

동결건조 들깨잎 분말을 첨가한 머핀의 품질특성

윤미향¹ · 김경희¹ · 김나영² · 변명우³ · 육홍선^{1*}

¹충남대학교 식품영양학과

²중부대학교 식품영양학과

³우송대학교 외식조리영양학부

Quality Characteristics of Muffin Prepared with Freeze Dried-Perilla Leaves (*Perilla frutescens* var. *japonica* HARA) Powder

Mi-Hyang Yoon¹, Kyoung-Hee Kim¹, Na-Young Kim², Myung-Woo Byun³, and Hong-Sun Yook^{1*}

¹Dept. of Food and Nutrition, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

²Dept. of Food and Nutrition, Jungbu University, Chungnam 312-702, Korea

³Department of Culinary Nutrition, Woosong University, Daejeon 300-718, Korea

Abstract

This study investigated the quality of muffin prepared with various concentrations of freeze dried-perilla leaves (*Perilla frutescens* var. *japonica* HARA) powder. Muffin was prepared by addition of 0, 3, 6 and 9% powder to the flour of basic formulation. The weight of muffin decreased with increase in freeze dried-perilla leaves powder concentration, but no constant tendency in the bottom and upper dimensions by its addition was found. The height and baking loss rate of the muffin increased with increase in the powder concentration but with no significant differences. Lightness and yellowness of muffin decreased as the concentration of the powder increased, whereas no significant differences in the redness was found with increased powder concentration. The hardness of muffin increased, and springiness decreased with increase in the powder concentration, although not significant. The cohesiveness, gumminess and chewiness showed no consistent tendency by addition of the powder. The antioxidative activity measured by 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl radical scavenging activity of muffin increased as the concentration of the powder increased. The muffin contained 0~6% freeze dried-perilla leaves powder had acceptable sensory properties, such as color, taste, and overall acceptability. Results indicated that optimal concentration of freeze dried-perilla leaves powder into the muffin formula was 3~6% (w/w).

Key words: freeze dried-perilla leaves (*Perilla frutescens* var. *japonica* HARA), muffin, antioxidative activities, quality characteristics

서 론

들깨(*Perilla frutescens* var. *japonica* HARA)는 꿀풀과에 속하는 1년생 초본으로서 중국 및 동아시아가 원산지이고, 우리나라에서는 통일신라시대부터 재배되어온 대표적 유료작물 중 하나이며, 현재 우리나라 이외에 인도, 일본 등에서도 널리 재배되고 있다(1). 주로 착유하여 조미료로써 사용되며 잎은 생으로 식용하는 외에 장아찌나 밥에 찌서 밀반찬으로 이용하고 있다(2). 한방에서는 강장, 소화, 중독, 해독, 음중 및 옷의 해독 등에 사용되고 있으며, 잎에 함유되어 있는 식이섬유는 당뇨병, 비만예방, 항균 및 항암 효과가 있다는 연구 결과가 보고되고 있다(3). 지금까지 들깨잎에 관한 국내 연구로는 들깨잎의 일반성분과 비타민 함량, 무기질 조성 분석 등이 실시되어 들깨잎에는 수분 86.2%, 단백질

4.0%, 당질 6.2%, 지방 0.4% 등이 함유되어 있고 비타민 A와 C가 풍부하며 무기질로는 인산 약 0.07%, 칼슘 0.21% 등을 함유하고 있음이 밝혀졌다(4). 또한 아미노산 함량, 지방질과 지방산 조성, flavonoid 색소의 분리 및 특성, 들깨잎 수확 후의 ascorbic acid와 클로로필, 당류, 단백질 및 아미노산, 핵산 그리고 polyphenol oxidase와 peroxidase의 변화 등의 영양학적 연구와 들깨잎의 휘발성 향기 성분의 분리 및 동정에 관한 연구들이 수행되었다(5-8).

