



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

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

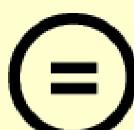
다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원 저작자를 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 권리와 책임은 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

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

[Disclaimer](#)



석사학위논문

돼지감자 분말을 첨가한 파운드케이크의
품질특성에 관한 연구

2016년

한성대학교 경영대학원

호텔관광외식경영학과

외식경영전공

김남순

석사학위논문
지도교수 이명호

돼지감자 분말을 첨가한 파운드케이크의
품질특성에 관한 연구

A Study on the Quality Characteristics of Pound Cake with
Helianthus tuberosus L. Powder

2015년 12월 일

한성대학교 경영대학원

호텔관광외식경영학과

외식경영전공

김 남 순

석사학위논문
지도교수 이명호

돼지감자 분말을 첨가한 파운드케이크의
품질특성에 관한 연구

A Study on the Quality Characteristics of Pound Cake with
Helianthus tuberosus L. Powder

위 논문을 경영학 석사학위 논문으로 제출함

2015년 12월 일

한성대학교 경영대학원

호텔관광외식경영학과

외식경영전공

김 남 순

김남순의 경영학 석사학위논문을 인준함

2015년 12월 일



심사위원장 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

국 문 초 록

돼지감자 분말을 첨가한 파운드케이크의 품질특성에 관한 연구

한성대학교 경영대학원

호텔관광외식경영학과

외식경영전공

김 남 순

현대인의 식생활이 서구화 되면서 건강기능성 식품의 관심이 높아짐에 따라 기능성식품인 돼지감자 분말을 첨가하여 파운드케이크를 제조하고 기능성 식품으로서의 이용 가능성을 알아보며 또한 돼지감자 분말의 첨가량을 달리하여 그 품질특성을 비교하였다. 첨가량은 0%, 4%, 8%, 12%, 16%를 첨가하여 일반성분, 수분함량, 부피와 굽기손실률, DPPH 라디칼 소거능, 색도, 조직감, 관능검사 등을 실험하였다.

돼지감자 분말의 일반성분은 수분함량은 4.72%, 조단백 함량은 2.88%, 조회분 함량은 2.42%로 나타났으며, 돼지감자분말 첨가 파운드 케이크의 수분함량은 16.08~17.08%로 나타났으며 첨가량이 증가함에 따라 수분함량은 유의적인 차이를 보이지 않았다($p<0.05$).

부피의 경우 돼지감자 분말을 첨가하지 않은 대조군이 가장 큰 값을 보였으며 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 부피는 감소하는 경향을 보였다($p<0.05$). 굽기 손실률의 경우는 대조군이 가장 낮은 값을 보였고 돼지감자 분말 16% 첨가구가 가장 큰 값을 보였으며, 첨가량의 증가함에 따라 굽기 손실률이 유의적으로 증가되는 경향을 보였다($p<0.05$).

파운드케이크의 DPPH 라디칼 소거능의 경우 대조구에서 11.07%를 나타났으며, 돼지감자 분말을 첨가한 경우 유의적으로 DPPH라디칼 소거능이 증가하는 경향을 보였다($p<0.05$).

명도의 경우 대조구가 가장 밝게 나타났으며 첨가량이 증가함에 따라 어둡게 보였고, 적색도의 경우 대조구와 첨가군간에는 유의적인 차이가 보이지 않았다. 황색도의 경우는 돼지감자 분말 16% 첨가군이 가장 낮게 나타났고 대조구가 가장 높게 나타났으며 첨가군간에는 유의적 차이를 보이지 않았다.

파운드케이크의 조직감(texture)은 탄력성(springiness)과 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness)은 첨가군간에는 유의적인 차이를 보이지 않았으며 응집성(cohesiveness)은 첨가량에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 보였다($p<0.05$).

관능검사는 외관(appearance), 맛(taste), 색(color), 향(flavor), 부드러움(softness)의 평가에서 유의적인 차이를 보이지 않았으며 전반적인 기호도 평가에서는 12% 첨가했을 때 가장 높게 평가되었다. 따라서 돼지감자 분말을 첨가시 고유의 맛, 향, 색의 평가에 뚜렷한 영향을 미치지 않는 것으로 사료 된다.

【주요어】 돼지감자, 파운드케이크, 품질특성, 조직감, 관능검사

목 차

제1장 서 론	1
제2장 연구의 이론적 배경	5
제1절 돼지감자	5
1. 돼지감자의 특성	5
2. 돼지감자의 성분	6
제2절 항산화능	8
제3절 파운드케이크	9
제4절 돼지감자의 선행연구	11
제5절 파운드케이크의 선행연구	12
제3장 실험의 재료 및 방법	15
제1절 재료	15
제2절 실험방법	15
1. 파운드케이크 제조	15
2. 일반성분 분석	18
3. 수분함량 측정	18
4. 파운드케이크의 부피 및 굽기 손실률	18
5. DPPH 라디칼 소거능	18
6. 색도 측정	19
7. Texture 측정	19
8. 관능검사	19

9. 통계분석	20
제4장 실험결과 및 고찰	21
1. 일반성분	21
2. 수분함량	22
3. 부피와 굽기 손실률	24
4. DPPH 라디칼 소거능	27
5. 색도	29
6. 조직감	32
7. 관능검사	35
제5장 요약 및 결론	39
참고문헌	42
ABSTRACT	50

【표 목 차】

<Table 1> Formula for pound cakes substituted with different levels of <i>Helianthus tuberosus L.</i> Powder	16
<Table 2> Chemical composition of <i>Helianthus tuberosus L.</i> Powder	21
<Table 3> Moisture contents of pound cake with different addition rate of <i>Helianthus tuberosus L.</i> Powder	23
<Table 4> Volume and Baking loss of pound cake with different addition rate of <i>Helianthus tuberosus L.</i> Powder	25
<Table 5> DPPH radical scavenging activity of pound cake with different addition rate of <i>Helianthus tuberosus L.</i> Powder	28
<Table 6> Hunter's value of pound cake with different addition rate of <i>Helianthus tuberosus L.</i> Powder	31
<Table 7> Textural characteristics of pound cakes with different addition rate of <i>Helianthus tuberosus L.</i> Powder	33
<Table 8> Sensory quality of pound cake with different addition rate of <i>Helianthus tuberosus L.</i> Powder	37

【그 림 목 차】

<Fig1> <i>Helianthus tuberosus L.</i> photograph	7
<Fig2> Process of Pound cake added <i>Helianthus tuberosus L.</i> powder	17
<Fig3> Chemical composition of <i>Helianthus tuberosus L.</i> Powder	21
<Fig4> Moisture contents of pound cake with different addition rate of <i>Helianthus tuberosus L.</i> Powder	23
<Fig5> Volume of pound cake with different addition rate of <i>Helianthus tuberosus L.</i> Powder	26
<Fig6> Baking loss of pound cake with different addition rate of <i>Helianthus tuberosus L.</i> Powder	26
<Fig7> DPPH radical scavenging activity of pound cake with different addition rate of <i>Helianthus tuberosus L.</i> Powder	28
<Fig8> Hunter's value of pound cake with different addition rate of <i>Helianthus tuberosus L.</i> Powder	31
<Fig9> Texture characteristics of pound cakes with different addition rate of <i>Helianthus tuberosus L.</i> Powder	34
(Hardness, Gumminess, Chewiness)	

<Fig10> Texture characteristics of pound cakes with different addition rate of *Helianthus tuberosus L.* Powder 35
(Springiness, Cohesiveness)

<Fig11> Sensory quality of pound cake with different addition rate of *Helianthus tuberosus L.* Powder 38
(Appearance, Taste, Color)

<Fig12> Sensory quality of pound cake with different addition rate of *Helianthus tuberosus L.* Powder 38
(Flavor, Softness, Overall acceptability)



제 1 장 서 론

현대인의 식생활은 급격한 사회성장과 바쁜 생활로 인하여 간편한 식품의 선호에 따라 제과와 제빵 분야의 소비가 날로 증가되고 있으며, 더불어 현대인은 심한 스트레스와 건강에 부정적인 환경에 노출되어 있다. 특히 활동 부족으로 인하여 심한 스트레스와 운동부족, 육류위주의 식습관과 불균형적인 영양 섭취로 인하여 건강상태가 악화되고 있으며,¹⁾ 또한 건강한 삶과 수명에 대한 국민적 관심이 고조 되면서 삶의 질 향상과 건강 지향적인 식품에 대한 반응이 높아지고 노령인구가 급격하게 증가하면서 기능성식품이나 건강보조식품에 대한 수요가 지속적으로 증가하고 있다.²⁾

건강에 대한 소비자들의 이목이 높아짐으로서 우리몸에 유익한 식재료를 사용해서 만드는 제품에 대해 구매가 높아지고 있고 특히 인체에 직접적인 생리조절 기능등을 조절하는 물질에 대한 관심이 증대되고, 영양은 크게 손상하지 않으면서 기능적인 측면을 강화하는 저열량, 저지방 제품의 선호도가 형성되는 상황이다.³⁾⁴⁾

기능성식품이란 생체방어, 면역, 질병의 예방 및 치료, 병후의 회복, 노화억제등 생체 조절기능을 가지는 식품을 일컬는 개념으로⁵⁾ 기능성 시장은 전세계적으로 급속히 성장하고 있는 추세인데 이러한 급격한 시장 성장에는 천연물에 유래한 새로운 생리활성 물질의 개발과 이를 이용한 다양한 기능성 식품의 활발한 개발이 뒷받침되고 있다. 이 중에서도 건강증진을 위한 생리활성 물질에 대한 연구의 일환으로서⁶⁾ 한 연구와 관심이 날로 증대되고 있다.

현재 식물성 식품의 섭취보다는 동물성 식품 섭취가 증가하면서 동맥경화,

-
- 1) Kim NY. (2011). Quality characteristics of pound cakes added with perilla leaves(*Perilla frutescens* var. *japonica* HARA) powder. *J Korean Soc Sci Nutr.* 40(2), pp.267-273.
 - 2) Kim KH, Lee JO, Park SH, Yook HS. (2009). Quality characteristics of pound cakes containing various levels of aged garlic during storage. *J East Asian Soc Dietary Life.* 19(2), pp.238-246.
 - 3) ACSH. American council on Science and Health, 1995.
 - 4) Chang, J. H. and Ann, J. B.,(1996) "Effect of lactic acid bacteria on the qualities of white pan bread," *Korean J. Food & Nutr.* 9:509-515.
 - 5) 윤수봉 외 4인. (2007). "인삼분말을 첨가한 스폰지케이크의 품질특성에 관한 연구". 『한국식품영양학회지』 20(1):PP.20-26.
 - 6) 이재훈 외 3인.(2007). "매생이 분말을 첨가한 스폰지케이크의 품질특성". 『한국식품조리과학회지』 pp.23(1):83-89.

고혈압, 당뇨병과 같은 대사 질환 발생률이 증가하고 있고, 기능성 재료의 범위가 혈압, 콜레스테롤, 비만등을⁷⁾ 억제하는 효과가 있으며, 당뇨병은 식이 섬유소와 비소화성 다당류들이 혈당과 혈중 지질을 낮추어 당뇨에 효과적이고,⁸⁾ 돼지감자를 이용한 당뇨병 치료에 대한 효과가 보고되면서 새로운 건강 식품에 소재로 떠오르고 있으며 일반식품뿐만 아니라 빵 및 케이크류에서도 예외는 아니다.⁹⁾

파운드케이크는 현대인들이 간편하고 쉽게 접할 수 있는 제품중의 하나이다. 파운드케이크는 밀가루, 달걀, 버터, 설탕을 1파운드(454g)씩 섞어 만든 반죽을 둥근틀이나 네모난틀에 채워 구운 버터케이크로서 고소하면서 투박하고 거친 맛과 촉감이 과자를 좋아하는 사람들을 매료시켜 인기를 독차지 하는 제품중 하나이다.¹⁰⁾ 그러나 파운드케이크를 포함한 제과제빵류는 지방의 함량이 높아 영양상 불균형을 가져올 수 있는 문제점이 있다. 파운드케이크의 경우 전체의 20%정도의 지방이 함유되어 있으며, 이미 서양에서는 지방의 과잉섭취로 인하여 성인병 및 비만증세를 보임에 따라 다이어트식이나 과일류나 채소류, 해조류 및 한방재료 등을 포함한 여러 가지 기능성식품들을 제과제빵에 첨가하므로 인하여 영양의 균형을 맞추려는 노력을 많이 하고 있다.¹¹⁾

따라서 파운드케이크에 여러 가지 다양한 기능성 부재료들을 이용한 연구들이 발표되고 있는데 아마씨 분말,¹²⁾ 단호박퓨레,¹³⁾ 들깨잎 분말,¹⁴⁾ 당귀분

-
- 7) Muller-Lissner SA. (1999). Classification pharmacology and side effects of common laxatives. *Ital J. Gastroenterol.* 31, pp.234–237.
 - 8) National Statistical Office. Assessed August 10. (2009). Available from: <http://kostat.go.kr>
 - 9) 안정미, 송영선.(1999). “미역과 다시마 가루를 첨가한 케이크의 물리화학적 및 관능적 특성”, 『한국식품영양학회지』, 28, pp.534–541.
 - 10) 김경희, 황혜림, 윤미향, 조지은, 김미선, 육홍선. (2009). “벼찌분말을 첨가한 파운드케이크의 저장 중 품질특성”, 『한국식품영양과학회지』, 38, pp.926–934.
 - 11) Rasper VF. and Kamel BS. (1989). Emulsifier/Oil system for reduced calorie cakes. *JAOCs.* 66(4): 57, p.537.
 - 12) 정하숙, 임정아, 이준호(2014). “아마씨 분말을 첨가한 파운드케이크의 품질 및 항산화 활성”, 『한국식품영양학회지』 43(12), pp.1959–1963.
 - 13) 박인덕. (2008). “단호박퓨레를 첨가한 파운드 케이크와 스폰지 케이크의 품질 특성”, 『한국식생활문화 학회지』, 23, pp.748–754.
 - 14) 김나영. (2011). “들깨잎 분말을 첨가한 파운드 케이크의 품질특성”, 『한국식품영양학회지』, 40, pp.267–273.

말,¹⁵⁾ 흑마늘,¹⁶⁾ 밀감 분말,¹⁷⁾ 브로콜리줄기 분말,¹⁸⁾ 클로렐라남,¹⁹⁾ 버찌분말,²⁰⁾ 올리브 및 식물성유,²¹⁾ 캐슈²²⁾등을 첨가한 연구가 보고되었다.

