

복숭아즙 첨가 마들렌의 품질 특성

임운택 · 김동호 · 안준배* · 최석현* · 한경필** · 김길하*** · †장금일

충북대학교 식품공학과, *서원대학교 외식산업학과, **위덕대학교 외식산업학과, ***충북대학교 식물의학과

Quality Characteristics of Madeleine with Peach(*Prunus persica* L. Batsch) Juice

Yun-Teag Lim, Dong-Ho Kim, Jun-Bae Ahn*, Suk-Hyun Choi*, Gyeong-Phile Han**,
Gil-Hah Kim*** and †Keum-Il Jang

Dept. of Food Science and Technology, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea

*Dept. of Food Service Industry, Seowon University, Cheongju 361-742, Korea

**Division of Food Service Industry, Uiduk University, Gyeongju 780-713, Korea

***Dept. of Plant Medicine, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea

Abstract

In this study, we investigated the quality characteristics and the sensory evaluation for madeleine added with peach (*Prunus persica* L. Batsch) juice. The pH and specific volume of madeleine were decreased with increase of peach juice, whereas the moisture and loss rate were increased. In the color of madeleine crust, L and b value were decreased with increase of peach juice, and these results showed significant differences compared to control($p<0.05$). The other hand, the colors of madeleine crumb showed less significant changes compared to the control. On texture of madeleine with increase of peach juice, the hardness, chewiness, gumminess and cohesiveness were increased, whereas the adhesiveness was decreased. In the sensory evaluation with taste, color, flavor and overall preference, the madeleine with 20%(w/w) peach juice showed the highest value. Consequently, these results should provide the possible use of peach processing in bakery industry because the addition of peach juice enhanced the quality and sensory characteristics of madeleine.

Key words: madeleine, peach juice, quality characteristics, texture, sensory evaluation

서 론

복숭아(*Prunus persica* L. Batsch)는 장미과에 속하는 복숭아나무의 열매로 중국이 원산지이며, 세계에 약 3,000종의 품종이 있다. 우리나라의 재배 주산지는 경북, 충남, 충북, 경남 순으로 성숙기 강우량이 적은 지역을 중심으로 재배되어 왔으며(Park 등 1999), 국내 육성품종으로는 백미조생, 원봉조생, 월미복숭아, 신백도 등 14여 종이 있고, 최근 도입된 품종으로는 이즈미백도, 일천백봉, 몽부사, 장택백봉 등이 알려져 있다(Kim 등 2012a).

복숭아는 수분이 많고 부드러우며, malic acid, citric acid,

carpyric acid 등의 ester와 acetaldehyde 등이 많이 함유되어 있어 독특한 향기를 나타낸다(Park & Cho 1998). 또한 복숭아는 식물성 섬유인 펙틴과 비타민 A, C가 풍부한 과일로 변비와 피를 깨끗하게 하는 효과를 나타내며(Chung & Park, 2003), 갈증 해소, 피로 회복, 숙취 해소, 심장병, 고혈압, 골다공증과 같은 퇴행성 만성질환에 효과가 높다고 알려져 있다(Block 등 1992). 그러나 복숭아는 과육이 연약하여 고온인 여름철에 쉬게 연화되어 저장성이 낮으며(Whitelock 등 1994), 또한 유통과정에서 10~30%는 폐기되는 실정으로, 수확기에 일시 출하가 불가피하므로 가격의 변동이 심하기 때문에 가격 안정화 및 부가가치 향상을 위해 다양한 가공방법의 개발이 필

† Corresponding author: Keum-Il Jang, Department of Food Science and Technology, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea. Tel: +82-43-261-2569, Fax: +82-43-271-4412, E-mail: jangk@chungbuk.ac.kr

요한 실정이다(Park HS 2010).

복숭아를 이용한 연구는 대부분 복숭아 생과의 성분(Lee & Chung 2008; Kim 등 2012a) 및 기능성 분석(Kim 등 2012b; Kim & Park 2010), 복숭아 생과의 저장성 향상(Na 등 2012; Park 등 2010b) 및 저장 중 변화(Park 등 2010a; Kim 등 2009) 등에 대한 연구가 대부분이며, 일부 복숭아를 이용한 가공방법에 대한 연구로는 복숭아 발효주(Park HS 2010), 복숭아 음료(Youn 등 2010) 등이 진행되고 있지만, 다른 과일류에 비하여 가공방법의 개발은 미흡한 실정이다.