최근 식생활 패턴의 변화에 따라 다양한 형태의 제과 및 제빵류가 소비되고 있으며 여기에 여러 가지 건강 기능성 소재를 접목시킨 연구들이 증가하고 있다. 빵 및 케이크류는 식단의 간편성으로 소비량이 크게 증가하고 있는 식품으로 제조공정에 다른 식품재료를 부재료로 첨가해 제품을 제조하기 쉬운 특성이 있어 제과제빵에 체내 유용한 성분을 공급

*Corresponding author. E-mail: yhsuny@cnu.ac.kr
Phone: 82-42-821-6840, Fax: 82-42-821-8887

하고자 하는 연구가 진행되고 있으며, 천연 기능성 물질을 첨가한 다양한 연구가 발표되고 있다(9). 머핀(muffin)은 주원료인 우유, 달걀 등을 혼합하여 구워내기 때문에 영양가가 우수하며 비교적 만들기 쉬운 아침식사 및 간식대용으로 많이 이용되고 있는 일반적인 빵 종류의 하나로서 첨가재료에 따라 옥수수머핀, 치즈머핀, 너트머핀, 초코머핀 등 그 종류가 다양하다(10). 또한, 머핀은 제빵 시 필요로 하는 글루텐 함량에 식빵만큼 큰 영향을 받지 않으며 제조 시 다른 재료의 첨가가 비교적 용이한 점 등으로 제품의 다양화가 쉬운 편이다(11).

따라서 본 연구에서는 들깨잎의 다양한 이용 및 상품화를 위한 일환으로 동결건조된 들깨잎 분말을 이용하여 머핀을 제조하고 동결건조 들깨잎 분말 첨가량에 따른 향산화성, 관능적 기호도 및 품질 특성을 조사하였다.

재료 및 방법

실험재료

본 실험에 사용한 들깨잎은 2010년 5월 충남 금산군 추부면에서 생산된 만추 들깨잎을 구입하여 -70°C 에서 동결시킨 후 동결건조기(SFDSM12-60Hz, Samwon, Seoul, Korea)를 이용하여 72시간 동안 건조시킨 다음 분쇄기(후드믹서, CM-8000, Charmingart, Seoul, Korea)를 이용하여 60~80 mesh로 분쇄한 후 사용하였으며, 머핀 제작용 재료는 박력밀가루(Daehan Flour Mills Co., Ltd., Seoul, Korea), 마가린(Lotte Samkang Co., Ltd., Seoul, Korea), 베이킹파우더(Sungjin Co., Gwangju, Gyeonggi-do, Korea), 백설탕(Samyang Well Food Co., Ltd., Incheon, Korea), 우유(Seoul Milk Co., Ltd., Seoul, Korea), 소금(Daesang Co., Ltd., Seoul, Korea), 계란(Pamebeo, Seoul, Korea)을 구입하여 사용하였다.

머핀의 제조

머핀은 일반 머핀 제조 방법(12)을 이용하여 제조하였다. 재료 배합비는 Table 1과 같으며, 동결건조 들깨잎 분말을 제과백분율(baker's percentage)로 밀가루 100 g 기준에 대해 0, 3, 6, 9%로 각각 달리하여 첨가하였다. 마가린은 상온에 두어 부드럽게 만든 후 반죽기(NVM-14, Daeyung, Seoul,

Korea)로 저어 크림상태로 만들었다. 크림상태가 된 마가린에 설탕과 소금을 넣어 녹을 때까지 충분히 저어 준 후 달걀 푼 것을 넣고 반죽에 윤이 날 때까지 약 3분간 저어주었다. 동결건조 들깨잎 분말, 박력분, 베이킹파우더를 잘 섞은 다음 체 쳐서 내리고, 위의 재료와 고루 섞었다. 유산지를 깎 머핀 컵(4.3×3 cm)에 반죽을 2/3 정도 채워 160°C 로 예열된 오븐에 넣어 20분간 구워 실온에서 1시간 방냉한 후 폴리에틸렌 팩에 밀봉하였다.

높이, 윗넓이, 밑넓이

머핀 단면의 크기를 측정하기 위하여 머핀을 위에서 아래로 정확히 반을 잘라 최고 높이를 측정하였다. 머핀의 직경은 머핀 윗부분의 불룩한 부분을 자른 후 윗부분과 아랫부분의 직경을 측정하였다.