돼지감자(*Helianthus tuberosus L.*)는 영명은 Jerusalem artichoke, 생약명은 국우(菊芋)이다. 양채, 국서, 괴자과, 뚝감자, 뚝딴지 라고 불리는 초롱꽃목 국화과 해바라기속 다년생 식물이다.²³⁾ 돼지감자는 이눌린(inulin)으로 소화되지 않는 식이섬유로 인체내 흡수가 되지 않으며 칼로리는 낮다. 반면 비타민, 미네랄이 다량 함유하고 있다. 또한 과당의 중합체로서 단맛을 내는 감미료로 쓸일 수 있으며 섭취 시 부드러운 식감을 줄 수 있다고 보고 되고 있다.²⁴⁾²⁵⁾

또한 이눌린(inulin)에 해당되는 글리코시드 결합으로 이루어진 프럭тан(fructan)은 위(胃)에서는 분해되지 않고 장내 미생물에 의한 변비 개선과 장질환 예방, 혈청콜레스테롤감소 효과와 혈중 지질을 저하 하는 효과가 있다고 보고 되었다.²⁶⁾²⁷⁾

국내선행 연구로는 돼지감자가루를 첨가한 복합분 국수,²⁸⁾ 돼지감자 가루를

-
- 15) 박금순, 안상희. (2012). “당귀분말 첨가 파운드케이크의 품질특성”, 『한국식품조리과학회지』, 28, pp.463-471.
 - 16) 김경희, 이정옥, 백승한, 육홍선. (2009). “흑마늘을 첨가한 파운드케이크의 저장 중 품질 특성”, 『동아시아 식생활학회지』, 19, pp.238-246.
 - 17) 박영선, 신술, 신길만. (2008). “밀감분말을 첨가한 파운드케이크의 품질 특성”, 『한국식품저장유통학회지』, 15, pp.662-668.
 - 18) 오재복, 이해정. (2011). “브로콜리 줄기 분말을 혼합한 파운드케이크의 항산화 활성과 품질 특성에 미치는 영향”, 『한국식품영양학회지』, 24, pp.567-576.
 - 19) 정남용, 최순남. (2005). “클로렐라를 첨가한 파운드케이크의 품질특성”. 『한국조리과학회지』, 21, pp.669-676.
 - 20) 김경희, 황혜림, 윤미향, 조지은, 김미선, 육홍선. (2009). 전계서, 38, pp.926-934.
 - 21) 정남용, 최순남. (2006). “올리브유를 첨가한 파운드케이크의 품질특성”, 『한국조리과학회지』, 22, pp.222-228.
 - 22) 최순남, 정남용. (2010). “캐슈를 첨가한 파운드케이크의 품질특성”, 『한국식품조리과학회지』, 26, pp.198-205.
 - 23) National Statistical Office. Assessed Augest (2009). Available from <http://kostat.go.kr>
 - 24) Gibson GR and Roberfroid MB.1995. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J Nutr* 125: pp.1401-1412.
 - 25) Ko YJ and Joo NM (2005) Quality characteristics and optimization of iced cookies with addition of jinuni bean *Korean J. Food Cookery Sci.* 21(4), pp.514-527.
 - 26) Rao AV, (1999). Dose-response effects of inulin and oligofructose on intestinal bifidogenesis effects. *J Nutr* 129: pp.1442S-1445S.
 - 27) Bornet FRJ, Brouns F.(2002). Immune-stimulating and guthealth-promoting properties of short-chain fructo-oligo-Copyright.

첨가한 쿠키,²⁹⁾ 돼지감자 가루를 첨가한 설기떡,³⁰⁾ 돼지감자 분말 첨가 조청³¹⁾등으로 파운드케이크에 대한 연구는 미비한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 소비자가 손쉽게 구할 수 있으며 기능성을 가진 돼지감자 분말의 첨가량을 4%, 8%, 12%, 16%로 달리하여 파운드케이크를 제조하여 돼지감자 분말을 첨가한 파운드케이크의 가장 좋은 반응을 나타낸 함량과 조건 등을 찾아내어 그 품질 특성을 살펴봄으로서 제품개발의 기초 자료를 제공하고자 하였다.



-
- 28) Shin JY. Byun MW. Noh BS. Choi EH.(1991), Noodle characteristics of jerusalem artichoke added wheat flour and improving effect of texture modifying agents. *Korean J food Sci Technol* 23: pp.538–545.
 - 29) Ko YJ and Joo NM. (2005). Quality characteristics and optimization of iced cookies with addition of jinumi bean *Korean J. Food Cookery Sci.* 21(4):514–527.
 - 30) Park HS. (2010). Quality characteristics of sulgidduk by the addition of jurusalem artichoke (*Helianthus tuberosus L.*) power. the Korean Journal of Culinary Research. 16: pp.259–267
 - 31) 이애진. (2015). "돼지감자 분말 첨가 조청의 품질 특성", 세종대학교 대학원 석사학위 논문.

제 2 장 연구의 이론적 배경

제 1 절 돼지감자(*Helianthus tuberosus L.*)

1. 돼지감자의 특성

돼지감자(*Helianthus tuberosus L.*)는 유럽, 북아메리카, 아시아등 전 세계적으로 재배되고 있는 식물이며 긴 줄기와 해바라기처럼 밝은 노란색의 꽃이 핀다.³²⁾³³⁾³⁴⁾

우리나라에서는 뚝감자, 뚝딴지라고 불리는데 노란 꽃과는 다르게 뿌리를 캐어보면 돼지처럼 못생긴 감자가 달려 있어 그렇게 불리고 있다.³⁵⁾ 도입된 경로는 확실하지 않으나 기후조건에 맞아 전국에 걸쳐 자생하고 있다. 꽃은 황색으로 9~10월경에 피는데 지름 8cm 정도로 피고, 가장자리에는 10개 이상의 설상화(舌狀花)가 달리며,³⁶⁾ 열매는 수과로써 인편 모양의 관모 같은 돌기가 있고 지하부 관근에는 덩이줄기가 달리며 모양은 구형이나 여러 개의 구가 뭉친 모양으로 겉은 흥색과 연갈색 등 변이가 있다.

번식은 종자번식이 안 되고 덩이줄기로 번식하는데 번식력이 매우 강하여 제거하기가 어려울 정도이다.³⁷⁾ 덩이줄기의 껍질은 매우 얇아 건조한 공기에 노출되면 바로 쭈글쭈글해지고 다육질로 된 살은 흰색으로 파삭파삭하다.³⁸⁾ 또한 돼지감자는 프랑스에서는 가축의 사료로 오랫동안 재배했을 뿐만 아니라 유럽 등에서는 요리에 넣는 채소로 많이 이용한다.

-
- 32) Takeuchi J, Nagashima T. (2011). Preparation of dried chips form Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus*)tubers and analysis of their functional properties. *Food Chem.*, 122: pp.922~926.
 - 33) Bach V. Kidmose U. Kjeldsen GB,Edelenbos M. (2012). Effects of harvest time and variety on sensory quality and chemical composition of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus L.*) tubers. *Food Chem* 133: pp.82~89.
 - 34) Pan L. Sinden MR, Kennedy AH. Chai HB, Waston LE, Graham TL,Kinghorn AD. (2009). Bioactive constituents of *Helianthus tuberosus* (Jerusalem artichoke). *Phytochemistry Letters* 2: pp.15~18.
 - 35) 변현단. (2010). 슬과 들을 접시에 담다. (약이되는 잡초음식). 도서출판들녘, p.300.
 - 36) 윤세영. (1995). 한국자원식물도감, 아카데미서적, p.525.
 - 37) Lim KB, Lee HJ. (1990). Growth and Biomass Productivity of Seeding from Seeds in Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus L.*), *Korean J. Crop Sci.* 35(1), pp.44~52 .
 - 38) 두산백과사전 두피디아(<http://www.doopidia.co.kr>)

미국에서는 많이 재배하지는 않지만 피클, 다이어트 요리를 만드는데 쓰고 있다.³⁹⁾ 자르거나 껍질을 벗긴 후에는 갈변효소에 의해 색이 변하나 끓이게 되면 갈변효소는 불활성화 된다.⁴⁰⁾

2. 돼지감자의 성분

이눌린(inulin)은 돼지감자를 구성하는 주요 성분인 프럭토스(fructose)의 중합체로서, 이 이눌린(inulin)은 국화과에 속하는 식물인 달리아(dahlia)의 뿌리, 엉겅퀴의 뿌리, 치커리(chicory), 돼지감자(Jerusalem artichoke) 등에 콜로이드 형태로 존재하고 있는 저장 다당류의 일종이다.⁴¹⁾ 프럭тан(fructan)은 소화효소에 의해 분해되지 않는 식이섬유이며 부산물을 대장에서 장을 활성화 시키며 유익한 비피더스균에 의해 장내 균총을 개선시키는 것으로 알려진 것으로 보고되고 있다.⁴²⁾ 또한 혈청 콜레스테롤 감소, 식사 후 혈당 상승을 억제하며 난소화성 특징 때문에 이눌린(inulin)은 탄수화물 대사에 관여하여 소화흡수, 포만감과 열량밀도에 영향을 미쳐 체중감소에도 도움을 주는 것으로 알려져 있으며,⁴³⁾ 이눌린(inulin)에는 특히 항 당뇨 효과가 있는 것으로 알려지고 있다.

한편 일상생활이 바쁜 요즘 현대인들이 가장 많이 앓고 있는 대표적인 질병 중의 하나인 당뇨병의 경우 세계적으로 증가하고 있는 추세이며 중요한 건강 문제로 대두 되고 있다. 우리나라에서도 식생활 변화로 인하여 당뇨병 환자가 증가하고 있으며 이로 인하여 사망하는 확률도 높아지고 있는 실정이다. 따라서 천연 당뇨 물질이 포함되어 있는 돼지감자에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다.⁴⁴⁾ 또한 이눌린은 과당 중합체이기 때문에 천연 감미료로 설

39) 윤세영. (1995). 전계논문, p.525.

40) 유태종. (1999). 식품동의보감, 아카데미북, p.180.

41) Lee EH and Kang SM. (2007). Effects of a Combined Diet of Jerusalem Artichoke's Inulin, Lotus Leaf and Herb Extracts in Obestiy-induced White Rat with Fat Diet *J.Korean Soc. Appl. Biol. Chem.*, 50(4), pp.295-303.

42) Park SO and Park BS. (2012). Effects of dietary inuloprebiotics on egg production and on the microbial ecology and blood lipid profile of laying hens. *J. Life Sci.* 7: pp.880-888.

43) Guggisberg D, Cuthert Steven J, Piccinelli P, Butikofer U and Eber-hard P. (2009). Rheological, microstructural and sensory characterization of and whole milk set yoghurt as influenced by inulin addition *Int. Dairy J.* 19: pp.107-115.

탕 대체로 사용 가능하다. 또한 설탕과 비슷한 당도를 가지고 있으며 돼지감자의 칼로리는 설탕 보다 낮은 것으로 보고 되고 있고 설탕에 비해 충치 발생빈도도 적게 나타났다.

특히 유제품에 사용하면 설탕을 사용하였을 때와 비슷한 수준의 식감과 질감을 나타내며 칼로리를 낮춤과 함께 설탕의 대체 감미료로 사용될 수 있을 것으로 본다.⁴⁵⁾

돼지감자의 잎은 천연 항산화물질인 폐놀 화합물이 많이 잠재되어 있으며 자유라디칼(free radical) 소거 활성능력이 뛰어난 것으로 알려져 있다.⁴⁶⁾



Fig 1. *Helianthus tuberosus* L. photograph

44) EC Wise and Heyl FW. Failure of a diabetic to utilize inulin. *J. Am. Pharm. Soc.* 20: pp.26-29.

45) Kim CG, Kim SI, and Shin HK. (1993). Effect of Fructooligosaccharide-inulin of Jerusalem Artichoke on the Growth of Intestinal Microorganisms of pig KOREAN J. FOOD SCL TECHNOL. 25(4), pp.395-399.

46) Lee EH and Kang SM. (2007). *상계논문*, pp.295-303.

제 2 절 항산화능(Antioxidant capacity)

항산화제(antioxidant)란 “다른 물질의 산화속도를 지연시키거나 산화를 예방하는 물질(molecule)”이다.⁴⁷⁾

유리라디칼은 ‘짝을 짓지 않은 전자(unpaired electron)’ 또는 ‘홀수전자(odd electron)’와 연관되어 있는 화학물질로 불안정하며 아주 높은 반응성을 통해 중성화 된다. 유리라디칼은 인체의 건강한 세포를 공격할 수 있으며, 이러한 과정을 거치는 동안 세포의 구조 및 기능이 저하된다.⁴⁸⁾ 많은 양의 유리라디칼은 노화를 촉진하고 암, 심장, 신경계 질환, 염증 질환과 관련되어 있으며 이러한 질병들을 치유하기 위해서는 항산화물질이 필요하다.⁴⁹⁾ 자유라디칼(free radical)은 화학적 정의로 쌍을 이루지 않은 불안정한 산소 화합물로 전자를 지니고 있고 혹은 반응성이 큰 산소화합물을 뜻하며 생체 모든 조직과 반응하여 세포를 산화 손상시키는 성분이다.⁵⁰⁾

이와 같은 세포손상은 유리라디칼에 의한 노화, 퇴행성 질환 및 면역기능 감소 등의 주요한 원인이다.⁵¹⁾ 인체는 유리라디칼로부터 세포와 기관을 보호하기 위한 작용을 하고 있다. 인체의 항산기화기전은 내인성, 외인성 유리라디칼을 안정화 시키거나 불활성화시킴으로서 활성산소류가 세포막을 공격하는 것을 예방한다. 그러므로 항산화제(antioxidant)는 인체의 건강을 유지하기 위해 필수적인 물질이라 할 수 있다.⁵²⁾

-
- 47) Moon J. K and Shibamoto T. (2009). Antioxidant assays for plant and food components. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 57, pp.1655–1666.
- 48) Phillai C.K and Phillai K. S. (2002). Antioxidants in health. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology* 46, pp.1–5.
- 49) Yuan X, Gao M, Xiao H, Tan C, Du Y (2012) Free Radical Scavenging activities and bioactive substances of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus L.*)Leaves. *Food Chem* 133: 10–14.
- 50) Kim YS, Lee SJ and Jeon J. (2011). Antioxidant Activity and Protective Effects of Extracts from *Helianthus tuberosus L.* Leaves on t-BHP Induced Oxidative Stress in Chang Cells *Korean J Food Sci.* 40(11): pp.1525–1531.
- 51) David G.B, Erik E.A, Rohini S, and Alfins S.(2000), Antioxidant enzyme expression and ROS damage in prostatic intraepithelial neoplasia and cancer. *cancer* 89, pp.124–134.
- 52) Fleischauer A. T, Olson S. H, Mignone L, Simonsen N, Caputo T. A, and Harlap S. (2002). Dietary antioxidants supplements and risk of epithelial ovarian cancer. *Nutrition and Cancer* 40, pp.92–98.

제 3 절 파운드케이크(Pound Cake)

오늘날 우리가 먹는 빵과 과자는 인류역사의 시작과 더불어 시작되었다고 볼 수 있다. 그리스 시대(B.C. 1000년경)에 유럽으로 제빵법이 전파하였고 주식이 아닌 기호식품으로 변환되었으며,⁵³⁾ 로마시대에는 주변의 정복전쟁을 하면서 승리할 때마다 속국들이 제과와 제빵 기술과 재료등을 흡수, 발전⁵⁴⁾하게 되었다. 특히, 설탕은 기원전에도 있었으나 널리 알려진 것은 중세 로마시대였다. 설탕의 단맛과 풍미로 인해 제과제빵에 첨가하게 되었으며 시대가 지날수록 단맛이 강한 제과제품으로 발전하게 되었다.⁵⁵⁾

파운드케이크는 버터케이크라고도 하며 영국에서 처음 만들어 졌다.⁵⁶⁾ 기본이 되는 배합은 밀가루, 계란, 버터, 설탕의 양이 1파운드(약 454g)씩 같은 양으로 단위가 케이크의 고유명사가 된 특이한 경우이다. 독일에서는 영국풍 과자라는 뜻의 “잉글리셔 쿠헨”, 프랑스에서는 까끄”라고 부른다.⁵⁷⁾

1796년에 미국에서 발간된 요리 책 중 두 종류의 레시피를 보면 하나는 original recipe이고, 하나는 original recipe를 약간 변형하여 난백과 난황을 분리하여 거품을 내었고, 물과 블랜디(brandy)를 소량 첨가하여 파운드케이크를 만드는 방법이었다.⁵⁸⁾ 이후 1800년대 중반까지 파운드 케이크의 레시피는 lighter cake를 만드는 방법으로 약간 수정 되었다.