마들렌은 만들기가 쉽고 음료와 더불어 먹으면 적절한 열량과 일부 미량 영양소를 제공할 수 있으며(Kim WS 2008), 여기에 다양한 영양성분과 기능성 성분이 함유되어 있는 복숭아를 첨가하게 되면 소비자에게 매력적인 기호식품이면서 복숭아의 부가가치를 향상시킬 수 있는 제품이 개발될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 복숭아를 이용한 제빵 가공방법을 개발하고자 복숭아즙을 첨가한 마들렌을 제조하고, 품질특성을 분석함으로써 복숭아를 이용한 제빵가공의 가능성을 제시하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용한 재료로 복숭아, 박력분(Beksul, Yangsan, Korea), 버터(fresh butter, Seoulmilk, Yangju, Korea), 설탕(Q1, Samyang, Ulsan, Korea), 소금(Shinan salt, Shinan, Korea), 베이킹파우더(Jeon Won Foods Co., Gyeonggi, Korea), 계란은 충북 청주 소재의 대형마트에서 구입하여 사용하였다.

2. 복숭아즙의 제조

복숭아즙은 먼저 상처가 없는 복숭아를 선별한 후 녹즙기(NJE-2003R, NUC, Daegu, Korea)로 마쇄 및 착즙하여 고형물을 제거하고 복숭아즙(11.4 brix)을 제조하였다. 그리고 100°C에서 1시간 동안 살균한 복숭아즙을 -80°C의 deep freezer(MDF-399, Sanyo, Tokyo, Japan)에 보관하면서 마들렌 제조에 사용하였다.

3. 복숭아즙 첨가 마들렌의 제조

마들렌은 Jang JO(2007)의 마들렌 제조방법을 이용하여 제조하였으며, 각각의 재료의 배합비율은 Table 1에 나타내었다. 복숭아즙 첨가 마들렌을 제조하기 위한 복숭아즙 첨가량은 첨가하는 버터의 중량 대비 20, 40, 60%(w/w)를 첨가하여 제조하였다. 마들렌의 제조는 배합비율에 맞도록 계량한 각각 재료를 이용하여 먼저 계란에 설탕, 소금을 넣어 거품을 내고 밀가루 및 베이킹파우더를 넣은 후, 중탕으로 용해시킨 버터 및 복숭아즙을 넣고 반죽하였다. 준비된 반죽을 마들렌 틀에 담아 165°C의 오븐(HQ-Z365AS, Samsung, Seoul, Korea)에서 25분간 구워 마들렌을 제조한 후, 1시간 동안 식힌 다음 분석을 위한 시료로 사용하였다.

4. 복숭아즙 첨가 마들렌의 수분 및 pH

복숭아즙 첨가 마들렌의 수분은 준비된 마들렌 시료 약 1 g을 취하여 적외선 수분 측정기(XM60, Precisa, Swiss)에서 수분을 측정 후 평균값을 구하였다(Jang JO 2007). 그리고 pH는 준비된 마들렌을 5 g씩 취하고 증류수 25 mL를 가하여 stirrer를 사용하여 균질화 시키면서 pH meter(DOCU-pH meter, Sartorius, USA)을 사용하여 측정하였으며, 수분함량과 pH 모두 각각 3회 반복하여 측정하였다(Park 등 2011).

5. 복숭아즙 첨가 마들렌 비용적 및 굽기손실률

복숭아즙 첨가 마들렌의 비용적 및 굽기손실률은 An 등(2010)의 방법을 이용하여 분석하였다. 먼저 복숭아즙 마들렌의 비용적은 준비된 부피의 종자를 마들렌과 치환시켜 부피를 측정하고 마들렌의 부피를 무게로 나눈 값을 비용적(mL/g)으로 분석하는 종자치환법을 이용하여 측정하였다. 그리고 굽기 손실률은 식(1)에 의해서 %로 나타내었으며, 각각 3회 반복하여 측정하였다.

$$\text{Baking loss rate}(\%) = \frac{\text{Dough weight} - \text{Madeleine weight}}{\text{Dough weight}} \times 100 \quad (1)$$

