

석사학위논문

세발나물 분말을 첨가한 파운드 케이크의
품질특성

2014년

한성대학교 경영대학원

호텔관광외식경영학과

외식경영전공

지혜정

석 사 학 위 논 문

지도교수 이명호

세발나물 분말을 첨가한 파운드 케이크의 품질특성

Physicochemical Properties of Pound Cake added with
Lyophilized Sandspurry Powder

2013년 12월

한성대학교 경영대학원

호텔관광외식경영학과

외 식 경 영 전 공

지 혜 정

석 사 학 위 논 문

지도교수 이명호

세발나물 분말을 첨가한 파운드 케이크의 품질특성

Physicochemical Properties of Pound Cake added with
Lyophilized Sandspurry Powder

위 논문을 경영학 석사학위 논문으로 제출함

2013년 12월

한성대학교 경영대학원

호텔관광외식경영학과

외 식 경 영 전 공

지 혜 정

지혜정의 경영학 석사학위논문을 인준함

2013년 12월

심사위원장_____ (인)

심 사 위 원 _____ (인)

심 사 위 원 _____ (인)

국 문 초 록

세발나물 분말을 첨가한 파운드 케이크의 품질특성

한성대학교 경영대학원

호텔관광외식경영학과

외식경영전공

지 혜 정

최근 들어 현대인들의 식생활이 서구화되면서 과거와 달리 건강기능성 식품을 섭취하려는 욕구가 증대되고 있다. 본 연구에서는 건강기능성 첨가물로서 동결건조한 세발나물(*Spergularia marina* Griseb)을 이용하여 파운드케이크를 제조하였고, 그 품질특성에 대하여 관찰 및 분석을 실시하였다.

그 결과 반죽의 pH는 대조구와 유의적 차이를 나타내지 않았으나 반죽의 비중은 세발나물 분말 첨가 시 대조구보다 증가하였다. 또한 반죽의 점도 역시 세발나물 분말 첨가에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 보였다.

파운드케이크의 중량 및 부피는 세발나물 분말의 첨가량이 많을수록 유의적으로 증가하였다. 그와 더불어 굽기손실율은 첨가량 증가에 따라 감소하였고, 경도는 대조구에 비해 감소하였으나 탄력성(springness), 응집성(cohesiveness)

검성(gumminess) 및 씹힘성(chewiness)은 대조구와 실험구 사이에 유의적 차이가 발생하지 않았다.

또한 파운드케이크의 적색도(redness)는 명도값의 변화 양상과 일치하였으며 황색도의 경우는 세발나물 첨가량이 증가할수록 감소하였으나 대조구와의 유의적 차이는 관측되지 않았다. 더불어 수분 보유력의 경우 첨가소가 원인이 되어 첨가량 증가에 따라 증가하는 경향을 보인 것으로 판단된다.

총 폴리페놀화합물 함유량의 경우 대조구에서는 검출되지 않으나 첨가구에 서 세발나물 첨가량에 따라 파운드케이크의 폴리페놀 함량이 증가하는 것으로 미루어 볼 때 세발나물 분말의 첨가로 파운드케이크의 건강기능성을 강화시킬 수 있는 것으로 사료된다.

【주요어】 세발나물(*Spergalaria marina* Griseb), pH, 비중, 점도, 중량 및 부피, 굵기 손실율, 비용적, 색도, 수분 보유력, 폴리페놀화합물

목 차

제 1 장 서 론	1
제 2 장 이론적 배경	4
1. 파운드 케이크	4
2. 세발나물	5
3. 기능성 재료를 이용한 파운드 케이크의 선행 연구	7
제 3 장 실험 재료 및 방법	8
제 1 절 실험 재료 및 제조 방법	8
1. 실험 재료	8
2. 파운드 케이크 제조	8
제 2 절 실험 방법	10
1. 파운드 케이크 반죽의 pH	10
2. 파운드 케이크 반죽의 점도	10
3. 파운드 케이크의 물리적 품질 특성	10
4. 파운드 케이크의 수분보유력	11
5. 파운드 케이크의 조직감	11
6. 파운드 케이크의 색도	13
7. 파운드 케이크의 총 폴리페놀화합물 함량	13
8. 물성분석	13
9. 통계 분석	16

제 4 장 실험 결과 및 고찰 17

1. 파운드 케이크 반죽의 pH	17
2. 파운드 케이크 반죽의 비중	18
3. 파운드 케이크 반죽의 점도	19
4. 파운드 케이크의 중량	21
5. 파운드 케이크의 부피	22
6. 파운드 케이크의 비체적	23
7. 파운드 케이크의 굽기손실률	24
8. 파운드 케이크의 L 값	26
9. 파운드 케이크의 a 값	27
10. 파운드 케이크의 b 값	28
11. 파운드 케이크의 조직감	29
12. 파운드 케이크의 수분보유력	30
13. 파운드 케이크의 총 폴리페놀화합물 함량	32

제 5 장 결 론 34

참고문헌 37

ABSTRACT 45

표 목 차

[Table 1] Formulas for pound cakes added with lyophilized sandspurry powder	9
[Table 2] Operating condition for texture profile analysis	12
[Table 3] The pH values of pound cake batters added with lyophilized sandspurry powder	17
[Table 4] Specific gravity of pound cake batters added with lyophilized sandspurry powder	19
[Table 5] Viscosity (cps) of pound cake batters added with lyophilized sandspurry powder	20
[Table 6] Weight (g) of pound cakes added with lyophilized sandspurry powder	21
[Table 7] Volume (mL) of pound cakes added with lyophilized sandspurry powder	22
[Table 8] Specific volume (mL) of pound cakes added with lyophilized sandspurry powder	24
[Table 9] Baking loss rate (%) of pound cakes added with lyophilized sandspurry powder	25
[Table 10] Chromaticity of pound cakes added with lyophilized sandspurry powder	26
[Table 11] Chromaticity of pound cakes added with lyophilized sandspurry powder	27
[Table 12] Chromaticity of pound cakes added with lyophilized sandspurry powder	28
[Table 13] Texture properties of pound cakes added with lyophilized sandspurry powder	30

[Table 14] Water holding capacity (%) of pound cakes added with lyophilized sandspurry powder	31
[Table 15] Total polyphenol content (TPC*) of pound cakes added with lyophilized sandspurry powder	32

그림 목차

〈Fig. 1〉 Typical curve of texture profile analysis	15
--	----

제 1 장 서 론

최근 현대인들의 식생활 문화가 서구화 되면서 과거와 비교할 때 인스턴트 식품과 패스트푸드의 섭취, 빵 및 케이크의 소비가 증가되고 그와 더불어 각종 성인병도 증가하여 사회적으로 큰 문제가 되고 있다(박인덕, 2008; 김나영, 2011). 이에 따라서 과거와 달리 섭취하는 가공식품을 각종 영양소와 기능성 성분을 함유하고 있는 건강기능성 식품으로 섭취하고자 하는 소비자의 욕구가 증대되고 있다.

소비자들은 각종 건강정보 등의 영향으로 식이 조절과 관련된 저열량 제품이나 기능성 식품에 관심이 급증되고 있으며, 기능성을 부여한 제품에 대한 이러한 선호의 추세는 일반 식품뿐만 아니라 빵 및 케이크류 에서도 예외는 아니다(Amanda, Carole, 1991; 안정미, 송영선, 1999). 이렇게 인체에 유용한 식품성분을 일상적인 식사를 통하여 섭취하려는 것은 손쉽고, 부작용의 부담 없이 사용할 수 있는 편리함 때문이라 하겠다.

빵 및 케이크류는 식단의 간편성으로 인해 소비량이 크게 증가하고 있는 식품이다. 또한 제조공정에 다른 식품재료를 부재료로 첨가해 제품을 제조하기 쉬운 특성이 있다 이로 인하여, 빵과 케이크류를 이용해 체내 유용한 성분을 공급하고자 하는 많은 연구와 천연 기능성물질을 첨가하여 기능적인 측면을 보장하기 위한 다양한 연구가 발표되고 있다. 이러한 연구들은 빵잎(김영애, 2003), 파프리카(정창호, 김진희, 조정래, 안철근, 심기환, 2007), 송화가루(이혜숙, 박정로, 전순길, 2001), 흑미가루(정동식, 이범수, 은종방, 2002), 메밀가루(김복란, 최용순, 이상영, 2000)등을 첨가한 연구들이다. 이때 많이 활용되는 제과중의 하나가 파운드 케이크이다. 파운드 케이크는 밀가루, 달걀, 버터, 설탕을 1파운드(454 g)씩 섞어 만든 반죽을 둥근 틀이나 네모난 틀에 채워 구운 버터케이크로서 고소하면서 투박하고 거친 맛과 촉감이 과자를 좋아하는 사람들을 매료시켜 인기를 독차지하는 제품 중의 하나이다(김경희, 황혜림, 윤미향, 조지은, 김미선, 육홍선, 2009). 이러한 파운드 케이크에 체내 유용한 성분을 공급하는 연구들이 진행되고 있다. 연구로는 캐슈(최순남, 정남

용, 2010), 올리브 및 식물성유(정남용, 최순남, 2006; 최순남, 정남용, 2006), 들깨잎(김나영, 2011) 등 영양성분 및 기능성 물질을 첨가한 연구들이 있다.

최근까지는 기능성 식품의 기능을 영양 기능과 그 맛 또는 조직이 인체의 감각에 미치는 기능 등으로 한정하였으나, 현재는 식품의 기능범위가 혈압, 혈당, 콜레스테롤의 감소, 비만방지 및 다이어트 등의 생체 조절 기능으로 발전하고 있다. 즉, 기능성 식품이란 생체 방어, 면역, 질병의 예방 및 치료, 병후의 회복, 노화 억제 등 생체 조절 기능을 가지는 식품을 일컫는 개념으로 정의되고 있다 (Muller-Lissner, 1999).