1900년대에 화학적 팽창제인 baking soda 와 baking powder가 개발되면서 파운드케이크를 만드는데 첨가하게 되었으며, 최근에는 식품 및 음식의 건강기능성(functionality)에 대한 일반 시민들의 관심이 많아지면서 파운드케이

53) 노한승, 신순례, 신길만. (2005), 제과학의 이론과 실제. 백산출판사. pp. 10-13.

54) 신길만. (2005) 제과제빵학 이론. 백산출판사. pp.17-19.

55) Lee SY.2007.Quality Characteristics of pound cake and cookis with addition of Perilla Seed Powder Graduate School. Sejong University.. pp.10-13.

56) Woo NR, Ahn MS. (2004). The study on the Quality characteristics of cake prepared with fat substitute. *Korea J Food Cluture* 19(5): pp.506-515.

57) Sin YM. (2005). Quality Charactereristic of pound cake add β -Glucan during storage. *Korea food cookery Sci* 21(6), pp.950-960.

58) Simmons A. (1996). American Cookery: or, the art of dressing viands, fish poultry and vegetables, and the best modes of making puff-pastes, pies, tarts, plain cake. 2nd ed.(original published by Albany, (1796) reprinted, MA.USA. Applewood Books. 153(1/3), pp.143-156.

크에 포함된 버터의 양을 조금씩 줄이고 대신 식물성 유지 및 각종 기능성 재료와 자연에서 얻을 수 있는 과일, 채소, 한방재료, 해조류등을 첨가하여 파운드케이크의 열량을 낮추고 건강기능성을 증가시키기 위한 노력들이 보고되고 있다.⁵⁹⁾

빵이 서양인의 주식인과는 다르게 과자는 기호식품이다. 빵과 과자를 구분하는 기준은 이스트의 사용여부, 설탕배합량의 많고 적음, 밀가루의 종류, 반죽상태등이다. 또한 같은 과자라고 해도 공기를 어떻게 포함시켜 부풀리느냐에 따라 발효제품, 화학적 팽창제품, 공기 팽창제품, 유지에 의한 팽창제품으로 나눈다. 또 과자반죽을 만드는 방법에 따라 반죽형(batter type), 거품형(foam type), 시퐁형(chiffon type)으로 분류한다.

유지사용량이 많기 때문에 부드러운 대신에 구조가 약해지지 않도록 계란을 많이 사용하여 각종 레이어 케이크, 파운드케이크, 마들레느, 바움쿠텐, 컵케이크 등 많은 제품이 반죽형에 속한다.

반죽형 방법에는 크림법(creaming method), 블렌딩법(blending method), 설탕/물법(sugar/water method), 1단계법(single stage method)등이 있다. 크림법은 부피가 큰 케이크를 만들기에 적당한 반죽법이며 블렌딩법은 제품의 조직을 부드럽게 하고자 할 때 적당한 반죽법이다. 또한 거품형 방법에는 머랭반죽법, 스펀지반죽법등이 있다.⁶⁰⁾

파운드케이크는 반죽형 반죽에 화학팽창제를 첨가함으로서 화학팽창제와 버터의 힘으로 부부는 형태의 케이크이다.⁶¹⁾ 만드는 방법은 먼저 버터와 설탕을 넣고 믹싱기를 사용해 저속으로 믹싱을 하면서 설탕을 넣어 가며 믹싱기를 중속으로 돌리면서 계란을 3-4회 조금씩 나누어 넣는다. 계란이 조금씩 들어가면서 노른자속에 레시틴이라는 유화제 성격을 지닌 성분이 계란과 버터를 섞이게 만드는 역할을 한다. 계란이 다 들어가면 가루류(밀가루, 베이킹

59) 강병선, 이영춘. (2007). “반응표면분석법에 의한 비동결 파운드케이크의 최적 배합비 설정”, 『한국식품저장유통학회지』, 14, pp.469-473.

60) 월간 빼띠씨에 저, (2003) 비앤씨월드 출판사. p.25-26.

61) Chung MY.(2005) Quality Characteristics of pound cake with Chlorella powder *Korean J.Food Cookery* 21(5):669-676.

파우더)를 넣고 살짝 섞어 준다. 그런 다음 물이나 우유를 넣고 섞어 주면서 믹싱을 마무리하고 패닝한 후 굽는다.⁶²⁾⁶³⁾ 파운드케이크는 고열량 제품으로 설탕, 버터, 계란의 양이 많아 자칫 많이 섭취하게 되면 성인병의 원인이 되므로 많은 양의 섭취는 하지 않는 것이 좋다.

제 4절 돼지감자의 선행연구

돼지감자의 선행연구를 살펴보면 돼지감자 분말을 첨가한 국수⁶⁴⁾에서는 돼지감자 분말의 첨가량이 늘어날수록 제면성이 낮았고 반죽의 탄력성에 영향을 주어 글루텐과 같은 단백질 함량이 적은 것으로 나타났으며 색도의 경우에도 유의적인 차이를 보이고 있다. DPPH 라디칼 소거능도 증가하는 경향을 보이고 있다.

돼지감자 분말을 첨가한 설기떡의 품질특성에 관한 연구⁶⁵⁾에서는 수분함량은 돼지감자 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적인 감소를 보였으며 색도에서는 명도는 첨가량이 증가할수록 감소하였고, 관능검사에서는 색, 맛, 구수한 냄새에서 6% 첨가군이 가장 좋게 평가 되었고, 최적의 첨가량의 6%대로 나타났다.

돼지감자분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성 및 혈당에 미치는 영향에 관한 연구⁶⁶⁾에서는 돼지감자 분말의 첨가량이 증가할수록 반죽의 pH와 쿠키의 팽창률은 감소하였으며, 퍼짐성과 손실률은 증가하였다. 명도와 황색도는 첨가량이 증가할수록 감소하였고 적색도는 증가하는 경향을 나타내었으며, 돼지감자 분말 10% 첨가군에서 외관, 색, 맛, 전체적인 기호도와 구매 의향도가 가장 높았다.

-
- 62) Choi Y.J. Kim KY.(1990) Replacement of Sucrose with Other Sweetener in Sponge Cakes. *Korean. J. Food Cookery Sci* 6(2):59-65.
 - 63) Kamel BS. Rasper VF.(1998). Effect of emulsifiers, sorbitol, polydextrose, and crystalline cellulose on the texture of feijuced pound cake, *J Texture Studies*. 19:307.
 - 64) Shin JY. Byun MW. Noh BS. Choi EH.(1991),. op.cit., 전계논문. 23: pp.538-545.
 - 65) Park HS. (2010). op.cit., 16: pp.259-267.
 - 66) Ko YJ and Joo NM. (2005). op.cit., 21(4):514-527.

돼지감자분말을 첨가한 부침가루의 항산화 및 품질특성에 관한 연구⁶⁷⁾에서 는 부침개의 물리적 특성을 분석한 결과 돼지감자 분말 30% 첨가시 탄력성과 응집성이 가장 나타났고 색도는 첨가량이 증가할수록 명도는 감소하였고, 적색도와 황색도는 유의적으로 증가하였다. DPPH 라디칼 소거능은 대조군에 비해 돼지감자 분말 30% 첨가군이 11배 이상의 소거능을 나타났다.

제 5 절 파운드케이크의 선행연구

파운드케이크의 선행연구를 살펴보면 세발나물 분말을 첨가한 파운드케이크의 품질특성⁶⁸⁾에서 세발나물 분말의 첨가량이 증가함에 따라 굽기손실률은 감소하였고, 경도는 대조구에 비해 감소하였으나 탄력성(springness), 응집성(cohesiveness), 겹성(gumminess) 및 씹힘성(chewiness)은 대조구와 첨가구 사이에 유의적 차이가 발생하지 않았으며 또한 세발나물 분말의 첨가량의 증가로 폴리페놀 함량이 증가하여 건강기능성을 강화시킬 수 있는 것으로 나타났다.

밀감분말을 첨가한 파운드케이크의 품질특성⁶⁹⁾에서는 밀감분말의 첨가량이 증가할수록 무게는 증가하였고 부피와 굽기 손실률은 대조구가 가장 높았으며 밀감분말의 첨가량이 증가 할수록 감소하는 경향을 보이고 전체적인 기호도에서는 밀감분말을 10% 첨가했을 때 가장 높은 것으로 나타났다.

들깨잎 분말을 첨가한 파운드케이크⁷⁰⁾에서는 들깨잎분말 첨가량이 증가함에 따라 DPPH라디칼소거능이 유의적으로 증가하여 들깨잎에 함유된 여러 가지 항산화 물질이 영향을 미친 것으로 사료되며, 베찌분말을 첨가한 파운드케이크⁷¹⁾는 베찌에 함유된 다양한 폐놀화합물 및 안토시아닌들이 항산화 활

-
- 67) Kim GC, Kim HS, Jo IH, Kim JS, Kim KM, Jang YE(2013), Qualitative characteristics and antioxidant activities of *buchimgaru* supplemented with Jerusalem artichoke powder. *J. Korean Soc Food Sci Nutr* 42(7):1065–1070.
 - 68) 지혜정,(2013), “세발나물 분말을 첨가한 파운드케이크의 품질특성”, 한성대학교 경영대학원 석사학위 논문, pp.25–29.
 - 69) 박영선, 신솔, 신길만, (2008). 전계논문. pp.662–668.
 - 70) 김나영, (2011). 전계논문. pp.267–273.
 - 71) 김경희, 황혜림, 윤미향, 조지은, 김미선, 육홍선, (2009). 전계논문. 38, pp.926–934.

성을 비롯한 함암활성, 항염활성 및 항당뇨활성들에 의해 버찌분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 라디칼 소거능이 증가하는 것으로 나타났다.

복분자를 첨가한 파운드케이크⁷²⁾에서는 복분자 분말을 첨가한 케이크가 전체적인 기호도 높은 밀가루 대비 복분자분말 12% 첨가하는 것이 가장 적절한 제조방법으로 사료되며 복분자 농축액을 첨가한 파운드케이크에서는 전체적인 기호도가 높은 설탕대비 복분자 농축액 30% 첨가하는 것이 가장 적절한 제조방법으로 사료되는 것으로 나타내어 파운드케이크의 주재료인 밀가루와 설탕의 양을 줄이는 것에 목적을 두고 기능성 소재인 복분자를 첨가하였으나 부피에서 Control 보다는 낮은 경향을 나타났다.

또한 생강분말을 첨가한 파운드케이크의 품질특성에 관한 연구⁷³⁾에서는 파운드케이크의 맛(Taste)과 향(Flavor)이 생강분말의 첨가량이 많아질수록 증가하여 우리나라 사람들이 생강의 향을 좋아하는 것으로 판단되며 이는 김치, 초장, 불고기 등 많은 우리나라 음식에 생강이 들어가는 이유와 파운드케이크의 재료가 되는 달걀, 버터 등이 빵에 비하여 많기 때문에 생기는 느끼한 냄새를 없애주었기 때문이라고 보고되고 있다.

파운드케이크의 품질특성에 대한 뽕잎분말의 영향⁷⁴⁾에서는 뽕잎분말의 첨가량이 증가함에 따라 반죽의 비중이 증가하였으며, 촉촉함은 유의적인 차이가 없었고 기호도는 10% 첨가했을 경우 가장 좋은 반응을 보인 것으로 나타났다.

자색고구마 분말을 첨가한 파운드케이크⁷⁵⁾에서는 자색고구마의 항산화효과, 안과 및 순환계장애, 염증성 질환 효과등의 기능을 가지고 있는 고(高)안토시아닌 자색고구마 분말을 첨가했을 때 반죽의 비중과 점도는 자색고구마 첨가량이 증가할수록 높게 나타났으며 당도는 자색고구마 분말을 20% 첨가했을 때 가장 높게 나타났다. 또한 자색고구마 분말 첨가량이 증가할수록 수분함량이 증가하였으며, 관능검사결과 외관에서 표면과 색은 첨가량이 증가할

72) 지정란 (2008). “복분자를 첨가한 파운드케이크의 품질 특성”, 세종대학교 대학원 석사학위 논문, p.62.

73) 정현호 (2011), “생강분말을 첨가한 파운드케이크의 품질 특성에 관한 연구”, 한경대학교 산업대학원 석사학위 논문, p.51.

74) 손용삼 (2010), “파운드케이크의 품질특성에 대한 뽕잎분말의 영향”, 한경대학교 생물·환경정보통신전문대학원 석사학위 논문, pp.38-39.

75) 박옥남 (2010), “자색고구마 분말을 첨가한 파운드케이크와 스펜지케이크의 품질 특성”, 대구가톨릭대학교 보건과학대학원석사학위 논문, p.61.

수록 진하게 나타났고 버터맛이 감소하는 경향을 보였다. 또한 자색고구마 첨가량이 증가할수록 촉촉함이 증가하는 것으로 나타났다.

여주 열수추출 분말을 첨가한 파운드케이크⁷⁶⁾에서는 여주는 과실과 종자에 charantin이라는 인슐린 분비를 촉진하여 혈당을 낮춰주는 지용성 성분이 있는 것으로, 여주 열 추출 분말의 첨가량이 증가할수록 혈당이 감소되었으며 여주분말을 첨가하여 건강기능성이 향상되는 파운드케이크를 제조할 수 있는 것으로 나타났다.

크렌베리를 첨가한 파운드케이크의 기호성 및 품질특성⁷⁷⁾에서 크렌베리의 선명한 적색은 안토시아닌(Anthocyanin) 색소이며 넓게는 플라보노이드(Flavonoid)색소로 혈중 콜레스테롤 수치를 낮추는 효과를 얻을 수 있는 크렌베리를 첨가하여 만든 파운드케이크를 제조하였을 경우 부피와 무게, 비체적에서 7%, 10%가 이상적인 비율로 나타났다.



76) 정종성. (2015), 전계논문, p.36.

77) 이성윤 (2008), “크렌베리를 첨가한 파운드케이크의 기호성 및 품질 특성”, 세종대학교 대학원 석사학위 논문, pp.56-58.

제 3 장 실험의 재료 및 방법

제 1 절 재료

본 연구에 사용된 돼지감자 분말은 액초명가(국내산)에서 구입하였으며, 박력분(삼양사), 설탕(제일제당), 무염버터(서울우유), 달걀(풀무원) 등을 마트에서 구입하여 사용하였다.

