

유근피 가루를 첨가 한 머핀의 품질 특성

Quality characteristics of muffins added with *Ulmus devidiana* powder

김수진 · 김혜영*

우송정보대학 제과제빵과 · 우송대학교 글로벌한식조리학과

Kim Sue-Jin · Kim Hyeyoung*

Dept. of Baking & Pastry, Woosong College, Daejeon, Korea

Dept. of Global Korean Culinary Arts, Woosong University, Daejeon, Korea*

Abstract

To evaluate the effect of *Ulmus devidiana* powder, muffins with *Ulmus devidiana* powder were made after supplementation with *Ulmus devidiana* powder(0, 5, 10 and 15%(all w/w)). Proximate composition of *Ulmus devidiana* powder was 7.49% moisture, 2.33% crude protein, 0.84% crude lipid, 66.74% carbohydrate, 14.09% crude fiber and 8.5% crude ash. The sample with 15% of *Ulmus devidiana* powder showed significantly lower volume compared to other groups. The symmetry of the sample with 5% of *Ulmus devidiana* powder was significantly lower than that of control group. No significant uniformity changes were observed. The height and baking loss rate of muffins with 15% *Ulmus devidiana* powder showed lower than that of other groups. But the weight of muffins with 15% *Ulmus devidiana* powder showed heavier than that of other groups. In color, L value and b value of muffins were decreased as the increase of the *Ulmus devidiana* powder. a value of muffins with *Ulmus devidiana* powder were higher than that of the control group. Hardness, gumminess and chewiness of groups with *Ulmus devidiana* powder were increased significantly as the increase of the amount of *Ulmus devidiana* powder. No changes of springness and cohesiveness were observed. Color, hardness, root odor and bitter taste intensity increased significantly with the increased addition of *Ulmus devidiana* powder. Acceptance of appearance, taste and overall acceptability of groups with 10% of *Ulmus devidiana* powder were significantly higher than that of the control group. As a result, 10% of *Ulmus devidiana* powder will be ideal to make muffins.

Keywords: muffins, texture analysis, acceptance, *Ulmus devidiana* powder

I. 서 론

느릅나무의 껍질은 유피, 뿌리는 유근피라 하며 예로부터 민간요법에 널리 이용되어 왔으며, 이노, 각종 염

증, 위궤양, 암 등의 치료에 효과가 있다고 알려져 있다 (Lee *et al.*, 2007)다. 최근 이루어진 느릅나무에 대한 연구를 살펴보면 유근피와 유백피 추출액을 첨가한 유지가 저장 중 매우 높은 항산화 효과를 보였다. 특히 부탄올과 메탄올 추출물의 경우 상업용 항산화제와 유

* Corresponding Author: Kim, Hyeyoung
Tel: +82-42-629-6481 Fax: +82-42-629-6497
E-mail: Hykim@wsu.ac.kr

사한 수준의 항산화 효과를 보였다고 보고하였다(Lim, 2010). 유근피 추출물의 기능성에 대한 연구로는 유근피 추출물이 UVA에 의해 손상된 피부를 효과적으로 개선한다고 보고하였으며(Kim *et al.*, 2011), 유근피 추출물의 전자공여능이 농도에 비례하며 증가하였고, 유근피 물추출물의 SOD유사활성능이 에탄올 추출물보다 높았으며, 아질산염 소거능은 에탄올 추출물이 물추출물에 비해 높았으나, 물추출물의 암세포 억제능이 에탄올 추출물에 비해 높았다고 보고하였다(Jeong & Kim, 2012). 이와 같이 느릅나무의 다양한 생리활성에 관한 연구가 진행되었다.

유근피를 식품에 적용한 연구사례로는 유근피와 유백피 추출액을 식빵에 첨가하여 제빵 적성을 비교한 결과 식빵의 부피를 증가시키고, 경도와 탄력성을 증가시켰다는 보고(Kim & Kim, 2003)가 있으며, 유근피 추출액을 첨가하여 식혜를 제조한 경우 저장성이 연장되는 효과(Jeong *et al.*, 2012)에 대한 보고가 있다. 그 외에 Kim(2012)은 유근피 가루를 첨가하여 쌀다식을 제조한 결과 12% 이상 첨가군에서 기호도가 감소하였으나 9% 첨가 수준에서 높은 기호도를 보였다고 보고하였다. 그러나 아직 유근피를 활용한 식품 개발 연구는 미미한 실정이다. 따라서, 본 연구에서는 우수한 기능성을 갖는 유근피 가루를 밀가루와 혼합 이용하여 머핀을 제조한 후 이화학적, 관능적 특성에 미치는 영향을 검토하여 제과 적성에 미치는 영향을 파악하여 유근피 가루 활용성 증대를 위한 기초 자료로 활용하고자 한다.