기능성 식품시장은 전 세계적으로 급속히 성장하고 있는 추세인데, 이러한 급격한 시장 성장에는 천연물에서 유래한 새로운 생리활성물질의 개발과 이를 이용한 다양한 기능성 식품의 활발한 개발이 뒷받침되고 있다. 이 중에서도 건강 증진을 위한 생리활성물질에 대한 연구의 일환으로서 해양식물에 대한 연구와 관심이 날로 증대되고 있다. 특히 해양식물의 섭취를 통한 항균, 항산화, 항염증 및 숙변, 변비, 소화불량 등의 효과 등이 크게 기대되고 있다 (Adeghate & Parvez, 2000).

그중 염생식물(halophyte)은 소금기가 있는 땅에서 사는 식물들로서 토양의 염분농도가 높아 일반 육상식물이 생육할 수 없는 지역에 생육하며, 바닷가와 내륙에서는 염분이 있는 호숫가와 암염이 있는 지대에서 자라는 식물을 말한다(정복미, 박정애, 배송자, 2008). 세포 안에 많은 소금기가 들어 있어 삼투압이 높기 때문에 토양 용액의 침투가 높을 때도 물을 빨아들일 수 있는 특색이 있다(이희정, 김유아, 안종웅, 이범중, 문성기, 서영완, 2004). 이러한 염생식물은 폐염전이나 간척지 옆 갯벌에 흔하여 무성한 잡초처럼 여겨지며 버려져 왔으나, 최근 독특한 생리활성 물질의 보유 가능성이 높아 관심의 대상이 되고 있다.

이러한 염생식물 중 대표적인 것이 세발나물, 즉 갯개미자리(*Spergularia marina*)이다. 세발나물은 최근 겨울철에도 섭취 가능한 녹색채소로 각광 받고 있다. 또한 다이어트 및 항암 효과, 노화 방지, 당뇨예방 등 성인병을 예방하는 식품으로 알려지면서 도시 소비자들로부터 웰빙 식품으로 큰 인기를 얻고

있다. 그러나 재배방법 및 효능에 대한 보고가 일부 행하여졌을 뿐 그 함유성분에 대한 연구는 대단히 부족한 실정이다.

본 연구에서는 약리 작용과 다양한 기능성을 갖는 세발나물을 경제적으로 실용화하고 식품가공에 이용하기 위하여 세발나물을 분말 형태로 제조하여 재료의 성분과 항산화 능력을 분석하였다. 또한 세발나물 분말을 파운드 케이크에 첨가하여 케이크 반죽 내의 일련의 물리, 화학적인 변화와 파운드 케이크의 품질 향상 및 항산화 물질 함유량의 향상에 효과가 있는지 검증하는데 기본 목적이 있다. 또한 세발나물을 첨가한 파운드 케이크의 상품화 방안을 모색하고, 세발나물을 새롭게 부각시키고자 한다.

이러한 목적을 달성하기 위한 세부적인 실험사항은 다음과 같다.

첫째, 세발나물을 첨가한 반죽의 물성측정(반죽의 pH, 반죽의 비중, 반죽의 점도)을 실시하여 세발나물이 파운드 케이크 반죽에 미치는 영향을 조사하고자 한다.

둘째, 세발나물을 첨가한 파운드 케이크의 품질특성 측정(굽기손실률, 수분 보유력, 조직감, 색도, 물성분석)을 조사하여 세발나물 첨가가 건강기능성 파운드 케이크 제조에 적합한지를 파악하고자 한다.

셋째, 세발나물을 첨가한 파운드 케이크의 항산화 능력을 나타내는 폴리페놀 화합물의 함량변화를 측정하여 건강기능성의 향상 정도를 측정하고자 한다.

이러한 분석결과를 바탕으로 세발나물을 새롭게 부각시키고, 기능성 식소재로서의 활용방안을 제시할 수 있다고 본다. 또한 본 연구를 통하여 향후 세발나물을 이용한 제품을 제조하는데 있어서 가이드라인과 후속 연구를 위한 기초적인 자료를 제공하고자 하는데 본 연구의 목적이 있다.

제 2 장 이론적 배경

1. 파운드 케이크

과자류란 곡류가루에 다양한 감미료를 섞어 만든 것으로 주식 이외에 먹는 기호식품을 말한다(식품과학기술대사전, 2008). 또한 이스트 사용여부, 설탕 배합양의 정도, 밀가루의 종류, 반죽상태 등으로 빵과 구분된다. 같은 과자라 해도 팽창형태, 가공형태, 익히는 방법, 지역적 특성, 수분함량에 따라 다양한 분류가 가능하다(이정훈, 채점석, 정재홍, 2000).

제과는 달걀, 설탕, 밀가루를 혼합해서 만든 것이다. 과자에 부드러움을 더해 주기 위해서 버터나 마가린과 같은 유지를 넣으며, 유지에 의한 부피팽창의 감소를 막기 위해 베이킹파우더와 같은 팽창제를 첨가하기도 하고, 지방과 수분의 분리를 막기 위하여 유화제를 사용하기도 한다. 과자의 반죽방법에는 여러 가지가 있으나 반죽의 기본 목적은 밀가루와 같은 건조재료들을 충분히 수화시키고, 많은 기포를 형성하며, 반죽 내에 생긴 기포를 분산시키며 미세하고 균일한 기포를 형성하는데 있다(김승화, 홍금주, 2013).

제과의 반죽을 만드는 방법에 따라 반죽형 반죽, 거품형 반죽 등으로 구분할 수 있다. 그 중 반죽형 케이크는 일반적으로 버터 케이크라고도 하며 과일 케이크 등과 같이 과일 등 충전물이 사용된 것과 올드 패션 파운드 케이크와 같이 충전물을 사용하지 않은 두가지 형태로 나눌 수 있다(이광석, 이준열, 김영일, 윤성모, 2011).

반죽형 케이크 중 대표적인 파운드 케이크는 영국에서 만들어졌다. 올드 패션 파운드 케이크는 original recipe로 만들어진 파운드 케이크로서 묵직하며 고소하고 깊은 맛을 갖는다.

1700년대 초반의 영국인들은 글을 읽을 수 있는 사람들이 많지 않았다. 그런 이유로 이들은 케이크 만드는 방법을 쉽게 기억하기 위하여 간단한 조리법을 사용하였고, 이렇게 하여 탄생된 것이 파운드 케이크 (pound cake)였다.

파운드 케이크의 원조 조리법 (original recipe)은 버터, 설탕, 계란 및 밀가루를 각각 1 파운드씩 넣고 케이크를 만드는 것이었다. 반죽을 젓는 동안에 혼입되는 공기를 제외하면 다른 종류의 팽창제는 첨가되지 않았다. 따라서 케이크에 들어가는 재료의 양이 모두 1 파운드이었기 때문에 ‘파운드 케이크’라고 불려지게 되었다 (Simmons, 1996).

1796년에 미국에서 발간된 요리책에 두 종류의 파운드 케이크 레시피가 출판되었는데 하나는 original recipe였고, 다른 하나는 original recipe를 약간 변형한 것으로 난백과 난황을 분리하여 거품을 내었고, 물과 브랜디 (brandy)를 소량 첨가하여 파운드 케이크를 만드는 방법이었다 (Simmons, 1996). 이후 1800년대 중반까지 파운드 케이크의 레시피는 lighter cake를 만드는 방향으로 약간씩 수정되어 왔다. 또한 1900년대에 화학첨가제인 baking soda와 baking powder가 개발되면서 파운드 케이크 제조시에 화학적 팽창제로서 첨가하였다.

현대에 들어와서 버터의 양을 줄이고 배합을 조금씩 바꾸면서 각종 재료들을 넣어 여러 종류의 다양한 파운드 케이크가 만들어지고 있다.

2. 세발나물

최근에 와서 젊고 건강하게 오래 사는 것에 대한 일반 시민의 관심이 증가하면서, 노화와 질병을 예방하는 항산화제에 대한 관심도 증가하고 있다. 항산화제 중에서 식품에는 BHT (butylated hydroxytoluene) 또는 BHA (butylated hydroxyanisole) 등이 주요 항산화제로 이용되어 왔으나, 이들의 장기 섭취가 암을 유발한다는 보고 (Botterweck, Verhagen, Goldbohm, Kleinjans, & Brandt, 2000)가 계속되면서 합성항산화제를 대체할 수 있는 천연항산화제를 탐색하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 천연항산화제는 주로 식물 (식물성 식품 또는 약용식물)체가 생산하는 여러 종류의 2차 대사물질들인 경우가 많다.

어떤 식이 인자가 생체 조직에서 산화와 항산화 균형에 영향을 주는지에 대해 비상한 관심을 가지고 많은 항산화제나 항산화성분이 함유된 식품들은 당뇨, 대사성증후군에서 산화적 스트레스가 경감되었다고 보고하였고(Buablis, Changrun, Fergus. Clydesdale, Decker, Eric, 2000), 합성 항산화제를 주로 plant phenolic 등의 천연 항산화제로 대체하려고 하고 있다(Ou, Jackson, Jiao, Chen, Wu, Huang, 2007).

이중 관심을 끄는 식물중 하나가 세발나물이다. 세발나물(*Spergularia marina* Griseb)은 석죽과(Caryophyllaceae)에 속하며 주로 해안 갯벌 근처와 간척지의 미경작지에 생육하는 염생식물로 갯개미자리 라고도 불린다. 높이는 10~20cm 로 밑쪽에서 여러 개로 갈라지고 윗부분과 꽃받침에 선모가 있으며, 잎은 마주나고 반원기둥형 줄 모양으로 가늘고 길며 끝이 뾰족하다. 세발낙지와 닮았다 해서 세발나물 이라는 이름이 붙었다(김하송, 임병선, 이점숙, 박송희, 2003; 양효식, 1999). 잎 길이는 1.5~3cm이고 턱잎은 넓은 삼각형 또는 넓은 달걀 모양으로 흰색의 얇은 종이 같으며 반투명하다. 꽃은 5-8월에 잎겨드랑이에 피고 작은 꽃자루는 길이 3-6mm 이며 선모가 있다. 꽃잎은 5개이고 흰색이며, 수술은 5개, 암술머리는 3개이다. 열매는 삭과로서 달걀 모양이고 꽃받침보다 길며 3개로 갈라진다. 종자는 넓은 달걀 모양이고 같은 열매에서 나온 종자라도 날개가 있는 것과 없는 것이 있다.