제 2 절 실험방법

1. 파운드 케이크 제조

돼지감자 분말의 함량을 달리한 파운드 케이크는 <Table 1>의 배합비에 따라 제조하였다. 상온에서 부드럽게 만든 버터와 설탕, 소금을 넣고 반죽기 (KM-800, Kenwood, England)로 3분간 혼합하여 크림화시킨 후에 달걀을 3~4회 나누어 넣고 분리되지 않게 5분간 혼합한 후 물을 넣고 30초 동안 혼합한다. 채에 친 밀가루와 부재료 및 베이킹파우더, 물을 넣고 반죽 (batter)을 완성하다. 완성된 파운드케이크 반죽을 150 g씩 패닝하여 예열된 160°C에서 20분간 구운 후, 실온에서 2시간동안 냉각시킨 후에 사용하다.

<Table 1> Formula for pound cakes substituted with different levels of *Helianthus tuberosus L.* Powder

Ingredients	Flour weight basis(g)				
	0%	4%	8%	12%	16%
Flour(g)	150	144	138	132	126
<i>Helianthus tuberosus L.</i> Powder	0	6	12	18	24
Butter	100	100	100	100	100
Sugar	80	80	80	80	80
Egg	80	80	80	80	80
Water	30	30	30	30	30
Salt	1	1	1	1	1
Baking powder	2	2	2	2	2

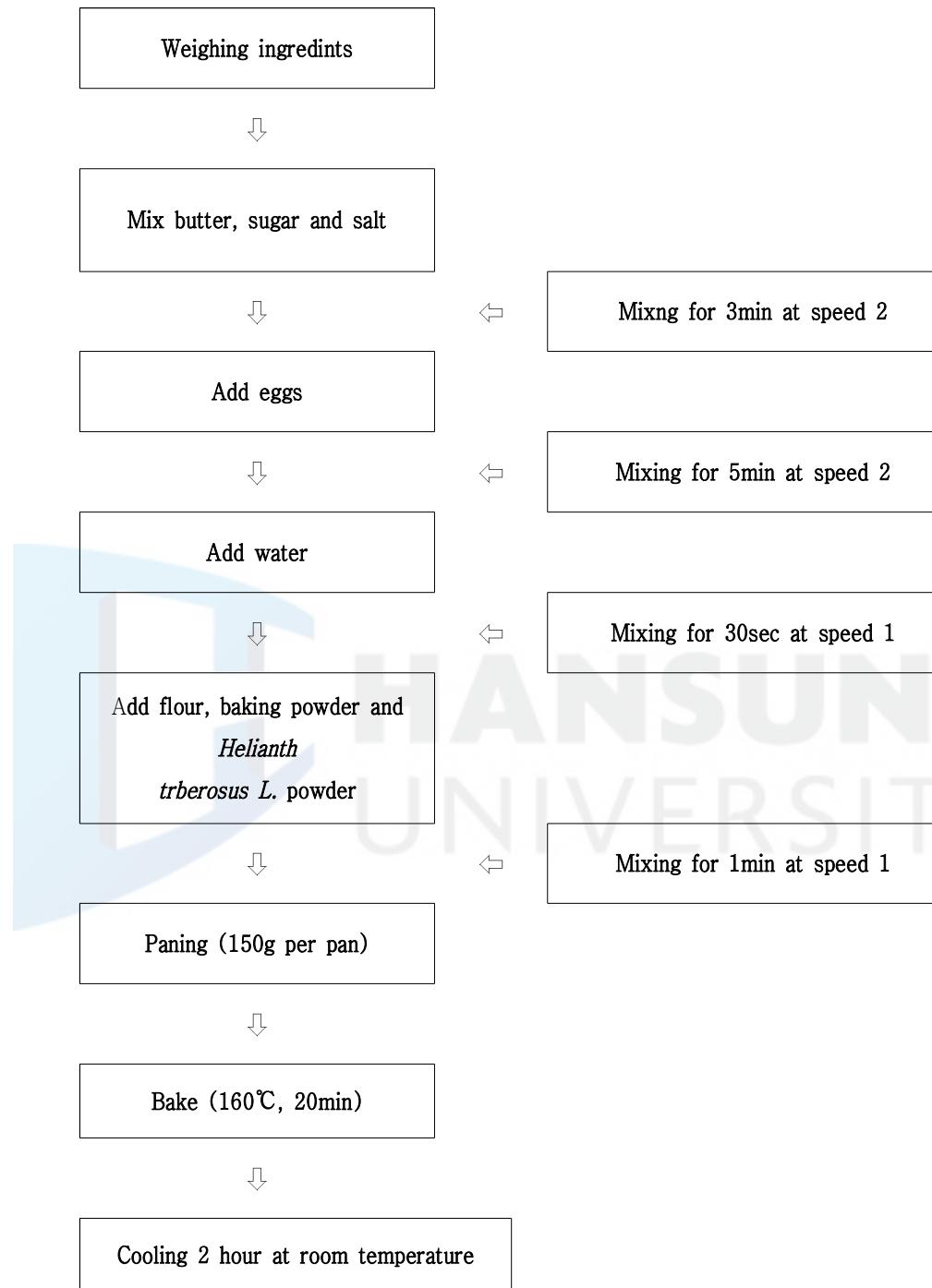


Fig 2. Process of Pound cake added *Helianthus tuberosus L.* powder

2. 일반성분 분석

수분함량, 단백질, 회분함량은 AOAC⁷⁸⁾ 방법에 의해 측정하였으며 수분함량은 적외선 수분 측정기(FD-240, Japan)를 사용하여 각각 측정하였다.

3. 수분함량 측정

돼지감자 분말을 첨가한 파운드 케이크의 수분 측정은 적외선 수분측정기(FD-240, Japan)를 사용하여 시료 1g으로 측정하였다.

4. 파운드케이크의 부피 및 굽기 손실률

돼지감자 분말을 첨가한 파운드케이크의 부피는 종자치환법을 이용하였다. 굽기 손실률은 반죽과 케이크의 무게를 측정한 후 다음의 식으로 계산하였다.

$$\text{굽기 손실률}(\%) = \frac{\text{반죽의 무게}(g) - \text{케이크의 무게}(g)}{\text{반죽의 무게}(g)} \times 100$$

5. DPPH 라디칼 소거능

동결 건조한 시료 50 g을 분쇄한 후 메탄올 2 L를 넣고 실온에서 12시간 추출하였다. 추출수율을 증가시키기 위해 상기 조작을 2회 반복하였다. 용매는 회전감압농축기로 감압농축($40 \pm 1^\circ\text{C}$)하였으며, 시료의 항산화력은 DPPH assay를 사용하여 측정하였다. 즉, 시료 100 μL 에 0.1 mM DPPH 용액 2 mL를 첨가하여 섞은 후 30분간 암소에서 반응시킨 후 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 항산화력은 환원된 DPPH 라디칼로 나타내고 다음의 식에 의

78) Mo EK, Kim SM, Yang SA, Oh CJ, Sung CK. (2011). Assessment of antioxidant capacity of sedum(Sedum sarmentosum) as a valuable natural antioxidant source. *Food Science and Biotechnology* 20(4):pp. 1061-1067

해 계산하였으며, Butylated hydroxytoluene(BHT)⁷⁹⁾를 양성대조구로 사용하였다.(Mo EK 외 2011).

$$\text{DPPH 라디칼 소거능}(\%) = \frac{(\text{대조구의 흡광도} - \text{시료의 흡광도})}{\text{대조구의 흡광도}} \times 100$$

6. 색도 측정

돼지감자 분말을 첨가한 파운드케이크의 색도는 정중앙에서 색차계(CR-200, Minolta, USA)로 L 값, a 값, b 값을 측정하였다.

7. Texture 측정

돼지감자 분말을 첨가한 파운드케이크의 Texture는 Texture analyser(model TA-XT plus Stable Micro System, England)를 사용하여 측정하였다. 파운드케이크를 $3 \times 3 \times 3\text{cm}$ 로 잘라서 경도(hardness), 응집성(Cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness), 점착성(gumminess)을 측정하였으며 이때의 측정 조건은 Pretest speed 10.0 mm/s, Test speed 1.0 mm/s. Posttest speed 1.0 mm/s, Distance 10.0mm, Probe P10, Strain deformation 90.0%로 하였다.

8. 관능검사

사전에 훈련을 통해 연구 목적과 평가 방법에 대해 인지된 조리전공 대학생 16명을 대상으로 관능검사를 실시하였다. 평가 항목은 파운드케이크의 외관(appearance), 맛(taste), 색(color), 부드러움(softness), 향(flavor), 전체 기호

79) Mo EK, Kim SM, Yang SA, Oh CJ, Sung CK. (2011). Assessment of antioxidant capacity of sedum(Sedum sarmentosum) as a valuable natural antioxidant source. *Food Science and Biotechnology* 20(4): pp.1061-1067.

도(overall acceptability)로 7점 척도법으로 평가하였으며 각 시료 사이에는 물로 입안을 행구며 평가를 실시하였다.

9. 통계 분석

3회 반복 측정한 값을 SPSS 14.0 program으로 각 항목의 평균과 표준편차를 구하고 일원배치분산분석을 통해 유의 차이를 살펴보고 Duncan's multiple range test를 통해 유의차를 검정하였다.



제 4 장 실험결과 및 고찰

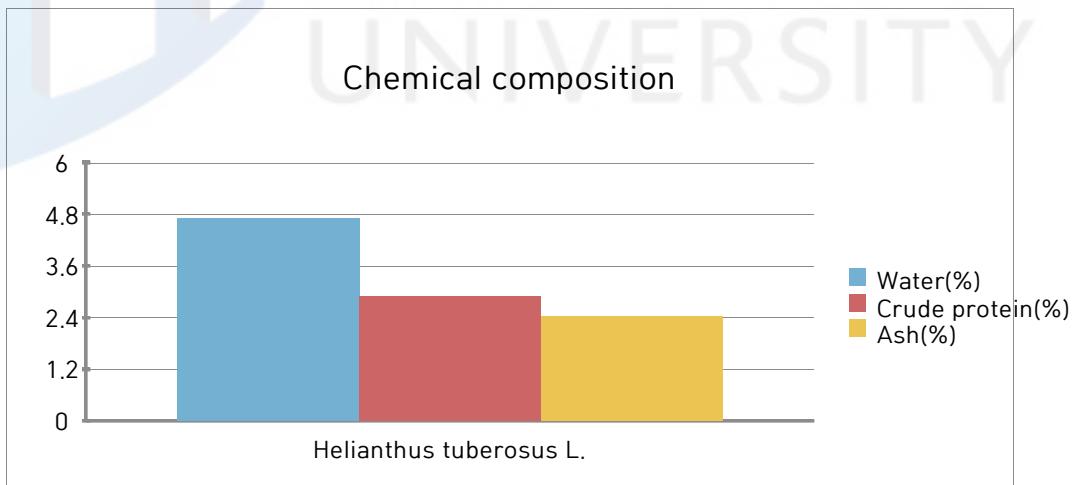
1. 일반성분

돼지감자 분말의 일반 성분 분석 결과는 <Table 2>에 제시하였다. 돼지감자 분말의 수분 함량은 4.72%, 조단백 함량은 2.88%, 조회분의 함량은 2.42%로 나타났으며, 돼지감자가 다른 감자에 비해 조회분 함량이 많은 것으로 보고 되어지고 있다⁸⁰⁾

<Table 2> Chemical composition of *Helianthus tuberosus L.* Powder

Sample	Water(%)	Crude protein(%)	Ash(%)
<i>Helianthus tuberosus L.</i> Powder	4.72±0.03 ¹⁾	2.88±0.12	2.42±0.26

1) Mean±SD



1) Mean±SD

Fig 3. Chemical composition of *Helianthus tuberosus L.* Powder

80) Ha-neul SY and Ok-Hwan.(2014). Analysis of Nutritional Components and Physicochemical Properties of Hot-air Dried Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus L.*) Powder *Korean J. Food Sci Technol.* 46(1):73:78

2. 수분함량

돼지감자 분말을 첨가했을 때 파운드케이크의 수분함량은 <Table 3>과 같다. 돼지감자 분말을 첨가한 파운드케이크의 수분함량 범위는 16.13~17.08% 나타났으며, 대조구의 수분함량은 16.13으로 나타났으며, 돼지감자 분말 4% 첨가한 경우 16.81, 돼지감자 분말 8% 첨가한 경우 16.42, 돼지감자 분말 12% 첨가한 경우 16.94, 돼지감자 분말 16% 첨가한 경우 17.08의 수치를 보여 첨가량이 증가함에 따라 약간은 증가하는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 보이지 않았다($p<0.05$). 이는 생강분말을 첨가한 연구⁸¹⁾에서 생강분말의 함량이 많을수록 차이는 크지 않았으며 파운드케이크 간에는 유의적인 차이를 보이지 않았다는 결과와 유사한 결과를 나타냈으며, 들깨가루를 첨가한 연구⁸²⁾에서 또한 유의적으로 차이가 발생하지 않은 결과와 유사하게 나타내었다. 인삼분말을 중력분과 박력분에 첨가하여 스펜지케이크를 만들고 저장 중에 수분활성도를 조사한 결과 수분활성도의 변화는 크게 나타나지 않았으며, 이유는 케이크가 빵에 비하여 설탕 사용량이 많아 보습효과가 좋기 때문으로 설명하였다.⁸³⁾

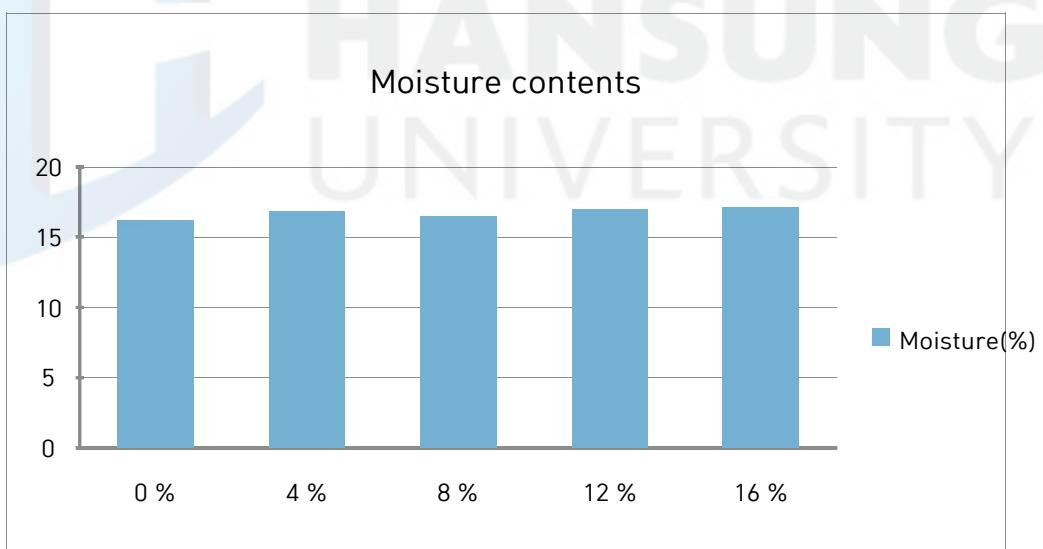
-
- 81) 정현호. (2011). “생강분말을 첨가한 파운드케이크의 품질특성에 관한 연구”, 한경대학교 석사학위 논문, p.36.
- 82) 이선영. (2007). “들깨가루를 첨가한 파운드케이크와 쿠키의 품질 특성”, 세종대학교 석사학위 논문, p.27.
- 83) Yoon SB, Hwang SY, Chun DS, Kong SK and Kang KO. (2007). An investigation of the characteristics of sponge cake with ginseng powder, *Korean J. Food & Nutr.* 20(1), pp.20-26.