Table 1. Formula for the manufacturing of madeleine added with peach juice

Samples	Experimental factor(g)						
	Flour	Peach juice	Butter	Sugar	Egg	Salt	Baking powder
Control ¹⁾	100	0	100	100	100	0.5	2
PM20 ²⁾	100	20	80	100	100	0.5	2
PM40 ³⁾	100	40	60	100	100	0.5	2
PM60 ⁴⁾	100	60	40	100	100	0.5	2

¹⁾ Control: Madeleine added with peach juice 0%, ²⁾ PM20: Madeleine added with peach juice 20%,

³⁾ PM40: Madeleine added with peach juice 40%, ⁴⁾ PM60: Madeleine added with peach juice 60%.

6. 복숭아즙 첨가 마들렌의 색도

복숭아즙 첨가 마들렌의 색도는 Yang 등(2006)의 방법을 이용하여 측정하였다. 복숭아즙 첨가 마들렌의 겉질과 속을 분리하여 petri dish에 담아 고정한 후 색차계(Model CR-300, Minolta, Osaka, Japan)을 사용하여 Hunter L값(명도), a값(적색도), b값(황색도) 및 ΔE 값을 측정하였다. 그리고 모든 시료에 대하여 3회 반복 측정하였고, 사용된 표준 색판은 백색판(L=93.5, a=0.3132, b=0.3200)을 사용하였다.

7. 복숭아즙 첨가 마들렌의 조직감

복숭아즙 첨가 마들렌의 조직감은 먼저 마들렌을 1.5×1.5×1.5 cm가 되도록 잘라 준비하고 texture analyser(Text analyzer TA-XT2, Texture technologies Co., Scarsdale, NY, USA)를 이용하여 경도(hardness), 점착성(adhesiveness), 씹힘성(chewiness), 검성(gumminess), 응집성(cohesiveness)을 측정하였다(Jang JO 2007). 그리고 측정 조건은 Table 2에 나타내었으며, 모두 10회 반복 측정하였다.

8. 관능평가

다양한 농도의 복숭아즙을 첨가하여 제조한 마들렌의 관

Table 2. Conditions of texture analyzer for madeleine added with peach juice

Items	Operation condition
Mode	TPA test
Sample height	30.0 mm
Probe	20.0 mm
Pre test speed	3.0 mm/s
Test speed	1.0 mm/s
Post test speed	1.0 mm/s
Trigger type	Auto-10 g
Time	3.0 sec
Strain	30.0%

능검사는 충북대학교 식품공학과 대학생 36명의 20대의 남녀 학생들을 대상으로 1점(매우 나쁘다)부터 9점(매우 좋다)까지 9점 척도법으로 준비된 각각의 마들렌 색상과 맛, 향, 그리고 전체적인 선호도 분석을 통해 실시하였다.

9. 통계처리

통계처리는 SAS(Statistical Analysis System, Ver. 8.01, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) program을 이용하여 각 측정군의 평균과 표준편차를 산출하고, 처리간의 차이 유무를 one-way ANOVA(analysis of variation)로 분석한 뒤 Duncan's multiple range test를 이용하여 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 복숭아즙 첨가 마들렌의 pH, 수분, 비용적 및 손실률의 변화

복숭아즙을 농도별로 첨가하여 제조한 마들렌의 pH, 수분 함량, 비용적, 굽기손실률의 변화는 Table 3에 나타내었다. 먼저 복숭아즙 첨가량이 증가할수록 마들렌의 pH는 7.9~6.5로 감소되는 경향을 나타내었으나, 수분함량은 14.1~26.6%까지 증가하였으며, 대조구에 비해 복숭아즙 첨가군들은 pH와 수분함량에서 유의적인 변화를 나타내었다. 이러한 결과는 복숭아에 다양한 유기산이 포함되어 있다는 Park & Cho(1998)의 보고를 통해 마들렌에 첨가된 복숭아즙 내에 존재하는 유기산에 의해 pH가 감소하는 것으로 생각되며, 복숭아즙의 수분이 첨가되었기 때문에 마들렌의 수분함량은 증가된 것으로 사료된다. 그리고 비용적 측정 결과에서는 대조구의 비용적이 2.64 mℓ/g으로 나타나는데 비해, 복숭아즙 함량이 증가할수록 비용적값은 서서히 감소하여 복숭아즙 60%를 첨가한 마들렌(PM60)의 경우 1.63 mℓ/g으로 감소하는 경향을 나타내었다. 또한 반죽무게에 비하여 마들렌의 굽기손실률은 6.17~8.49%까지 증가하는 경향을 나타내어 수분함량이 증가할수록 밀가루의 글루텐 형성을 방해하여 굽기과정에서 잘 부풀지 못