II. 연구방법

<Table 1> Formula for *Ulmus davidiana* muffins

(g)

Samples	Control ¹⁾	<i>Ulmus davidiana</i> powder/flour (%)		
		5	10	15
Wheat Flour	100	95	90	85
<i>Ulmus davidiana</i>	0	5	10	15
Egg	150	150	150	150
Sugar	120	120	120	120
Salt	1	1	1	1
Soybean Oil	20	20	20	20

¹⁾Control: non added with *Ulmus davidiana* powder

Muffins made with the level of 5 %, 10 % and 15 % *Ulmus davidiana* powder versus wheat flour

1. 재료

본 실험에 이용된 유근피 가루는 플러스라이프(Seoul, Korea)에서 구입했으며, 밀가루는 박력 1등분(Daehan Flour Mill, Co., Ltd, Korea), 설탕(Samyang, Daejeon), 소금(Haepyo, Shinan), 콩기름(Haepyo, Jinhae)을 사용하였으며, 계란은 홈플러스에서 구입하여 사용하였다.

2. 머핀 제조법

머핀 제조방법은 공립법을 적용하였으며, 재료 배합비율은 <Table 1>에 나타내었다. 계란, 설탕 그리고 소금을 넣고 반죽기(5K5SS, Kitchen aid, U.S.A.)로 속도 10으로 4분간 혼합하고, 여기에 체 친 박력분과 유근피 파우더를 분량대로 넣고, 기름을 넣고 혼합한 후 주걱으로 가볍게 섞었다. 반죽은 머핀틀(윗면 직경 7cm, 바닥직경 5cm, 높이 4.5cm)에 40g씩 취하여 윗불 180℃, 아랫불 160℃로 예열된 오븐(Dae-Young Machinery Co., Ltd., Korea)에서 20분간 구웠다. 구운 후 즉시 오븐에서 꺼낸 머핀은 실온에서 1시간 냉각시킨 후 실험에 사용하였다.

3. 일반성분 분석

유근피가루를 0, 5, 10, 15% 첨가해 제조된 머핀은 실온에서 1시간 냉각 후 밀봉하여 AOAC(1990) 표준법에 의해 일반성분을 분석하였다. 항목은 수분, 조단백질, 조지방, 조회분, 식이섬유 등을 분석 하였다.

4. 머핀의 품질 특성

1) 부피, 대칭성, 균일성 측정

머핀의 부피(volume), 대칭성(symmetry), 균일성(uniformity)에 대한 지수를 Lee *et al.*(2007)의 방법을 이용하여 측정하였다. 머핀의 중심부를 수직으로 잘라 절단면의 양 끝단에 A와 E를 표시하고 중앙을 C로 정한 후, A와 C사이 중앙에 B의 선을, C와 E사이에 D의 선을 표시하여 각 지점에서 중편의 높이를 측정하여 부피, 대칭성 및 균일성을 다음과 같은 공식으로 계산하였다.

$$\text{부피지수(Volume index)}=B+C+D$$

$$\text{대칭성지수(Symmetry index)}=2C-B-D$$

$$\text{균일성지수(Uniformity index)}=B-D$$

2) 머핀의 높이, 중량과 굽기 손실률 측정

구운 후 냉각 된 머핀을 전자저울(Adventure OHAUS AR1530, U.S.A.)을 이용하여 무게를 측정하였다. 굽기 손실률은 Park *et al.*(2008)의 방법을 따라 측정하였다. 굽기 손실률은 굽기 전의 반죽 중량과 구운 후 머핀의 중량을 이용하여 다음과 같은 수식에 의해 계산하였다.

$$\text{굽기 손실률(Baking loss rate)} = \frac{(BW - CW)}{BW} \times 100$$

BW: 반죽 중량 (Batter weight)

CW: 케이크의 중량 (Cake weight)

5. 색도 측정

머핀의 색도는 분광측색계(CM5, Konica Minolta, Tokyo, Japan)를 사용하여 명도를 나타내는 L값(lightness), 적색도를 나타내는 a값(redness), 황색도를 나타내는 b값(yellowness)을 측정하였다. 시료별로 각 5회 반복 측정하여 평균값과 표준편차를 구하였다. 이때 사용한 표준 백색판의 L값은 97.65, a값은 -0.25, b값은 2.68이었다.

6. 텍스처 측정

머핀의 물성 측정을 위해서 texture analyzer (TA-XT II, Stable Micro Systems, Surrey, England)를 사용하여 7회 반복 측정하였다. 제조된 시료(윗면 직경 7cm, 바닥직

경 5cm, 높이 4.5cm)에 probe를 2회 연속적으로 침입시켰을 때 얻어지는 force time curve로부터 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness)과 같은 TPA(texture profile analysis) parameter를 측정하였다. 측정조건은 P75(75mm dia cylinder aluminium)을 장착하여 pre test speed; 1.0mm/sec, test speed; 1.0mm/sec, post test speed; 1.0mm/sec, strain; 75.0%, trigger type; auto, trigger force; 5.0g에서 측정하였다.