<Table 3> Moisture contents of pound cake with different addition rate of *Helianthus tuberosus* L. Powder

Sample	Moisture(%)
0 %	16.13±0.27 ^{a1)2)}
4 %	16.81±0.40 ^a
8 %	16.42±0.32 ^a
12 %	16.94±0.11 ^a
16 %	17.08±0.13 ^a

1) Means in the column with different superscripts are significantly different at $p<0.05$ as by Duncan's multiple range test.

2) Mean±SD



1) Means in the column with different superscripts are significantly different at $p<0.05$ as by Duncan's multiple range test.

2) Mean±SD

Fig 4. Moisture contents of pound cake with different addition rate of *Helianthus tuberosus* L. Powder

3. 부피와 굽기 손실률

돼지감자 분말을 첨가한 파운드케이크의 부피와 굽기 손실률은 <Table 4>와 같다.

부피의 경우 돼지감자 분말을 첨가하지 않은 대조군이 942.01로 가장 큰 값을 보였으며, 돼지감자 분말을 4% 첨가한 경우 918.23, 돼지감자 분말 8% 첨가한 경우 909.77, 돼지감자 분말 12% 첨가한 경우 897.56, 돼지감자 분말 16% 첨가한 경우 886.31로 돼지감자 분말의 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 부피는 감소하는 경향을 보였다($p<0.05$).

이는 세발나물을 첨가한 연구⁸⁴⁾에서 세발나물 분말을 첨가량이 많을수록 유의적으로 감소한다는 것과 일치하였으며, 여주 열수추출 분말을 첨가한 경우⁸⁵⁾, 밀감분말을 첨가한 경우⁸⁶⁾ 첨가량이 증가할수록 파운드케이크의 높이는 감소하고 굽기 손실율은 증가하여 본 연구와 일치하는 경향을 보였다.

굽기 손실률의 경우는 대조군이 7.26로 가장 낮은 값을 보였고, 돼지감자 분말 8% 첨가한 경우 7.87, 돼지감자 분말 16% 첨가구가 8.32로 가장 큰 값을 보였으며 돼지감자 분말 첨가량이 증가함에 따라 굽기 손실률이 유의적으로 증가되는 경향을 보였다($p<0.05$). 이는 글루텐 양의 감소로 인해 수분 보유력이 감소하기 때문이라고 보고되고 있다.⁸⁷⁾

그러나 뽕잎분말을 첨가한 경우⁸⁸⁾ 굽기손실은 대조구 9.64%로 5% 첨가한 경우와 유의적 차이가 없었으며, 10%, 15% 첨가한 경우 또한 유의적 차이가 없었고, 20% 첨가한 경우에는 상대적으로 낮은 값을 나타냈었다. 이러한 결과는 뽕잎분말 첨가로 믹싱과정에서 형성된 계란 거품의 충분한 팽창보다는 오히려 스트레스를 가했기 때문으로 보고 되고 있다.

84) 지혜정. (2013). 전계논문, p.25.

85) 정종성.(2015).“여주 열수추출 분말을 첨가한 파운드케이크의 물리화학적 품질특성” 한성대학교 경영대학원 석사학위논문, p.23.

86) 박영선, 신솔, 신길만. (2008). “밀감분말을 첨가한 파운드케이크의 품질 특성”, 『한국식품저장유통학회지』 Korean J. Food Preserv. Vol. 15, No. 5, pp.662-668.

87) 장하숙, 임정아, 이준호. (2014). “아마씨분말을 첨가한 파운드케이크의 품질 및 항산화 활성”, 『한국식품영양학회지』 43(12):1959-1963.

88) 손용삼. (2010). 전계논문, p.20.

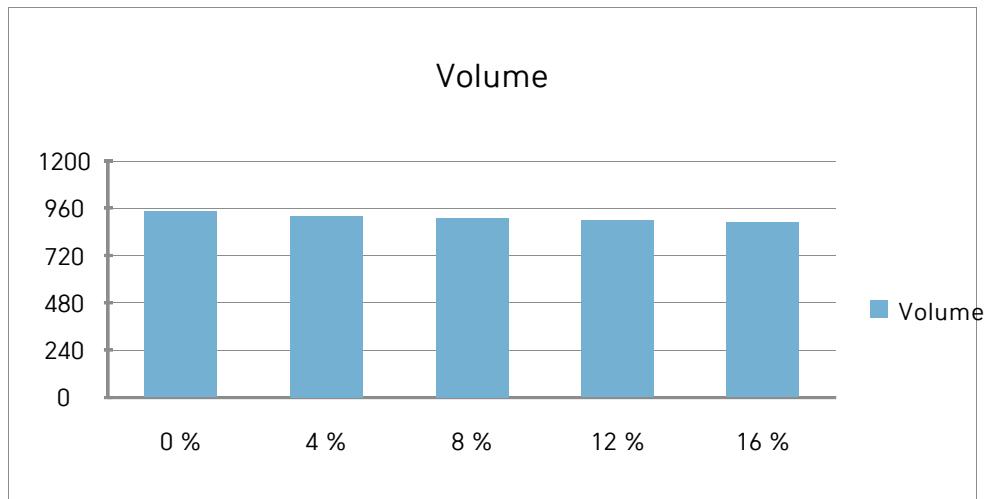
<Table 4> Volume and Baking loss of pound cake with different addition rate of *Helianthus tuberosus L.* Powder

Sample	Volume	Baking loss
0 %	942.01±1.12 ^{a1)2)}	7.26±0.10 ^d
4 %	918.23±3.27 ^b	7.55±0.24 ^c
8 %	909.77±2.89 ^b	7.87±0.21 ^c
12 %	897.56±1.78 ^c	8.01±0.07 ^b
16 %	886.31±4.21 ^d	8.32±0.27 ^a

1) Means in the column with different superscripts are significantly different at $p<0.05$ as by Duncan's multiple range test.

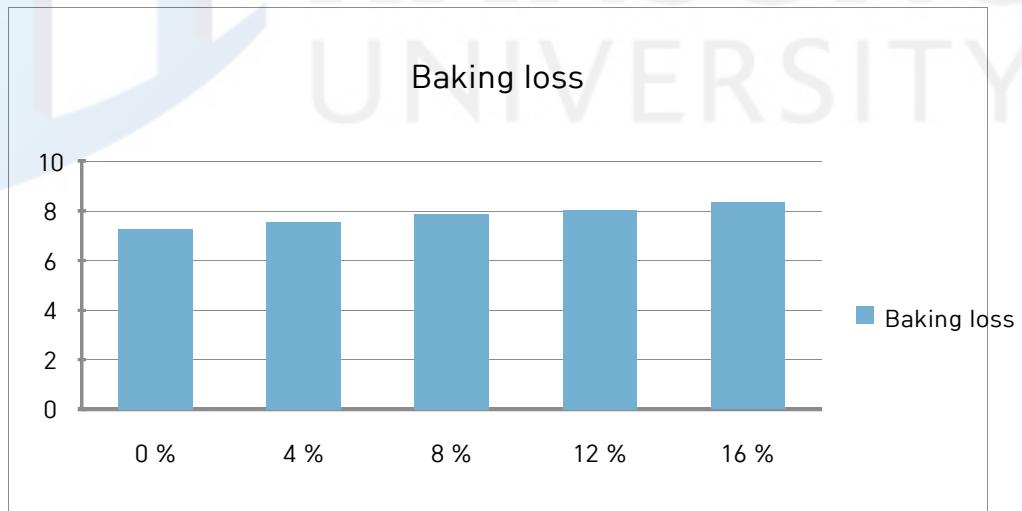
2) Mean±SD





- 1) Means in the column with different superscripts are significantly different at $p<0.05$ as by Duncan's multiple range test.
- 2) Mean \pm SD

Fig 5. Volume of pound cake with different addition rate of *Helianthus tuberosus L.* Powder



- 1) Means in the column with different superscripts are significantly different at $p<0.05$ as by Duncan's multiple range test.
- 2) Mean \pm SD

Fig 6. Baking loss of pound cake with different addition rate of *Helianthus tuberosus L.* Powder

4. DPPH 라디칼 소거능

돼지감자 분말을 첨가한 파운드케이크의 DPPH 라디칼 소거능을 <Table 5>에 제시하였다.

돼지감자 분말을 첨가하지 않은 대조군의 경우 DPPH 라디칼 소거능이 11.07%로 나타났으며, 돼지감자 분말을 4% 첨가한 경우는 13.43, 돼지감자 분말 8% 첨가한 경우 15.05, 돼지감자 분말을 12% 첨가한 경우에는 19.20, 돼지감자분말을 16% 첨가한 경우에는 20.12로 돼지감자 분말을 첨가한 파운드케이크의 경우 유의적으로 DPPH 라디칼 소거능이 증가하는 경향을 보였다($p<0.05$). 이는 돼지감자 분말을 첨가한 스펜지케이크의 연구⁸⁹⁾에서 돼지감자 분말을 10%~50%로 첨가했을 경우 10.69~17.43으로 증가하는 경향을 보였으며, 들깨잎 분말 첨가⁹⁰⁾에서는 들깨잎 분말을 5%~15% 첨가했을 경우 37.92%~86.70%로 들깨잎 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하여 본 연구와 유사한 경향을 보였다.

따라서 돼지감자 분말 첨가에 따른 파운드케이크의 항산화 활성 증가는 돼지감자 분말에 함유된 여러 가지 항산화 물질이 영향을 미친 것으로 사료된다.

89) 서강희. (2014). “돼지감자 분말을 첨가한 스펜지케이크의 품질특성 및 항산화 활성”, 덕성여자대학교 교육대학원 석사학위 논문, p48.

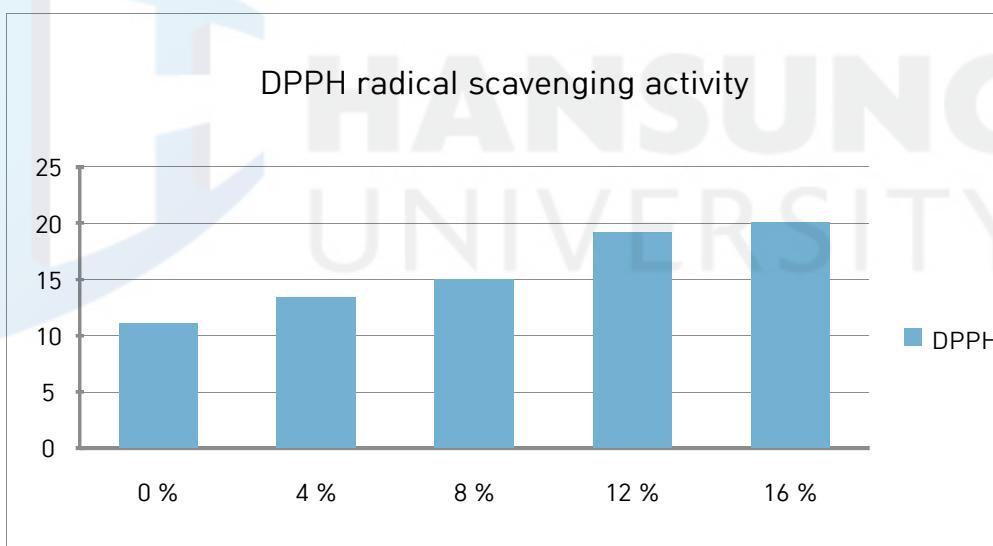
90) Choi HY, Oh SY, Lee YS. (2009). Antioxidant activity and quality characteristics of perilla leaves(*perilla frutescens* var. *Japonica* HARA) cookies. *Korean J Food Cookery sci* 25: pp.521~530.

<Table 5> DPPH radical scavenging activity of pound cake with different addition rate of *Helianthus tuberosus L.* Powder

Sample	DPPH
0 %	11.07±0.21 ^{e1)2)}
4 %	13.43±0.49 ^d
8 %	15.05±0.52 ^c
12 %	19.20±0.35 ^b
16 %	20.12±0.26 ^a

1) Means in the column with different superscripts are significantly different at $p<0.05$ as by Duncan's multiple range test.

2) Mean±SD



1) Means in the column with different superscripts are significantly different at $p<0.05$ as by Duncan's multiple range test.

2) Mean±SD

Fig 7. DPPH radical scavenging activity of pound cake with different addition rate of *Helianthus tuberosus L.* Powder

5. 색도

돼지감자 분말을 첨가한 파운드케이크의 색도를 <Table 6>에 제시하였다. 색도는 정중앙에서 색차계 (CR-200, Minolta, USA)로 밝은정도를 나타내는 L (lightness)값, 붉은 정도를 나타내는 a (redness)값, 노란색의 정도를 나타내는 b (yellowness)값을 측정하였다.

돼지감자 분말을 첨가한 파운드케이크의 명도(L 값)는 대조구가 72.85로 가장 큰 값을 보였으며, 돼지감자 분말 4% 첨가한 경우 66.81, 돼지감자 분말 8% 첨가한 경우 58.27, 돼지감자 분말 12% 첨가한 경우 56.14, 돼지감자 분말 16%를 첨가한 파운드케이크가 55.01로 가장 작은 값을 보였다. 대조구와 돼지감자 분말 4% 첨가군에서부터 명도(L 값)는 유의적인 차이를 보였으며, 돼지감자 분말 8%~16% 첨가군 간에는 유의적인 차이를 보이지 않았다 ($p<0.05$). 돼지감자분말 쿠키⁹¹⁾에서도 돼지감자 분말을 10%~40% 첨가했을 경우 52.62~37.27로 돼지감자 분말의 첨가량이 증가할수록 명도(L 값)가 유의적으로 감소하였다고 보고 하여 본 연구 결과와 일치 하였다($p<0.05$). 이는 돼지감자 분말색인 녹갈색의 영향으로 색도가 어두어지는 것으로 판단된다.⁹²⁾ 또한 밀감분말을 첨가한 파운드케이크의 색도를 측정한 결과 L (lightness)값은 대조구가 80.39로 가장 높게 나타났으며, 밀감 분말 5~20% 첨가구가 72.84~77.00로 20% 첨가구가 가장 낮게 나타났으며, 밀감 분말의 첨가량이 증가할수록 점점 감소하는 시료 간에 유의적인 차이를 보였다고 보고하여 본연구와 일치하였다($p<0.05$).⁹³⁾

적색도(a 값)의 경우 돼지감자 분말 16% 첨가한 경우가 6.39로 가장 큰 값을 보였으며 대조구인 경우 1.7, 돼지감자 분말 4% 첨가한 경우 2.46으로 유의적인 차이를 보이지 않았다($p<0.05$). 돼지감자 분말 첨가량이 증가함에

91) Park HY, An NY, Ryu HK (2013) The quality characteristics and hypoglycemic effect of cookies containing *Helianthus tuberosus* powder. Korean J Community Living Sci 24: pp.233~241.

92) 서강희. (2014). 전계논문, p 38.

93) 박영선, 신솔, 신길만. (2008). 전계논문, 15, pp.662~668.

