

## 미나리분말 첨가 파운드케이크의 품질특성

안상희<sup>†</sup>

대구가톨릭대학교 생명식품학부 외식식품산업학과

## Quality Characteristics of Pound Cake added with Dropwort Powder

Sang-Hee An<sup>†</sup>

Faculty of Food Service and Technology, Catholic University of Daegu

### Abstract

This study investigated the physicochemical and sensory characteristics of pound cake prepared with various amounts of dropwort powder. According to the results, the specific gravity of batter prepared with dropwort powder was increased, whereas the pH of batter was decreased significantly with the addition of dropwort powder. Furthermore, the weight of the pound cake prepared by adding 8% dropwort powder had the lowest among all samples. The volume and specific loaf volume of pound cakes prepared by adding dropwort powder were higher than those of the control. The baking loss rate of the control was 5.45% and that of pound cakes prepared by adding dropwort powder was 5.08~7.08%. In addition, the moisture content of pound cakes was found to increase with an increased in the amount of dropwort powder, whereas the pH of pound cakes was found to decrease with an increase in the dropwort powder content. The DPPH radical scavenging activity of the control group was 23.58%, whereas that of pound cakes prepared by adding dropwort powder ranged from 38.77~77.60%. However, the L, a and b values were decreased significantly by the addition of dropwort powder. The hardness, springiness, chewiness and brittleness of pound cakes were decreased significantly by the addition of dropwort powder. Overall, the sensory evaluation scores in terms of appearance, flavor, taste, texture and overall preference for pound cakes were conveyed to be higher in 4~6% of substituted sample groups than those of others. Hence, the results of this study suggest that addition of 4~6% dropwort powder is the best substitution ratio for pound cakes.

**Key words:** dropwort powder, pound cake, quality characteristics

## I. 서론

미나리(Dropwort, *Oenanthe javanica* D.C)는 산형과의 다년생 초본으로 우리나라 전역에서 자생하며 중국, 일본 등 아한대에서 열대에 이르는 지역까지 널리 분포하고 식용으로 재배하고 있다(Kim MJ 등 2013). 미나리는 우리나라 사람들이 좋아하는 향채 중의 하나로 다른 식품에는 없는 독특한 향미와 비타민이 풍부하여 김치를 담글 때 함께 쓰기도 하며 강회, 나물, 생채, 장아찌, 생선찌개 등의 여러 요리에 다양하게 이용되고 있다(Song GS와 Kwon YJ 1990). 미나리의 독특한 향의 주성분은 isoramnetin,  $\alpha$ -pinene, myrecene 등으로 알려져 있으며(Kim MJ 등 2011), 주요성분으로는 수분 94.9%, 단백질 2.1%, 탄수화물 1.5%, 비타민 A와 B<sub>1</sub>이 특히 많고 비타민 B<sub>2</sub>와 C도

풍부하며, 칼슘, 인 및 철 등과 같은 무기질도 고르게 함유되어 있다(Prak SJ 등 2007). 그리고 약품으로도 이용되는데 한방에서는 수근(水芹)이라 하여 생즙을 짜서 마시면 혈압이 낮아지고 피를 깨끗이 하며 해열 및 진정작용을 하고 간장 질환, 신경통 및 류머티즘에도 약효가 있다고 한다. 미나리의 잎에 있는 정유성분은 발한 작용 및 보온 작용이 있으며 식욕을 촉진시켜 대장 활동을 도와 변비를 예방한다(Kim JK 1984, Jo HW 등 2008). 또한 음주 후에는 숙독을 제거하는데 사용되기도 하며, 민간요법에서는 이질을 치료하는데 효과가 있는 것으로 알려져 있다(Mun SI 등 1990, Lee HY 등 2001). 미나리에 관한 연구로는 미나리의 단백질 및 아미노산 조성(Mun SI 등 1990), 미나리의 향기 성분(Rhee HJ 등 1995), 돌미나리 메탄올 추출물의 항돌연변이 작용과 암세포증식 억제 효과(Lee KI 등 2005), 미나리의 돌연변이 유발 억제 작용과 항산화 효과(Lee KI 등 2004), 미나리의 항산화성분과 항산화활성(Hwang CR 등 2011), 미나리발효액의 장내 유해세균 억제효과(Lee KA 등 2008), 미나리 발효액의 간암세포 증식 억제 효과(Kim MJ 등 2011) 및 뇌신

<sup>†</sup>Corresponding author: Sang-Hee An, Faculty of Food Service and Technology, Catholic University of Daegu, 13-13, Hayangro, Hayangup, Gyeongsan-si, Gyeongbuk, 712-702, Korea  
Tel: +82-53-850-3139  
Fax: +82-53-850-3512  
E-mail: venusmars@cu.ac.kr

경세포 산화적 손상에 대한 보호 효과(Kim MJ 등 2013) 등 활발한 연구가 이루어지고 있다. 그러나 미나리를 이용한 식품에 대한 연구로는 부추 및 미나리 건조가루를 첨가한 국수(Kim CB 2002), 미나리가루 첨가한 castella (Park SJ 등 2007), 미나리 분말 첨가 설기떡(Sung KH 등 2010), 미나리 가루 첨가 머핀(Seo EO 등 2011) 및 청국장(Lee SH와 Kim JH 2013)에 관한 연구 이외에 미흡한 실정이다.

한편 파운드케이크는 밀가루, 달걀, 버터, 설탕을 1파운드(454 g)씩 섞어 만든 반죽을 틀에 채워 구운 버터케이크로 고소하면서 투박하고 거친 것과 같은 맛과 촉감이 인기를 독차지하는 제품 중의 하나이다(Kim KH 등 2009a). 최근 현대인의 건강 기능성 식품에 대한 관심과 수요가 증가되면서 제과제빵분야에서도 영양적인 가치 외에 기능적인 효과가 기대되는 여러 가지 부재료를 첨가한 제품 개발이 요구되고 있으며 점점 상품화를 지향하는 추세이다(Park ID 2008). 그리하여 파운드케이크도 여러 가지 천연 기능성 물질을 첨가한 다양한 연구들이 발표되고 있는데 선행 연구들을 살펴보면 심혈관계 질환을 예방하기 위해 캐슈(Choi SN과 Chung NY 2010), 올리브유 및 식물성유(Chung NY와 Choi SN 2006, Choi SN과 Chung NY 2006), 대체지방을 첨가(Woo NRY와 Ahn MS 2004)한 파운드케이크에 대한 연구 등이 있다. 또한 흑마늘(Kim KH 등 2009b), 클로렐라(Chung NY와 Choi SN 2005), 미강 분말(Jang KH 등 2010), 버찌 분말(Kim KH 등 2009a), 들깨잎 분말(Kim NY 2011),  $\beta$ -glucan 첨가(Shin YM 등 2005), 감귤분말(Park YS 등 2008a, Park YS 등 2008b), 고수잎과 브로콜리 줄기분말(Lee HJ 2012, Oh JB와 Lee HJ 2011), 생강분말(Chung YK 등 2012), 당귀분말(Park GS와 An SH 2012), 복분자 농축액(Ji JL과 Jeong HC 2013), 블루베리 가루(Lee WG와 Lee JA 2013) 등의 영양성분 및 기능성 물질을 첨가한 연구들이 있다.