7. 관능검사

1) 정량적 묘사 분석

패널은 우송대학교 재학생을 대상으로 3점법으로 유의성 검사를 거쳐 20명을 선발하여 충분히 훈련시킨 후 정량적 묘사 분석을 실시하였다. 9점 평점법(1점, 매우 약함; ~ 9점, 매우 강함)을 사용하여 평가하였다. 시료는 2×2×2cm 크기로 잘라서 난수표를 한 흰색 사기접시에 담아 제공하였으며 중간에 입을 물로 세척을 하면서 평가하였다. 평가항목은 색(color), 단단한 정도(hardness), 수분함량(moistness), 뿌리냄새(root odor), 쓴맛(bitter taste)을 조사하였다.

2) 기호도 검사

기호도 검사는 훈련되지 않은 우송대학교 재학생 40명을 대상으로 실시하였다.

유근피 가루의 첨가량을 달리한 머핀의 외관 기호도(appearance preference), 향미 기호도(flavor preference), 맛 기호도(taste preference), 전체적 기호도(overall acceptability)를 9점 평점법(1점, 매우 싫음; 9점, 매우 좋음)을 사용하여 평가 하였다.

8. 통계처리

머핀의 모든 실험은 3회 이상 반복하여 측정된 결과를 SPSS 12.0 version(Statistics Package for the Social Science, Ver. 12.0 for Window)으로 검증하였다. 시료 간의 유의성 검정은 one-way ANOVA를 이용하였으며, 각 시료간의 유의성은 p<0.05 수준에서 Duncan's multiple range test로 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분 분석

유근피 가루의 일반성분 분석 결과는 <Table 2>에 나타내었다. 유근피 가루의 수분함량은 7.49%, 조단백질은 2.33%, 조지방은 0.84% 였으며, 조섬유 함량은 14.09%, 그리고 조회분은 8.50%였다.

(Table 2) Proximate composition(%) of *Ulmus davidiana* powder

Constituents	Contents
Moisture	7.49±0.27 ¹⁾
Crude protein	2.33±0.49
Crude lipid	0.84±0.08
Carbohydrate	66.74±0.65
Crude fiber	14.09±0.11
Crude ash	8.50±0.1

¹⁾Values are Mean±S.D., n=3

2. 머핀의 품질특성

1) 부피, 대칭성, 균일성

유근피 가루 첨가량을 달리하여 제조한 머핀의 부피지수, 대칭성지수, 균일성지수 측정 결과는 <Table 3>에 나타내었다.

대조군의 부피지수는 11.42로 유근피 가루 5%와 10% 첨가군이 각각 11.48과 11.86을 보여 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 유근피 가루 15% 첨가군은 9.52를 보여 유의적으로 낮은 부피지수를 나타내었다 ($p<0.001$). 이러한 결과는 대추분말첨가 머핀(Kim & Lee, 2012), 부추분말 첨가 머핀(Ryu *et al.*, 2008)에서 첨가물에 의해 부피지수가 감소한 결과와 유사하며, 이는 첨가물에 함유되어 있는 식이섬유 증가에 의해 머핀의 팽창이 억제되었다는 보고와 일치하며, Kim과 Chung(2010)의 클로렐라 분말 첨가 머핀에서 부재료 첨가량 증가에 의해 글루텐 희석 효과 때문으로 사료된다.

대칭성지수에 있어서는 유근피 가루 5% 첨가군은 0.34로 대조군에 비해 유의적으로 낮은 대칭성을 보였으나, 10% 첨가군과 15% 첨가군은 각각 0.44와 0.68로 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았다.

균일성 지수는 군간 유의적인 차이를 보이지 않았으며 이는 통곡 찰수수가루 첨가가 머핀의 균일성 지수에 영향을 미치지 않았다는 결과(Bae *et al.*, 2012)와 유사한 결과였다.

2) 높이, 중량 및 굽기 손실률

유근피가루의 첨가량을 달리하여 제조한 머핀의 높이, 중량과 굽기 손실률을 비교한 결과는 <Table 4>와 같았다.