따라 8% 첨가한 경우는 5.08, 돼지감자 분말 12% 첨가한 경우 5.78%로 대조구와 유의적으로 증가하는 경향을 보였다($p<0.05$). 이는 돼지감자 분말 스펀지케이크⁹⁴⁾에서는 속색(Crumb)의 경우 돼지감자 분말을 10~50%를 첨가한 경우 0.16~2.20로 증가하는 경향을 보였으며, 밀감분말을 첨가한 파운드케이크⁹⁵⁾에서도 대조구가 0.75로 가장 낮게 나타났으며 밀감분말 20% 첨가한 경우가 3.91로 가장 높게 나타나 밀감분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하여 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다.

황색도($b_{\text{값}}$)의 경우 돼지감자 분말 16% 첨가군이 28.63으로 가장 낮게 나타났고 대조구가 49.74로 가장 높게 나타났으며 돼지감자 분말 4% 첨가군부터 대조구와 유의적으로 차이를 보였으며, 첨가군간에는 유의적인 차이를 보이지 않았다($p<0.05$).

이 또한 돼지감자분말을 첨가한 스펀지케이크⁹⁶⁾는 대조구에 비하여 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였으며 즉 스펀지케이크 속(crumb) 10% 첨가할 때마다 최저0.13에서 최고0.93으로 감소하였고 스펀지케이크 표면(crust)는 최저 1.37에서 최고 1.77까지 감소하였음을 보이고 있고, 들깨잎 분말 파운드케이크⁹⁷⁾첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다고 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다.

94) 서강희. (2014). 전계논문, p39.

95) 박영선, 신솔, 신길만. (2008). 전계서.

96) 서강희. (2014). 상계논문, p.39.

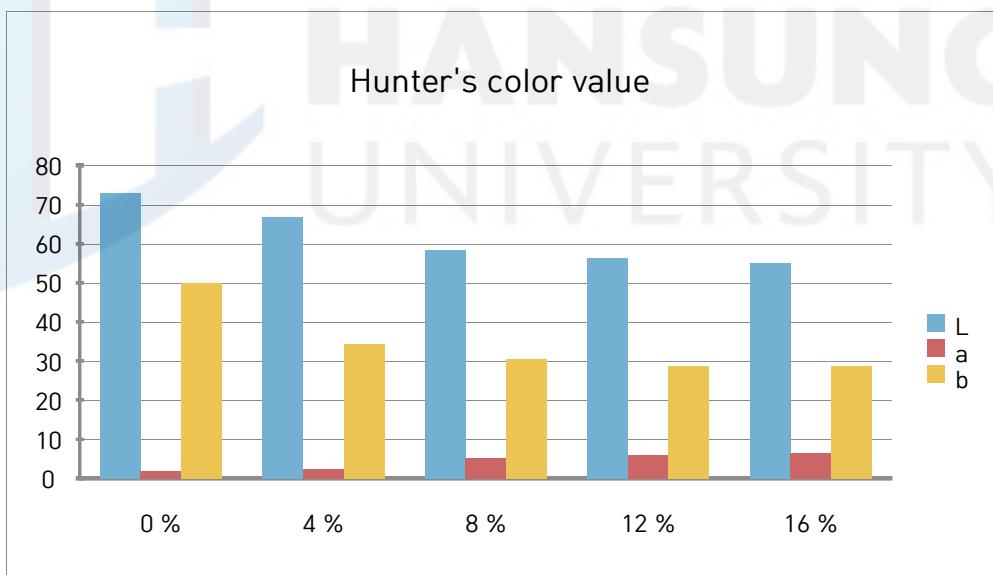
97) 김나영. (2011). “들깨잎 분말을 첨가한 파운드케이크의 품질특성”, 『한국식품영양과학회지』, 40(2), pp.267~273.

<Table 6> Hunter's value of pound cake with different addition rate of *Helianthus tuberosus L.* Powder

Sample	Hunter's color value		
	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
0 %	72.85±3.87 ^{a1)2)}	1.70±1.15 ^c	49.74±7.78 ^a
4 %	66.81±0.22 ^b	2.46±0.73 ^c	34.31±1.07 ^b
8 %	58.27±1.84 ^c	5.08±0.59 ^b	30.52±0.34 ^b
12 %	56.14±0.74 ^c	5.78±0.16 ^b	28.75±0.72 ^b
16 %	55.01±0.29 ^c	6.39±0.32 ^a	28.63±0.90 ^b

1) Means in the column with different superscripts are significantly different at $p<0.05$ as by Duncan's multiple range test.

2) Mean±SD



1) Means in the column with different superscripts are significantly different at $p<0.05$ as by Duncan's multiple range test.

2) Mean±SD

Fig 8. Hunter's value of pound cake with different addition rate of *Helianthus tuberosus L.* Powder

6. 조직감(Texture property)

케이크의 경도는 케이크 제조시에 첨가되는 물질의 비용적에 직접적으로 영향을 받으며, 간접적으로는 중량, 부피, 수분함량 등에 영향을 받는다.⁹⁸⁾ 돼지감자 분말을 첨가한 파운드케이크의 조직감은 <Table 7>에 제시하였다.

돼지감자 분말을 첨가한 파운드케이크의 경도(hardness)는 대조구에서는 334.78, 돼지감자 분말을 8% 첨가한 경우 552.76, 돼지감자 분말을 16% 첨가한 경우 623.37의 값을 나타냈으며 대조구와 돼지감자 분말을 첨가한 파운드케이크간에는 유의적인 차이를 보였으나 첨가군 간에는 첨가량에 따라 유의적인 차이를 보이지 않았다($p<0.05$). 미역과 다시마 가루를 첨가한 물리 화학적 및 관능적 특성 케이크의 경우⁹⁹⁾, 올리브유 첨가,¹⁰⁰⁾ 또한 유의적 차이는 보이지 않았다.

탄력성(Springiness)은 변형된 시료가 힘이 제거된 후 원래대로 되돌아가려는 성질이며, 대조구의 경우 0.60, 돼지감자 분말을 8% 첨가한 경우 0.63, 돼지감자 분말을 16% 첨가한 경우 0.79로 첨가군간에는 유의적인 차이를 보이지 않았으며 돼지감자 분말 16% 첨가군만이 대조구 및 돼지감자 분말 4%~12% 첨가군과 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$).

응집성(Cohesiveness)은 시료가 원래의 형태를 유지하려는 힘으로 대조구가 0.42, 로 가장 큰 값을 나타냈으며, 돼지감자 분말을 8% 첨가한 경우 0.36, 돼지감자 분말을 16% 첨가한 경우는 0.32로 돼지감자 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 보였으며 돼지감자 분말 4%~12% 첨가군 간에는 유의적인 차이를 보이지 않았으며 돼지감자 분말 16% 첨가군은

98) Lu TM, Lee CC, Mau JL, and Lin SD. (2010). Quality and antioxidant property of green tea sponge cake. *Food Chemistry*, 119, 1090–1095. Kamel BS, Rasper VF. (1988). Effects of emulsifiers, sorbitol, polydextrose, and crystalline cellulose on the texture of reduced-calorie cakes. *J. Texture Stud.*, 19, pp.307–320.

99) 안정미, 송영선. (1999). *전계서*, 28, pp.534–541.

100) 정남용, 최순남. (2006). *전계서*, 22, pp. 222–228.

다른 실험군과 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$). 이는 자색고구마를 첨가한 파운드케이크의 경우¹⁰¹⁾ 저장기간에 따라 감소하였으나 첨가군간에는 유의한 차이가 없었으며 자색고구마 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였고, 밀감분말을 첨가한 파운드케이크의 경우에도 대조구가 0.48로 가장 높게 나났으며 밀감분말 첨가량이 증가할수록 감소하였다고 보고하였다.

첨착성(Gumminess)은 변형된 시료가 끈기 있게 달라 붙으려는 성질이며, 대조구가 122.71로 가장 작은 값을 보였고, 돼지감자 분말 8% 첨가한 경우 201.44, 돼지감자 분말 16% 첨가군이 237.75로 가장 큰 값을 보였으며 첨가군간에는 유의적인 차이를 보이지 않았으나 대조구와는 유의적으로 차이를 보였다($p<0.05$).

씹힘성(Chewiness)은 고체상태의 시료를 삼킬 수 있는 상태로 만드는데 유지하려는 힘으로 대조구가 79.3, 돼지감자 분말 8% 첨가한 경우 135.00, 돼지감자 분말 16% 첨가군이 160.36으로 가장 큰 값을 보였으며 대조구와 유의적인 차이를 보였으나 대조구와 4%~12% 첨가군간에는 유의적인 차이를 보이지 않았다($p<0.05$).

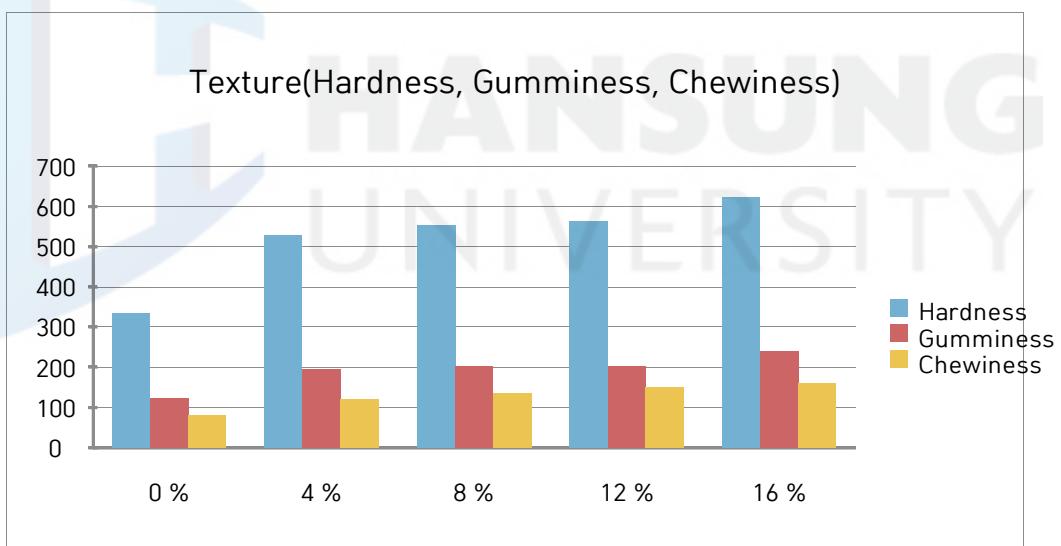
101) 박옥남(2010), 전계논문 p30.

<Table 7> Texture characteristics of pound cakes with different addition rate of *Helianthus tuberosus L.* Powder

	Hardness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
0 %	334.78±56.70 ^{b1)2)}	0.60±0.02 ^b	0.42±0.00 ^a	122.71±18.59 ^b	79.03±19.22 ^b
4 %	528.96±64.77 ^a	0.63±0.04 ^b	0.36±0.01 ^b	194.69±27.11 ^a	121.17±11.94 ^b
8 %	552.76±62.15 ^a	0.63±0.02 ^b	0.36±0.00 ^b	201.44±27.42 ^a	135.00±28.37 ^b
12 %	563.17±43.78 ^a	0.68±0.05 ^b	0.36±0.01 ^b	201.40±25.05 ^a	150.98±9.97 ^b
16 %	623.37±93.38 ^a	0.79±0.04 ^a	0.32±0.01 ^c	237.75±18.53 ^a	160.36±28.60 ^a

1) Means in the column with different superscripts are significantly different at $p<0.05$ as by Duncan's multiple range test.

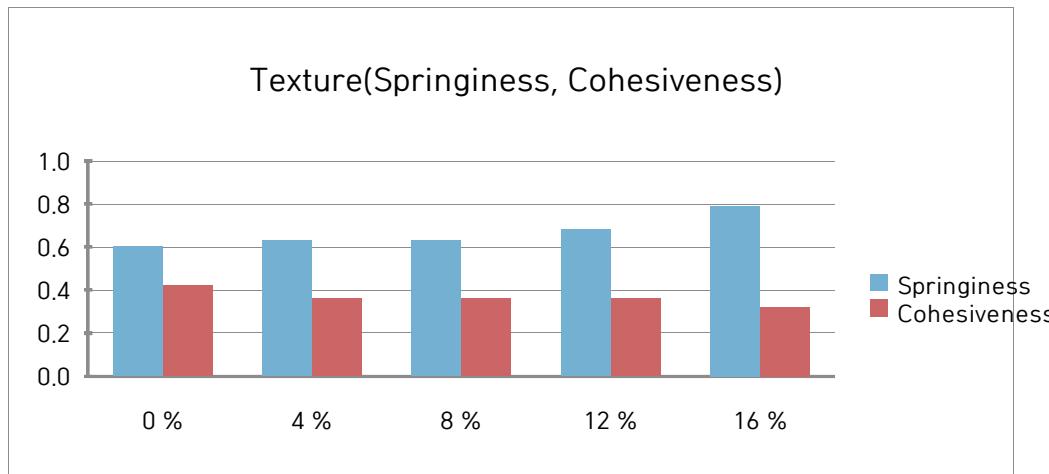
2) Mean±SD



1) Means in the column with different superscripts are significantly different at $p<0.05$ as by Duncan's multiple range test.

2) Mean±SD

Fig 9. Texture characteristics of pound cakes with different addition rate of *Helianthus tuberosus L.* Powder



- 1) Means in the column with different superscripts are significantly different at $p<0.05$ as by Duncan's multiple range test.
- 2) Mean \pm SD

Fig 10. Texture characteristics of pound cakes with different addition rate of *Helianthus tuberosus L.* Powder

7. 관능검사

돼지감자 분말을 첨가한 파운드케이크의 관능평가 결과는 <Table 8>과 같다. 돼지감자 분말을 첨가한 파운드케이크 외관(Appearance) 평가는 대조구에서는 4.30, 돼지감자 분말 4% 첨가한 경우 4.52, 돼지감자분말 8%첨가한 경우 4.61, 돼지감자 분말 12% 첨가한 경우 5.30으로 가장 높게 평가되었으며, 대조구~8% 첨가군간에는 유의적인 차이가 없게 평가되었으며 돼지감자 분말 16% 첨가군이 2.57로 가장 낮게 평가되었다($p<0.05$).

맛(Taste)의 평가에 있어서는 대조구는 4.31, 돼지감자 분말 4% 첨가한 경우 4.60, 돼지감자분말 8% 첨가한 경우 4.60, 돼지감자 분말 12% 첨가한 경우 4.81, 돼지감자 분말 16% 첨가한 경우 2.83로 돼지감자 분말을 16%만 제외하고는 유의적인 차이가 없게 평가되었다($p<0.05$).

색(Color)의 평가는 대조구에서는 3.90, 돼지감자 분말 4% 첨가한 경우 4.22, 돼지감자 분말 8% 첨가한 경우 4.81, 돼지감자 분말 12% 첨가군이 5.20으로 가장 높게 평가되었으며, 대조구와 4% 첨가군간에는 유의적으로 평가되지 않았으며 돼지감자 분말 16% 첨가군이 2.98로 가장 낮게 평가되었다 ($p<0.05$).