본 연구에서는 미나리 분말을 첨가하여 파운드케이크를 제조한 후 이화학적 및 관능적 특성을 평가함으로써 미나리 파운드케이크의 최적 제조 조건을 제시하고 미나리의 식품소재로서의 활용도를 높이고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

파운드케이크 제조에 사용된 미나리분말(국내산 100%, 2013년, 갑당식품, Seoul, Korea), 밀가루(박력분, 2013년, CJ 제일제당, Yangsan, Korea), 버터(무염, 2013년, 서울우유, Seoul, Korea), 백설탕(2013년, CJ 제일제당, Incheon, Korea), 소금(천일염 100%, 2013년, CJ 제일제당, Busan, Korea), 계란(유정란, 2013년, (주)계성, Gyeonggi, Korea),

베이킹파우더(2013년, 성진식품, Gyeonggi, Korea), 탈지분유(2013년, 매일우유, Gyeonggi, Korea)는 시중에서 구입하여 사용하였다.

### 2. 미나리분말 첨가 파운드케이크 제조

미나리분말을 첨가한 파운드케이크는 선행연구(Kim NY 2011, Park GS와 An SH 2012)를 참고하여 Table 1의 재료로 크림법을 변형하여 제조하였다. 미나리 분말은 예비실험을 거쳐 제과백분율(baker's percentage)로 밀가루 100 g 기준에 대해 0, 2, 4, 6, 8%로 각각 첨가하였다. 미나리분말 첨가 파운드케이크 제조방법은 먼저 반죽기(KH-201, MJ Electric, Seoul, Korea)에 버터를 넣고 저속(1단)으로 1분 동안 풀어준 다음 소금, 설탕을 넣고 고속(3단)에서 3분 동안 크림화시켰다. 그리고 달걀을 3~4회 나누어 넣고 분리되지 않도록 주의하면서 12분 동안 크림화하였으며 이 반죽에 체질한 밀가루, 미나리분말, 베이킹파우더 및 탈지분유를 가볍게 혼합하면서 물을 넣고 반죽을 완료하였다. 혼합한 반죽을 파운드케이크 팬(210×80×60 mm)에 500 g씩 담아 윗불 180°C, 아랫불 160°C로 예열된 오븐(FDO-7102, Daeyung, Seoul, Korea)에서 윗면이 갈색이 나면 뚜껑을 덮어 40분간 구워 실온에서 2시간 식힌 후 시료로 사용하였다.

### 3. 반죽의 비중 및 pH 측정

반죽의 비중은 AACC방법(2000) (10-15.01)에 의해 물의 무게에 대한 반죽의 무게 비로 하였다. 파운드케이크 반죽의 pH는 반죽 5 g에 증류수 45 mL를 넣고 여과한 후 여액을 pH meter(pH 210, HANNA, Seoul, Korea)로

Table 1. Formulas for pound cake added with dropwort powder

Ingredient (g)	Samples <sup>1)</sup>				
	S0	S2	S4	S6	S8
Wheat flour	400	392	384	376	368
Dropwort powder	0	8	16	24	32
Butter	320	320	320	320	320
Sugar	320	320	320	320	320
Salt	4	4	4	4	4
Egg	320	320	320	320	320
Water	80	80	80	80	80
Baking powder	8	8	8	8	8
Non-fat dry milk powder	8	8	8	8	8
Total	1460	1460	1460	1460	1460

<sup>1)</sup>S0: Control, S2: Pound cake added with 2% dropwort powder, S4: Pound cake added with 4% dropwort powder, S6: Pound cake added with 6% dropwort powder, S8: Pound cake added with 8% dropwort powder.

측정하였다. 모든 시료는 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

**4. 파운드케이크의 중량, 부피, 비용적 및 굽기 손실률 측정**

파운드케이크의 중량은 구운 후 실온에서 2시간 냉각시킨 후 전자저울(EK-410i, AND, Seoul, Korea)을 이용하여 무게를 측정하였고, 부피는 종자치환법(Pyler EJ 1979)으로 측정하였다. 파운드케이크의 비용적은 케이크의 부피를 중량으로 나누어 구하였다.

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

또한 굽기 손실률은 반죽과 케이크의 중량을 이용하여 다음의 식에 의하여 계산하였다.

$$\begin{aligned} \text{굽기 손실률(\%)} \\ = \frac{\text{반죽중량(g)} - \text{완제품의 중량(g)}}{\text{반죽 중량(g)}} \times 100 \end{aligned}$$

**5. 파운드케이크의 수분함량 및 pH 측정**

파운드케이크의 수분함량은 케이크의 껍질 부분의 위, 아래를 제거한 중간 부분을 취하여 적외선 수분 측정기(FD-600, KETT Electric Laboratory, Tokyo, Japan)를 이용하여 105℃에서 3회 반복 측정 후 그 평균값을 구하였다. 파운드케이크의 pH는 시료 5 g을 채취하여 증류수 45 mL를 가한 다음 5분간 혼합하여 현탁액으로 만든 후 pH meter(pH 210, HANNA, Seoul, Korea)로 3회 반복 측정하였다.

**6. 색도 측정**

제조된 파운드케이크를 일정한 크기(4×4×2 cm)로 잘라 색차계(CR-400, Minolta Inc., Tokyo, Japan)를 사용하여 표면과 내부의 L(명도)값, a(+적색도/-녹색도)값, b(+황색도/-청색도)값을 3회 반복 측정, 그 평균값으로 나타내었다. 이때 사용한 표준 백판의 L, a, b값은 각각 94.61, -0.01, 2.77이었다.

**7. 파운드케이크의 Texture 측정**

파운드케이크의 texture는 파운드케이크를 일정한 크기(5×5×3 cm)로 잘라 Rheometer(Compac-100, Sun Sci. Co. Ltd, Tokyo, Japan)를 이용하여 plunger diameter 10 mm, table speed 120 mm/min, sample height 10 mm, load cell 2 kg의 조건으로 측정하였다. 시료는 표면을 제거하고 측

정하였으며 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness), 부서짐성(brittleness)을 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다.

**8. DPPH 전자공여능 측정**

항산화 활성 중의 하나인 DPPH에 대한 전자공여능은 Kim NY(2011)의 방법을 참고하여 측정하였다. 즉 분쇄한 파운드케이크를 methanol에 50 mg/mL로 희석한 후 실온에서 12시간 추출한 다음 3,600 rpm에서 20분간 원심분리하여 얻은 상등액을 시료용액으로 사용하였다. 시료용액 1 mL에 0.2 mM DPPH 용액 1 mL를 첨가하여 혼합한 뒤 15분간 정치한 후 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. DPPH 전자공여능은 아래의 식에 의해 계산하였다.

$$\begin{aligned} \text{전자공여능(\%)} \\ = [1 - (\text{시료첨가구의 흡광도} / \text{무첨가구의 흡광도})] \times 100 \end{aligned}$$

**9. 관능검사**

미나리분말 첨가 파운드케이크의 관능검사는 훈련된 대학생 및 대학원생 20명을 대상으로 검사방법과 평가특성을 사전 교육시킨 후 실시하였다. 파운드케이크를 일정한 크기(7×7×2 cm)로 잘라 흰색 접시에 담아 제공하였고, 한 개의 시료를 평가 후 반드시 생수로 입안을 헹구고 다른 시료를 평가하도록 하였다. 관능검사는 배고픔을 느끼는 시간을 피해 오전 10~11시, 오후 2~3시 사이에 두 차례에 걸쳐 평가하였으며 평가내용은 파운드케이크의 외관, 향, 맛, 조직감을 7점 평점법으로 최고 7점에서 최저 1점까지 특성이 강할수록 높은 점수를 주도록 하였다.