(Table 3) Effect of *Ulmus davidiana* powder on volume, symmetry and uniformity of muffins

Samples	Control ¹⁾	<i>Ulmus davidiana</i> powder/flour (%)			F-value
		5	10	15	
Volume Index	11.42±0.29 ^{2)a3)}	11.48±0.39 ^a	11.86±0.46 ^a	9.52±0.62 ^b	26.68 ^{***4)}
Symmetry Index	0.70±0.17 ^a	0.34±0.29 ^b	0.44±0.11 ^{ab}	0.68±0.23 ^a	3.57 ^{*5)}
Uniformity Index	0.36±0.09	0.16±0.17	0.18±0.11	0.30±0.12	2.92 ^{N.S.6)}

¹⁾Control: non added with *Ulmus davidiana* powder

²⁾Values are Mean±S.D., n=5

³⁾Values within different superscripts are significant for each groups at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

⁴⁾Significant at $p<0.001$

⁵⁾Significant at $p<0.05$

⁶⁾No significant

유근피가루를 15% 첨가한 군의 높이는 다른 군에 비해 유의적으로 낮게 나타났다($p<0.001$). 이처럼 첨가물에 의해 머핀의 높이가 감소한 결과는 대추분말 첨가 머핀(Kim & Lee, 2012), 현미분말 첨가 머핀(Jung & Cho, 2011)의 결과와 유사하였으며, 이는 첨가물 증가에 따라 부피가 감소하며 높이에도 영향을 미친 때문으로 사료된다.

유근피가루를 15% 첨가하여 제조한 머핀은 다른 군에 비해 무게가 유의적으로 높게 나타났다($p<0.01$). 이처럼 첨가물에 의해 머핀의 무게가 증가한 결과는 다시마 머핀(Kim *et al.*, 2008)의 결과와 유사하였으며, 이는 첨가물 내 높은 식이섬유소의 수분 결합성에서 유래한 수분량 증가에 따른 원인으로 사료된다.

또한, 굽기 손실율에서도 유근피가루 15%를 첨가하여 제조한 머핀은 다른 군에 비해 굽기 손실률이 낮게 나타났다. 이처럼 첨가물의 증가에 의해 굽기 손실율이 감소된

결과는 마가루 첨가 스펀지 케이크(Oh *et al.*, 2002)에서의 결과와 유사하였으며, 이는 첨가물의 수분 흡수력이 밀가루보다 크기 때문으로 사료된다.

3. 색도

유근피가루의 첨가량을 달리하여 제조한 머핀의 껍질과 조직의 색도를 측정하여 비교한 결과를 <Table 5>에 나타내었다.

유근피가루 첨가 머핀 껍질의 명도는 대조군에 비해 유근피 가루 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하였다($p<0.001$). 또한 머핀 내부의 명도 역시 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하였다($p<0.001$). 이처럼 첨가물에 의해 제품의 명도가 감소하는 경향은 미강첨가 머핀(Kwak *et al.*, 2012)과 청국장 가루 첨가 머핀(Seo *et al.*,

<Table 4>Effect of *Ulmus davidiana* powder on cake height, weight and baking loss rate.

Samples	Control ¹⁾	<i>Ulmus davidiana</i> powder/flour (%)			F-value
		5	10	15	
Height(cm)	4.04±0.54 ^{2)a3)}	3.94±0.18 ^a	4.10±0.16 ^a	3.50±0.20 ^b	14.59 ^{***4)}
Weight(g)	34.47±0.38 ^b	35.07±0.56 ^b	35.02±0.51 ^b	36.77±1.11 ^a	10.15 ^{**5)}
Baking Loss rate(%)	13.82±0.95 ^a	12.33±1.40 ^a	12.46±1.28 ^a	8.09±2.76 ^b	10.15 ^{**}

¹⁾Control: non added with *Ulmus davidiana* powder

²⁾Values are Mean±S.D., n=5

³⁾Values within different superscripts are significant for each groups at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

⁴⁾Significant at $p<0.001$

⁵⁾Significant at $p<0.01$

<Table 5> Color parameters of muffins made with *Ulmus davidiana* powder

Sample	Control ¹⁾	<i>Ulmus davidiana</i> powder/flour (%)			F-value	
		5	10	15		
Crust	L	64.50±2.53 ^{2)a3)}	52.22±2.75 ^b	49.56±3.87 ^b	44.14±1.18 ^c	48.95 ^{***4)}
	a	8.58±2.48 ^b	12.32±0.88 ^a	12.42±0.70 ^a	14.12±0.63 ^a	13.98 ^{***}
	b	40.64±13.63 ^a	29.06±1.32 ^b	27.02±1.16 ^b	25.18±0.84 ^b	5.11 ^{*5)}
Crumb	L	81.48±1.35 ^a	61.00±0.58 ^b	51.46±1.05 ^b	31.92±15.83 ^c	33.47 ^{***}
	a	-4.82±0.20 ^d	4.02±0.16 ^c	8.30±0.20 ^b	9.02±0.30 ^a	4027.05 ^{***}
	b	30.00±0.20 ^a	20.52±0.25 ^b	20.52±0.31 ^b	17.26±0.96 ^c	542.08 ^{***}

¹⁾Control: non added with *Ulmus davidiana* powder

²⁾Values are Mean±S.D., n=5

³⁾Values within different superscripts are significant at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

⁴⁾Significant at $p<0.001$

⁵⁾Significant at $p<0.05$

2009)의 결과와 유사하였으며 이는 첨가물 고유의 색이 머핀의 명도에 영향을 준 때문으로 사료된다.