무안, 신안, 영암, 함평 및 해남 등 의 전남 서부지역에서 생산되며 보통 산야채류는 봄에 출하되는데 비해 세발나물은 10월부터 5월까지 산채류의 출하가 드문 가을과 겨울에도 출하가 이루어지고 있다(조자용, 양승렬, 유성오, 김병운, 장홍기, 천상욱, 박윤점, 허복구, 2005). 해안지방에서는 먹거리가 없을 때 데친 후 무쳐먹기도 했지만 일반적으로 소금 생산과 벼농사를 방해하는 잡초쯤으로 취급받았다. 그러나 현재 전라남도 해남군에서 재배를 시작하여 기능성 식품으로 부각되고 있다.

세발나물에는 비타민 C, 엽록소, 식이섬유 등 기호성 성분이 풍부할 뿐만 아니라 콜린, 베타카로틴, 비테인 등 다양한 기능성 성분을 함유하고 있어 다이어트, 항암, 노화방지, 변비에방 등 성인병 예방효과가 우수하다. 또한 총비타민 C 68.61mg/100g DW을 함유하고 있으며 겨울철 비닐하우스와 노지

에서 재배한 시금치보다 각각 5.3 및 1.4배 이상 많이 함유하고 있다(허복구, 박윤점, 박용서, 임명희, 오경택, 조자용, 2009). 총 페놀함량 0.27%를 함유하고 있으며, 페놀성 물질의 함량이 높을수록 기능성물질로 유용하게 이용할 수 있다. 이러한 페놀성 물질은 항암, 혈압강화작용, 간 보호작용, 진정작용, 항산화작용 등 여러 작용이 있는 것으로 알려져 있다(이송주, 박동원, 장흥기, 김찬영, 박용서, 김태춘, 허복구, 2006).

3. 기능성 재료를 이용한 파운드 케이크의 선행 연구

최근에는 식품 및 음식의 건강기능성 (functionality)에 대한 일반 시민들의 관심이 급증하면서 파운드 케이크에 포함된 버터의 양을 줄이고 그 대신 식물성 유지를 이용하여 파운드 케이크의 열량을 낮춤으로서 건강기능성을 증가시키기 위한 노력들이 보고되고 있고(Wilderjans, Lagrain, Rbjijs, & Delcour, 2010; Wilderjans, Luyts, Goesaert, Brijs, & Delcour, 2010; Sanchez-Pardo, Ortiz-Moreno, Mora-Escobedo, Chanona-Perez, & Necoechea-Mondragon, 2008; Wilderjans, Pareyt, Goesaert, Hrijs, Delour, 2008; 장경희, 강우원, 박은정, 2010; 최순남, 정남용, 2010; 정남용, 최순남, 2006; 최순남, 정남용, 2006; 신유미, 양윤희, 김미경, 조한영, 김미리, 2005; 이경희, 1996), 흑마늘을 첨가하여 파운드 케이크의 항산화성을 증가시키는 경우 (김경희, 이정옥, 백승한, 육홍선, 2009), 버찌 분말을 첨가하여 파운드 케이크의 항산화성을 증가시키는 경우 (김경희, 황혜림, 윤미향, 조지은, 김미선, 육홍선, 2009), 밀감 분말을 첨가하는 경우 (박영선, 신솔, 신길만, 2008), 단호박 퓨레를 첨가하는 경우 (박인덕, 2008), 클로렐라를 첨가하는 경우 (정남용, 최순남, 2005) 등이 보고되고 있다. 또한 파운드 케이크의 저장성을 향상시키기 위한 연구 (강병선, 이영춘, 2007) 등 다각도에서 연구들이 보고되고 있다.

제 3 장 실험 재료 및 방법

제 1 절 실험 재료 및 제조 방법

1. 실험 재료

세발나물은 2013년 1월, 전남 해남군에서 생산된 것을 수확 즉시 구매하여 실온 ($23 \pm 2^{\circ}\text{C}$)에서 3회 수세하고 20분간 풍건하여 -20°C 로 동결한 후 -70°C 에서 동결건조(Vacuum Freeze Dryer, VFD0030-5085, Hanil Sci. Ind. Co., Incheon, Korea) 하였다. 동결건조한 세발나물을 일정 크기 (1 mm)로 마쇄하여 케이크 제조시에 사용하였다. 여분의 세발나물분말은 -20°C 에서 보관하였다.

박력분과 정백당은 큐원 (삼양사) 제품을, 버터 (서울우유)는 무염으로 된 것을 구입하였고, 계란 (팜에버)은 파운드 케이크 제조일에 생산된 것으로 사용하였다.

2. 파운드 케이크의 제조

파운드 케이크의 재료 배합 비율은 Table 1과 같다. 제조 방법은 반죽기 (KM-800, Kenwood, England)에 버터와 설탕을 넣고 3분간 혼합하여 크림화시킨 후, 계란을 3-4회에 나누어 넣으면서 5분간 혼합하여 버터와 계란이 분리되지 않도록 한 후, 물을 넣고 30초간 혼합하였다.

밀가루, 탈지분유, 베이킹파우더, 소금 및 세발나물 분말을 체에 친 후 가볍게 혼합하여 반죽 (batter)을 완성하였다. 파운드 케이크 반죽 250 g을 베이킹 틀 (길이 180 mm × 넓이 76 mm, 내부높이 50 mm)에 넣어 175℃로 예열된 오븐에서 45분간 구운 후, 실온 (25 ± 1℃)에서 2시간동안 냉각한 후 시료로 사용하였다.

Table 1. Formulas for pound cakes added with lyophilized sandspurry powder

Ingredients	Experimental groups		
	C	SP1	SP2
Cake flour (g)	100	95	90
Sugar	80	80	80
Egg	80	80	80
Butter	80	80	80
Water	20	20	20
Non-fat dry milk	1	1	1
Baking powder	2	2	2
Salt	1	1	1
Lyophilized sandspurry powder	0	5	10

제 2 절 실험 방법

1. 파운드 케이크 반죽의 pH

pH는 반죽 5 g에 증류수 50 mL를 가하여 균질화 하여 실온에서 1분간 vortexing 하였다. 균질액을 3,000 rpm에서 10분간 원심분리하여 상등액의 pH를 측정하였다.

2. 파운드 케이크 반죽의 점도

시료 20 g에 증류수 10 mL를 가하여 혼합한 후, specimen에 담아 실온 ($23 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$)에서 viscometer (SV10, A&D, Tokyo, Japan)로 측정하였다.

3. 파운드 케이크의 물리적 품질 특성

파운드 케이크의 중량은 굽고 실온에서 2시간동안 냉각시킨 후 측정하였으며, 부피는 종자치환법(Pyler, 1979)으로 측정하였다. 파운드 케이크의 비용적은 케이크의 부피를 중량으로 나누어 산출하였으며, 굽기손실률은 다음의 식으로 계산하여 나타내었다(Summu, Sahin, Sevemli, 2005).

$$\text{비용적 (mL/g)} = \frac{\text{완제품의 부피 (mL)}}{\text{완제품의 중량 (g)}}$$

$$\text{굽기손실률 (\%)} = \frac{\text{반죽중량 (g)} - \text{완제품의 중량 (g)}}{\text{반죽중량 (g)}} \times 100$$

4. 파운드 케이크의 수분보유력

실온에서 방냉한 케이크 1 g을 시험관에 넣고 증류수 20 mL를 가하여 30 분간 교반한 ($25 \pm 1^{\circ}\text{C}$) 후 원심분리 (3,000 rpm, 10 분, $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$)하였다. 상등액을 제거한 후 침전물의 중량을 측정하여 케이크의 수분보유력을 다음과 같이 측정하였다.

$$\text{수분보유력 (\%)} = \frac{\text{침전시료중량 (g)} - \text{시료중량 (g)}}{\text{시료중량 (g)}} \times 100$$

5. 파운드 케이크의 조직감

파운드 케이크를 $3 \times 3 \times 3$ cm의 입방체로 잘라 물성을 측정하였고, 그 조건은 Table 2와 같다(Texture analyzer TA-XT2, Stable Microsystem, LTD., UK).

Table 2. Operating condition for texture profile analysis

Classification	Condition
Pretest speed	10.0 mm/sec
Test speed	1.0 mm/sec
Posttest speed	1.0 mm/sec
Probe	P10 (10 mm DIA cylinder aluminium)
Sample area	3.0 mm ²
Contact force	5.0 g
Threshold	20.0 g
Distance	10.0 mm
Strain deformation	90.0 %

6. 파운드 케이크의 색도

파운드 케이크의 색도는 crust와 crumb으로 나누어 측정하였다. 즉, 케이크를 crust와 crumb로 나누어 분쇄한 후 Petri dish (50 × 12 mm)에 가득 담아 색차계 (Color meter JX777, Minolta, Japan)를 이용하여 Hunter의 명도 (L , lightness), 적색도 (a , redness), 및 황색도 (b , yellowness)로 나타내었다. 표준 백판의 보정치는 $L = 98.46$, $a = -0.23$, 그리고 $b = 1.02$ 이었다.

7. 파운드 케이크의 총폴리페놀화합물 함량

동결건조한 파운드 케이크를 메탄올과 물로 실온에서 2시간 동안 추출하여 감압농축한 후 항산화 분석의 시료로 사용하였다. 총폴리페놀 함량 (total polyphenol content, TPC)는 Folin-Ciocalteu 방법 (Spanos & Wrolstad, 1990)을 사용하였다. 각각의 시료 100 μL 를 시험관에 옮기고, 500 μL 의 증류수를 가하였고 Folin-Ciocalteu reagent 250 μL , Na_2CO_3 1.25 mL를 넣은 후 45°C에서 15분간 인큐베이션하였다. 시료의 흡광도는 725 nm에서 측정하였다. Gallic acid (100~1,000 $\mu\text{g/mL}$)를 이용한 calibration curve ($R^2 = 0.9846$)로부터 TPC 함량을 산출하여 gallic acid/100g 건조중량으로 나타내었다.

