

## 식물성유지 첨가비율에 따른 초콜릿 가나슈의 품질특성

윤희영 · 이승주\*

세종대학교 조리외식경영학과

### Quality Characteristics of Chocolate Ganache Influenced by the level of Vegetable Creams

Hee-Young Youn and Seung-Joo Lee\*

Department of Culinary and Food Service Management, Sejong University

#### Abstract

This study was conducted to investigate the quality characteristics of chocolate ganache made with different ratio of milk and vegetable cream. Ganache samples were prepared with five different ratios of milk cream and vegetable cream, respectively (100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100) and their physicochemical, textural and sensory properties were examined. By increasing the milk cream levels in the formulation, the moisture contents of samples increased (5.71-6.22%), and their L-values and yellowness were decreased. Viscosity levels of samples were also decreased with milk cream level. According to the texture analysis, hardness and chewiness decreased significantly with increasing amounts of added milk cream ( $p < 0.05$ ). During storage at 20°C for 3 weeks, acid values steadily increased and they were significantly different among ganache samples ( $p < 0.05$ ). From the sensory tests, the hardness, melting rate, dryness and springiness were increased with vegetable cream level.

**Key words:** chocolate, ganache, milk cream, sensory test, vegetable cream

## 서 론

초콜릿류 또는 코코아가공품류라 함은 테오브로마 카카오(*Theobroma cacao*)의 열매로부터 얻은 코코아매스, 코코아버터, 코코아분말 등이거나 이에 식품 또는 식품첨가물을 가하여 가공한 제품들로 정의한다(Yoo et al., 2011). 국내 초콜릿 시장은 1968년 해태와 오리온에 의해 첫 번째 제품이 출시된 이래 높은 성장세를 보여 1979년을 기준으로 생산량은 4.3 배, 일인당 소비량은 3.3 배 성장하였다(Lee, 2007). 2006년에 건강·기능성을 부각시켜 다크 초콜릿을 도입함으로써(Lee, 2007) 초콜릿에 대한 인식이 단순한 기호품에서 건강까지 고려한 긍정적인 면으로 바뀌게 되었다. 초콜릿은 함유성분에 따라 다크, 밀크, 화이트 초콜릿으로 분류되고, 현재 관심도가 높은 다크 초콜릿은 36-38%의 코코아 버터를 포함한 코코아 가공품이 45%이상 함유되어있어야 하고, 분유의 함량은 5% 이하여야 한다(식

품의약품안전청). 충치와 비만의 대표적인 원인으로 알려져 있던 초콜릿이 최근 몇 년 사이에는 기능성과 영양학적 가치를 인정받아 전 세계적으로 재조명 되고 있으며 최근 건강향 먹거리에 대해 소비자들의 관심도가 높아짐으로 인해 수제초콜릿 시장 확대와 제품 다양화 및 고급화로 이어지는 추세이다(Lee et al., 2003; Yoo et al., 2011).

가나슈란 초콜릿에 끓인 생크림, 버터, 리큐르, 물엿 등을 첨가하여 굳힌 것으로 촉감이 부드러운 '초콜릿 크림'을 이르는 말로 수제초콜릿에서 다양하게 사용된다(Coe & Coe, 2007). 가나슈를 구성하고 있는 성분으로는 유지방, 수분, 설탕, 코코아파우더, 코코아버터 등이 있다. 그 중에서 약 24-40%는 지방으로 구성되어 있고, 코코아파우더는 향미와 지방과 수분 등의 결합을 돕는 역할을 한다. 고급 크림 가나슈는 약 38%의 지방으로 구성되어 있는데, 지방의 함량 대부분이 가나슈에 들어가는 생크림이나 버터 등의 유제품으로부터 발생된다(Lee, 2010). 고급 품질의 가나슈를 만드는 조건은 가나슈를 구성하고 있는 각기 다른 성분의 고유한 향들이 조화롭게 어우러져 풍부한 아로마를 표출해 내는 것이라 하겠다. 가나슈에 들어가는 유제품들 중에 특히 우크림은 신선한 우유를 원심 분리하여 유지방을 산화 조절한 뒤, 제품이 요구하는 상태에 따라 유화제와 안정제를 첨가해 만들어 놓은 것이다(Kim et al.,

\*Corresponding author: Seung-Joo Lee, Department of Culinary and Food Service Management, Sejong University, Seoul 143-747, Korea  
Tel: +82-10-4039-6026; Fax: +82-2-3408-4313  
E-mail: sejlee@sejong.ac.kr  
Received August 10, 2012; revised August 24, 2012; accepted August 24, 2012