Table 3. Changes of pH, moisture, specific volume and loss rate for madeleine with increase of peach juice

Samples	pH	Moisture(%)	Specific volume(mℓ/g)	Loss rate(%)
Control ¹⁾	7.88±0.12 ^{5a}	14.06±1.14 ^c	2.64±0.23 ^a	6.17±0.40 ^c
PM20 ²⁾	6.97±0.09 ^b	19.42±1.61 ^b	2.14±0.19 ^b	6.25±0.17 ^c
PM40 ³⁾	6.71±0.27 ^b	22.42±1.46 ^b	1.62±0.23 ^c	7.10±0.36 ^b
PM60 ⁴⁾	6.45±0.19 ^c	26.58±2.34 ^a	1.63±0.17 ^c	8.49±0.23 ^a
F-value	35.48***	28.91***	16.59***	37.63***

¹⁾ Control: Madeleine added with peach juice 0%, ²⁾ PM20: Madeleine added with peach juice 20%,

³⁾ PM40: Madeleine added with peach juice 40%, ⁴⁾ PM60: Madeleine added with peach juice 60%, ⁵⁾ Mean±S.D.(n=3),

^{a-c} Means with different superscripts in the same column are significantly different at $p<0.05$, ***Significant at $p<0.001$.

하고 제조된 빵의 내부에 기공이 감소하고 조직감이 조밀해지고 부피가 감소한다는 Chabot JF(1976)의 보고로 미루어 볼 때 복숭아즙이 첨가될수록 수분함량이 증가하면서 마들렌의 글루텐 형성이 방해되어 비용적이 감소되고 반죽에 비하여 굽기손실률이 증가한 것으로 생각된다.

2. 복숭아즙 첨가량에 따른 마들렌의 색도 변화

복숭아즙을 농도별로 첨가하여 제조한 마들렌의 색상을 마들렌의 속(crumb)과 껍질(crust)로 나누어 측정한 결과(Table 4), 먼저 마들렌 껍질의 색상은 복숭아즙 20%를 첨가한 마들렌(PM20)은 대조구와 L, a, b값 모두 유의적인 차이를 나타내지는 않았으나, 복숭아즙 40% 첨가 마들렌(PM40)부터 색의 변화가 크게 나타났으며, 특히, a값의 변화는 대조구보다 90%까지 증가되어 색의 변화가 현저히 나타남을 확인하였다. ΔE 값의 변화도 복숭아즙 60%를 첨가한 마들렌(PM60)에서는 16.2까지 변화되어 대조구와는 다른 색상을 나타남을 확인하였다. 이는 원료로 사용된 복숭아는 저장성이 매우 낮은 편으로(Whitelock 등 1994), 특히 복숭아즙은 즙에 포함되어 있는 폴리페놀 화합물이 산소 존재하에 polyphenol oxidase에 의해서 퀴논 화합물로 산화된 후 일련의 산화반응을 거쳐 중합체인 갈색색소를 형성하기도 하고(Chang 등 2011), 복숭아즙의 저장성을 향상시키기 위한 가열살균과 마들렌의 굽기과정 중 과습내 당이 열에 의해 캐러멜화되어 갈변하게 된다는 보고(Lee & Lee 1997)와 일치하였다. 따라서 마들렌의 굽기 과정 중 열전도가 껍질부분에 제일 먼저 전달되어 내부보다 먼저 색상의 변화가 진행되는데, 원료로 사용한 복숭아즙과 굽기 과정에서 열에 의한 갈변이 마들렌 껍질의 색도에 영향을 나타낸 것으로 생각된다. 반면, 마들렌 속의 색상은 복숭아즙 첨가량이 증가하면 마들렌 속의 L, a, b값은 모두 감

소하는 경향을 나타내었으나, 복숭아즙을 60%(PM60)까지 첨가하여도 색의 변화는 대조구에 비해 L값은 7.0%, b값은 20.5% 정도의 색의 변화만 나타내어 껍질 색상의 변화에 비해 변화 정도의 차이가 크게 나타나지 않았다. 이는 마들렌 속으로의 열전달이 껍질보다 천천히 진행되어 굽기 과정 종결시 껍질에 비하여 마들렌 속 색상의 변화가 미비하게 발생한 것으로 생각된다.