8. 물성 분석

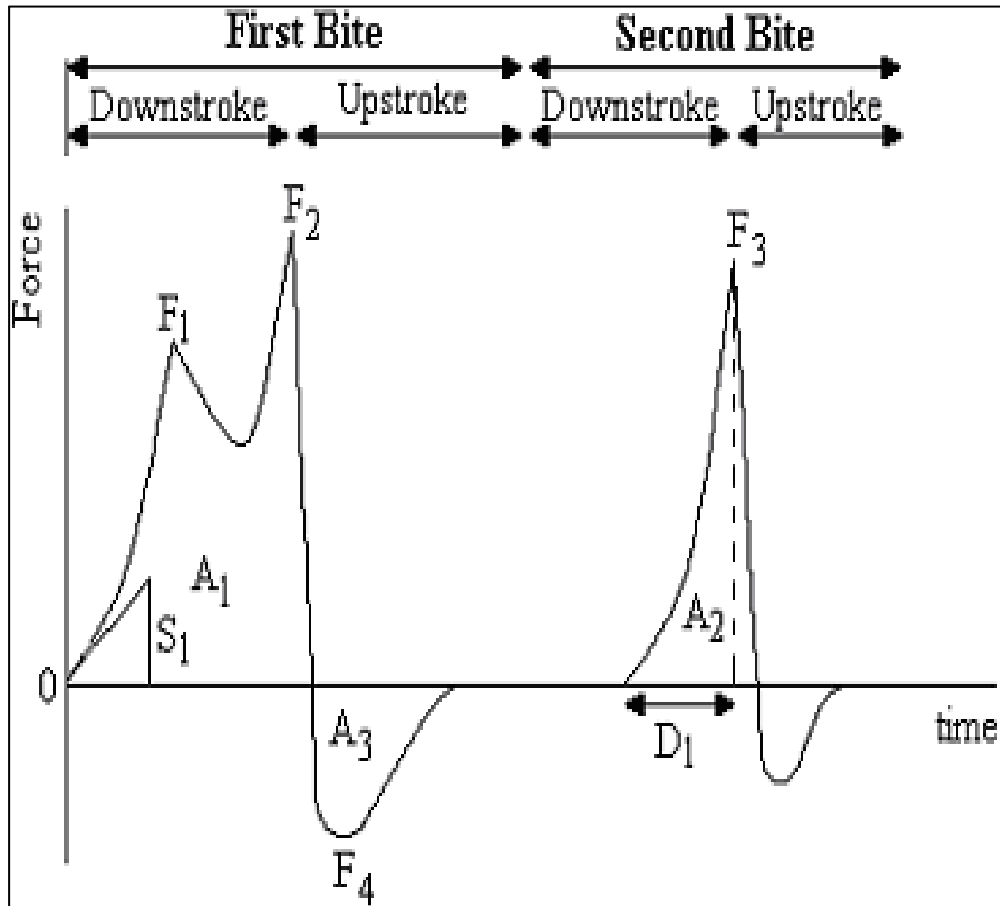
TPA 분석법은 질감(texture)이 관능특성 (sensory)에 미치는 영향을 측정하

기 위하여 1960년대 개발되었다. TPA는 "Two bite" compression test를 수행한다. 이는 사람이 식품을 2회 씹었을 때의 질감을 'Force (힘)' 대 'Time (시간)'의 그래프로 나타낸 것이다<Fig. 1>.

TPA 분석으로 얻어진 texture profile curve로부터 다음과 같은 항목을 산출할 수 있다.

1. Fracturability : The ease with which the material will break.
2. Hardness : The force required to compress the material by a given amount
3. Cohesiveness : The strength of the internal bonds in the sample
4. Adhesiveness : The energy required to overcome attractive forces between the food and any surface it is in contact with.
5. Springiness : The elastic recovery that occurs when the compressive force is removed.
6. Gumminess : The energy required to break down a semi-solid food ready for swallowing
7. Chewiness : The energy required to chew a solid food into a state ready for swallowing.
8. Modulus of deformability : the initial slope of the force-deformation curve before the first break in the curve (i.e. before fracture of the sample)

이 때 gumminess와 chewiness는 서로 배제될 수 있다. 한 개의 식품을 TPA 분석하여 모든 물성값을 얻을 수는 없다. 이는 식품의 특성에 따라서 다른 물성을 나타내기 때문이다.



<Fig. 1> Typical curve of texture profile analysis

Texture profile parameters are determined from: Fracturability = F_1 , Hardness = F_2 , Cohesiveness = A_2/A_1 , Adhesiveness = (based on) A_3 , Springiness = D_1 , Gumminess = hardness x cohesiveness = $F_2 \times A_2/A_1$, Chewiness = hardness x cohesiveness x springiness = $F_2 \times A_2/A_1 \times D_1$, Modulus of deformability (based on) slope, S_1

9. 통계 분석

모든 실험은 3회 이상 반복 측정하여 '평균 $\pm$ 표준편차'로 표시하였다. 일원 배치분산분석 (ONEWAY-Analysis of Variance)에서 유의적 차이가 있는 항목에 대해서는 Duncan의 다중분석법으로 유의차를 검정하였다. 통계분석에는 SPSS (Statistical Package for Social Sciences, ver. 18.0, SPSS Inc., IL, USA) 프로그램을 사용하였다.

제 4 장 실험 결과 및 고찰

1. 파운드 케이크 반죽의 pH

파운드 케이크 반죽은 부재료 (dry ingredients)가 용해/분산되어 있는 aqueous phase를 연속상으로 하는 oil-in-water emulsion이다. 케이크 반죽의 물리적 특성은 케이크 제조과정 및 완성된 케이크의 품질에 영향을 미치는 중요한 인자이다(Ronda, Oliete, Gomez, Caballero, Pando, 2011; Hosney, Smewing, 1999). 특히 케이크 반죽의 pH는 최종 제품의 색과 질감에 영향을 주는 중요한 요인이다.

세발나물 분말을 첨가하여 제조한 파운드 케이크 반죽의 pH를 측정한 결과 값은 Table 3과 같다. 대조구의 pH가 4.69 ± 0.08 로 나타났을 때, 세발나물 분말을 5g 첨가시 4.71 ± 0.07 , 세발나물 분말을 10g 첨가시 4.68 ± 0.07 의 수치를 보였다. 이 결과에 따르면, 세발나물 분말을 5g 또는 10g을 더 첨가하여도 파운드 케이크 반죽의 pH는 대조구와 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

반면, 당귀 분말을 첨가한 파운드 케이크의 반죽의 실험에서의 pH는 첨가량이 증가할수록 감소하는 유의적 차이를 보이는 연구 결과도 있었다. 이는 당귀 분말의 pH가 5.85, 밀가루의 pH가 6.20으로 나타나 당귀 분말의 낮은 pH가 반죽의 pH에 영향을 미친 것으로 사료된다(박금순, 안상희, 2012).

Table 3. The pH values of pound cake batters added with lyophilized sandspurry powder

C	SP1	SP2
4.69±0.08	4.71±0.07	4.68±0.07

C; control, SP1; lyophilized sandspurry powder 5 g/ cake flour 100 g, SP2; lyophilized sandspurry powder 10 g/ cake flour 100 g

2. 파운드 케이크 반죽의 비중

반죽시 혼입되는 공기의 양이 많을수록 반죽은 가벼워지므로, 반죽의 비중이 작아지게 된다(이진경, 오명숙, 2010). 케이크 반죽의 비중이 작으면 케이크의 부피는 커지고, 내부조직이 고르지 못하고 거친 케이크가 되어 약하고 부서지기 쉽다(양혜영, 조영주, 오상석, 박기환, 2003 ; 박지영, 박영서, 장학길, 2008). 이와 같이 반죽의 비중은 최종 제품의 품질에 영향을 미치기 때문에 케이크 제조 시에는 반죽의 비중을 일정하게 조절하는 것이 필요하다.

Table 4에서 파운드 케이크 반죽의 비중은 대조구가 0.513 ± 0.009 의 값을 나타내었고 세발나물 분말 5g 을 추가시 0.538 ± 0.007 , 10g 추가시는 0.547 ± 0.011 를 보임으로써, 첨가구의 비중이 대조구보다 증가하였음을 알수 있다. 세발나물 분말을 첨가한 파운드 케이크 반죽의 비중은 대조구와 유의적인 차이를 나타내었다($p < 0.05$).

이는 녹차 가루를 넣은 쉬폰 케이크 반죽에서 첨가되는 녹차 가루의 양이 증가함에 따라 반죽의 비중이 증가한 것과 일치하는 결과를 보였다(Lu, Lee, Mau, Lin, 2010). 또한 케이크 반죽에 microcrystalline cellulose와 같은 섬유소를 첨가하였을 때 반죽의 비중이 증가되었다는 연구 결과가 보고된 사례도 있다(Brys, Zabik, 1976).

따라서 세발나물 첨가구 반죽의 비중이 증가된 원인은 세발나물 분말에 포함된 섬유소 때문인 것으로 사료되었다.

Table 4. Specific gravity of pound cake batters added with lyophilized sandspurry powder

C	SP1	SP2
0.513 ± 0.009^a	0.538 ± 0.007^b	0.547 ± 0.011^b

C; control, SP1; lyophilized sandspurry powder 5 g/ cake flour 100 g, SP2; lyophilized sandspurry powder 10 g/ cake flour 100 g.