향(Flavor) 평가는 대조구에서는 4.70, 돼지감자 분말 4% 첨가한 경우 4.61, 돼지감자 분말 8% 첨가한 경우 4.80, 및 돼지감자 분말 12% 첨가한 경우 5.21로 12%까지는 유의적인 차이를 보이지 않았으며 16% 첨가군만이 유의적인 차이가 있게 평가되었다($p<0.05$).

부드러움(Softness) 평가는 대조구는 4.17, 돼지감자 분말 4% 첨가한 경우 4.20, 돼지감자 분말 8% 첨가한 경우 5.00, 돼지감자 분말 12% 첨가한 경우 5.30, 돼지감자 분말 16% 첨가한 경우는 2.90으로 돼지감자 분말 0%~4% 첨가한 경우와, 8~12% 첨가한 경우간에는 유의적인 차이를 보이지 않았으며 돼지감자 분말 12% 첨가군이 5.30으로 가장 높게 평가되었다($p<0.05$).

전반적인 기호도(Overall acceptability) 평가에 대조구에서는 4.40, 돼지감자 분말 4% 첨가한 경우 4.32, 돼지감자 분말 8% 첨가한 경우는 4.77, 돼지감자 분말 12% 첨가군이 5.40으로 가장 높게 평가되었으며, 돼지감자 분말 0~8% 첨가군간에는 유의적인 차이가 없게 평가되었다($p<0.05$).

따라서 돼지감자 분말을 첨가한 설기떡¹⁰²⁾의 관능검사 결과에서는 돼지감자분말의 첨가로 색과 구수한 냄새, 구수한 맛이 증가되었다고 평가 되었으며 돼지감자 분말 3% 첨가한 경우와 6% 첨가한 경우에서 관능적 특성을 느끼는 것으로 보고 되었다. 돼지감자 분말 첨가 쿠키¹⁰³⁾의 경우는 향을 제외한 색, 맛, 조작감 등 전체적인 기호도에서 10% 첨가한 경우가 가장 높게 나타

102) Park HS. (2010). Quality characteristics of sulgidduk by the addition of jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus L.*) powder. *Korean J. Food Cookery Sci* 16(3), pp.259~267.

103) Park HY. (2013). The Quality characteristics and hypoglycemic effect of the cookies containing *Helianthus tuberosus* powder. Master's thesis. *Pusan National University*, pp.25~26.

나 본 연구 결과와 유사한 것으로 보여졌다.

돼지감자분말이 첨가된 부침가루¹⁰⁴⁾는 색과 향의 기호도에서 대조구보다 10%, 20%, 30% 까지를 첨가한 경우가 높은 기호도를 보였으며 첨가량에 따른 유의적 차이는 없는 것으로 나타났다. 돼지감자분말 복합분 국수¹⁰⁵⁾의 경우에는 색, 향, 맛 등의 관능검사에서 돼지감자 분말 25%~30% 첨가한 경우의 복합분의 국수가 밀국수와 별 차이가 없었다고 보고 되었다.

본 실험의 결과를 종합해 보면 외관, 맛, 색, 향기, 부드러움, 기호도에서 돼지감자분말을 12% 첨가한 경우가 돼지감자분말을 첨가하지 않았을 대조구보다 관능적으로 가장 좋은 것으로 나타나 돼지감자분말의 파운드케이크 제조에 대한 활용 가능성을 보여줄 것으로 사료된다.

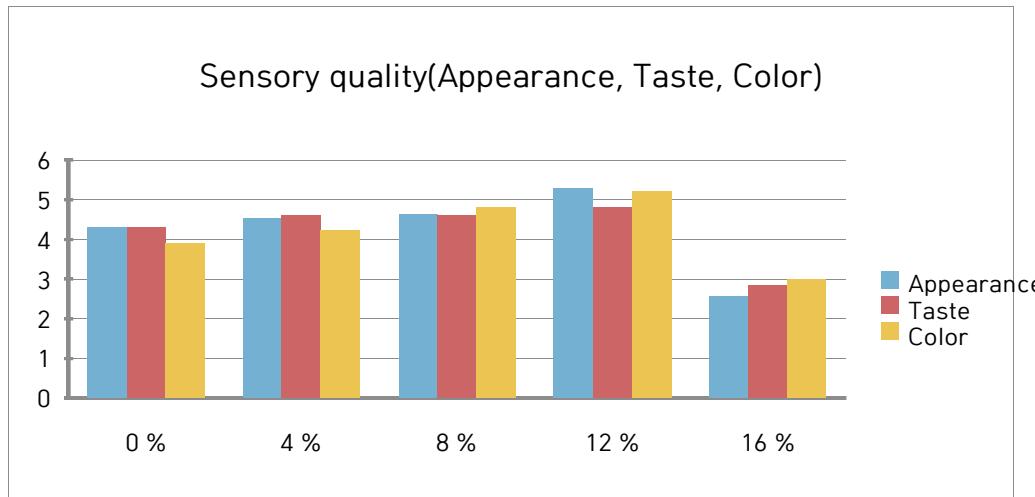
<Table 8> Sensory quality of pound cake with different addition rate of *Helianthus tuberosus L.* Powder

Sample	Appearance	Taste	Color	Flavor	Softness	Overall acceptability
0 %	4.30±0.48 ^{b1)2)}	4.31±0.48 ^a	3.90±0.56 ^b	4.70±0.48 ^a	4.17±0.31 ^b	4.40±0.52 ^b
4 %	4.52±0.52 ^b	4.60±0.51 ^a	4.22±0.78 ^b	4.61±0.51 ^a	4.20±0.63 ^b	4.32±0.82 ^b
8 %	4.61±0.51 ^b	4.60±0.52 ^a	4.81±0.78 ^a	4.80±0.91 ^a	5.00±0.47 ^a	4.77±0.48 ^b
12 %	5.30±0.48 ^a	4.81±0.78 ^a	5.20±0.42 ^a	5.21±0.78 ^a	5.30±0.67 ^a	5.40±0.51 ^a
16 %	2.57±0.52 ^c	2.83±0.42 ^b	2.98±0.31 ^c	3.20±0.42 ^b	2.90±0.34 ^c	2.57±0.52 ^c

1) Means in the column with different superscripts are significantly different at $p<0.05$ as by Duncan's multiple range test.

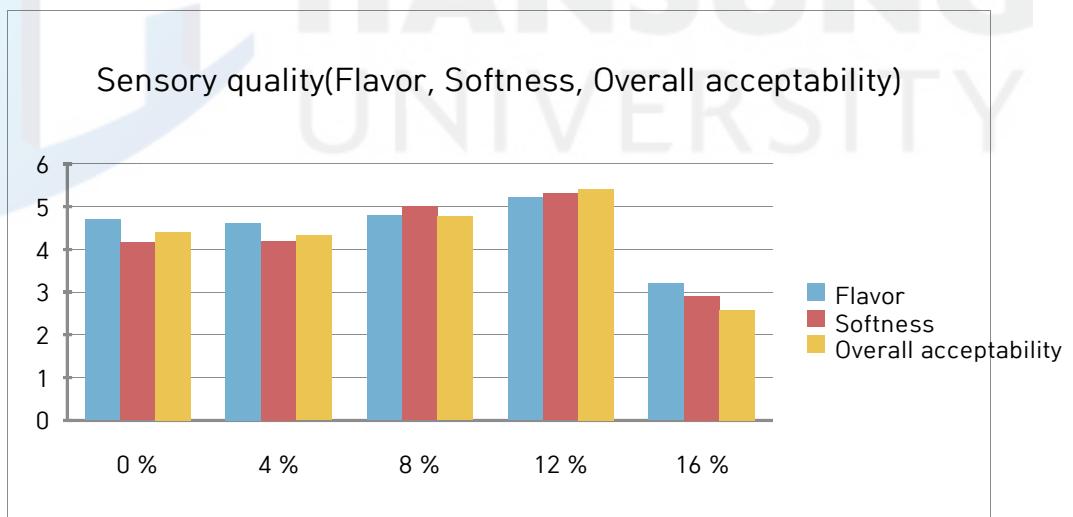
104) Kim GC, Kim HS, Jo IH, Kim JS, Kim KM, Jang YE. (2013). Qualitative characteristics and antioxidant activities of buchimgaru supplemented with jerusalem artichoke powder. *J. Korean Soc Food Sci Nutr* 42(7): pp.1065–1070.

105) Shin JY, Byun MW, Hoh BS, Choi EH. (1991). Noodle characteristics of jerusalem artichoke added wheat flour and Improving effect off texture modifying agents. *Korean J. Food Sci Technol* 23(5): pp.538–545.



- 1) Means in the column with different superscripts are significantly different at $p<0.05$ as by Duncan's multiple range test.

Fig 11. Sensory quality of pound cake with different addition rate of *Helianthus tuberosus L.* Powder



- 1) Means in the column with different superscripts are significantly different at $p<0.05$ as by Duncan's multiple range test.

Fig 12. Sensory quality of pound cake with different addition rate of *Helianthus tuberosus L.* Powder

제 5 장 요약 및 결론

돼지감자분말의 다양한 활용방안을 연구하고자 돼지감자 분말을 파운드케이크에 4%, 8%, 12%, 16% 첨가하여 파운드 케이크를 제조하였으며, 이에 따른 파운드케이크의 일반성분, 수분함량, 부피와 굽기손실, DPPH 라디칼 소거능, 색도, 조직감 등의 실험을 통하여 품질특성을 파악하고 다음과 같은 결론을 도출하였다.

본 실험연구에 사용된 돼지감자 분말의 일반성분 분석 결과는 수분(Moisture) 함량은 4.72%, 조단백(Crude protein)함량은 2.88%, 조회분(Ash)함량은 2.42%로 나타났으며, 돼지감자 분말을 첨가한 파운드케이크의 수분함량 범위는 16.13~17.08% 나타났으며, 돼지감자 분말의 첨가량에 의해 파운드케이크의 수분함량은 유의적인 차이를 보이지 않았다 ($p<0.05$).

부피의 경우 돼지감자 분말을 첨가하지 않은 대조군이 942.01로 가장 큰 값을 보였으며, 돼지감자 분말의 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 부피는 감소하는 경향을 보였다($p<0.05$).

굽기 손실률의 경우는 대조군이 7.26로 가장 낮은 값을 나타났으며, 돼지감자 분말 16% 첨가구가 8.32로 가장 큰 값을 보였고 돼지감자 분말 첨가량이 증가함에 따라 굽기 손실률이 유의적으로 증가되는 경향을 보였다($p<0.05$).

DPPH 라디칼 소거능의 경우 대조군이 11.07로 나타났으며, 돼지감자 분말을 첨가한 경우 DPPH 라디칼 소거능은 13.43~20.12범위를 보였고 돼지감자 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 DPPH 라디칼 소거능이 증가하는 경향을 보였다($p<0.05$).

색도의 경우 명도를 나타내는 L 값은 0% 첨가군이 72.85로 가장 큰 값을 보였으며, 돼지감자 분말 16%를 첨가한 파운드케이크가 55.01로 가장 작은 값을 보였으며, 적색도를 나타내는 a 값의 경우 돼지감자 분말 16% 첨가군이

6.39로 가장 큰 값을 보였으며 대조구와 돼지감자 분말 4% 첨가군간에는 유의적인 차이를 보이지 않았다($p<0.05$).

황색도($b_{\text{색}}$)의 경우 돼지감자 분말 16% 첨가군이 28.63으로 가장 낮은 값을 보였고, 대조구가 49.74로 가장 높게 나타났으며 돼지감자 분말 4% 첨가군부터 대조구와 유의적으로 차이를 보였으며, 첨가군간에는 유의적인 차이를 보이지 않았다($p<0.05$).

돼지감자 분말을 첨가한 파운드케이크의 조직감 측정결과 경도(hardness)는 대조구에서는 334.78~623.37의 값을 나타냈으며 대조구와 돼지감자 분말을 첨가한 파운드케이크간에는 유의적인 차이를 보였으나 첨가군간에는 첨가량에 따라 유의적인 차이를 보이지 않았다($p<0.05$).

탄력성(Springiness)의 경우는 대조구와 돼지감자 분말 12% 첨가군간에는 유의적인 차이를 보이지 않았으며 돼지감자 분말 16% 첨가군만이 대조구 및 돼지감자 분말 4%~12% 첨가군과 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$).

응집성(Cohesiveness)의 경우는 대조구가 0.42로 가장 큰 값을 나타냈으며 돼지감자 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 보였으며 돼지감자 분말 4%~12% 첨가군 간에는 유의적인 차이를 보이지 않았으며 돼지감자 분말 16% 첨가군은 다른 실험군과 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$).

점착성(Gumminess)의 경우는 대조구가 122.71로 가장 작은 값을 보였고, 돼지감자 분말 16% 첨가군이 237.75로 가장 큰 값을 보였으며 첨가군간에는 유의적인 차이를 보이지 않았으나 대조구와는 유의적으로 차이를 보였다($p<0.05$).

씹힘성(Chewiness)의 경우는 돼지감자 분말 16% 첨가군이 160.36으로 가장 큰 값을 보였으며 대조구와 유의적인 차이를 보였으나 대조구와 4%~12% 첨가군간에는 유의적인 차이를 보이지 않았다($p<0.05$).

파운드케이크의 관능검사 결과를 종합해 보면 외관, 맛, 색, 향기, 부드러움,

기호도에서 돼지감자 분말을 12% 첨가한 경우가 돼지감자분말을 첨가하지 않았을 대조구보다 관능적으로 가장 좋은 것으로 나타나 돼지감자분말의 파운드케이크 제조에 대한 활용 가능성을 보여줄 것으로 판단된다.



【참고문헌】

1. 국내문헌

- 장병선, 이영춘. (2007). 반응표면분석법에 의한 비동결 파운드케이크의 최적 배합비 설정, 『한국식품저장유통학회지』, 14. pp.469-473.
- 김경희, 황혜림, 윤미향, 조지은, 김미선, 육홍선. (2009). 베찌분말을 첨가한 파운드케이크의 저장 중 품질 특성, 『한국식품영양과학회지』, 38(7). pp.926-934.
- 김나영 (2011). 둘깨잎 분말을 첨가한 파운드케이크의 품질특성, 『한국식품영양과학회지』, 40(2). pp.267-273.
- 김미경, 이은주, 김경희. (2014). 돼지감자분말 첨가가 쌀 스펜지케이크의 품질특성과 항산화능에 미치는 효과, 『한국식생활문화학회지』, 29(2). pp.195-204.
- 노한승, 신순례, 신길만, (2005), 제과학의 이론과 실제. 백산출판사. pp. 10-13.
- 두산백과사전 두피디아(<http://www.doopidia.co.kr>)
- 박금순, 안상희. (2012). 당귀분말 첨가 파운드 케이크의 품질특성. 『한국식품조리과학회지』, 28. pp.463-471.
- 박영선, 신솔, 신길만. (2008). 밀감분말을 첨가한 파운드케이크의 품질특성. 『한국식품저장유통학회지』, 15. pp.662-668.
- 박옥남 (2010), 자색고구마 분말을 첨가한 파운드케이크와 스펜지케이크의 품질 특성, 대구가톨릭대학교 보건과학대학원석사학위 논문, p.61.
- 박인덕 (2008). 단호박퓨레를 첨가한 파운드 케이크와 스펜지 케이크의 품질 특성. 『한국식생활문화학회지』, 23. pp.748-754.
- 변현단 (2011). 숯과 들을 접시에 담다. (약이되는 잡초음식). 들녁. p.300.
- 서강희 (2014). 돼지감자 분말을 첨가한 스펜지케이크의 품질특성 및 항산화 활성, 덕성여자대학교 교육대학원 석사학위 논문, p.48.
- 손용삼 (2010). “파운드케이크의 품질특성에 대한 뽕잎 분말의 영향”, 한경대학교 생물환경·정보통신전문대학원 석사학위 논문, p.20.