무게 및 굵기 손실률

완성된 머핀을 1시간 동안 실온에 방치한 후에 무게를 측정하였고, 머핀의 굵기 손실률은 반죽의 중량과 파운드케이크의 중량을 이용하여 다음과 같이 산출하였다(13,14).

$$\text{굵기손실률(\%)} = \left\{ \frac{\text{반죽의 중량(g)} - \text{파운드케이크의 중량(g)}}{\text{반죽의 중량(g)}} \right\} \times 100$$

색도

머핀의 색도는 분쇄한 다음 투명한 petri dish(50×12 mm)에 담아 색차계(ND-300A, Nippon Denshoku, Tokyo, Japan)로 시료의 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)를 측정하였다.

물성

머핀의 조직감은 머핀의 내부를 동일한 크기(2×2×2 cm)로 잘라 texture analyzer(TA-XT2/25, Stable Micro System Co. Ltd., Surrey, England)를 사용하여 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 점성(gumminess), 씹힘성(chewiness), 경도(hardness)를 측정하였다. 이때 모든 측정 조건은 pre test speed 2.0 mm/sec, test speed 1.0 mm/sec, post test speed 2.0 mm/sec, load cell 5 kg, strain 50%, 지름 20 mm의 원통 probe를 사용하여 측정하였다.

항산화 활성

분쇄한 머핀 1 g에 methanol을 9 mL을 가하여 실온에서 24시간 추출한 뒤 2400 rpm에서 20분간 원심분리 하여 얻은 상등액을 시료용액으로 사용하였다. DPPH용액(0.2 mM) 1 mL과 시료용액 1 mL을 가하여 혼합한 뒤 30분 뒤에 methanol 용액을 대조구로 하여 517 nm에서 흡광도(UV-1800, Shimadzu Co., Kyoto, Japan)를 측정하였다. DPPH 라디칼 소거능은 다음과 같은 계산식에 의해 환산하였다.

$$\text{DPPH radical scavenging activity (\%)} = \left(1 - \frac{\text{sample absorbance}}{\text{control absorbance}} \right) \times 100$$

Table 1. Formula for muffin added with freeze dried-perilla leaves powder

Ingredients (g)	Perilla leaves powder (%)			
	0	3	6	9
Flour	400	388	376	364
Perilla leaves powder	0	12	24	36
Margarine	200	200	200	200
Sugar	200	200	200	200
Egg	200	200	200	200
Milk (liquid)	200	200	200	200
Baking powder	14	14	14	14
Salt	1.2	1.2	1.2	1.2

관능검사

제조한 머핀에 대한 관능검사는 훈련된 관능검사 요원 20명을 대상으로 본 실험의 목적과 평가방법 및 측정 항목에 대해 잘 인지될 수 있도록 충분히 설명한 후 실시하였다. 평가항목은 머핀의 색, 냄새, 맛, 씹힘성, 촉촉함, 전반적인 기호도로 매우 선호도가 높을수록 7점, 매우 선호도가 낮을수록 1점을 표시하도록 하고, 색, 냄새, 맛, 부드러움(softness), 촉촉함(moistness)에 대하여 매우 강할수록 7점, 매우 약할수록 1점을 표시하도록 하였다. 각 시료마다 무작위로 조합된 3자리 숫자가 주어졌으며, 한 개를 2분의 1의 크기로 자른 후에 시료의 번호가 코팅된 일회용 접시에 담아서 물과 함께 제공하였다.

통계분석

모든 실험은 3회 이상 반복 측정하였으며, 그 결과는 SPSS 18.0(Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) software를 이용하여 분산분석(ANOVA)을 실시하였다. 유의적 차이가 있는 항목에 대해서는 Duncan's multiple range test로 p<0.05 수준에서 유의차 검정을 실시하였다.