3. 복숭아즙 첨가량에 따른 마들렌의 조직감 변화

복숭아즙 첨가에 따른 마들렌의 조직감 변화를 분석하기 위해 texture analyser를 이용하여 마들렌의 경도(hardness), 점착성(adhesiveness), 씹힘성(chewiness), 검성(gumminess) 및 응집성(cohesiveness)을 상호 비교분석하였다(Table 5). 경도는 대조구에서 154.3 g을 나타내었으나 복숭아즙 처리군에서는 205.9~265.7 g까지 대조구에 비교하여 높은 경도값을 나타내었다. 그러나 복숭아즙을 40%(PM40) 이상 첨가한 마들렌부터는 유의적인 차이는 나타나지 않았다. Chabot JF(1976)는 빵의 경도에 미치는 요인으로 빵의 수분함량, 기공의 발달 정도, 부피 등이 있는데, 기공이 잘 발달된 빵일수록 부피가 크고 softness가 증가하여 경도가 낮아진다고 보고하였다. 따라서 수분함량이 증가하면서 기공이 감소하고 부피가 감소함으로써 softness가 감소되면서 경도가 증가한 것으로 생각된다. 또한 씹힘성, 검성과 응집성은 복숭아즙 첨가량이 증가함에 따라 증가하는 경향을 나타내었으나, 점착성(adhesiveness)은 감소하였다. 특히, 복숭아즙 60%를 첨가한 마들렌(PM60)에서는 씹힘성과 검성은 대조구에 비해 1.8배 증가하였으나, 점착성은 2.1배 감소하였으며, 대조구에 비해 유의적으로 차이를 나타내었다. 이는 감자즙을 첨가한 식빵의 경우, 경도, 응집성, 검성은 감자즙의 양이 증가할수록 높은 값을 나타낸다고

Table 4. Changes in Hunter's color L, a, b and ΔE value of madeleine with increase of peach juice

Samples	Control ¹⁾	PM20 ²⁾	PM40 ³⁾	PM60 ⁴⁾	F-value	
Crust	L	67.29±0.83 ^{5)a}	65.89±1.23 ^a	63.59±2.84 ^a	54.09±4.30 ^b	14.77**
	a	-3.31±1.02 ^b	-3.72±0.98 ^b	-0.84±0.24 ^a	-0.35±0.21 ^a	16.72***
	b	20.47±1.04 ^a	19.49±1.11 ^a	18.21±1.16 ^a	11.51±2.05 ^b	6.25***
	ΔE	0	1.73	5.00	16.23	
Crumb	L	62.72±0.10 ^a	62.74±0.28 ^a	58.61±1.27 ^b	58.34±0.28 ^b	40.54***
	a	-0.76±0.03 ^a	-0.77±0.02 ^a	-0.85±0.06 ^{ab}	-0.87±0.06 ^b	4.55*
	b	24.39±0.17 ^a	23.93±0.91 ^a	20.83±0.12 ^b	19.40±0.17 ^c	77.51***
	ΔE	0	0.46	5.44	6.64	

¹⁾ Control: Madeleine added with peach juice 0%, ²⁾ PM20: Madeleine added with peach juice 20%,

³⁾ PM40: Madeleine added with peach juice 40%, ⁴⁾ PM60: Madeleine added with peach juice 60%, ⁵⁾ Mean±S.D.(n=3),

^{a-c} Means with different superscripts in the same row are significantly different at $p<0.05$,

*, **, *** Significant at $p<0.05$, $p<0.01$, $p<0.001$, respectively.