유근피 가루 첨가 머핀 껍질의 적색도(a값)는 첨가물의 증가에 따라 유의적으로 증가하였으며, 머핀 내부의 적색도 역시 유근피 가루 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하였다. 이처럼 첨가물에 의해 적색도가 증가된 경우는 수수가루 첨가 머핀(Im *et al.*, 1998)과 미강첨가 머핀(Kwak *et al.*, 2012) 그리고 청국장가루 첨가 머핀(Seo *et al.*, 2009)의 결과와 유사하였으며 이는 첨가물 고유의 적색도가 제품의 적색도에 영향을 미친 결과로 판단된다.

유근피 가루 첨가 머핀 껍질의 황색도(b값)는 첨가물 증가에 따라 유의적으로 감소하였으며, 머핀 내부의 황색도도 첨가물에 의해 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 미강첨가 머핀(Kwak *et al.*, 2012), 천일염 된장분말 첨가 머핀(Jung *et al.*, 2008)의 결과와 유사하였다.

4. 텍스처 측정

유근피 가루의 첨가량을 달리하여 제조한 머핀의 질감 측정 결과는 <Table 6>과 같았다.

대조군의 경도(Hardness)는 1833g/cm²으로 유근피 5% 첨가군은 1976g/cm²으로 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 10% 첨가군은 2845g/cm², 15% 첨가군은 4320g/cm²으로 첨가량이 증가할수록 경도가 증가하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 미강 첨가 머핀(Kwak *et al.*, 2012), 동결건조 들깨잎 분말 첨가 머핀(Yoon *et al.*, 2011) 그리고 다시마 머핀(Kim *et al.*, 2008)에서 첨가물

에 의해 머핀의 경도가 증가한 결과와 유사하였다. 이처럼 첨가물에 의해 경도가 증가되는 이유로 밀가루 함량 감소로 글루텐 망상구조가 약화되어 가스포집능력이 저하되며 머핀의 밀도가 증가된 때문으로 사료된다(Jung & Cho, 2011).

탄력성(Springness)은 대조군이 0.95%로 유근피 가루 5% 첨가군은 0.84%, 10% 첨가군은 0.82%, 15% 첨가군은 0.79%로 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 이처럼 첨가물이 탄력성에 영향을 미치지 않은 결과는 다시마 머핀(Kim *et al.*, 2008)과 동결건조 들깨잎 분말 첨가 머핀(Yoon *et al.*, 2011)의 결과와 일치하였다.

응집성(cohesiveness)은 대조군이 0.64%로 유근피 가루 첨가군은 0.60%에서 0.66%범위로 군간 유의적인 차이를 보이지 않아 다시마 머핀(Kim *et al.*, 2008)과 유사한 결과였다.

검성(gumminess)은 대조군이 1178g을 보인데 비해 유근피 가루 5% 첨가군은 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 10% 첨가군은 1694g로 대조군에 비해 유의적으로 높은 검성을 보였다(p<0.001). 이처럼 첨가물에 의해 검성이 증가된 결과는 자색 고구마가루 첨가 머핀(Ko & Seo, 2010)의 결과와 유사하였다.

씹힘성(Chewiness)에서 대조군에 비해 유근피 가루 5, 10% 첨가군은 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 15% 첨가군은 대조군에 비해 유의적으로 높은 씹힘성을 보였다(p<0.001). 이처럼 첨가물에 의해 씹힘성이 증가된 결과는 증가된 경도의 영향으로 사료되며, 이러한 결과는 미나리 가루 첨가량이 증가할수록 씹힘성이 증가되었다는 결과

<Table 6> Texture of muffins containing *Ulmus davidiana* powder

Sample	Control ¹⁾	<i>Ulmus davidiana</i> powder/flour (%)			F-value
		5	10	15	
Hardness(g/cm ²)	1833.42±187.59 ^{2)c3)}	1976.16±98.93 ^c	2845.72±514.23 ^b	4320.36±549.91 ^a	47.36 ^{***4)}
Springness(%)	0.95±0.28	0.84±0.01	0.82±0.02	0.79±0.04	1.51 ^{N.S.5)}
Cohesiveness(%)	0.64±0.00	0.61±0.00	0.60±0.01	0.66±0.08	1.95 ^{N.S.}
Gumminess(g)	1178.50±115.31 ^c	1215.13±59.62 ^c	1694.49±291.62 ^b	2839.20±401.22 ^a	49.08 ^{***}
Chewiness(g)	1106.41±264.70 ^b	1025.87±57.27 ^b	1382.59±213.41 ^b	2244.65±410.65 ^a	23.58 ^{***}

¹⁾Control: non added with *Ulmus davidiana* powder

²⁾Values are Mean±S.D., n=7

³⁾Values within different superscripts are significant at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

⁴⁾Significant at p<0.001

⁵⁾No significant

(Seo *et al.*, 2011)와 유사하였다.