결과 및 고찰

높이, 윗넓이, 밑넓이, 무게 및 굽기 손실률

머핀의 무게, 직경, 단면의 높이 및 굽기 손실률을 측정한 결과는 Table 2와 같다. 머핀의 무게는 들깨잎 분말의 첨가에 따라 감소하는 경향을 나타냈으나 유의적 차이를 보이지 않았다. 머핀의 단면은 윗부분과 아랫부분으로 나누어 직경을 측정하였는데 머핀의 윗넓이와 밑넓이는 들깨잎 분말 첨가에 따른 차이를 보이지 않았다. 머핀의 높이는 들깨잎 분말 첨가에 따라서 증가하는 경향을 나타냈으나 유의적

차이를 보이지는 않았다. 이러한 결과는 부추분말 첨가 머핀 연구(15)에서 부추분말의 양이 증가할수록 머핀의 높이가 증가한다는 보고와 유사하다. 머핀의 굽기 손실률은 반죽의 무게와 머핀의 무게를 이용하여 산출하였다. 머핀의 굽기 손실률은 들깨잎 분말 첨가량이 증가할수록 14.83, 14.97, 15.00, 15.26%로 점차 증가하였으나 시료간의 유의적 차이는 없는 것으로 나타났다.

색도

들깨잎 분말 첨가량을 0, 3, 6 및 9%로 제조하여 머핀의 색도 변화를 측정된 결과는 Table 3과 같다. 명도를 나타내는 L값은 들깨잎 분말 첨가량이 증가할수록 77.03(0%), 45.95(3%), 37.95(6%), 31.41(9%)로 유의적으로 감소하였다. 적색도를 나타내는 a값은 대조군이 3.12로 가장 높았으며, 첨가군은 -7.20~-7.69로 시료 간 유의차는 나타나지 않았다. 황색도를 나타내는 b값은 대조군이 24.45로 가장 높았으며, 들깨잎 분말 9% 첨가군이 15.61로 가장 낮아 황색도가 유의적으로 낮아짐을 알 수 있었다. 이러한 색도 변화는 해조류 특유의 색깔이 케이크의 크림색을 열게 하고, 녹색을 짙게 한다는 다시마 분말 첨가 머핀의 색도 측정 결과와 유사하였다(16). 따라서 들깨잎 분말의 색깔에 의해 머핀의 색도가 변화되는 것으로 생각된다.

물성

들깨잎 분말 첨가 머핀의 조직감 측정 결과는 Table 4와 같다. Hardness는 대조군이 692.54로 가장 낮게 나왔으며, 들깨잎 분말을 첨가할수록 3% 719.04, 6% 721.17, 9% 745.65로 증가하는 경향을 보였으나 유의적 차이는 보이지 않았다. 이는 단호박가루(17) 첨가량 및 부추분말(15) 첨가량에 따라 경도가 증가한다는 연구와 비슷한 결과이고, 홍국분말을 첨가한 머핀(18)에서 첨가된 재료가 경도의 증가를 의미하지

Table 2. Height, weight, width and baking loss rate of muffin added with freeze dried-perilla leaves powder

	Perilla leaves powder (%)				
	0	3	6	9	
Weight (g)	8.90±0.32 ^{1)a2)}	8.88±0.22 ^a	8.76±0.20 ^a	8.71±0.25 ^a	
Width (cm)	Upper	3.53±0.08 ^a	3.18±0.13 ^{bc}	3.23±0.10 ^b	3.06±0.11 ^c
	Bottom	2.72±0.06 ^a	2.69±0.07 ^a	2.72±0.04 ^a	2.67±0.05 ^a
Height (cm)	3.20±0.07 ^a	3.20±0.08 ^a	3.22±0.11 ^a	3.24±0.10 ^a	
Baking loss rate (%)	14.83±0.91 ^a	14.97±0.33 ^a	15.00±0.57 ^a	15.26±0.29 ^a	

¹⁾Each value in mean±SD (n=5).

²⁾Different letters within a same row differ significantly (p<0.05).

Table 3. Hunter's color value of muffin added with freeze dried-perilla leaves powder

	Perilla leaves powder (%)			
	0	3	6	9
L (lightness)	77.03±0.19 ^{1)a2)}	45.95±0.28 ^b	37.95±0.40 ^c	31.41±0.65 ^d
a (redness)	3.12±0.14 ^a	-7.27±0.54 ^b	-7.69±0.80 ^b	-7.20±0.35 ^b
b (yellowness)	24.45±0.09 ^a	22.22±0.28 ^b	19.33±0.34 ^c	15.61±0.31 ^d

¹⁾Each value in mean±SD (n=8).

²⁾Different letters within a same row differ significantly (p<0.05).