Same letters in a table denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

3. 파운드 케이크 반죽의 점도

케이크 반죽에 많은 양의 공기가 혼입 될수록 반죽의 점도가 상승하게 된다. 점도가 높을수록 반죽 내에 형성된 기포가 케이크 표면으로 이동하기 어렵기 때문에, 반죽의 높은 점도는 기포의 안정성에 기여하는 인자이다(이진경, 오명숙, 2010).

세발나물 분말을 첨가한 파운드 케이크의 반죽의 점도는 실험 대조구가 241.12 ± 9.86 의 값을 나타내었고 세발나물 분말을 5g 추가시 296.75 ± 10.34 , 세발나물 분말을 10g 추가시 318.92 ± 10.19 의 수치를 보임으로써 대조구보다

유의적으로 높은 결과를 보였다.

즉, Table 5에서와 같이, 세발나물 분말을 첨가한 파운드 케이크 반죽의 점도는 대조구와 유의적인 차이를 나타내었다($p < 0.05$).

이는 세발나물 분말에 함유된 섬유소 때문인 것으로 생각된다. 즉, 섬유소가 수분을 보유하여 반죽의 점도를 상승시키는 것으로 사료된다.

이러한 결과는 케이크 반죽에 흰강낭콩 껍질, 사과껍질 및 녹차가루를 첨가하였을 때와 일치하였다(Lu, Lee, Mau, Lin, 2010; Masood, Sharma, Chauhan, 2002; De Fouw, Zabik, Uebersa, Aguilera, 1982).

Table 5. Viscosity (cps) of pound cake batters added with lyophilized sandspurry powder

C	SP1	SP2
241.12 ± 9.86^a	296.75 ± 10.34^b	318.92 ± 10.19^c

C; control, SP1; lyophilized sandspurry powder 5 g/ cake flour 100 g, SP2; lyophilized sandspurry powder 10 g/ cake flour 100 g.

Same letters in a table denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

4. 파운드 케이크의 중량

파운드 케이크 중량에 관한 실험 결과는 Table 6에서와 같다. 실험의 대조구는 255.49 ± 5.88 의 수치를 나타내었고 세발나물 분말을 5g 첨가한 경우는 262.19 ± 6.04 로 유의적 차이가 없었다. 그러나, 세발나물 분말을 10g 첨가한 경우는 274.83 ± 4.73 의 값을 보임으로써 대조구와 유의적인 차이를 나타내고 있다($p < 0.05$).

이러한 결과는 미강 분말을 파운드 케이크에 첨가하였을 때와 유사한 경향을 나타내는 것이고(장경희, 강우원, 곽은정, 2010), 쌀가루를 첨가한 파운드 케이크의 경우와도 유사하다(안상희, 박금순, 2012).

Table 6. Weight (g) of pound cakes added with lyophilized sandspurry powder

C	SP1	SP2
255.49 ± 5.88^a	262.19 ± 6.04^a	274.83 ± 4.73^b

C; control, SP1; lyophilized sandspurry powder 5 g/ cake flour 100 g, SP2; lyophilized sandspurry powder 10 g/ cake flour 100 g.

Same letters in a table denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

5. 파운드 케이크의 부피

케이크의 부피는 공기의 혼입, 구울 때 케이크의 골격을 형성시켜 주는 글루텐의 양, 밀가루 내의 전분의 반죽 점성 유지 및 굽는 동안의 전분의 호화에 의해 영향을 받는다(김영애, 2005). 케이크의 품질 특성에 중요한 요인 중의 하나인 ‘최적의 부피’를 갖기 위해서는 굽기 과정에서의 케이크의 팽화와 더불어 팽창된 구조의 안정성이 중요하다(이진경, 오명숙, 2010).

파운드 케이크의 부피는 대조구가 645.21 ± 3.29 의 수치를 나타내었고 세발나물 분말 5g을 첨가한 경우 662.75 ± 2.26 , 10g을 첨가한 경우 703.39 ± 3.51 의 수치를 보임으로써, 세발나물 분말 첨가량이 증가할수록 파운드 케이크의 부피가 증가되는 것으로 나타났다. 즉, 소량의 밀가루를 세발나물 분말로 대체하였을 때 제빵 특성이 저하되지 않았다.

Table 7에서와 같이, 세발나물 분말을 첨가한 파운드 케이크의 부피는 대조구와 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다($p < 0.05$).

이러한 결과는 올리브유를 첨가한 파운드 케이크의 부피도 첨가량이 증가할수록 부피가 더 팽창한다는 실험 결과와 유사한 경향을 보였으며(정남용, 최순남, 2006), 반면 밀감 분말 첨가시는 첨가량이 증가할수록 부피는 유의적으로 감소한다는 결과를 나타내었다(박영선, 신솔, 신길만, 2008).

Table 7. Volume (mL) of pound cakes added with lyophilized sandspurry powder

C	SP1	SP2
645.21 ± 3.29^a	662.75 ± 2.26^b	703.39 ± 3.51^c

C; control, SP1; lyophilized sandspurry powder 5 g/ cake flour 100 g, SP2; lyophilized sandspurry powder 10 g/ cake flour 100 g.

Same letters in a table denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

6. 파운드 케이크의 비체적

케이크의 비체적(specific volume)은 반죽에 혼입된 공기의 양과 구울 때 케이크의 골격을 형성시켜 주는 글루텐(단백질)과 관련이 있다(김영애, 2005). 세발나물 분말을 첨가하여 제조한 파운드 케이크의 비체적을 산출한 결과는 Table 8과 같다. 대조구가 2.521 ± 0.12 의 수치를 나타내었고 세발나물 분말을 5g을 첨가한 경우는 2.536 ± 0.12 로 유의적 차이가 없었으나, 세발나물 분말을 10g 첨가한 경우는 2.560 ± 0.11 의 값을 보임으로써 시료간에 유의적 차이가 증가하였다.

즉, 파운드 케이크의 비체적은 세발나물 분말의 첨가량이 많을수록 유의적으로 증가하였다($p < 0.05$). 이는 세발나물 첨가구의 부피가 대조구보다 높았기 때문인 것으로 사료되었다.

Table 8. Specific volume (mL) of pound cakes added with lyophilized sandspurry powder

C	SP1	SP2
2.521 ± 0.12^a	2.536 ± 0.12^a	2.560 ± 0.11^b

C; control, SP1; lyophilized sandspurry powder 5 g/ cake flour 100 g, SP2; lyophilized sandspurry powder 10 g/ cake flour 100 g.

Same letters in a table denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

7. 파운드 케이크의 굽기손실을

케이크를 제조하는 최종 공정은 “굽기”로서, “굽기과정”에서는 복잡한 여러 반응이 일어나게 되는데, 대표적인 것이 부피의 증가, 껍질의 형성, 단백질의 변성, 전분의 호화, 갈변 반응 등이다(최순남, 정남용, 2010). 또한 굽기과정에서는 반죽에 열이 침투하여 수증기압이 증가되고 비점이 낮은 액체부터 물까지 팽창되면서 기체로 빠져나가며 굽기손실이 발생된다(Fujiyama, 1981; Pomeranz, 1978).

굽는 과정에서의 수분은 수증기로 팽창되어 케이크의 부피를 팽창시키며, 굽기 손실율이 적을수록 케이크 내부에 보존되는 수분의 양이 많기 때문에 케이크가 보다 촉촉한 질감을 갖는 것 (Berglund, Hertsgaard, 1986)으로 설명할 수 있다.

세발나물 분말을 첨가하여 제조한 파운드 케이크의 굽기손실율을 측정한 결

과는 Table 9와 같다. 파운드 케이크의 대조구는 18.17 ± 0.38 의 수치를 나타내었고 세발나물 분말 5g을 첨가한 경우는 17.62 ± 0.47 , 세발나물 분말 10g을 첨가한 경우는 13.85 ± 0.63 의 값을 보였다. 세발나물 분말의 첨가량이 증가할수록 케이크의 굽기손실율은 감소하였다. 즉, 세발나물 분말을 첨가한 파운드 케이크의 굽기손실율은 세발나물 분말의 첨가량이 많을수록 유의적으로 감소한다는 것이다($p < 0.05$).

이는 버찌를 첨가한 경우 (김경희, 황혜림, 윤미향, 조지은, 김미선, 육홍선, 2009)와는 다른 경향이었으나, 캐슈를 첨가한 경우 (최순남, 정남용, 2010), 흑마늘을 첨가한 경우 (김경희, 이정옥, 백승한, 육홍선, 2010), 밀감분말을 첨가한 경우 (박영선, 신솔, 신길만, 2008)의 연구와는 일치하는 경향이였다.

Table 9. Baking loss rate (%) of pound cakes added with lyophilized sandspurry powder

C	SP1	SP2
18.17 ± 0.38^a	17.62 ± 0.47^b	13.85 ± 0.63^c

C; control, SP1; lyophilized sandspurry powder 5 g/ cake flour 100 g, SP2; lyophilized sandspurry powder 10 g/ cake flour 100 g.

Same letters in a table denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

8. 파운드 케이크의 L 값

동결 건조한 세발나물 분말을 첨가한 파운드 케이크의 L 값은 Table 10과 같다. 파운드 케이크 Crust의 L 값은 대조구가 51.32 ± 0.98 의 수치로 나타났을 때, 세발나물 첨가구 중 세발나물 분말을 5g을 첨가한 경우는 46.92 ± 0.82 , 10g을 첨가한 경우는 44.38 ± 0.99 로 미미한 차이가 있었으나, 유의적인 차이는 관측되지 않았다. 반면, 케이크 Crumb의 L 값은 대조구가 72.94 ± 0.97 이고, 세발나물 5g 첨가와 10g 첨가구가 각각 59.64 ± 0.98 , 51.39 ± 0.98 의 수치를 보임으로써, 보다 유의적으로 낮은 값을 나타내었다. 즉, Table 10에서와 같이, 세발나물 분말의 첨가량이 증가할수록 L 값은 감소하여 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$).