미나리분말 첨가 파운드케이크의 기호도 검사는 성인 40명(남:20명, 여:20명)을 대상으로 삼킨후의 느낌, 외관, 향, 맛, 질감, 전반적인 기호도를 평가하였다. 관능평가 척도는 7점 평점법으로 기호도가 높을수록 높은 점수를 주었으며 2회 반복 평가하였다.

**10. 통계처리**

미나리분말 첨가 파운드케이크의 이화학적 특성, 기계적 특성, 관능검사 결과는 분산분석(ANOVA)과 다중범위검정(Duncan's multiple range test)에 의해 p<0.05 수준에서 유의성 검정을 하였으며, 모든 통계자료는 통계 package SAS 9.1을 사용하였다.

**Ⅲ. 결과 및 고찰**

**1. 파운드케이크 반죽의 비중 및 pH**

미나리분말을 첨가한 파운드케이크 반죽의 비중 및 pH는 Table 2와 같다. 반죽의 비중은 대조군이 0.788으로 가

장 낮았고 미나리분말 첨가군이 0.787~0.837로 나타나 미나리 분말 첨가량이 증가할수록 높게 나타났다( $p<0.001$ ). 당귀분말 첨가 파운드케이크(Park GS와 An SH 2012)에서도 당귀분말 첨가량이 증가할수록 비중이 증가하여 같은 결과를 보였다. 반죽의 pH는 대조군이 7.29로 가장 높았고 미나리 분말 8% 첨가군이 6.96으로 가장 낮았다. 미나리분말 첨가량이 많을수록 반죽의 pH가 낮아졌으며 시료간의 유의적인 차이를 보였다( $p<0.001$ ). 감귤 분말(Park YS 등 2008a), 버찌분말(Kim KH 등 2009), 들깨잎 분말(Kim NY 2011), 당귀분말(Park GS와 An SH 2012) 등을 첨가한 파운드케이크에서 부재료의 첨가량이 증가할수록 반죽의 pH가 낮아져 본 연구와 같은 경향을 보였다. 이는 첨가 부재료의 함유된 유기산과 당이 반죽에 영향을 주었기 때문이라고 보고하였는데 본 연구에 사용된 미나리분말의 pH가 5.06, 밀가루의 pH가 5.78로 나타나 미나리분말의 낮은 pH가 파운드케이크 반죽의 pH에 영향을 미친 것으로 생각된다. 일반적으로 파운드케이크의 적정 pH는 6.6~7.1로써 케이크의 pH가 지나치게 낮으면 껍질 색이 연하거나 부피 감소 등에 영향을 주게 된다(Kim DH 등 2007). 본 연구에서 미나리 첨가 파운드케이크의 pH는 적절한 것으로 나타났다.

## 2. 파운드케이크의 중량, 부피, 비용적 및 굽기 손실을

미나리분말 첨가 파운드케이크의 중량, 부피, 비용적 및 굽기 손실을 측정 결과는 Table 3과 같다. 파운드케

크의 중량은 대조군이 472.73 g이었고 미나리분말 6% 첨가군까지는 대조군과 유의적인 차이가 없었으나 8% 첨가군은 464.56 g으로 가장 낮게 나타났다( $p<0.05$ ). 미나리분말 첨가 파운드케이크의 부피는 대조군이 952.36 mL로 가장 낮았으며 미나리분말 첨가군(1011.67~1078.67 mL)이 유의적으로 높았으며 특히 4% 첨가군의 부피가 가장 컸다( $p<0.001$ ). 버찌분말 첨가 파운드케이크에서(Kim KH 등 2009) 버찌분말 첨가량이 증가할수록 중량과 부피가 감소하여 본 연구와 다소 다른 결과를 보였으나 미강분말 첨가 파운드케이크에서는(Jang KH 등 2010) 미강첨가량이 증가할수록 무게와 부피가 증가하여 본 연구와 유사한 경향을 보였다. 울무 청국장 분말과 밀겨분말 첨가 파운드케이크에서도(Lee HJ 등 2011) 부재료 첨가량 증가에 따라 부피가 증가하여 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다. 비용적은 대조군보다 미나리분말 첨가군이 더 높게 나타나 시료간의 유의적인 차이가 있었으며 특히 4%와 6% 첨가군이 높게 나타났다( $p<0.001$ ). 케이크의 비용적에 영향을 주는 인자로는 글루텐과 단백질, 빵의 기포형성으로 더 큰 부피를 갖게 하는 설탕, 크리밍 형성으로 가소성에 영향을 주는 쇼트닝이나 버터 등이 있다(Choi SN과 Chung NY 2010). 울무 청국장 분말과 밀겨분말 첨가 파운드케이크에서(Lee HJ 등 2011) 첨가량이 증가할수록 비용적이 증가하여 본 연구와 같은 결과를 보였다. 그러나 밀감분말(Park YS 등 2008a), 버찌분말(Kim KH 등 2009a), 흑마늘(Kim KH 등 2009b) 첨가 연

Table 2. Specific gravity and batter pH of pound cake added with dropwort powder

	Samples <sup>1)</sup>					F-Value
	S0	S2	S4	S6	S8	
Specific gravity	0.788±0.001 <sup>d2)</sup>	0.797±0.005 <sup>c</sup>	0.787±0.005 <sup>d</sup>	0.811±0.001 <sup>b</sup>	0.837±0.004 <sup>a</sup>	255.31 <sup>***</sup>
pH	7.29±0.01 <sup>a</sup>	7.15±0.00 <sup>b</sup>	7.08±0.01 <sup>c</sup>	7.05±0.011 <sup>d</sup>	6.96±0.005 <sup>c</sup>	599.68 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup>Abbreviations are referred to Table 1.

<sup>2)</sup>Different superscripts within a row (a-e) indicate significant differences at  $p<0.05$ .

\*\*\* $p<0.001$

Table 3. Weight, volume, specific volume and baking loss rate of pound cakes added with dropwort powder

	Samples <sup>1)</sup>					F-Value
	S0	S2	S4	S6	S8	
Weight (g)	472.73±2.60 <sup>a2)</sup>	474.56±4.21 <sup>a</sup>	474.10±2.60 <sup>a</sup>	471.80±3.40 <sup>a</sup>	464.56±1.27 <sup>b</sup>	5.53 <sup>*</sup>
Volume (mL)	952.36±8.01 <sup>c</sup>	1029.67±11.71 <sup>c</sup>	1078.67±14.01 <sup>a</sup>	1055.67±3.05 <sup>b</sup>	1011.67±0.57 <sup>d</sup>	85.51 <sup>***</sup>
Specific loaf volume (mL/g)	2.014±0.006 <sup>c</sup>	2.169±0.037 <sup>b</sup>	2.275±0.027 <sup>a</sup>	2.237±0.020 <sup>a</sup>	2.177±0.004 <sup>b</sup>	56.39 <sup>***</sup>
Baking loss rate (%)	5.45±0.52 <sup>b</sup>	5.08±0.84 <sup>b</sup>	5.18±0.52 <sup>b</sup>	5.64±0.68 <sup>b</sup>	7.08±0.25 <sup>a</sup>	5.53 <sup>*</sup>

<sup>1)</sup>Abbreviations are referred to Table 1.