Table 4. Texture of muffins prepared with freeze dried-perilla leaves powder

	Perilla leaves powder (%)			
	0	3	6	9
Hardness (g)	692.54±79.24 ^{1)a2)}	719.04±60.35 ^a	721.17±54.31 ^a	745.65±39.66 ^a
Springiness	0.72±0.06 ^a	0.72±0.03 ^a	0.72±0.02 ^a	0.71±0.02 ^a
Cohesiveness	0.25±0.02 ^a	0.27±0.05 ^a	0.21±0.03 ^b	0.22±0.01 ^b
Gumminess	173.08±27.56 ^{ab}	196.77±48.17 ^a	154.81±23.88 ^b	161.61±17.91 ^b
Chewiness	124.72±21.80 ^{ab}	142.82±39.34 ^a	111.88±19.46 ^b	114.65±12.83 ^b

¹⁾Each value in mean±SD (n=8).

²⁾Different letters within a same row differ significantly (p<0.05).

않았다는 연구결과와 비교할 때 첨가되는 재료의 고유 성분에 따라 경도 변화가 다르게 나타나는 것으로 사료된다. Springiness는 들깨잎 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적 차이를 보이지 않았으며, cohesiveness, gumminess 및 chewiness는 3% 첨가군이 유의적으로 높은 값을 보였으나, 시료간의 일정한 경향은 나타나지는 않았다.

항산화 활성

머핀의 항산화 활성 측정 결과는 Fig. 1에 나타내었다. 들깨잎 분말 무첨가군의 수소공여능은 14.65%로 나타났으며 3% 첨가군 33.84%, 6% 첨가군 57.74%, 9% 첨가군 67.06%로 들깨잎 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 수소공여능이 증가하는 것으로 나타났다. 남천 들깨의 경우 200 ppm 농도에서 열수 및 60% acetone 추출물은 각각 50.84%, 98.19%로 높은 라디칼 소거능을 나타냈으며, 80% 에탄올에서는 보라들깨가 87.44%로 나타났다고 보고하였다(19). 실험에 사용된 동결건조 들깨잎 분말의 DPPH 라디칼 소거능은 IC₅₀값으로 6.14 mg/mL을 나타내었으며, 들깨잎 분말의 항산화 활성은 머핀 제조 후에도 남아 있어 머핀에 대한 들깨잎 분말의 첨가는 머핀의 기능성에 좋은 영향을 나타낼 것으로 사료된다.

관능적 특성

들깨잎 분말의 최적 첨가량을 알아보기 위해 관능검사는 선호도와 강도 항목으로 나누어 측정하였으며, 그 결과를 Table 5에 나타내었다. 들깨잎의 특유한 향 및 맛은 개인에

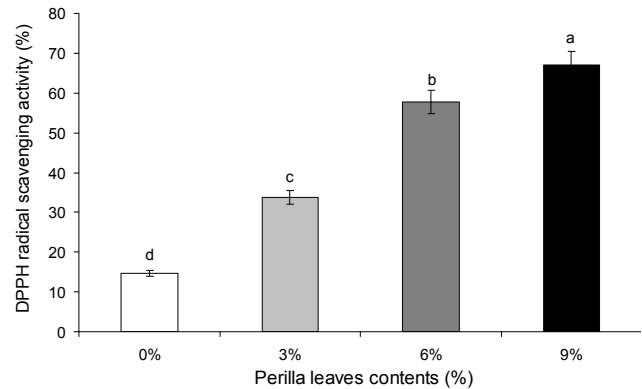


Fig. 1. DPPH radical scavenging activity of muffin containing various levels of freeze dried-perilla leaves powder. Different letters (a-d) on bars differ significantly (p<0.05).