Table 10. Lightness of pound cakes added with lyophilized sandspurry powder

Cake	Chromaticity	C	SP1	SP2
Crust	L value	51.32 ± 0.98^a	46.92 ± 0.82^b	44.38 ± 0.99^b
Crumb	L value	72.94 ± 0.97^a	59.64 ± 0.98^b	51.39 ± 0.98^c

C; control, SP1; lyophilized sandspurry powder 5 g/ cake flour 100 g, SP2; lyophilized sandspurry powder 10 g/ cake flour 100 g.

Same letters in a table denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

9. 파운드 케이크의 a값

Table 11은 파운드 케이크를 표면(Crust)과 내부(Crumb)로 나누어 a값을 측정한 결과이다. 적색도(a value) 변화는 L 값의 변화 양상과 일치하였다. 즉, Table 11에서와 같이 파운드 케이크의 Crust 부분은 대조구가 2.38 ± 0.87 의 수치일 때 세발나물 분말의 첨가량이 5g, 10g 으로 증가하는 경우 -4.27 ± 0.54 , -5.19 ± 0.61 의 수치로 나타나 시료간의 유의적인 차이를 보이지 않았다. 그러나, Crumb 부분은 대조구의 수치가 -0.95 ± 0.03 로 나타날 때 세발나물 분말을 5g, 10g 첨가시 -6.88 ± 0.96 , -10.74 ± 0.88 의 값의 변화로 나타나 세발나물 분말 첨가량의 증가에 따른 유의적인 차이가 있었다 ($p < 0.05$). 이러한 결과는 파운드 케이크 제조시 클로렐라를 첨가한 실험 (정남용, 최순남, 2005)에서의 a 값의 변화와 유사한 결과이다.

Table 11. Redness of pound cakes added with lyophilized sandspurry powder

Cake	Chromaticity	C	SP1	SP2
Crust	a value	2.38 ± 0.87^a	-4.27 ± 0.54^b	-5.19 ± 0.61^b
Crumb	a value	-0.95 ± 0.03^a	-6.88 ± 0.96^b	-10.74 ± 0.88^c

C; control, SP1; lyophilized sandspurry powder 5 g/ cake flour 100 g, SP2; lyophilized sandspurry powder 10 g/ cake flour 100 g.

Same letters in a table denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

10. 파운드 케이크의 b값

세발나물 분말을 첨가한 파운드 케이크의 b값 측정은 Table 12와 같다. 표면(Crust)의 황색도(yellowness, b value)는 세발나물 첨가량이 증가할수록 감소하였으나 대조구와 실험구 사이에 유의적인 차이는 관측되지 않았다. 파운드 케이크 내부의 황색도 변화는 명도값 및 적색도의 변화 양상과 유사함을 보였다. 그러나, Table 12에서와 같이 내부(Crumb)의 경우, 대조구는 30.15 ± 0.34 로서 세발나물 분말을 5g 첨가해서 파운드 케이크를 만드는 경우 26.95 ± 0.67 , 10g 첨가한 경우 24.72 ± 0.58 의 수치를 나타내어 세발나물의 첨가량이 증가할수록 유의적인 차이가 있음을 보였다($p < 0.05$).

Table 12. Yellowness of pound cakes added with lyophilized sandspurry powder

Cake	Chromaticity	C	SP1	SP2
Crust	<i>b</i> value	23.44 ± 0.96^a	24.16 ± 0.95^b	25.33 ± 0.98^b
Crumb	<i>b</i> value	30.15 ± 0.34^a	26.95 ± 0.67^b	24.72 ± 0.58^c

C; control, SP1; lyophilized sandspurry powder 5 g/ cake flour 100 g, SP2; lyophilized sandspurry powder 10 g/ cake flour 100 g.

Same letters in a table denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

11. 파운드 케이크의 조직감

세발나물 분말을 첨가한 파운드 케이크의 조직감(texture property)을 측정하였다. 그 결과는 Table 13과 같다. 파운드 케이크의 대조구는 368.71 ± 10.84 의 값을 나타내었고 세발나물 분말 5g을 첨가한 경우는 341.85 ± 8.26 , 세발나물 분말 10g을 첨가한 경우는 324.79 ± 9.73 의 값을 보였다. 이것은 세발나물 분말을 첨가할수록 대조구와의 사이에는 유의적 차이가 증가함을 나타낸다($p < 0.05$). 세발나물 분말을 첨가한 파운드 케이크의 경도는 대조구에 비하여 감소하였다.

그러나 클로렐라를 첨가한 파운드 케이크의 경우는 경도가 대조구에 비해서 낮아졌지만 유의적인 차이를 보이지는 않았다(정남용, 최순남, 2005). 이러한 실험들에 반하여, 단호박 퓨레를 이용한 케이크의 품질 특성에 관한 연구에서는 첨가량이 증가할수록 경도는 증가하는 실험결과를 보였으며(박인덕, 2008), 미역과 다시마를 첨가한 케이크도 경도가 증가하는 경향이 있었다(안정미, 송영선, 1999). 따라서 파운드 케이크의 경도는 케이크 제조시에 첨가되는 물질의 비용적에 직접적으로 영향을 받으며, 간접적으로는 중량, 부피, 수분함량 등에 영향을 받는다(Lu, Lee, Mau, Lin, 2010; Kamel, Rasper, 1988)는 사실을 확인할 수 있었다.

파운드 케이크의 탄력성 (springiness; 변형된 시료가 힘이 제거된 후 원래대로 되돌아가려는 성질), 응집성 (cohesiveness; 시료가 원래의 형태를 유지하려는 힘), 검성 (gumminess; 반고체 상태의 시료를 삼킬 수 있는 상태로 만드는데 필요한 힘) 및 씹힘성 (chewiness; 고체 상태의 시료를 삼킬 수 있는 상태로 만드는데 필요한 힘)은 대조구와 실험구 사이에 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

Table 13. Texture properties of pound cakes added with lyophilized sandspurry powder

	C	SP1	SP2
Hardness (g)	368.71 ± 10.84^a	341.85 ± 8.26^b	324.79 ± 9.73^b
Springiness	0.98 ± 0.011	0.97 ± 0.021	0.98 ± 0.019
Cohesiveness	0.32 ± 0.023	0.32 ± 0.021	0.33 ± 0.025
Gumminess	112.45 ± 5.31	108.79 ± 8.44	107.92 ± 7.29
Chewiness	112.89 ± 8.90	104.73 ± 10.92	103.54 ± 8.74

C; control, SP1; lyophilized sandspurry powder 5 g/ cake flour 100 g, SP2; lyophilized sandspurry powder 10 g/ cake flour 100 g.

Same letters in a table denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

12. 파운드 케이크의 수분보유력

파운드 케이크의 수분보유력은 Table 14의 값과 같다. 굽기손실 부분에서의 결과처럼 세발나물을 첨가한 파운드 케이크는 굽기손실을 및 경도는 낮게 나타났다. 그 결과 대조구는 57.33 ± 2.17 의 수치를 보였고, 세발나물 분말 5g을 첨가한 경우는 61.45 ± 2.27 , 10g을 첨가한 경우는 67.84 ± 2.49 의 값을 보였

다. 이것은 세발나물 분말을 넣지 않은 파운드 케이크가 가장 낮은 수분보유력을 나타내었고, 세발나물 분말이 첨가된 경우에 수분 보유력이 증가하였음을 보여준다.

즉, 파운드 케이크의 수분보유력은 Table 14에서와 같이 대조구와 세발나물 분말 첨가시 파운드 케이크의 수분 보유력 사이에 유의적 차이가 존재함을 보여준다($p < 0.05$). 이는 세발나물 분말에 함유된 섬유소 때문인 것으로 사료된다.

그 외에도 파운드 케이크에 계란을 첨가하는 경우에는 세발나물을 첨가한 경우와 마찬가지로 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높아지는 결과를 보였으나(황윤경, 김석영, 1999), 클로렐라를 첨가한 경우는 첨가량이 증가함에 따라 높아지는 경향이 있으나, 유의적 차이는 보이지 않았다(정남용, 최순남, 2005). 또한 구기자를 첨가한 연구에서는 첨가량에 따른 영향이 나타나지 않았다(김영애, 2005).

Table 14. Water holding capacity (%) of pound cakes added with lyophilized sandspurry powder

C	SP1	SP2
57.33 ± 2.17^a	61.45 ± 2.27^b	67.84 ± 2.49^c

C; control, SP1; lyophilized sandspurry powder 5 g/ cake flour 100 g, SP2; lyophilized sandspurry powder 10 g/ cake flour 100 g.

Same letters in a table denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

13. 파운드 케이크의 총 폴리페놀화합물 함량

폴리페놀은 고등식물체의 2차 대사산물로 거의 모든 식물체 내에 존재하는 bioactive compound로 항산화작용을 나타내는 phytochemical이다 (Arabashasi-Delouee & Urooj, 2007).

파운드 케이크의 총 폴리페놀화합물 함량 측정 결과는 Table 15와 같다. 파운드 케이크 대조구로 부터는 폴리페놀 함량이 검출되지 않았지만, 세발나물 분말을 5g 첨가한 경우는 51.78 ± 3.39 , 세발나물 분말을 10g 첨가한 경우는 72.35 ± 2.18 수치로 나타났다. 이로 인하여 세발나물 첨가구에서는 세발나물 분말의 첨가량이 증가할수록 파운드 케이크의 폴리페놀 함량이 증가함을 알 수 있다. 결과적으로 세발나물 분말을 첨가한 파운드 케이크의 총 폴리페놀화합물 함량은 세발나물 분말의 첨가량이 많을수록 유의적으로 증가하였다($p < 0.05$).

따라서 세발나물 분말을 첨가하여 파운드 케이크를 제조함으로써 제품의 건강기능성을 강화시킬 수 있는 것으로 사료된다. 이러한 결과는 브로콜리 줄기 분말을 첨가한 파운드 케이크의 실험(오재복, 이혜정, 2011)에서도 첨가량에 의존적으로 페놀 함량이 유의적으로 높게 나타났다.