5. 관능검사

1) 정량적 묘사 분석

유근피 가루 함량을 달리하여 제조한 유근피 첨가 머핀의 정량적 묘사분석 결과는 <Table 7>과 같았다.

색(Color)은 대조군에 비해 유근피가루 5% 첨가군은 유의적으로 갈색을 띄었으며, 유근피가루 첨가량이 증가할수록 군간 유의적인 차이를 보이며 갈색이 증가하였다 ($p<0.01$). 이는 유근피 가루 고유 색상이 제품의 색에 영향을 미친 것으로 사료되며, 이는 색도 측정결과 명도가 감소한 결과와도 일치하였다.

경도(Hardness)는 대조군이 4.07이던데 비해 유근피가루 5%와 10% 첨가군은 유의적인 차이를 보이지 않았다. 그러나 유근피가루 15% 첨가군은 대조군에 비해 유의적으로 높았다($p<0.001$). 이러한 결과는 기계적 측정 결과에서도 첨가물 증가에 따라 경도가 증가한 결과와 일치하는 결과였다.

촉촉한 정도(Moistness)는 군간 유의적인 차이를 보이

지 않았다.

뿌리냄새(Root odor)에서 대조군은 1.75였는데 반해 유근피 가루 5% 첨가만으로도 4.22로 유의적으로 증가하였으며, 10% 첨가군은 6.09로 유의적인 차이를 보이면서 증가하였고 15% 첨가군은 7.75로 뿌리 냄새가 매우 강하였다 ($p<0.001$). 이처럼 첨가물 고유의 냄새가 유의적으로 증가한 결과는 동결건조 들깨잎 분말 첨가 머핀과 유사하였다 (Yoon *et al.*, 2011).

쓴맛은 대조군에 비하여 유근피가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였으며, 이처럼 첨가물 고유의 맛이 첨가량에 따라 증가한 결과는 도토리 목가루 첨가 머핀의 결과(Kim *et al.*, 2012)와 유사하였다. 유근피가루 자체는 타 한약재에 비해 약한 쓴맛을 갖고 고유의 텁텁한 맛을 가지는데, 이는 도토리 목등의 탄닌 맛과도 유사하여 평가자에 따라 유근피 고유의 쓴맛을 오히려 좋게 평가하기도 하였다.

2) 기호도 분석

유근피 가루 함량을 달리하여 제조한 유근피 첨가 머핀의 기호도 분석 결과는 <Table 8>과 같았다.

<Table 7> Quantitative descriptive analysis of muffins with *Ulmus davidiana* powder

Samples	Control ¹⁾	<i>Ulmus davidiana</i> powder/flour (%)			F-value
		5	10	15	
Color ²⁾	2.06±0.91 ^{7)(d8)}	4.84±1.37 ^c	6.50±1.08 ^b	8.47±0.67 ^a	217.61 ^{***9)}
Hardness ³⁾	4.07±2.41 ^b	5.13±2.01 ^b	5.00±2.41 ^b	6.31±1.97 ^a	5.10 ^{*10)}
Moistness ⁴⁾	5.65±2.12	4.55±1.89	3.90±1.94	4.97±2.76	3.41 ^{NS.11)}
Root odor ⁵⁾	1.75±0.98 ^d	4.22±1.90 ^c	6.09±1.91 ^b	7.75±1.34 ^a	84.95 ^{***}
Bitter taste ⁶⁾	1.59±1.56 ^c	4.09±2.41 ^b	4.44±2.09 ^b	5.94±2.30 ^a	23.17 ^{***}

1) Control: non added with *Ulmus davidiana* powder
Muffins made with the level of 5 %, 10 % and 15 % powder versus wheat flour

2) Color of crumb: 9 brown ↔ 1 white

3) Hardness: 9 hard ↔ 1 soft

4) Moistness: 9 moist ↔ 1 dry

5) Root odor : 9 strong ↔ 1 weak

6) Bitter taste : 9 strong ↔ 1 weak

7) Values are Mean±S.D., n=20

8) Values within different superscripts are significant at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

9) Significant at $p<0.001$

10) Significant at $p<0.05$

11) No significant

(Table 8) Preference score of muffins with *Ulmus davidiana* powder

Samples	Control ¹⁾	<i>Ulmus davidiana</i> powder/flour (%)			F-value
		5	10	15	
Appearance ²⁾	5.03±1.31 ^{6)bc7)}	5.75±2.03 ^b	7.29±2.07 ^a	4.72±2.23 ^c	10.92 ^{***8)}
Flavor ³⁾	4.87±2.01 ^{ab}	4.03±1.67 ^b	5.90±2.12 ^a	4.94±1.97 ^{ab}	4.76 ⁹⁾
Taste ⁴⁾	4.63±2.31 ^b	4.59±2.14 ^b	6.71±1.72 ^a	6.13±1.66 ^a	9.26 ^{***}
Overall acceptability ⁵⁾	4.88±2.09 ^{bc}	4.28±2.25 ^c	6.61±2.08 ^a	5.38±1.91 ^b	7.09 ^{***}