따른 선호도에 차이가 있어 들깨잎을 이용한 가공품 개발에 있어 다양한 측면으로 작용할 수 있다. 따라서 들깨잎의 색 및 향 등이 머핀 제조 시 관능평가에 미치는 영향을 파악하고자 들깨잎 분말 첨가 머핀에 대해 머핀의 색, 냄새, 맛, 부드러움, 촉촉함에 대한 강도 평가를 실시하였다. 강도 평가를 한 결과 색에 대한 강도는 대조군이 1.6점인 반면 9% 첨가군은 6.3점으로 들깨잎 분말에 의해 색이 확연히 진해지는 것을 알 수 있었으며, 색에 대한 선호도 평가 결과 6% 첨가군에서 4.7을 나타내고 9% 첨가군은 선호도가 3.0으로 감소하여 너무 진한 들깨잎의 색은 머핀에 대한 색의 기호도를 오히려 떨어뜨리는 것으로 확인되었다. 냄새와 맛에 강도

Table 5. Sensory analysis of muffins containing various levels of freeze dried-perilla leaves powder

		Perilla leaves powder (%)			
		0	3	6	9
Acceptability	Color	4.6±1.4 ^{1)a2)}	4.8±1.5 ^a	4.7±1.5 ^a	3.0±2.1 ^b
	Smell	4.5±1.4 ^a	4.4±1.1 ^a	4.1±1.3 ^a	2.9±1.4 ^b
	Taste	4.5±1.1 ^a	4.7±1.5 ^a	3.6±1.5 ^b	2.4±1.5 ^c
	Chewiness	4.5±0.8 ^a	4.3±1.2 ^{ab}	3.8±1.1 ^{ab}	3.6±1.4 ^b
	Moistness	4.4±1.1 ^a	4.3±1.5 ^a	3.9±1.2 ^a	3.6±1.5 ^a
	Overall acceptability	4.8±1.0 ^a	4.6±1.6 ^a	4.1±1.6 ^a	2.6±1.3 ^b
	Intensity	Color	1.6±1.0 ^c	4.3±1.4 ^b	4.9±1.4 ^b
Smell		1.8±1.5 ^c	3.9±1.0 ^b	4.2±1.2 ^b	5.5±1.9 ^a
Taste		1.8±1.3 ^c	4.3±1.3 ^b	4.4±1.2 ^b	5.5±1.5 ^a
Softness		4.3±1.7 ^a	4.2±1.3 ^a	3.4±1.4 ^a	4.1±1.8 ^a
Moistness		4.2±1.5 ^a	4.3±1.4 ^a	3.6±1.3 ^a	3.5±2.0 ^a

¹⁾Each value in mean±SD (n=20).

²⁾Different letters within a same row differ significantly (p<0.05).

평가 결과 역시 9% 첨가 머핀에서 보여주듯이 들깨맛 및 향에 대한 강도를 강하게 느낄 경우 머핀의 냄새 및 맛에 대한 선호도가 확연히 감소하는 것으로 확인되었다. 촉촉함과 부드러움은 3~4점으로 들깨잎 분말 첨가에 따른 유의적 차이를 나타내지 않았다. 선호도 평가는 머핀의 색, 냄새, 맛, 씹힘성, 촉촉함, 전반적인 기호도에 대해 평가하였다. 색과 맛에 대한 선호도는 3% 첨가군에서 각각 4.8, 4.7점으로 가장 높게 나타나 들깨잎을 첨가하여 색과 맛에 대한 기호도가 좋아진다고 볼 수 있었다. 냄새에 대한 선호도는 대조군이 4.5점으로 선호도가 가장 높았으나 3%, 6% 첨가군에서 각각 4.4, 4.1점으로 나타나 대조군과 유의차를 보이지 않았으며 4점 이상을 받아 상품성이 떨어지지 않는 것으로 나타났다. 씹힘성과 촉촉함에 대한 선호도 또한 대조군에서 가장 높게 나타났지만 3~6% 첨가군과 유의적 차이를 보이지 않았다. 전반적인 기호도는 대조군 및 3, 6% 첨가군까지는 유의차를 보이지 않았으며 대조군에서 가장 높은 기호도를 나타내었다. 이상의 결과를 종합해 볼 때 머핀에 대한 들깨잎 분말의 첨가는 관능적 특성 면에서 6%까지의 첨가가 가능할 것으로 여겨진다.