<sup>2)</sup>Different superscripts within a row (a-e) indicate significant differences at  $p<0.05$ .

\* $p<0.05$  \*\*\* $p<0.001$

구에서 부재료의 첨가량이 많을수록 비용적이 감소하여 본 연구와 다른 결과를 나타내었는데 이는 부재료 첨가량이 많을수록 글루텐 희석효과 때문에 부피가 작아진 것으로 보고하였다. 굽기 손실율은 대조군이 5.45%였으며 미나리분말 첨가군이 5.08~7.08로 나타나 미나리분말 6% 첨가까지는 대조군과 유의적인 차이가 없었으나 8% 첨가군은 유의적으로 높게 나타나 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 흑마늘 첨가의 경우(Kim KH 등 2009b) 흑마늘을 첨가할수록 굽기 손실율이 감소하였으나 들깻잎 분말(Kim NY 2011), 클로렐라 첨가 파운드케이크에서는(Chung NY와 Choi SN 2005) 들깻잎과 클로렐라 첨가량이 증가할수록 굽기 손실율이 유의적으로 높게 나타났다. 오븐에서 굽는 제품들의 일반적인 특징은 수분 보유력과 관계가 깊는데(Choi SN과 Chung NY 2006) 첨가하는 부재료에 따라 굽기 손실율에 차이를 보이는 것은 이러한 수분 보유력과 관계가 있는 것으로 사료된다. 따라서 굽기손실율이 높을수록 수분보유력이 작아져 파운드케이크의 조직감에 영향을 미칠 것으로 생각된다.

### 3. 파운드케이크의 수분함량 및 pH

Table 4는 미나리분말 첨가 파운드케이크의 수분함량 및 pH를 측정된 결과이다. 파운드케이크의 수분함량은 대조군이 24.83%로 가장 낮았고 미나리분말 첨가량이 많을수록 증가하여 미나리분말 8% 첨가군이 27.93%로 가장 높았다( $p < 0.001$ ). Jang KH 등(2010)의 연구에서 미강 첨가량이 증가할수록 수분함량이 낮아져 본 연구와 다른 결과를 보였으며 이는 미강의 수분함량 및 밀가루의 수분 흡수율의 차이 때문이라 하였다. 본 연구에서 미나리분말의 수분함량(12.7%)이 밀가루의 수분함량(11.0%)보다 높아 미나리분말이 파운드케이크의 수분함량에 영향을 미친 것으로 사료된다. 또한 수분을 충분히 보유하면 굽는 동안 수증기가 팽창하여 케이크의 부피증가와 촉촉한 질감을 유지할 수 있을 것으로 생각된다. 파운드케이크의 pH는 대조군이 7.67이었고 미나리분말 첨가군의 pH가 7.62~7.01로 대조군보다 낮게 나타나 미나리분말을 첨가할수록 pH가 감소하였다( $p < 0.001$ ). 반죽의 pH가 낮은 미나리분말 첨가군이 구운 후에도 pH가 낮게 나타났다.

밀감분말 첨가 파운드케이크에서는(Park YS 등 2008a) 밀감분말을 첨가할수록 pH가 감소하였으며 이는 밀감에 함유된 산의 영향이라 보고하였다. 들깻잎 분말(Kim NY 2011)과 당귀분말(Park GS와 An SH 2012) 첨가 파운드케이크에서도 부재료 첨가량이 증가할수록 pH가 감소되어 같은 결과를 보였다.

### 4. DPPH 전자공여능

미나리분말 첨가 파운드케이크의 DPPH radical 소거능 측정결과 Fig. 1과 같다. 대조군은 23.53%로 가장 낮았고 미나리분말을 첨가할수록 높아져 8% 첨가군이 83.29%로 가장 높은 전자공여능을 보였다( $p < 0.001$ ). 흑마늘(Kim KH 등 2009b)과 들깻잎 분말(Kim NY 2011) 첨가 파운드케이크에서도 흑마늘과 들깻잎 분말 첨가량이 증가할수록 전자공여능이 증가하였다. Jeong CH와 Shim KH(2004)는 전자공여능이 페놀산과 플라보노이드 및 기타 페놀성 물질에 대한 항산화 작용의 지표이며, 환원력이 클수록 전자공여능이 높다고 하였다. 또한 DPPH는 아스코르빈산, 토코페롤, polyhydroxy 방향족 화합물, 방향족 아민류에 의하여 환원되어 짙은 자색이 탈색됨으로써 전자공여능의 차이를 측정한다고 보고하였다. Hwang CR 등(2011)의 연구에서 미나리 추출물의 높은 항산화성은 미나리에

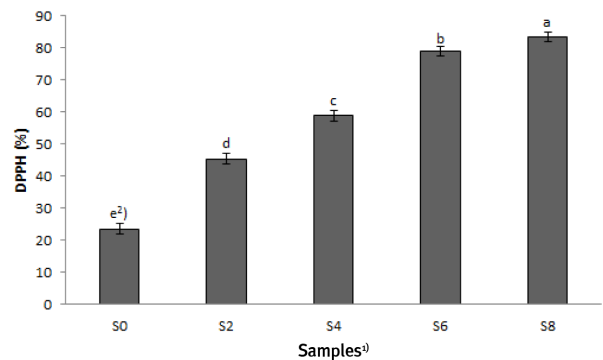


Fig. 1. DPPH radical scavenging activity of pound cake added with dropwort powder. <sup>1)</sup>Abbreviations are referred to Table 1. <sup>2)</sup>Bars with different alphabets(a-e) indicate significant differences at  $p < 0.05$ .

Table 4. Moisture content and pH of pound cake added with dropwort powder

	Samples <sup>1)</sup>					F-Value
	S0	S2	S4	S6	S8	
Moisture content (%)	24.83±0.37 <sup>e2)</sup>	26.00±0.30 <sup>d</sup>	26.90±0.10 <sup>c</sup>	27.46±0.21 <sup>b</sup>	27.93±0.11 <sup>a</sup>	76.21 <sup>***</sup>
pH	7.67±0.01 <sup>a</sup>	7.62±0.01 <sup>b</sup>	7.37±0.01 <sup>c</sup>	7.08±0.005 <sup>d</sup>	7.01±0.005 <sup>e</sup>	4506.22 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup>Abbreviations are referred to Table 1.

<sup>2)</sup>Different superscripts within a row (a-e) indicate significant differences at  $p < 0.05$ .

\*\*\*  $p < 0.001$

는 항산화성분인 폴리페놀과 플라보노이드 성분이 많이 존재하기 때문이라 보고하였다. 본 연구에서도 미나리분말 첨가량이 많을수록 항산화성이 높아진 것도 이러한 항산화 성분의 영향이라고 사료된다.