하지만, 고수 및 브로콜리 분말을 활용한 파운드 케이크 실험(이혜정, 2012)에서는 각각의 원료는 첨가량에 따라 폴리페놀 화합물의 함량이 증가 했지만, 두가지 원료가 혼합된 파운드 케이크의 겨우 예상과는 다른 양상을 나타내어 항산화 활성과 열 안정성 등 영향을 주는 인자 등에 의한 추가적 고찰의 필요성을 주는 실험도 있다.

Table 15. Total polyphenol content (TPC*) of pound cakes added with lyophilized sandspurry powder

C	SP1	SP2
N.D. ^a	51.78 ± 3.39 ^b	72.35 ± 2.18 ^c

C; control, SP1; lyophilized sandspurry powder 5 g/ cake flour 100 g, SP2; lyophilized sandspurry powder 10 g/ cake flour 100 g; N.D., not determined.

*TPC; mg/100 g dry weight.

Same letters in a table denote values that were not significantly different ($p < 0.05$), analyzed by ONE-WAY ANOVA and Duncan's multiple range test.

제 5 장 결 론

본 연구는 약리작용과 다양한 기능성을 갖는 세발나물을 경제적으로 실용화 하고 식품가공에 이용하기 위하여 세발나물의 물리적, 화학적 특성을 분석하였고, 세발나물을 첨가하여 파운드 케이크 의 품질 개선 효과와 항산화력을 알아보고 활용방안을 모색해 보고자 하였다.

이를 위해 본 연구에서는 건강기능성 첨가물로서 동결건조한 세발나물 (*Spergularia marina* Griseb)을 일정크기(1mm)로 마쇄하여 그 분말을 이용한 파운드 케이크를 제조하였고, 그 품질특성에 대하여 관찰 및 분석을 실시하였다.

파운드 케이크 반죽의 pH는 균질액을 원심분리하여 측정한 결과 대조구와 유의적 차이를 나타내지 않았으나 반죽의 비중은 세발나물 분말 첨가 시 대조구보다 증가하였다. 또한 반죽의 점도 역시 세발나물 분말 첨가에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 이는 세발나물 분말에 포함된 섬유소 때문인 것으로 사료되었다.

파운드 케이크의 중량은 실온에서 2시간 냉각 후 측정하였고 세발나물 분말을 첨가한 파운드 케이크의 중량은 대조구와 유의적인 차이를 나타내고 있다. 또한 부피의 경우는 종자치환법으로 측정한 결과 세발나물 분말의 첨가량이 많을수록 유의적으로 증가하였다.

그와 더불어 굽기손실율은 첨가량 증가에 따라 감소 하였고, 경도는 대조구에 비해 감소 하였으나 탄력성(springness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess) 및 씹힘성(chewiness)은 대조구와 첨가구 사이에 유의적 차이가 발생하지 않았다.

또한 파운드 케이크의 명도, 적색도, 황색도 수치는 변화 양상이 일치하였다. Crust는 세발나물 첨가량이 증가할수록 감소하였으나, 대조구와의 유의적인 차이는 관측되지 않았다. 반면 Crumb에서는 수치가 감소하는 유의적 차이가 있었다. 더불어 수분 보유력의 경우 섬유소가 원인이 되어 첨가량 증가에 따라 증가하는 경향을 보인 것으로 판단된다.

총 폴리페놀화합물 함량의 경우 대조구에서는 검출되지 않으나 세발나물 첨가구에서 첨가량의 증가함에 따라 파운드 케이크의 폴리페놀 함량이 증가하는 것으로 미루어 볼 때 세발나물 분말의 첨가로 파운드케이크의 건강기능성을 강화시킬 수 있는 것으로 사료된다.

파운드 케이크를 제조함에 있어서 세발나물 분말가루를 5~10g 첨가함으로써 세발나물이 섬유소의 영향으로 수분 보유력이 높아지고, 대조구에는 검출되지 않았던 폴리페놀화합물이 세발나물 분말을 첨가함에 따라 유의적으로 증가한 것은 기존의 파운드 케이크를 일반식품이 아닌 기능성식품으로 개발할 수 있다는 가능성을 확인한 것이라 할 수 있다. 이는 결론적으로 파운드 케이크가 보유한 비만과 건강상의 문제를 합리적으로 해결할 수 있는 하나의 방법을 제시하고 있는 것이다.

또한, 이번 실험에서 세발나물의 첨가가 파운드 케이크의 품질개선 효과를 가져 올 수 있다는 결과들로 인하여 세발나물의 건강기능성 식품으로서 높은 가치를 확인 할 수 있었다. 이는 세발나물이 여러 식품에 첨가되어 건강기능성을 향상시킬 수 있을 것 이라는 점에 기인하여 낙후된 농어촌의 농가소득 증대를 위한 대체작물로서의 세발나물의 충분한 개발 가치를 보여준다. 이러한 점들에서 이번 연구의 의의를 찾을 수 있을 것이다.

반면, 이번 실험을 통하여 좀 더 완벽한 결과를 위하여 미미한 유의성을 갖는 항목들은 첨가량을 늘여 더 실험하고 싶었지만, 주어진 실험상 한계적인 제한 조건으로 인하여 보다 세밀한 실험을 하지 못하여 보다 구체적인 결과에 도달하지 못한 한계가 있었다. 또한 보다 정확한 기능성의 확인을 위해서는 제품을 만든 후에 기능성의 평가가 더욱 많이 이루어져야 될 것이라 생각되어진다. 이를 위해 향후 보다 세밀한 가정 조건하에 실험을 진행하여 구체적인 실험결과를 도출할 필요가 있다고 사료된다.

또한 앞으로의 연구에서는 염생식물인 세발나물에 대한 소비자의 인식 부족이 많은 부분 해소되어야 하는 과제가 선행되어야 하고, 독특한 향과 맛이 아직은 파운드 케이크와 조화되지 못하는 부분도 보충되어야 하며 세발나물이 가진 영양학적 가치는 지속적인 연구의 가치가 있다고 사료된다. 따라서 추후 연구 시에는 현대인들이 갈구하는 무병장수를 위하여, 보다 다양한 건강기

능성 재료들을 선별하고, 보다 지속적이며, 다각적인 방법으로 연구가 행해져야 할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. 국내문헌

- 강병선, 이영춘. (2007). 반응표면분석법에 의한 비동결 파운드 케이크의 최적 배합비 설정. 『한국식품저장유통학회지』, 14, 469-473.
- 김경희, 이정옥, 백승한, 육홍선. (2009). 흑마늘을 첨가한 파운드 케이크의 저장 중 품질 특성. 『동아시아 식생활학회지』, 19, 238-246.
- 김경희, 황혜림, 윤미향, 조지은, 김미선, 육홍선. (2009). 버찌 (Fruit of *Prunus serrulata* L var. *spontanea* Max. wils.) 분말을 첨가한 파운드케이크의 저장 중 품질 특성. 『한국식품영양과학회지』, 38, 926-934.
- 김나영. (2011). 들깨잎 분말을 첨가한 파운드 케이크의 품질특성. 『한국식품영양학회지』, 40, 267-273.
- 김복란, 최용순, 이상영. (2000). 메밀가루를 이용한 제빵적성 연구. 『한국식품영양과학회지』, 29, 241-247.
- 김승화, 홍금주. (2013). 「스킬업제과제빵」. 백산출판사.
- 김영애. (2003). 뽕잎 분말을 첨가한 옐로우 레이어 케이크의 품질특성. 『한국식품과학회지』, 35, 871-876.
- 김영애. (2005). 구기자 분말의 첨가가 옐로우 레이어 케이크의 품질특성에 미치는 영향. 『한국식품영양과학회지』, 34, 403-407.
- 김하송, 임병선, 이점숙, 박송희. (2003). 가사도 패염전의 식생 현황에 대한

- 생태학적 연구, 『한국환경생태학회지』, 17, 123-132.
- 박영선, 신솔, 신길만. (2008). 밀감 분말을 첨가한 파운드케이크의 품질 특성. 『한국식품저장유통학회지』, 15, 662-668.
- 박인덕. (2008). 단호박퓨레를 첨가한 파운드 케이크와 스펀지 케이크의 품질 특성. 『한국식생활문화학회지』, 23, 748-754.
- 신유미, 양운형, 김미경, 조한영, 김미리. (2005). β -glucan 첨가 파운드 케이크의 저장 중 품질 특성. 『한국조리과학회지』, 21, 950-958.
- 박금순, 안상희. (2012). 당귀분말 첨가 파운드 케이크의 품질특성. 『한국식품조리과학회지』, 28, 463-471.
- 박지영, 박영서, 장학길. (2008). 콩섬유 복합분을 첨가한 스펀지 케이크의 품질 특성. 『한국식품과학회지』, 40, 412-418.
- 안상희, 박금순. (2012). 쌀가루 첨가량을 달리한 당귀파운드케이크의 품질 특성. 『한국식품조리과학회지』, 28, 763-772.
- 안정미, 송영선. (1999). 미역과 다시마 가루를 첨가한 케이크의 물리화학적 및 관능적 특성. 『한국식품영양과학회지』, 28, 534-541.
- 양효식. (1999). 전남 해안 지역에 분포하는 패염전 염생식물의 군락분류학적 연구. 『한국생태학회지』, 22권, 265-270.
- 양혜영, 조영주, 오상석, 박기환. (2003). 대두유와 버터의 첨가비율 및 온도가 스펀지 케이크의 품질에 미치는 영향. 『한국식품과학회지』, 35, 856-864.
- 오재복, 이해정. (2011). 브로콜리 줄기 분말을 혼합한 파운드 케이크의 향산화 활성과 품질 특성에 미치는 영향. 『한국식품영양학회지』, 24, 567-576.
- 이경희. (1996). 국산밀로 제조한 파운케익의 품질. 『한국식품영양학회지』, 9, 419-423.