요 약

가능성 소재로서의 들깨잎 분말의 이용가능성을 알아보기 위해 들깨잎 분말 0, 3, 6 및 9% 첨가한 머핀을 제조하여 품질 특성을 조사하였다. 머핀의 무게는 들깨잎 분말 첨가량이 증가할수록 감소하였고, 굽기손실률 및 높이는 증가하였다. 넓이는 윗넓이, 밑넓이 모두 들깨잎 분말 첨가에 따른 일정한 경향을 보이지 않았다. 머핀의 색도는 첨가량이 증가할수록 L, b값은 감소하였고, a값은 유의차가 나타나지 않았다. 물성 측정결과 경도와 탄력성은 들깨잎 분말 첨가량에 따라 유의차를 나타내지 않았으며, 응집성, 검성, 씹힘성은 들깨잎 분말 첨가에 따른 일정한 경향을 보이지 않았다. 항산화 활성 측정결과는 들깨잎 분말 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 보였으며, 관능 측정 결과 동결건조 들깨잎 분말 3~6%(w/w)로 첨가할 시 개발가능성이 있는 것으로 나타났다.

문 헌

1. Park JH, Yang CB. 1990. Studies on the removal of phytate from Korean perilla (*Perilla ocimoides* L.) protein. *Korean*

- J Food Sci Technol* 22: 343-349.
2. Song JT. 1989. *Sikmuldebokam*. Ilheung, Seoul, Korea. p 164.
3. Lim SU, Seo YH, Lee YG, Beak NI. 1994. Isolation of volatile allelochemicals from leaves of *Perilla frutescens* and *Artemisia asiatica*. *Agric Chem Biotechnol* 37: 115-123.
4. National Rural Living Science Institute, R.D.A. 2001. *Food composition table*. 6th revision. Sangrogsa, Gyeonggi-do, Korea. p 96-97.
5. Kim TJ. 1996. *Natural plant resources in Korea*. Seoul National University Press, Seoul, Korea. p 1-60.
6. Hong YP, Kim SY, Choi WY. 1986. Postharvest changes in quality and biochemical components of perilla leaves. *Korean J Food Sci Technol* 18: 255-258.
7. Shin KK, Yang CB, Park H. 1992. Studies on lipid and fatty acid composition of Korean perilla leaves (*Perilla frutescens* var. *japonica* HARA). *Korean J Food Sci Technol* 24: 610-615.
8. Shin KK, Yang CB. 1993. Flavor components of Korean perilla leaves. *J Korean Living Sci* 11: 185-190.
9. Kim KH, Hwang HR, Yoon MH, Jo JE, Kim MS, Yook HS. 2009. 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: 926-934.
10. Ahn CS, Yuh CS. 2004. Sensory evaluations of muffins with mulberry leaf powder and their chemical characteristics. *J East Asian Dietary Life* 14: 576-581.
11. Jung HO, Lim SS, Jung BM. 1997. A study on the sensory and texture characteristics of bread with roasted soybean powder. *Korean J Soc Food Sci* 13: 266-271.
12. Saltan WJ. 1983. *Factors Concerning Biscuits and Muffins*. 3rd ed. The AVI Publishing Co. Inc., New York, NY, USA. p 191-207.
13. Woo NRY, Ahn MS. 2004. The study of the quality characteristics of cake prepared with far substitute. *Korean J Food Culture* 19: 506-515.
14. Summu G, Sahin S, Sevimli M. 2005. Microwave, infrared and infrared-microwave combination baking. *J Food Eng* 71: 150-155.
15. Ryu SY, Jung HS, Park SH, Shin JH, Jung HA, Joo N. 2008. Optimization of muffins containing dried leek powder using response surface methodology. *J Korean Dietetic Assoc* 14: 105-113.
16. Kim JH, Kim JH, Yoo SS. 2008. Impacts of the proportion of sea-tangle on quality characteristics of muffin. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 565-572.
17. Lee SM, Joo NM. 2007. The optimization of muffin with the addition dried sweet pumpkin powder. *J Korean Dietetic Assoc* 13: 368-378.
18. Park SH, Lim SI. 2007. Quality characteristics of muffin added red yeast rice flour. *Korean J Food Sci Technol* 39: 272-275.
19. Han HS, Park JH, Choi HJ, Son JH. 2004. Biochemical analysis and physiological activity of perilla leaves. *Korean J Food Culture* 19: 94-105.

(2011년 1월 28일 접수; 2011년 3월 2일 채택)