## 5. 파운드케이크의 색도

Table 5는 미나리분말 첨가 파운드케이크의 crust와 crumb의 색도를 측정한 결과이다. Crust의 명도 L값은 대조군이 61.16로 가장 높았고 미나리분말 첨가군은 45.52~51.47의 범위를 나타내어 8% 첨가군이 가장 낮았다. 미나리분말 첨가량이 증가할수록 명도 L값은 감소하여 시료간의 유의적인 차이가 있었다( $p < 0.001$ ). Crust의 적색도 a값은 대조군(11.79)보다 미나리분말 첨가군(6.08~11.32)이 더 낮았고 미나리분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다( $p < 0.001$ ). Crust의 황색도 b값은 대조군이 40.99로 가장 높았고 미나리분말 첨가군이 27.03~32.54로 상대적으로 낮은 값을 보였으며 미나리분말 첨가량이 많을수록 황색도 b값은 감소하는 경향을 보였다( $p < 0.001$ ).

파운드케이크 crumb의 명도 L값은 대조군이 75.89이었으며 미나리분말 첨가군은 62.35~51.83으로 나타나 대조군이 가장 높았으며 미나리분말 첨가량이 증가할수록 명도 L값은 감소하였다( $p < 0.001$ ). Crumb의 적색도 a값은 대조군(-2.44)보다 미나리분말 첨가군(-2.92~-5.67)이 더 낮았으며( $p < 0.001$ ), 미나리분말 첨가량이 많을수록 적색도 a값이 감소하는 경향을 보였다. Crumb의 황색도 b값은 대조군이 미나리분말 첨가군보다 더 높게 나타나 시료간의 유의적인 차이가 있었으며( $p < 0.01$ ) 미나리분말 첨가량이 증가할수록 황색도 b값은 낮아졌다. 미나리 가루 첨가 castella(Park SJ 등 2007)와 설기떡(Sung KH 등 2010)의 품질 연구에서도 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 미나리분말 첨가량에 따른 색의 변화는 첨가량이 증가할수록 명도는 낮아지고 적색도는 감소하여 녹색이 증가하는 경향을 보였다. 또한 황색도 b값도 낮게 나타났는데 이는

미나리분말이 가지는 클로로필 계통의 색소에 의해 녹색을 띠게 되어 적색도와 황색도 값이 감소한 것으로 보인다.

## 6. 파운드케이크의 조직감

미나리분말 첨가 파운드케이크의 조직감 측정은 Table 6과 같다. 경도(hardness)는 대조군이  $973.06 \text{ g/cm}^2$ 이었으며 미나리분말 첨가군이  $701.17 \sim 876.43 \text{ g/cm}^2$ 의 범위로 나타나 대조군보다 미나리분말 첨가군이 더 낮게 나타났다( $p < 0.001$ ). 탄력성(springiness)은 대조군과 미나리분말 6% 첨가군까지는 유의적인 차이가 없었으나 8% 첨가군은 대조군보다 유의적으로 낮았다( $p < 0.05$ ). 응집성(cohesiveness)은 시료간의 유의적인 차이가 없었으며 씹힘성(chewiness)은 대조군보다 미나리분말 첨가군이 더 낮게 나타났다( $p < 0.001$ ). 부서짐성(brittleness)은 대조군이 미나리분말 첨가군보다 더 높았으며 미나리분말 첨가량이 많을수록 낮았다( $p < 0.001$ ). 미강분말 첨가 파운드케이크(Jang KH 등 2010), 울무 청국장 분말과 밀겨분말을 혼합한 파운드케이크(Lee HJ 등 2011)의 경도는 부재료 첨가량이 증가할수록 낮아져 본 연구와 같은 결과를 보였다. 그러나 밀감분말(Park YS 등 2008a), 버찌분말(Kim KH 등 2009a), 들깨잎분말(Kim NY 2011),  $\beta$ -glucan 첨가 파운드케이크(Shin YM 등 2005)에서는 경도가 증가하였다고 보고하여 첨가되는 부재료의 단백질, 무기질 및 식이섬유 함량 등에 따라 파운드케이크의 조직감에 다른 영향을 미치는 것으로 사료된다.

## 7. 관능검사

미나리분말 첨가 파운드케이크의 관능검사 결과는 Table 7과 같다. 외관에서 겉질색과 내부색은 대조군이 가장 낮았고 미나리분말을 첨가할수록 높게 나타나 색상이 더 진하다고 평가하였다( $p < 0.001$ ). 기공의 크기는 미나리분말 6% 첨가군 까지는 대조군과 유의적인 차이가

Table 5. Color of pound cakes added with dropwort powder

Hunter Color Value	Samples <sup>1)</sup>					F-Value	
	S0	S2	S4	S6	S8		
Crust	L	61.16±2.45 <sup>a2)</sup>	51.47±1.42 <sup>b</sup>	50.19±0.28 <sup>b</sup>	49.48±0.70 <sup>b</sup>	45.52±1.14 <sup>c</sup>	51.02 <sup>***</sup>
	a	11.79±1.40 <sup>a</sup>	11.32±0.78 <sup>a</sup>	9.19±0.37 <sup>b</sup>	8.03±1.14 <sup>b</sup>	6.08±0.70 <sup>c</sup>	25.79 <sup>***</sup>
	b	40.99±4.09 <sup>a</sup>	32.54±0.34 <sup>b</sup>	30.62±0.06 <sup>bc</sup>	28.90±0.51 <sup>bc</sup>	27.03±1.57 <sup>c</sup>	22.47 <sup>***</sup>
Crumb	L	75.89±0.19 <sup>a</sup>	62.35±1.07 <sup>b</sup>	59.44±0.84 <sup>c</sup>	55.12±0.96 <sup>d</sup>	51.83±0.71 <sup>c</sup>	387.09 <sup>***</sup>
	a	-2.44±0.18 <sup>a</sup>	-2.92±0.10 <sup>b</sup>	-3.35±0.12 <sup>c</sup>	-3.69±0.32 <sup>d</sup>	-5.67±0.02 <sup>e</sup>	141.53 <sup>***</sup>
	b	28.28±0.08 <sup>a</sup>	28.28±0.26 <sup>a</sup>	27.74±0.33 <sup>ab</sup>	27.65±0.33 <sup>b</sup>	26.72±0.40 <sup>c</sup>	13.03 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup>Abbreviations are referred to Table 1.

<sup>2)</sup>Different superscripts within a row (a-e) indicate significant differences at  $p < 0.05$ .