¹⁾ Control: non added with *Ulmus davidiana* powder

²⁾ Appearance : 9 good ↔ 1 bad

³⁾ Flavor : 9 good ↔ 1 bad

⁴⁾ Taste : 9 good ↔ 1 bad

⁵⁾ Overall acceptability : 9 good ↔ 1 bad

⁶⁾ Values are Mean±S.D., n=40

⁷⁾ Values within different superscripts are significant at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

⁸⁾ Significant at p<0.001

⁹⁾ Significant at p<0.05

외관 기호도(appearance)는 유근피 분말 5% 첨가군은 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 10% 첨가군의 선호도가 대조군에 비해 유의적으로 높았다(p<0.001). 유근피가루 15% 첨가군의 외관 기호도는 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았다.

향미 기호도(flavor)에서는 대조군이 4.87로 유근피가루 첨가군들은 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 유근피가루 5% 첨가군은 10% 첨가군에 비해 유의적으로 낮은 기호도를 보였다(p<0.05).

맛 기호도(taste)는 대조군이 4.63으로 유근피 5% 첨가군과 같은 수치를 보였으나, 유근피 10%와 15% 첨가군은 대조군에 비해 유의적으로 높은 맛 기호도를 보였다(p<0.001).

전체적인 기호도(Overall acceptability)는 대조군은 4.88인데 비해 유근피가루 5% 첨가군은 4.28로 대조군과 비슷한 수준이었으나 유근피가루 10% 첨가군은 대조군에 비해 유의적으로 높은 전체적인 기호도를 보였다(p<0.001).

이상의 결과를 볼 때 유근피가루 10% 첨가 수준은 외관, 향미, 맛과 전체적인 선호도에서 가장 우수하여 머핀 제조시 10% 수준으로 첨가하는 것이 적합할 것으로 사료된다.

IV. 결 론

머핀 제조시 유근피 가루 첨가 효과를 확인하기 위해 유근피 가루를 0, 5, 10, 15%(w/w) 첨가하여 머핀을 제조하였다. 유근피가루의 일반성분 분석결과 수분 7.49%, 조단백질 2.33%, 조지방 0.84%, 탄수화물 66.74%, 조섬유 14.09% 그리고 조회분 8.5% 였다. 유근피 가루를 15% 첨가하여 제조한 머핀의 부피는 다른 군에 비해 유의적으로 낮게 나타났다. 유근피 가루를 5% 첨가하여 제조한 머핀의 대칭성 지수는 대조군에 비해 유의적으로 낮았다. 균일성 지수는 군간 유의적인 차이를 보이지 않았다. 유근피 가루를 15% 첨가한 머핀의 무게는 다른군에 비해 유의적으로 무거웠다. 유근피 가루를 첨가하여 제조한 L값과 b 값은 유근피 가루 첨가량이 증가함에 따라 감소하였다. 유근피 가루가 첨가된 머핀의 a값은 대조군에 비해 높았다.

질감측정결과 유근피 가루 첨가군의 경도, 검성, 씹힘성은 대조군에 비해 증가하였다. 그러나 탄력성과 응집성에서는 군간 차이가 발견되지 않았다.

색, 경도, 뿌리냄새와 쓴맛의 강도는 유근피가루 첨가량이 증가할수록 증가하였다. 기호도 검사에서 유근피가루 10% 첨가군의 외관, 맛, 전체적인 기호도는 대조군에 비해 유의적으로 높았다. 결론적으로 머핀 제조시 유근피가루 10% 첨가가 적합할 것으로 사료된다.