1997). 그러나 이렇게 해서 만든 천연 유크림은 거품이 빨리 삭고, 유통기한이 짧기 때문에 식물성 유지를 첨가하여 작업성을 좋게 하고 부피의 증가도 많아지게 하는 것이 보편적이다. 수제 초콜릿용 가나슈 제조 시 동물성 유크림(유지방 약 35% 함유)을 사용하는 것이 일반적인 제법이라고 알려져 있지만 현재 가나슈를 제조하는 업장별로 가격적인 면과 작업의 용이성 때문에 식물성 휘핑크림, 휘피크림, 더블크림 등 사용하는 크림의 종류가 제각각인 현실이다. 가나슈의 텍스처 특성은 사용되는 크림의 지방 형태와 함유량에 따라 결정되기 때문에 가나슈 제조에 사용되는 크림의 종류에 따른 품질특성에 대한 기초 자료가 시급한 실정이다.

최근 해외의 초콜릿 관련 연구는 대개 다크 초콜릿에 다량 함유된 항산화 성분인 폴리페놀 화합물의 생리 기능성에 대한 연구가 다수 보고되었다. 특히 다크 초콜릿의 경우 flavonoid는 레드와인의 2 배, 녹차의 3 배, 홍차의 5 배 이상 함유되어 있다고 알려졌고(Gu et al., 2004), 관상 동맥류의 질병을 가진 환자의 상태에 호전 효과를 나타내는 것으로도 밝혀졌다(Valchopoulos et al., 2006). 다크 초콜릿의 섭취에 따른 혈중 HDL(high density lipoprotein) 농도 증가와 체지방 산화 예방 효과도 보고된 바 있다(Mursu et al., 2004). 또한 임상 실험 및 동물 실험 결과 초콜릿을 정상적으로 섭취하거나 과잉 섭취하여도 혈중 내 콜레스테롤과 LDL(Low density lipoprotein) 수준이 증가하지 않는다는 것이 밝혀지기도 하였다(Graaf et al., 2002). 초콜릿의 폴리페놀의 주성분인 프로시아니딘의 임상실험 결과 피부노화, 치매, 심혈관질환, 암 등과 같은 만성질환에 대한 억제효능이 있다는 연구 결과들이 보고되고 있어 각종 성인병을 예방하는데 주요한 도움을 줄 수 있다고 밝혀졌다(Miller et al., 2003; Kim & Keeny, 1984). 현재 국내에서 진행된 초콜릿 관련 연구들은 소청롱탕(Yoo et al., 2005), 생맥산(Kim et al., 2009), 이소플라본함유물(Moon et al., 2003), 홍맥과우더(Lee et al., 2003), 유자 분말(Yoo et al., 2008), 버찌분말(Yoo et al., 2009), 발효숙성마늘(Shin & Joo, 2010), 복분자(Yu et al., 2007) 등 부재료를 첨가한 초콜릿의 품질특성과 일부 기능성에 대한 연구가 주로 수

행되었다.

본 연구에서는 식물성 유지의 첨가량을 달리하여 제조한 초콜릿 가나슈의 품질특성을 관능검사와 기기분석을 통해 파악하고자 한다. 또한 저장기간에 따른 품질특성의 변화를 파악하여 고품질의 가나슈를 제조하는데 있어서 사용되는 지방의 종류와 함유량에 따른 차이를 파악하여 기초자료를 제공하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 재료 및 시약

초콜릿 가나슈 제조를 위해 사용한 다크 초콜릿은 코코아가공품 55% 함유한 Chocolate de Couverture Noire Excellence(Cacao Barry Co. Ltd., Meulan, France)를 사용하였고, 버터는 후레쉬 버터(서울우유협동조합, Seoul, Korea)를, 리큐르는 (주)맥시엄 코리아에서 수입한 Pan rum(40% 알코올, Philippine), 물엿은 참물엿(큐원, Incheon, Korea)을 구입하여 사용하였다. 동물성 유지방으로 만든 생크림은 국산 유크림 100%, 유지방 38% 함유한 매일 생크림(매일유업 주식회사, Seoul, Korea)을 구입하여 사용하였다. 동물성 유크림의 대체재로 사용된 무가당 식물성 크림으로는 수제 초콜릿 제조 시 업계에서 주로 사용되고 있는 HOPLA(Non dolce, Coopelat Soc. Coop. Agricola, Italy)를 사용하였다.