- 신길만. (2005). 제과제빵학 이론. 백산출판사. pp.17-19.
- 안상희 (2014). 세발나물 분말 첨가 파운드케이크의 품질특성. 『한국식품조리과학회지』, p.6.
- 안정미, 송영선. (1999). 미역과 다시마 가루를 첨가한 케이크의 물리화학적 및 관능적 특성, 『한국식품영양학회지』, 28, pp.534-541.
- 오재복, 이혜정. (2011). 브로콜리 줄기 분말을 혼합한 파운드케이크의 항산화 활성과 품질 특성에 미치는 영향, 『한국식품영양학회지』, 24, pp.567-576.
- 월간 빠띠씨에 저, (2003). 비앤씨월드 출판사. p.25-26
- 유태종 (1999). 식품동의보감, 아카데미북, p.180.
- 윤수봉 외 4인. (2007). 인삼분말을 첨가한 스폰지케이크의 품질특성에 관한 연구, 『한국식품영양학회지』 20(1):PP.20-26.
- 윤세영. (1995). 한국자원식물도감, 아카데미서적, p.525.
- 이선영. (2007). “들깨가루를 첨가한 파운드케이크와 쿠키의 품질 특성, 세종대학교 석사학위 논문. p27.
- 이애진 (2015), 돼지감자 분말 첨가 조청의 품질 특성, 세종대학교 석사학위 논문.
- 이재훈 외 3인.(2007). 매생이 분말을 첨가한 스폰지케이크의 품질특성, 『한국식품조리학회지』 pp.23(1):83-89.
- 정남용, 최순남. (2006). 올리브유를 첨가한 파운드 케이크의 품질특성. 『한국조리과학회지』, 22, pp.222-228.
- 정남용, 최순남. (2006). 올리브유를 첨가한 파운드케이크의 품질특성. 『한국조리과학회지』, 22, pp.222-228.
- 정남용, 최순남. (2005). 클로렐라를 첨가한 파운드케이크의 품질특성. 『한국조리과학회지』, 21, pp.669-676.
- 정종성 (2015), “여주 열수추출 분말을 첨가한 파운드케이크의 물리화학적 품질특성”, 한성대학교 경영대학원 석사학위 논문, p23.
- 정하숙, 임정아, 이준호. (2014). 아마씨 분말을 첨가한 파운드케이크의 품질 및 항산화 활성, 『한국식품영양학회지』 43(12):

- 정현호 (2011). “생강분말을 첨가한 파운드케이크의 품질특성에 관한 연구, 한경대학교 석사학위 논문, p36.
- 지혜정 (2013). “세발나물 분말을 첨가한 파운드 케이크의 품질특성”, 한성대학교 경영대학원 석사학위 논문, p25.
- 최순남, 정남용. (2010). 캐슈를 첨가한 파운드케이크의 품질특성. 『한국식품조리과학회지』, 26, pp.198-205.



2. 국외문헌

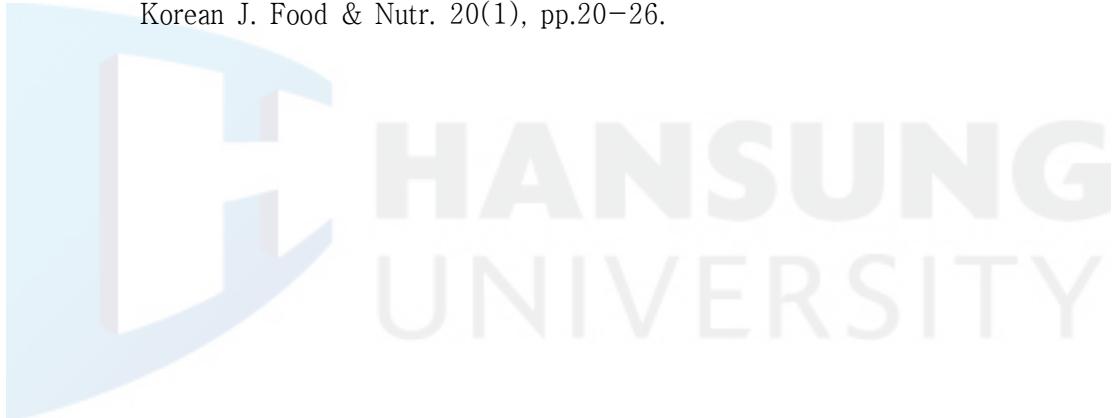
- Bach V, Kidmose U, Kjeldsen GB, Edelenbos M. (2012). Effects of harvest time and variety on sensory quality and chemical composition of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus L.*) tubers. *Food Chem* 133: pp.82–89
- Bornet FRJ, Brouns F. (2002). Immune-stimulating and properties of short-chain fructo-oligo-Copyright.
- Choi HY, Oh SY, Lee YS (2009) Antioxidant activity and quality characteristics of perilla leaves(*perilla frutescens* var. *Japonica* HARA) cookies. *Korean J Food Cookery sci* 25: pp.521–530
- David G.B, Erik E.A, Rohini S, and Alfins S. (2000). Antioxidant enzyme expression and ROS damage in prostatic intraepithelia neoplasia and cancer. *cancer* 89, pp.124–134
- Fleischauer A, T, Olson S, H, Mignone L, Simonsen N, Caputo T, A, and Harlap S. (2002). Dietary antioxidants supplements and risk of epithelial ovarian cancer. *Nutrition and Cancer* 40, pp.92–98
- Gibson GR and Roberfroid MB. (1995). Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J. Nutr* 125: pp.1401–1412
- Guggisberg D, Cuthert Steven J, Piccinelli P, Butikofer U and Eber-hard P. (2009). Rheological, microstructural and sensory characterization of and whole milk set yoghurt as influenced by inulin addition. *Int, Dairy J.* 19: pp.107–115
- Mo EK, Kim SM, Yang SA, Oh CJ, Sung CK. (2011). Assessment of antioxidant capacity of sedum(*Sedum sarmentosum*) as a valuable natural
- Kim CG, Kim SI, and Shin HK. (1993). Effect of Fructooligosaccharide-inulin of Jerusalem Artichoke on the

- Growth of Intesinal Microorganisms og pig KOREAN J. FOOD SCL TECHNOL. 25(4), pp.395–399
- Kim GC, Kim HS, Jo IH, Kim JS, Kim KM, Jang YE. (2013). Qualitative characteristics and antioxidant activities of buchimgaru supplemented with jerusalem artichoke powder. J Korean Soc Food Sci Nutr. 42(7): pp.1065–1070
- Kim NY. (2011). Quality characteristics of pound cakes added with perilla leaves(*Perilla frutescens* var. *japonica* HARA) powder. J Korean Soc Sci Nutr. 40(2), pp.267–273
- Kim KH, Lee JO, Park SH, Yook HS. (2009). Quality characteristics of pound cakes containing various levels of aged garlic during storage. J East Asian Soc Dietary Life. 19(2), pp.238–246
- Kim YS, Lee SJ and Jeon J. (2011). Antioxidant Activity and Protecitive Effects of Extracts from *Helianthus tuberosus L.* Leaves on t-BHP Induced Oxidative Stress in Chang Cells Korean J Food Sci. 40(11): pp.1525–1531
- Ko YJ and Joo NM. (2005). Quality characteristics and optimization of iced cookies with addition of Jinuni bean Korean J. Food Cookery Sci. 21(4), pp.514–527
- Lee EH and Kang SM. (2007). Effects of a Combined Diet of Jerusalem Artichoke's Inulin, Lotus Leaf and Herb Extracts in Obestiy-induced White Rat with Fat Diet J.Korean Soc. Appl. Biol. Chem. 50(4), pp.295–303
- Lee JH, Heo SA. (2010). Physicochemical and sensory properties of sponge cakes incorporated with *Ecklonia cava* powder. Food Eng Prog 14: pp.222–228
- Lee JH, Kwak EJ, Kim JS, Lee YS. (2007). Quality characteristics of sponge cake added with *mesangi* (*Capsosiphon fulvescens*) powder. Korean J Food Cookery Sci 23: pp.83–89

- Lee SE, Lee JH. (2013a). Quality and antioxidant properties of sponge cakes incorporated with pine leaf powder. *Korean J. Food Sci Technol* 45: pp.53–58
- Lim KB, Lee HJ. (1990). Growth and Biomass Productivity of Seeding from Seeds in Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus L.*), *Korean J. Crop Sci.* 35(1), pp.44–52
- Lu TM, Lee CC, Mau JL, and Lin SD. (2010). Quality and antioxidant property of green tea sponge cake. *Food Chemistry*, 119, pp.1090–1095.
- Kamel BS, Rasper VF. (1988). Effects of emulsifiers, sorbitol, polydextrose, and crystalline cellulose on the texture of reduced–calorie cakes. *J. Texture Stud*, 19, pp.307–320
- Mo EK, Kim SM, Yang SA, Oh CJ, Sung CK. (2011). Assessment of antioxidant capacity of sedum(*Sedum sarmentosum*) as a valuable natural antioxidant source. *Food Science and Biotechnology* 20(4): pp.1061–1067
- Moon J. K and Shibamoto T. (2009). Antioxidant assays for plant and food components. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 57, pp.1655–1666.
- Muller–Lissner SA. (1999). Classification pharmacology and side effects of common laxatives. *Ital J Gastroenterol*. 31, pp.234–237
- National Statistical Office. Assessed August 10 .(2009). Available from:<http://kostat.go.kr>
- Pan L, Sinden MR, Kennedy AH. Chai HB, Waston LE, Graham TL, Kinghorn AD. (2009). Bioactive constituents of *Helianthus tuberosus* (Jerusalem artichoke). *Phytochemistry Letters* 2:pp.15–18.
- Park HS.(2010), Quality characteristics of sulgidduk by the addition of jerusalem artichoke (*Helianthus trberosus L.*) powder. *Korean J. Food Cookery Sci*, 16(3), pp.259–267.

- Park HS. (2010). Quality characteristics of sulgidduk by the addition of jurusalem artichoke (*Helianthus tuberosus L.*)power. the Korean Journal of Culinary Research. 16: pp.259–267.
- Park HY, An NY, Ryu HK. (2013). The quality characteristics and hypoglycemic effect of cookies containing *Helianthus tuberosus* powder. Korean J Community Living Sci 24: pp.233–241.
- Park HY.(2013). The Quality characteristics and hypoglycemic effect of the cookies containing *Helianthus tuberosus* powder. Master's thesis. Pusan National University, pp.25–26.
- Park SO and Park BS. (2012). Effets of dietary inuloprebiotics on egg production and on the microbial ecology and blood lipid profile of laying hens. J. Life Sic. 7: pp.880–888.
- Phillai C.K and Phillai K. S. (2002). Antioxidants in health. *Indian J. ournal of Physiology and Pharmacology* 46, pp.1–5.
- Rao AV. (1999). Dose-response effects of inulin and oligofructose on intestinal bifidogenesis effects. J. Nutr 129: pp.1442S–1445S.
- Rasper VF. and Kamel BS. (1989). Emulsifier/Oil system for reduced calorie cakes. JAOCs. 66(4): 57, p.537.
- Shin JY. Byun MW. Noh BS. Choi EH.(1991). Noodle characteristics of jerusalem artichoke added wheat flour and improving effect of texture modifying agents. Korean J. food Sci Tecgnol 23: pp.538–545.
- Simmons A. (1996). American Cookery: or, the art of dressing viands, fish poultry and vegetables, and the best modes of making puff-pastes, pies, tarts, plain cake. 2nd ed.(original published by Albany, (1796) reprinted, MA. USA. Applewood Books. 153(1/3), pp. 143–156.
- Sin YM. (2005). Quality Charactereristic of pound cake add β –Glucan during storage. Korea food cookery Sci, 21(6),

- pp.950–960.
- Takeuchi J, Nagashima T. (2011). Preparation of dried chips form Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus*)tubers and analysis of their functional properties. *Food Chem* 122: pp.922–926.
- Wise EC and Heyl FW. Failure of a diabetic to utilize inulin. *J. Am. Pharm. Soc.* 20: pp.26–29.
- Woo NR, Ahn MS. (2004). The study on the Quality characteristics of cake prepared with fat substitute. *Korea J. Food Cluture* 19(5): pp.506–515.
- Yoon SB, Hwang SY, Chun DS, Kong SK and Kang KO. (2007). An investigation of the characteristics of spong cake with ginseng powder, *Korean J. Food & Nutr.* 20(1), pp.20–26.



Abstract

A Study on the Quality Characteristics of Pound Cake with *Helianthus tuberosus L.* Powder

Kim, Nam Soon

Major in Food Service Management

Dept. of Hotel, Tourism and Restaurant
Management

Graduate School of Business Administration
Hansung University

People gets more interested in healthy food as dietary life of modern people are westernized. Pound cakes with *Helianthus tuberosus L.* powder were baked and the possibility of using the cake as a functional food was evaluated. Furthermore, the quality characteristics of pound cakes with different contents of *Helianthus tuberosus L.* powder were compared. General components, water content, volume, baking loss rate, DPPH radical elimination capability, chromaticity, texture, and function were tested with 0%, 4%, 8%, 12%, and 16% of *Helianthus tuberosus L.* powder contents.

Water content, crude protein content, and crude ash content were 4.72, 2.88, and 2.42%, respectively. Water content of pound cakes with *Helianthus tuberosus L.* powder was 16.08~17.08%. Water content did not change significantly with varying *Helianthus tuberosus L.* powder content ($p<0.05$).

The control group showed the largest volume and volume significantly

reduced with increasing *Helianthus tuberosus L.* powder content ($p<0.05$). Baking loss rate was the smallest in the control group and the largest in the 16% *Helianthus tuberosus L.* powder content group. Baking loss rate significantly increased with increasing *Helianthus tuberosus L.* powder content ($p<0.05$).

DPPH radical elimination capability of pound cakes was 11.07% for the control group. DPPH radical elimination capability significantly increased with *Helianthus tuberosus L.* powder addition ($p<0.05$).

Brightness was the highest in the control group and higher additive made it darker. There was no significant difference in degree of red between control and *Helianthus tuberosus L.* powder groups. The degree of yellow was the lowest in the 16% *Helianthus tuberosus L.* powder group and the highest in the control group. There was no significant difference in the degree of yellow among *Helianthus tuberosus L.* powder groups.

Texture, springiness, gumminess, and chewiness did not show significant difference among *Helianthus tuberosus L.* powder groups. Cohesiveness significantly decreased with increasing *Helianthus tuberosus L.* powder content ($p<0.05$).

Appearance, taste, color, flavor, and softness tests did not show significant difference. Overall preference test was the highest for 12% *Helianthus tuberosus L.* powder content group. Therefore, it was concluded that *Helianthus tuberosus L.* powder did not affect unique taste, flavor, and color tests.

Key words : *Helianthus tuberosus L.*, pound cake, quality characteristics, texture, and functional test