Table 5. Changes of texture profile analysis for madeleine with increase of peach juice

Samples	Hardness	Adhesiveness	Chewiness	Gumminess	Cohesiveness
Control ¹⁾	154.34±29.06 ^{5)c}	-13.56±7.16 ^a	103.58±35.56 ^b	103.30±21.59 ^c	0.68±0.05 ^b
PM20 ²⁾	205.92±46.17 ^b	-22.17±3.74 ^b	126.32±45.34 ^b	137.02±33.19 ^b	0.67±0.04 ^b
PM40 ³⁾	243.54±21.80 ^a	-24.06±5.25 ^{bc}	183.76±96.72 ^a	164.99±34.25 ^a	0.72±0.06 ^a
PM60 ⁴⁾	265.67±20.96 ^a	-28.92±8.25 ^c	184.98±34.22 ^a	185.15±23.81 ^a	0.74±0.05 ^a
<i>F</i> -value	24.40***	10.22***	4.89**	15.26***	5.02**

¹⁾ Control: Madeleine added with peach juice 0%, ²⁾ PM20: Madeleine added with peach juice 20%,

³⁾ PM40: Madeleine added with peach juice 40%, ⁴⁾ PM60: Madeleine added with peach juice 60%, ⁵⁾ Mean±S.D.(n=10),

^{a-c} Means with different superscripts in the same column are significantly different at $p<0.05$,

, *Significant at $p<0.05$, $p<0.01$, $p<0.001$, respectively.

Han 등(2004)의 보고와 검은콩 청국장 가루를 첨가한 마들렌의 경우 경도와 점성값은 청국장 가루의 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가한다는 Jang JO(2007)의 보고와 유사한 경향을 나타내었다. 또한 Jung 등(1999)은 빵의 경도와 감촉에 영향을 미치는 인자 중 수분함량이 높을수록 촉촉하고 부드러우며 빵의 노화를 감소시킨다고 보고하였으며, Kawasome & Yamato(1990)도 케이크의 수분함량이 많을수록 부드럽고 단백질 함량이 증가할수록 덜 부드럽다고 보고하였다. 따라서 복숭아즙 함량이 증가할수록 수분함량이 증가하기 때문에 경도, 씹힘성, 점성, 응집성이 증가한 반면 점착성이 감소하는 경향을 나타낸 것으로 생각된다.

4. 복숭아즙 첨가량에 따라 제조된 마들렌의 관능검사

복숭아즙 첨가량에 따라 제조된 마들렌에 대한 관능검사는 마들렌의 맛(taste), 표면의 색(color), 풍미(flavor), 전체적인 선호도(overall preference)에 대하여 특성이 강할수록 높은 점수를 주도록 하였으며, 분석한 결과는 Table 6에 나타내었다. 먼저 맛은 복숭아즙을 첨가하면 대조구와 비교하여 선호도가 높은 유의성을 나타내었으며 복숭아즙을 40% 첨가한 마들렌(PM40)까지 높은 점수를 나타내었다. 그러나 복숭아즙 60%(PM60) 이상 첨가구에서는 오히려 대조구보다 선호도가 낮은 유의적인 차이를 나타내었다. 색은 대조구보다 복숭아즙을 20% 첨가한 마들렌(PM20)에서 가장 높은 점수를 나타내었으며, 이는 복숭아즙의 색과 굵기 과정 중 복숭아즙의 당이 열과 반응하여 마들렌 표면색의 갈변 정도가 대조구에 비하여 색에 대한 기호성을 높게 유도한 결과라 생각된다. 그러나 복숭아즙 60% 첨가 마들렌(PM60)에서는 너무 진한 갈변반응으로 오히려 소비자의 선호도가 감소됨을 나타내었다. 또한 풍미에서도 복숭아즙을 20% 첨가한 마들렌(PM20)과 40% 첨가 마들렌(PM40)에서 높은 점수를 나타내었으며, 전체적인 선호도 역시 복숭아즙 20% 첨가 마들렌(PM20)에서 가장 높은 선호도를 나타내었다. 이는 검은콩 청국장 가루

Table 6. Sensory evaluation of madeleine with increase of peach juice

Sample	Taste	Color	Flavor	Overall preference
Control ¹⁾	4.2±1.0 ^{5)b}	4.8±1.0 ^b	3.9±1.6 ^b	4.1±1.9 ^b
PM20 ²⁾	5.5±0.9 ^a	6.0±1.6 ^a	5.3±1.6 ^a	6.2±1.6 ^a
PM40 ³⁾	5.4±1.0 ^a	4.8±1.1 ^b	5.1±1.4 ^a	5.6±1.1 ^a
PM60 ⁴⁾	3.1±0.9 ^c	3.6±0.8 ^c	2.8±1.2 ^c	2.9±1.1 ^c
<i>F</i> -value	46.11***	23.73***	22.81***	37.49***