\*\*\*  $p < 0.001$

**Table 6.** Texture of pound cake added with dropwort powder

Texture Properties	Samples <sup>1)</sup>					F-Value
	S0	S2	S4	S6	S8	
Hardness (g/cm <sup>2</sup> )	973.06±22.06 <sup>a2)</sup>	765.16±11.41 <sup>c</sup>	701.17±7.31 <sup>c</sup>	876.43±5.13 <sup>b</sup>	751.26±10.40 <sup>c</sup>	224.75 <sup>***</sup>
Springiness (%)	51.60±1.05 <sup>a</sup>	49.31±1.19 <sup>ab</sup>	50.72±2.06 <sup>a</sup>	49.63±0.34 <sup>ab</sup>	47.81±1.06 <sup>b</sup>	3.87 <sup>*</sup>
Cohesiveness (%)	31.49±0.79 <sup>a</sup>	31.54±0.66 <sup>a</sup>	31.47±0.41 <sup>a</sup>	31.29±0.79 <sup>a</sup>	30.70±0.55 <sup>a</sup>	0.83
Chewiness (g)	83.27±2.59 <sup>a</sup>	66.17±2.57 <sup>c</sup>	56.71±2.10 <sup>d</sup>	72.50±1.93 <sup>b</sup>	60.40±0.46 <sup>d</sup>	76.13 <sup>***</sup>
Brittleness (g)	4122.70±87.10 <sup>a</sup>	2910.37±87.65 <sup>c</sup>	2343.53±154.95 <sup>d</sup>	3544.59±160.53 <sup>b</sup>	2547.72±114.66 <sup>d</sup>	103.42 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup>Abbreviations are referred to Table 1.

<sup>2)</sup>Different superscripts within a row (a-d) indicate significant differences at p<0.05.

\*p<0.05 \*\*\*p<0.001

**Table 7.** Sensory evaluations of pound cake added with dropwort powder

Sensory properties		Samples <sup>1)</sup>					F-value
		S0	S2	S4	S6	S8	
Appearance	Crust color	3.00±0.81 <sup>c2)</sup>	3.80±0.63 <sup>b</sup>	4.00±0.67 <sup>b</sup>	4.10±0.74 <sup>b</sup>	5.70±0.48 <sup>a</sup>	21.12 <sup>***</sup>
	Crumb color	1.40±0.51 <sup>e</sup>	2.70±0.48 <sup>d</sup>	3.50±0.71 <sup>c</sup>	4.40±1.34 <sup>b</sup>	6.20±0.63 <sup>a</sup>	50.63 <sup>***</sup>
	Air hole size	3.40±0.51 <sup>bc</sup>	3.30±0.48 <sup>c</sup>	3.70±0.48 <sup>bc</sup>	3.90±0.74 <sup>b</sup>	4.60±0.52 <sup>a</sup>	8.64 <sup>***</sup>
	Volume	3.90±0.32 <sup>b</sup>	4.30±0.48 <sup>ab</sup>	4.30±0.48 <sup>ab</sup>	4.60±0.51 <sup>a</sup>	4.20±0.78 <sup>ab</sup>	3.12 <sup>*</sup>
Flavor	Savory	3.70±0.82 <sup>b</sup>	4.00±0.81 <sup>b</sup>	4.20±0.78 <sup>b</sup>	4.20±0.79 <sup>b</sup>	5.30±0.67 <sup>a</sup>	6.03 <sup>***</sup>
	Off-flavor	1.60±0.52 <sup>c</sup>	2.10±0.74 <sup>bc</sup>	2.40±0.51 <sup>ab</sup>	2.50±0.53 <sup>ab</sup>	2.70±0.48 <sup>a</sup>	5.76 <sup>***</sup>
Taste	Sweet	5.10±0.73 <sup>a</sup>	4.50±0.52 <sup>b</sup>	4.10±0.74 <sup>b</sup>	4.30±0.48 <sup>b</sup>	3.90±0.73 <sup>b</sup>	4.94 <sup>**</sup>
	Savory	4.40±0.52 <sup>b</sup>	4.40±0.51 <sup>b</sup>	4.10±0.31 <sup>b</sup>	4.50±0.85 <sup>b</sup>	5.40±0.51 <sup>a</sup>	7.49 <sup>***</sup>
	Oily	4.40±0.51 <sup>a</sup>	4.40±0.69 <sup>a</sup>	4.50±0.53 <sup>a</sup>	4.00±0.94 <sup>a</sup>	3.00±0.47 <sup>b</sup>	9.05 <sup>***</sup>
Texture	Moistness	4.30±0.48 <sup>c</sup>	4.70±0.48 <sup>bc</sup>	4.70±0.48 <sup>bc</sup>	5.20±0.78 <sup>b</sup>	6.00±0.82 <sup>a</sup>	10.73 <sup>***</sup>
	Springiness	4.00±0.47 <sup>c</sup>	4.20±1.22 <sup>bc</sup>	4.80±0.63 <sup>ab</sup>	5.40±0.52 <sup>a</sup>	4.50±0.53 <sup>bc</sup>	5.64 <sup>***</sup>
	Hardness	5.40±0.51 <sup>a</sup>	4.90±0.56 <sup>a</sup>	4.00±0.67 <sup>b</sup>	4.30±0.48 <sup>b</sup>	3.20±0.78 <sup>c</sup>	18.87 <sup>***</sup>
Acceptability	After swallowing	4.30±0.48 <sup>c</sup>	4.50±0.53 <sup>bc</sup>	5.00±0.82 <sup>ab</sup>	5.40±0.69 <sup>a</sup>	4.00±0.67 <sup>c</sup>	7.41 <sup>***</sup>
	Appearance	4.30±0.48 <sup>c</sup>	4.30±0.47 <sup>c</sup>	4.50±0.71 <sup>c</sup>	5.70±0.48 <sup>a</sup>	5.10±0.88 <sup>b</sup>	9.46 <sup>***</sup>
	Flavor	4.60±0.52 <sup>b</sup>	4.80±0.78 <sup>ab</sup>	5.30±0.67 <sup>a</sup>	5.10±0.74 <sup>ab</sup>	4.00±0.47 <sup>c</sup>	5.99 <sup>***</sup>
	Taste	4.50±0.53 <sup>bc</sup>	4.40±0.52 <sup>c</sup>	5.10±0.87 <sup>ab</sup>	5.40±0.84 <sup>a</sup>	4.00±0.66 <sup>c</sup>	6.43 <sup>***</sup>
	Texture	4.70±0.48 <sup>b</sup>	4.80±0.78 <sup>ab</sup>	5.40±0.84 <sup>a</sup>	5.00±0.67 <sup>ab</sup>	3.40±0.51 <sup>c</sup>	12.47 <sup>***</sup>
	Overall	4.30±0.48 <sup>c</sup>	4.50±0.53 <sup>c</sup>	5.90±0.56 <sup>a</sup>	5.30±0.67 <sup>b</sup>	3.60±0.69 <sup>d</sup>	22.56 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup>Abbreviations are referred to Table 1.

<sup>2)</sup>Different superscripts within a row (a-e) indicate significant differences at p<0.05.

<sup>3)</sup>Rating scale: 1 (weak or bad) or 7 (strong or excellent).