### 가나슈의 제조

본 연구의 사용된 식물성 유지의 첨가비율을 달리한 가나슈 제조 시 사용된 기본 배합비는 Table 1과 같다. 동물성 유크림을 100% 사용한 시료(MC100)에서 동물성 유크림을 식물성 유지로 25%(MC75), 50%(MC50), 75%(MC25), 100%(MC0) 대체한 시료를 제조하였다. 제조 과정은 생크림(동물성 생크림 또는 식물성 유지와 혼합물)과 물엿을 90°C 정도로 끓인 뒤 중탕으로 약 50°C로 녹여 놓은 다크 초콜릿과 혼합한다. 38°C 정도로 식으면 실온에 있던 부드러운 포마드 상태의 버터를 섞어 녹여주고, 약 33°C가 되

Table 1. Formulas of chocolate ganache samples added various levels of vegetable cream.

Sample code <sup>1)</sup>	Dark chocolate(g)	Cream (g)		Corn syrup (g)	Butter (g)	Rum (g)
		Milk cream (g)	Vegetable cream (g)			
MC0	100	0	42	3	12	6
MC25	100	10.5	31.5	3	12	6
MC50	100	21	21	3	12	6
MC75	100	31.5	10.5	3	12	6
MC100	100	42	0	3	12	6

<sup>1)</sup>MC0: 0% milk cream, 100% vegetable cream.  
 MC25: 25% milk cream, 75% vegetable cream.  
 MC50: 50% milk cream, 50% vegetable cream.  
 MC75: 75% milk cream, 25% vegetable cream.  
 MC100: 100% milk cream, 0% vegetable cream.

면 리큐르를 혼합하여준다. 완성된 가나슈를 1 cm 높이의 틀에 부어 냉장고에서 2 시간을 냉각시킨 뒤 온도 20°C, 습도 40% 미만의 초콜릿 전용 보관고에 넣어 24 시간 숙성시켰다. 가나슈는 2.5 cm 정사각형으로 재단 한 뒤 시료로 사용하였고, 20°C에서 3 주간 저장하면서 시료로 사용하였다.

#### 일반성분 분석

각 시료의 수분, 조단백질, 조지방, 조회분은 AOAC method(1995)에 따라 실시하였다. 수분은 105°C 상압가열 건조법, 조단백질은 Micro Kjeldahl 질소정량법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은 550°C 건식회화법으로 정량하였으며 모든 분석은 3 회 반복으로 실험하여 평균값으로 나타내었다.

#### 물리·화학적 특성 분석

식물성 유지의 첨가비율을 달리하여 제조한 가나슈의 색도 측정은 색차계(Colorimeter CR-300, Minolta Co., Ltd, Tokyo, Japan)를 사용하여 측정하였고, 이 때 시료의 Hunter L\*(lightness), a\*(redness), b\*(yellowness) 값을 각 시료별로 3 회 반복 실험한 후 평균값을 나타내었다. 시료의 점도는 Brookfield viscometer(Model LVDV-I Prime, Brookfield Engineering Laboratories, Inc., Middleboro, MA, USA)를 이용하여 회전 원통 점도 측정법으로 측정하였다. 시료를 50°C water bath에서 3 시간 동안 녹인 후 약 50°C로 유지시킨 다음 스펀들 4번을 이용하여 30 rpm에서 1 분간의 표면점도를 측정하였다. 가나슈 시료의 질감 분석(texture profile analysis, TPA)을 위하여 texture analyzer(TA-plus, LLOYD Instruments Ltd., West Sussex, England)를 사용하여 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness)을 측정하였다. 제조된 가나슈는 가로, 세로, 높이 2.5×2.5×1 cm의 동일한 크기로 절단한 후, texture analyzer 위에 놓고 probe를 2 회 시료방향으로 반복 운동시켜 실험하였다. TPA에 이용된 probe는 지름 50 mm의 parallel plate이고, 시료까지 50 mm/min의 속도로 이동하였다. TPA는 3 회 반복 측정하였다. 저장기간에 따른 시료의 산패정도를 측정하기 위해 산가(acid value)를 측정하였다. 시료 5 g을 취한 뒤 마쇄하고, 95% ethanol, diethyl ether 혼합용액에 녹인 후, 1% 페놀프탈레인 지시약을 첨가한 뒤 0.1 N KOH 용액으로 붉은색을 띠 때까지 적정하여 Uhm & Yoon(2012)과 같은 방법으로 산가를 계산하였다.