¹⁾ Control: Madeleine added with peach juice 0%,

²⁾ PM20: Madeleine added with peach juice 20%,

³⁾ PM40: Madeleine added with peach juice 40%,

⁴⁾ PM60: Madeleine added with peach juice 60%,

⁵⁾ Mean±S.D.(n=3),

^{a-c} Means with different superscripts in the same column are significantly different at $p<0.05$.

***Significant at $p<0.001$.

를 첨가한 마들렌 시료의 색을 무첨가 마들렌의 색보다 선호하였으며, 색에 있어서는 청국장을 첨가한 마들렌을 더 선호한다는 Jang JO(2007)의 보고와 유사한 경향을 나타내었으며, 시금치 즙, 비트 즙, 오징어 먹물을 첨가한 생면 파스타의 품질 특성에 관한 연구의 결과에서 파스타 생면에 시금치 즙을 10%를 첨가한 면이 색깔, 외관, 맛, 조직감, 전체적인 기호도 면에서 가장 높은 평가를 받았다고 보고한 Shin JH(2002)의 결과와 유사하였다. 본 연구에서도 복숭아즙 20% 첨가 마들렌(PM20)이 다른 처리구에 비하여 관능적 품질 특성이 가장 높게 나타났는데, 이와 같은 결과는 유색식품이 각종 색소의 기능성으로 인해 건강에 이롭다는 이미지와 부합된 결과로 생각된다.

따라서 본 연구에서는 복숭아즙을 이용하여 제조한 마들렌의 이화학적 특성 및 관능적 품질특성을 확인하였으며, 제빵 가공 원료로서 복숭아 소재의 적용 가능성을 제시하였다.

요 약

본 연구에서는 복숭아즙 첨가에 따른 마들렌의 품질 및 관능특성을 분석하고자 하였다. 복숭아즙 첨가 마들렌의 품질은 pH, 수분함량, 비용적, 굽기손실률, 색도 및 조직감을 분석하였고, 관능특성은 관능검사를 실시하였다. 먼저 복숭아즙의 첨가량이 증가할수록 pH, 비용적은 감소한 반면, 수분함량과 굽기손실률은 증가하는 경향을 나타내었다. 마들렌의 겉질 색상은 L값과 b값이 감소하고 a값이 증가하는 경향을 나타내었으며, 대조구에 비하여 유의적으로 현저한 차이를 나타내었다($p < 0.05$). 반면 속 색상은 대조구에 비하여 유의적인 변화가 적게 나타났다. 그리고 마들렌의 조직감에서는 복숭아즙 첨가량이 증가할수록 경도, 씹힘성, 검성과 응집성은 증가한 반면, 점착성은 감소하는 경향을 나타내었다. 또한 복숭아즙 첨가량에 따라 제조된 마들렌의 맛, 색, 풍미, 전체적인 선호도는 20% 복숭아즙 첨가 마들렌이 가장 높은 선호도를 나타내었다. 따라서 본 연구에서는 복숭아즙 첨가에 따른 마들렌의 품질과 관능적 특성이 증가함을 확인하였으며, 마들렌은 복숭아를 이용한 가공방법으로 적용 가능성을 제시하였다고 생각된다.

감사의 글

이 논문은 2012년도 수출 복숭아 해충 친환경 종합관리기술 개발(PJ008785)의 연구비 지원에 의해 연구되었다.