\*p<0.05 \*\*p<0.01 \*\*\*p<0.001

없었으나 8% 첨가군은 대조군보다 유의적으로 높게 나타났다(p<0.001). 부피는 미나리분말 6% 첨가군이 가장 높아 대조군과 유의적인 차이가 있었다(p<0.05). 구수한 향은 미나리분말 첨가량이 많을수록 높아졌으나 2~6% 첨가군은 대조군과 유의적인 차이가 없었으며 8% 첨가군만 대조군보다 더 높게 나타났다(p<0.001). 이취는 대조군보다 미나리분말 첨가군이 더 강하다고 평가하였으며 미나리분말 첨가량이 증가할수록 높아져 8% 첨가군

이 가장 강하게 나타났다(p<0.001). 이는 미나리분말 특유의 향이 영향을 미친 것으로 사료된다. 단맛은 대조군(5.10)이 가장 높았고 미나리분말 첨가군(4.50~3.90)이 상대적으로 낮은 값을 보였으며 미나리분말 첨가량이 많을수록 단맛은 낮게 평가되었다(p<0.01). 구수한 맛은 대조군보다 미나리분말 8% 첨가군이 가장 높게 나타나 시료 간의 유의적인 차이가 있었다(p<0.001). 반면 기름진 맛은 8% 첨가군이 대조군보다 유의적으로 낮게 나타났다

( $p < 0.001$ ). 촉촉한 정도는 미나리분말 첨가군이 대조군보다 더 촉촉하다고 평가하였으며 시료간의 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.001$ ). 탄력성은 대조군(4.00)이 가장 낮았고 미나리분말 첨가군(4.20~5.40)이 상대적으로 높았으며( $p < 0.001$ ), 경도는 대조군이 5.40으로 가장 높았고 미나리분말 첨가군이 낮은 값을 보였다( $p < 0.001$ ).

기호도 검사에서 미나리분말 첨가 파운드케이크의 삼킨 후의 느낌은 대조군보다 4%와 6% 첨가군이 높게 나타나 유의적인 차이가 있었다( $p < 0.001$ ). 외관의 기호도는 미나리분말 6% 첨가군이 5.70으로 가장 좋다고 평가하였으며 8% 첨가군이 가장 낮은 기호도를 보였다( $p < 0.001$ ). 향의 기호도는 미나리분말 4% 첨가군이 5.30으로 가장 높았고 8% 첨가군(4.00)의 기호도가 가장 낮았다( $p < 0.001$ ). 맛의 기호도는 6% 첨가군이 가장 높아 시료간의 유의적인 차이가 있었으며( $p < 0.001$ ), 조직감의 기호도는 4% 첨가군이 가장 높게 나타나 대조군과 차이를 보였다( $p < 0.001$ ). 전반적인 기호도는 대조군(4.30)과 미나리분말 2% 첨가군(4.50)은 유의적인 차이가 없었으며 4% 첨가군(5.90)과 6% 첨가군(5.30)이 대조군보다 유의적으로 높게 평가되었고 미나리분말 8% 첨가군이 가장 낮은 기호도를 보였다( $p < 0.001$ ). 이러한 결과 미나리분말 6% 첨가까지는 대조군보다 기호도가 높았으나 8% 첨가부터는 기호도가 낮아져 미나리분말을 8% 이상 첨가하는 것은 바람직하지 않는 것으로 사료된다.

#### IV. 결론

미나리분말을 첨가하여 파운드케이크를 제조한 다음 그 품질특성을 살펴본 결과 다음과 같다. 파운드 케이크 반죽의 비중은 대조군보다 미나리분말 첨가군이 더 높았으며 미나리분말 첨가량이 증가할수록 높았다( $p < 0.001$ ). 반죽의 pH는 대조군보다 미나리분말 첨가군이 낮았으며 미나리분말 첨가량이 많을수록 반죽의 pH가 낮아졌다( $p < 0.001$ ). 파운드케이크의 중량은 대조군과 미나리분말 2~6% 첨가까지는 유의적인 차이가 없었으나 8% 첨가군은 감소하여 유의적인 차이가 있었다( $p < 0.05$ ). 파운드케이크의 부피와 비용적은 대조군보다 미나리분말 첨가군이 더 높았으며 미나리분말 4% 첨가군이 가장 높았다( $p < 0.001$ ). 굵기손실율은 대조군과 미나리분말 2~6% 첨가까지는 유의적인 차이가 없었으나 8% 첨가군부터 유의적으로 증가하였다( $p < 0.05$ ). 파운드케이크의 수분함량은 미나리분말 첨가량이 증가할수록 증가하여 유의적인 차이가 있었으며( $p < 0.001$ ), 파운드케이크의 pH는 미나리분말 첨가군이 대조군보다 낮게 나타났다( $p < 0.001$ ). 미나리분말 첨가 파운드케이크의 DPPH radical 소거능은 대조군(23.53%)보다 미나리분말 첨가군(45.29~83.29%)로 더 높았다( $p < 0.001$ ). 파운드케이크의 crust와 crumb의 색도 측

정결과 명도 L값, 적색도 a값과 황색도 b값 모두 미나리분말을 첨가할수록 감소하였다( $p < 0.001$ ). 파운드케이크의 조직감 측정에서 미나리분말 첨가군이 대조군보다 경도, 탄력성, 씹힘성, 부서짐성이 상대적으로 낮게 나타났다. 관능검사서 외관의 껍질색과 내부색은 대조군이 가장 연하고 미나리분말 첨가군이 진하다고 평가하였다( $p < 0.001$ ). 기공의 크기는 대조군보다 미나리분말 첨가군이 컸고 특히 미나리분말 8% 첨가군이 가장 높았으며( $p < 0.001$ ) 부피는 미나리분말 6% 첨가군이 가장 높았다( $p < 0.05$ ). 구수한 향과 이취는 대조군보다 미나리분말 첨가군이 더 강하다고 평가하였다( $p < 0.001$ ). 단맛과 기름진 맛은 대조군이 미나리분말 첨가군보다 더 높았으나( $p < 0.001$ ) 구수한 맛은 미나리분말 첨가군이 더 높게 나타났다( $p < 0.001$ ). 촉촉한 정도와 탄력성은 대조군보다 미나리분말 첨가군보다 더 높게 평가되어 시료간의 유의적인 차이가 있었다( $p < 0.001$ ). 경도는 대조군이 가장 높았고 미나리분말을 첨가할수록 감소하였다( $p < 0.001$ ). 미나리분말 첨가 파운드케이크의 기호도에서 삼킨후의 느낌, 외관과 맛은 6% 첨가군, 4% 첨가군 순으로 기호도가 높았으며( $p < 0.001$ ) 향, 조직감과 전반적인 기호도는 미나리분말 4% 첨가군, 6% 첨가군 순으로 좋게 평가되었다( $p < 0.001$ ). 이상의 결과 파운드케이크의 이화학적 및 관능적 품질특성과 향산화성을 고려할 때 파운드케이크 제조 시 미나리분말 첨가량은 4~6% 정도가 가장 적합한 것으로 판단되었다.