주제어: 머핀, 질감측정, 선평도, 유근피가루

REFERENCE

- AOAC. (1990). Official method of analysis. 15th. ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington. DC. USA.
- Bae, H. J., Ryu, B. M., Woo, K. S., Seo, M. C. & Kim, C. S. (2012). Quality characteristics of muffins added with whole waxy sorghum flour. *Korean J Food Cookery Sci*, 28(4), 473-478.
- Im, J. G., Kim, Y. S. & Ha, T. Y. (1998). Effect of sorghum flour addition on the quality characteristics of muffin. *Korean J Food Sci Technol*, 30(5), 1158-1162.
- Jeong, K. Y. & Kim, M. R. (2012). Physiological activities of *Ulmus pumila* L. Extracts *Korean J Food Preserv*, 19(1), 104-109.
- Jeong, K. Y., Lee, E. J. & Kim, M. L. (2012). Storage properties and sensory characteristics of Sikhe added *Ulmus pumala* L Extract. *Korean J Food Preserv*, 19(1), 12-18.
- Jung, H. O., Lee, J. J. & Lee, M. Y. (2008). The characteristics of cookie and muffin made with soybean paste powder and sun-dried salt. *Korean J Food Preserv*, 15(4), 505-511.
- Jung, K. I. & Cho, E. K. (2011). Effect of brown rice flour on muffins quality. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 40(7), 986-992.
- Kim, D. W. & Kim, K. S. (2003). Bread properties utilizing of extracts from *Ulmus davidiana*. *Korean J Clinary Res*, 9(2), 1-10.
- Kim, E. J. & Lee, J. H. (2012). Quality of muffins made with jujube powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 41(12), 1792-1797.
- Kim, H. Y. (2012). Effect of *Ulmus Davidiana* powder on the quality of rice *dasik*. *Korean J Community Living Sci*, 23(3), 307-316.
- Kim, J. H., Kim, J. H. & Yoo, S. S. (2008). Impacts of the proportion of sea-tangle on quality characteristics of muffin. *Korean J Food Cookery Sci*, 24(5), 562-572.
- Kim, K. J. & Chung, H. C. (2010). Quality Characteristics of Yellow Layer Cake Containing Different Amounts of Chlorella Powder. *Korean J Soc Food Cookery Sci*, 26(6), 860-856.
- Kim, S. H., Lee, W. K., Choi, C. S., & Cho, S. M. (2012). Quality characteristics of muffins with added acorn jelly powder and acorn ethanol extract powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 41(3), 369-375.
- Kim, Y. O., Seo, Y. C., Lee, H. Y., Oh, S. M., Lee, S.W. & Kim, H. D. (2011). Anti-Wrinkle effect of *Ulmus davidiana* Extracts. *Korean J Medicinal Crop Sci*. 19(6), 508-513.
- Ko, S. H. & Seo, E. O. (2010). Quality characteristics of muffins containing purple colored sweet potato powder. *J East Asian Soc Dietary Life*, 20(2), 272-278.
- Kwak, E. J., Jang, K. H. & Kang, W. W. (2012). Quality characteristics of muffin added with rice bran powder. *J East Asian Soc Dietary Life*, 22(4), 543-549.
- Lee, A. R., Byun, H., Park, I. S., Jung, C. Y., Kang, M. J., Kim, E. J., Lee, S. D. & Kim, K. S. (2007). The Effectiveness of *Ulmus Davidiana* Planch Herbal Acupuncture to inhibit NF- κ B Activation on Type II Collagen-induced Arthritis in Mice. *J Korean Acupunct Moxibustion Soc*, 24(6), 15-27.
- Lee, J. S., Kim, H. S., Lee, Y. J., Jung, I. C., Bae, J. H. & Lee, J. S. (2007). Quality characteristics of sponge cakes containing various levels of *Grifola frondosa* powder. *Korean J Food Sci*, 39(4), 400-405.
- Lim, Y. S. (2010). Antioxidant effects of *Ulmus Davidiana* Extracts on various oil. *Korean J Food Preserv*, 17(1), 107-116.
- Oh, S. C., Nam, H. Y. & Cho, J. S. (2002). Quality properties and sensory characteristics of sponge

- cakes as affected by additions of *Dioscorea japonica* flour. *Korean J Soc Food Cookery Sci*, 18(2), 185-192.
- Park, Y. S., Shin, S. & Shin, G. M.(2008). Quality characteristics of pound cake prepared with mandarin powder. *Korean J. Food Preserv*, 15(5), 662-668.
- Ryu, S. Y., Jung, H. S., Park, S. H., Shin, J. H., Jung, H. A. & Joo, N. M. (2008). Optimization of Muffins Containing Dried Leek Powder Using Response Surface Methodology. *J Korean Diet Assoc*, 14(2), 105-113.
- Seo, E. O., KO, S. H. & Kim, K. O. (2009). Quality characteristics of muffins containing chungkukjang powder. *J East Asian Soc Dietary Life*, 19(4), 635-640.
- Seo, E. O., Kim, K. O. & Ko, S. H. (2011). Quality Characteristics of muffins containing Domestic dropwort powder. *J East Asian Soc Dietary Life*, 21(3), 388-344.
- Yoon, M. H., Kim, K. H., Kim, N. Y., Byun, M. Y. & Yook, H. S. (2011). Quality characteristics of muffin prepared with freeze dried-perilla leaves(*Perilla frutescens* var. *japonica* HARA) powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 40(4), 581-585.

접 수 일: 2013. 10. 02

수정완료일: 2013. 10. 18

게재확정일: 2013. 10. 18