참고문헌

- An HL, Heo SJ, Lee KS. 2010. Quality characteristics of muffins with xylitol. *Korean J Culinary Res* 16:307-316
- Block G, Patterson B, Subar A. 1992. Fruit, vegetable, and cancer prevention: A review of the epidemiological evidence. *Nutr Cancer* 18:1-29
- Chabot JF. 1976. Preparation of food science sample for SEM. *Scanning Electron Microscopy* 3:279-283
- Chang MS, An SJ, Jeong MC, Kim DN, Kim GH. 2011. Effects of antioxidative activities and antibrowning of extracts from onion, apple and mandarin orange peel as natural antibrowning agents. *Korean J Food Nutr* 24:406-413
- Chung JH, Park YS. 2003. Changes of physicochemical properties during fermentation of peach wine and quality improvement by ultrafiltration. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32:50-51
- Han GP, Lee KR, Han JS, Kozukue N, Kim DS, Kim JA, Bae JH. 2004. Quality characteristics of the potato juice-added functional white bread. *Korean J Food Sci Technol* 36:924-929
- Jang JO. 2007. Quality properties of madeleine added with black bean *Chungkukjang* flour. *J East Asian Soc Dietary Life* 17:840-845
- Jung HS, Noh KH, Go MK, Song YS. 1999. Effect of leek (*Allium tuberosum*) powder on physicochemical and sensory characteristics of breads. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28:113-117
- Kawasome S, Yamato Y. 1990. Effect of storage humidity on moisture and texture of butter sponge. *J Home Econ Japan* 41:71-76
- Kim DM, Kim KH, Choi IJ, Yook HS. 2012a. Composition and physicochemical properties of unripe Korean peaches according to cultivars. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41:221-226
- Kim KH, Kim DM, Yu S, Yook HS. 2012b. Antioxidant and whitening activities of various cultivars of Korean unripe peaches (*Prunus persica* L. Batsch). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41:156-160
- Kim MS, Kim KH, Yook HS. 2009. The Effects of gamma irradiation on the microbiological, physicochemical and sensory quality of peach (*Prunus persica* L. Batsch cv Dangeumdo). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38:364-371
- Kim SJ, Park HY. 2010. Comparison of free sugar content and related enzyme activities on different parts of 'Changhowon Hwangdo' peach fruit. *Korean J Hort Sci Technol* 28:387-393
- Kim WS. 2008. Effect of addition of enzyme-resistant rice RS3 on quality and textural characteristics of madeleine. *Korean J Human Ecology* 19:191-201
- Lee JB, Chung HS. 2008. Studies on the components of unripe peaches. *Korean J Food Preserv* 15:79-83
- Na HS, Bae RN, Lee SG. 2012. Effect of nitrous oxide (N_2O) treatment on quality of peach (*Prunus persica*) postharvest. *Korean J Hort Sci Technol* 30:42-49
- Park GS, Bae MJ, Seo GJ. 2011. Quality characteristics of the Hasuo (*Polygoni multiflori* Radix) muffin prepared with different types of sweeteners. *Korean J Food Preserv* 18:836-843
- Park GS, Cho JW. 1998. The effects of addition of agar on the texture characteristics of peach jelly. *Korean J Food Nutr* 11:61-67
- Park HJ, Yoon IK, Yang YJ. 2010a. Quality changes in peaches 'Hwangdo' treated with 1-MCP. *Korean J Hort Sci Technol* 28:97-98

- Park HS. 2010. Characteristics of peach wine with different commercial yeast strains. *J East Asian Soc Dietary Life* 20:531-535
- Park JD, Hong SI, Park HW, Kim DM. 1999. Modified atmosphere packaging of peaches(*Prunus persica* L. Batsch) for distribution at ambient temperature. *Korean J Food Sci Technol* 31:1227-1234
- Park JY, Son IC, Kim DI. 2010b. Effects of foliar spray of calcium hydroxide on shoot growth and fruit quality in 'Daewol' peach(*Prunus persica* L. Batsch). *Korean J Environ Agri* 29:102-108
- Shin JH. 2002. Comparisons of physicochemical and sensory properties in fresh pastas containing spinach juice, beetroot juice and cuttlefish ink. MS Thesis KonKuk Uni. Seoul
- Whitelock DP, Brusewitz GH, Smith MW, Zang XH. 1994. Humidity and airflow during storage affect peach quality. *Am Soc Hort Sci* 29:798-801
- Yang YH, Kang EY, Kim MK, Cho HY, Kim MR. 2006. Physicochemical and sensory characteristics of milk bread substituted with high amount of β -glucan. *Korean J Food Cookery Sci* 22:204-212
- Youn SJ, Lee ET, Cho JG, Kim DJ. 2010. Effect of enzyme treatment on functional properties of nectarine beverage. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39:1379-1383

접 수 : 2012년 9월 10일
 최종수정 : 2012년 9월 17일
 채 택 : 2012년 9월 17일