#### 감사의 글

이 논문은 2013년도 대구가톨릭대학교 교내연구비 지원에 의한 것임

#### References

- AACC. 2000. Approved method of the AACC. 10th ed. American Association of Cereal Chemists, St. Poul, MN. USA
- Choi SN, Chung NY. 2006. Quality characteristics of pound cake with vegetable oils. Korean J Food Cook Sci 22(6):808-814
- Choi SN, Chung NY. 2010. Quality characteristics of pound cake with addition of cashew nuts. Korean J Food Cook Sci 26(2):198-205
- Chung NY, Choi SN. 2005. Quality characteristics of pound cake with chlorella powder. Korean J Food Cook Sci 21(5):669-676
- Chung NY, Choi SN. 2006. Quality characteristics of pound cake with olive oil. Korean J Food Cook Sci 22(2):222-228
- Chung YK, Lee JJ, Lee HJ. 2012. Rheological properties of pound cake with ginger powder. Korean J Food Preserv 19(3):361-367
- Hwang CR, Hwang IG, Kom HY, Kang TS, Kim YB, Joo SS, Lee JS, Jeong HS. 2011. Antioxidant component and activity



- of dropwort(*Oenanthe javanica*) ethanol extracts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40(2):316-320
- Jang KH, Kang WW, Kwak EJ. 2010. The quality characteristics of pound cake prepared with rice bran powder. *Korean J Food Preserv* 17(2):250-255
- Jeong CH, Shim KH. 2004. Quality characteristics of sponge cakes with addition of *Pleurotus eryngii* mushroom powders. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33(4):719-722
- Ji JL, Jeong HC. 2013. Quality characteristics of pound cake with added *Rubus coreanus* Miquel concentrate. *J East Asian Soc Dietary Life* 23(3):341-348
- Jo HW, Lee SH, Nam DH, Kim JY, Lim SK, Lee JS, Park JC. 2008. Antioxidant activity and phytochemical study on the aerial parts of *Oenanthe javanica*. *Korean J Pharmacogn* 39(2):142-145
- Kim CB, Lee SH, Kim MY, Yoon JT, Cho RK. 2002. Effects of the addition of leek and dropwort powder on the quality of noddles. *Korean J Food Preserv* 9(1):36-41
- Kim DH, Kang CS, Kim KI, Choi SH. 2007. *Cake & bread*. Powerbook. Seoul, Korea. pp 41-42
- Kim JK. 1984. *Illustrated natural drugs encyclopedia*. Namsangdang. Seoul, Korea. p 244
- Kim KH, Hwang HR, Yun MH, Jo JE, Kim MS, Yook HS. 2009a. Quality characteristics of pound cakes prepared with flowering cherry (*Prunus serrulata* L. var. *spontanea* Max. wils.) fruit powder during storage. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38(7):926-934
- Kim KH, Lee JO, Park SH, Yook HS. 2009b. Quality characteristics of pound cakes containing various levels of aged garlic during storage. *J East Asian Soc Dietary Life* 19(2):238-246
- 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):267-273
- Kim MJ, Yang SA, Park JH, Kim HI, Lee SP. 2011. Quality characteristics and anti-proliferative effects of dropwort extracts fermented with fructooligosaccharides on HepG2 cells. *Korean J Food Sci Technol* 43(4):432-437
- Kim MJ, Lee SP, Choi JH, Kwom SH, Kim HD, Bang MH, Yang SA. 2013. Characteristics of fermented dropwort extract and vinegar using fermented dropwort extract and its protective effects on oxidative damage in rat glioma C6 cells. *Korean J Food Sci Technol* 45(3):350-355
- Lee HJ. 2012. Antioxidant activity and characteristics of pound cakes prepared with *Coriandrum sativum* L. leaves powder and broccoli's stem powder. *Korean J Food Nutr* 25(3):346-446
- Lee HJ, Park HO, Jang JS, Kim SS, Han CK, Han JH, Oh JB. 2011. Antioxidant activity and properties characteristics of pound cakes prepared using job' tears(*Coix lachryma-jobi* L.) chungkukjang powder and wheat bran powder. *Korean J Food Nutr* 24(3):350-361
- Lee HY, Yoo MJ, Chung HJ. 2001. Antibacterial activities in watercress(*Oenanthe javanica* DC.) cultivated with different culture methods. *Korean J Food Culture* 16(3):243-249
- Lee KA, Kim MS, Cho HB. 2008. Effect of extract of fermented dropwort on intestinal bacteria and enzymes in vitro. *Korean J Microbiol* 44(4):358-361
- Lee KI, Rhee SH, Park KY. 2004. Antimutagenic and antioxidative effects of water dropwort and small water dropwort. *Korean J Community Living Sci* 15(1):49-55
- Lee KI, Rhee SH, Park KY. 2005. The antimutagenic activity and the growth inhibition effect of cancer cells on methanol extracts from small water dropwort. *Korean J Community Living Sci* 16(2):3-9
- Lee SH, Kim JH. 2013. Fermentation and quality characteristics of cheonggukjang with addition of dropwort (*Oenanthe javanica* D.C.) powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42(7):1133-1138
- Lee WG, Lee JA. 2013. Quality characteristics rice pound cake prepared with blueberry powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 23(5):577-585
- Mun SI, Joh YG, Ryu HS. 1990. Protein and amino acid composition of water cress, *Oenanthe stolonifera* DC. *J Korean Soc Food Nutr* 19(2):133-142
- Oh JB, Lee HJ. 2011. Effect of cake improver on antioxidant activity and properties characteristics of pound cakes prepared using broccoli stem powder. *Korean J Food Nutr* 24(4):567-576
- Park GS, An SH. 2012. Quality characteristics of pound cake added with *Angelica gigas* Nakai powder. *Korean J Food Cook Sci* 28(4):463-471
- Park ID. 2008. Effect of *Cucurbita maxima* duchesne puree on quality characteristics of pound and sponge cake. *Korean J Food Culture* 23(6):748-754
- Park SJ, Lee KS, An HL. 2007. Effects of dropwort powder on the quality of castella. *J East Asian Soc Dietary Life* 17(6):834-839
- Park YS, Shin S, Shin GM. 2008a. Quality characteristics of pound cake prepared with mandarin powder. *Korean J Food Preserv* 15(5):662-668
- Park YS, Shin S, Shin GM. 2008b. Quality characteristics of pound cake with Citrus mandarin powder during storage. *J East Asian Soc Dietary Life* 18(6):1022-1031
- Pylar EJ. 1979. *Physical and chemical test method*. Baking Science and Technology. p 891
- Rhee HJ, Koh MS, Choi OJ. 1995. A study on the volatile constituents of the water dropwort (*Oenanthe javanica* DC.). *Korean J Food Sci* 11(4):386-395
- Seo EO, Kim KO, Ko SH. 2011. Quality characteristics of muffins containing domestic dropwort powder(*Oenanthe stolonifera* DC.). *J East Asian Soc Dietary Life* 21(3):338-344
- Shin YM, Yang YH, Kim MK, Cho HY, Kim MR. 2005. Quality

- characteristics of pound cake added to  $\beta$ -glucan during storage. Korean J Food Cook Sci 21(6):950-958
- Song GS, Kwon YJ. 1990. Analysis of the volatile constituents of *Oenanthe stolonifera* DC. J Korean Soc Food Nutr 19(4): 311-314
- Sung KH, Hong JS, Seo BH, Choi JJ. 2010. A study of the quality characteristics of sulgidduk added with dropwort *Oenanthe javanica* D.C. powder. J East Asian Soc Dietary Life 20(4):589-595
- Woo NRY, Ahn MS. 2004. The study on the quality characteristics of cake prepared with fat substitute. Korean J Food Culture 19(5):506-515

Received on Mar.3, 2014/ Revised on Apr.22, 2014/ Accepted on Apr.23, 2014