- 이광석, 이준열, 김영일, 윤성모. (2011). 「표준제과실기」 (주)비엔씨월드.
- 이송주, 박동원, 장흥기, 김찬영, 박용서, 김태춘, 허복구. (2006). 배나무 절지 추출물의 총 페놀함량, 전자공여능 및 Tyrosinase 활성 저해 효과. 『원예과학기술지』, 24, 338-341.
- 이정훈, 채점석, 정재홍. (2000). 「완벽제과제빵실무」. 형설출판사.
- 이진경, 오명숙. (2010). 당알코올 첨가 스펀지 케이크의 품질특성. 『한국식생활문화학회지』, 25, 615-624.
- 이혜숙, 박정로, 전순길. (2001). 송화가구 첨가가 우리밀 식빵의 품질특성에 미치는 영향. 『한국식품영양학회지』, 14, 339-345.
- 이혜정. (2012). 고수 잎 분말과 브로콜리 줄기 분말을 혼합한 파운드 케이크의 항산화 활성과 품질 특성. 『한국식품영양학회지』, 25, 436-446.
- 이희정, 김유아, 안종웅, 이범중, 문성기, 서영완. (2004). 염생식물로부터 peroxynitrite DPPH 라디칼 소거 활성 검색. 『한국생물공학회지』, 19, 57-61.
- 장경희, 강우원, 곽은정. (2010). 미강 분말 첨가 파운드 케이크의 품질특성에 미치는 영향. 『한국식품저장유통학회지』, 17, 250-255.
- 정남용, 최순남. (2005). 클로렐라를 첨가한 파운드케이크의 품질특성. 『한국조리과학회지』, 21, 669-676.
- 정남용, 최순남. (2006). 올리브유를 첨가한 파운드케이크의 품질특성. 『한국조리과학회지』, 22, 222-228.
- 정동식, 이범수, 은종방. (2002). 흑미가루를 첨가한 식빵의 품질특성. 『한국식품과학회지』, 34, 232-247.
- 정복미, 박정애, 배송자. (2008). 함초 분획물의 in vitro에서의 암세포 성장 억제 및 Quinone Reductase 활성 유도 효과. 『한국식품영양과학회지』, 37, 148-153.

- 정창호, 김진희, 조정래, 안철근, 심기환. (2007). 파프리카 분말을 첨가한 스펀지 케이크의 품질특성. 『한국식품저장유통학회지』, 14, 281-287.
- 조자용, 양승렬, 유성오, 김병운, 장흥기, 천상욱, 박윤점, 허복구. (2005). 전남 지역 5일장에서 채소묘의 유통실태. 『원예과학기술지』, 23, 396-401.
- 최순남, 정남용. (2006). 식물성유를 사용한 파운드케이크의 품질특성. 『한국조리과학회지』, 22, 808-814.
- 최순남, 정남용. (2010). 캐슈를 첨가한 파운드케이크의 품질특성. 『한국식품조리과학회지』, 26, 198-205.
- 한국식품과학회. (2008). 「식품과학기술대사전」. 광일문화사.
- 허복구, 박윤점, 박용서, 임명희, 오경택, 조자용. (2009). 전남 서부 해안가에서 생산되는 세발나물의 유통실태, 이화학적 성분 및 생리활성. 『한국지역사회생활과학회지』, 20, 181-191.
- 황운경, 김석영. (1999). 계란 함량과 비중이 Sponge cake의 품질에 미치는 영향. 『한국식품조리과학회지』, 15, 337-381.

2. 국외문헌

- AACC. (2000). Approved methods of the AACC. American Association of Cereal Chemists, MN, USA.
- Adeghate E, Parvez SH. (2000). Nitric oxide and neuronal and

- pancreatic beta cell death. *Toxicology* 153(1/3), 143–156.
- Amanda MF, Carole SS. (1991). Optimizing texture of reduced-calorie yellow layer white cake. *Cereal Chem*, 69, 338–343.
- Arabashahi-Delouee S and Urooj A. (2007). Antioxidant properties of various solvent extracts of mulberry (*Morus indica* L.) leaves. *Food Chemistry*, 102, 1233–1240.
- Berglund PT, Hertsgaard DM. (1986). Use of vegetable oils at reduced levels in cake, pie crust, cookies and muffins. *J. Food Sci.*, 51, 640–644.
- Botterweck AAM, Verhagen H, Goldbohm RA, Kleinjans J and Brandt PAVD. (2000). Intake of butylated hydroxyanisole and butylated hydroxytoluene and stomach cancer risk : results from analyses in the Netherlands cohort study. *Food Chemical Toxicology*, 38, 599–605.
- Brys KD, Zabik ME. (1976). Microcrystalline replacement in cakes and biscuits. *Journal of the American Dietetic Association*, 69, 50–55.
- Baublis AJ, Changrun LU, Fergus M. Clydesdale, Decker C, Eric A. (2000). Potential of wheat-based breakfast cereals as a source of dietary antioxidants. *Journal of the American College of Nutrition*, 19, 308S–311S.
- De Fouw C, Zabik ME, Uebersa MA and Aguilera JM. (1982). Use of unheated and heat treated navy bean hulls as a source of dietary fiber in spice flavoured layer cakes. *Cereal Chemistry*, 59, 22–230.

- Fujiyama Y. (1981). *The method of experiment*. 3–57. Japan International Baking School, Tokyo, Japan.
- Hoseney RC, Smewing J. (1999). Instrumental measurement of stickiness of doughs and other foods. *J. Text. Stud*, 30, 123–136.
- Kamel BS, Rasper VF. (1988). Effects of emulsifiers, sorbitol, polydextrose, and crystalline cellulose on the texture of reduced-calorie cakes. *J. Texture Stud*, 19, 307–320.
- Lu TM, Lee CC, Mau JL and Lin SD. (2010). Quality and antioxidant property of green tea sponge cake. *Food Chemistry*, 119, 1090–1095.
- Masood FA, Sharma B and Chauhan GS. (2002). Use of apple as a source of dietary fiber in cakes. *Plant Foods for Human Nutrition*, 57, 121–128.
- Muller-Lissner SA. (1999). Classification pharmacology and side effects of common laxatives. *Ital J Gastroenterol*, 31, 234–237.
- Ou SY, Jackson GM, Jiao X, Chen J, Wu JZ, Huang XS. (2007). Protection against oxidative stress in diabetic rats by wheat bran feruloyl oligosaccharides. *J Agric Food Chem*, 55, 3191–3195.
- Pylar EJ. (1979). Physical and chemical test method. *Baking Science and Technology*. 891.
- Pomeranz Y. (1978). *Wheat chemistry and technology*. American association of cereal chemists, MN, USA, 756.
- Ronda F, Oliete B, Gomez M, Caballero PA, Pando V. (2011). Rheological study of layer cake batters made with soybean protein

- isolate and different starch sources. *J. Food Eng*, 102, 272–277.
- Sanchez-Pardo MA, Ortiz-Moreno A, Mora-Escobedo R, Chanona-Perez JJ and Necoechea-Mondragon H. (2008). Comparison of crumb microstructure from pound cake baked in a microwave or conventional oven. *LWT Food Science and Technology*, 41, 620–627.
- 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, puddings, custards and preserves, and all kinds of cakes, from the imperial plumb to plain cake. 2nd ed. (original published by Albany, (1796) reprinted, MA, USA, Applewood Books.
- Spanos GA, Wrolstad RE. (1990). Studies in Natural Products Chemistry. *J. Agric. Food Chem*, 38, 817–824.
- Summu G, Sahin S and Sevimli M. (2005). Microwave, infrared and infrared-microwave combination baking. *Journal of Food Engineering*, 71, 150–155.
- Wilderjans E, Lagrain B, Rbijijs K and Delcour J. (2010). Impact of potassium iodate in a pound cake system. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58, 6465–6471.
- Wilderjans E, Luyts A, Goesaert H, Brijs K and Delcour JA. (2010). A model approach to starch and protein functionality in a pound cake system. *Food Chemistry*, 120, 44–51.
- Wilderjans E, Pareyt B, Goesaert H, Hrijs K, Delour JA. (2008). The

role of gluten in a pound cake system: A model approach based on gluten–starch blends. *Food Chemistry*, 110, 909–915.

ABSTRACT

Characteristic of the quality of the pound cake with *Spergalaria marina* Griseb contained

Ji, Hye-Jung
Major in Food Service Management
Dept. of Hotel, Tourism & Restaurant
Management
Graduate School of Business
Administration
Hansung University

As the food life of the modern people becomes westernized recently, the desire to consume the functional health food is becoming larger not like in the past. This study has produced pound cake using the freeze-dried *Spergalaria marina* Griseb as the functional health additive and observed and analyzed the characteristic of its quality.

According to the result, the pH of the dough did not show significant difference with the control group, but the specific gravity of the dough has increased more than the control group when *Spergalaria marina* Griseb was added. Also, the viscosity of the dough also showed a tendency of increasing significantly according to the addition of

Spergalaria marina Griseb.

The weight and volume of pound cake has increased significantly as the added amount of *Spergalaria marina* Griseb increased. In addition to that, the loss rate while baking has decreased according to the increase of the addition and the hardness decreased compared to the control group, but the springness, cohesiveness, gumminess and chewiness were not different between the experiment group and control group.

Also, the redness of pound cake coincided with the change aspect of brightness value, and the Yellow index has decreased as the added amount of *Spergalaria marina* Griseb increased, but did not show significant difference with the control group. In addition, it is judged that the water retention power showed the tendency of increasing as the addition amount increased, with fibre being the cause.

Considering the fact that the total polyphenol compound content was not detected in the control group, but with the added group, according to the added amount of *Spergalaria marina* Griseb, the polyphenol content in the pound cake increased, it is judged that the addition of *Spergalaria marina* Griseb can strengthen the health functionality of pound cake.

【Key words】 *Spergalaria marina* Griseb, pH, specific gravity, viscosity, weight and volume, loss rate while baking, specific volume bulk, chromaticity, water retention power, polyphenol compound