#### 관능특성 분석

초콜릿 제조업체인 'J-Brown'의 생산 직원 7 명을 패널 요원으로 선발하여 관능평가를 수행하였다. 기존의 동물성 유크림을 사용해 만든 대조군(MC100)과 식물성 유지의 첨가량 달리하여 제조한 가나슈(MC75, MC50, MC25,

MC0)의 관능특성 차이를 파악하기 위해 기존의 초콜릿 관능특성 분석 연구(Mazzucchelli & Guinard, 1999)를 참조하여 초콜릿 관련 제품에서 주요하게 평가되는 항목인 경도(hardness), 용해도(melting rate), 점착성(sticky), 건조성(dry), 거친정도(rough), 탄력성(springiness), 부드러움(softness)에 관해 10 점 강도척도(0: 없음, 1 점:매우 약하다, 9 점:매우 강하다)를 이용하여 평가하였다. 시료는 제조 당일에 2 회 반복실험을 실시하였고 시료 제조일로부터 3 주 경과 후에 동일하게 2 회 반복실험을 수행하였다. 패널들에게 훈련과정을 통해 평가 항목에 대해 주지시키고 관능검사 방법에 대해서도 교육을 실시하였다. 시료는 실내온도 20°C에서 난수표로 표기되어 흰색 접시에 담아 제시되었고 검사원은 무작위로 제시된 시료에 대해 평가하였다.

#### 통계 분석

기기분석에서 얻은 실험결과는 3 회 반복 실험하고 분석 결과는 통계 분석 프로그램인 SPSS 18.0(Statistical Package for Social Sciences. SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하여 평균값과 표준편차를 산출하였으며, 분산분석(ANOVA)을 이용하여 Duncan의 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)을 통하여 각 시료간의 유의성 검증을 실시하였다. 평점법을 이용한 관능검사 결과는 통계분석을 위하여 분산분석(analysis of variance), 상관분석(correlation analysis)과 주성분 분석(principal component analysis)을 SPSS 18.0 또는 XLSTAT ver. 2007.1(Addinsoft, New York, NY, USA)을 이용하여 실시하였다.

## 결과 및 고찰

#### 일반성분

식물성 유지의 첨가량에 따른 초콜릿 가나슈의 일반성분 분석결과는 Table 2와 같다. 수분함량은 동물성 유크림 0%인 시료 MC0은 5.71%, 100%인 MC100의 경우는 6.22%로 크림의 유지방 함량이 높아짐에 따라 수분의 함

**Table 2. Proximate compositions of chocolate ganache samples. (unit: %)**

Sample code <sup>1)</sup>	Composition			
	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash
MC0	5.71±0.40 <sup>2,3)ab</sup>	5.04±0.20 <sup>a</sup>	29.49±1.06 <sup>a</sup>	0.38±0.02 <sup>a</sup>
MC25	5.50±0.30 <sup>b</sup>	5.11±0.12 <sup>a</sup>	31.29±1.53 <sup>a</sup>	0.40±0.08 <sup>a</sup>
MC50	6.13±0.30 <sup>a</sup>	5.19±0.45 <sup>a</sup>	31.77±0.71 <sup>a</sup>	0.39±0.03 <sup>a</sup>
MC75	6.14±0.09 <sup>a</sup>	5.73±0.25 <sup>a</sup>	31.66±0.86 <sup>a</sup>	0.40±0.04 <sup>a</sup>
MC100	6.22±0.16 <sup>a</sup>	5.69±0.15 <sup>a</sup>	31.18±0.81 <sup>a</sup>	0.38±0.06 <sup>a</sup>
F-value	3.98 <sup>*</sup>	1.15	2.38	0.10

<sup>1)</sup>See Table 1.

<sup>2)</sup>Each value is mean±S.D. \**p* < 0.05

<sup>3)</sup>Means within a column not sharing a superscript letter are significantly different (*p* < 0.05, Duncan's multiple range test).

**Table 3. Hunter's color values and viscosity of chocolate ganache samples.**

Sample code <sup>1)</sup>	Hunter's color value			Viscosity (cP/sec)
	L	a	b	
MC0	25.53±0.03 <sup>a</sup>	4.64±0.02 <sup>a</sup>	2.52±0.02 <sup>b</sup>	7658.00±393.45 <sup>2,3)a</sup>
MC25	24.83±0.00 <sup>ab</sup>	4.62±0.02 <sup>a</sup>	2.70±0.01 <sup>ab</sup>	7467.33±102.57 <sup>a</sup>
MC50	24.97±0.01 <sup>ab</sup>	4.61±0.02 <sup>a</sup>	2.96±0.02 <sup>a</sup>	5105.67±325.17 <sup>b</sup>
MC75	24.92±0.05 <sup>ab</sup>	4.18±0.02 <sup>b</sup>	2.62±0.01 <sup>ab</sup>	4192.33±677.15 <sup>c</sup>
MC100	24.31±0.04 <sup>b</sup>	4.26±0.02 <sup>b</sup>	2.98±0.01 <sup>a</sup>	3472.33±162.90 <sup>d</sup>
F-value	4.12 <sup>*</sup>	3.76 <sup>*</sup>	3.87 <sup>*</sup>	71.79 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup>See Table 1.

<sup>2)</sup>Each value is mean±S.D. \**p* < 0.05, \*\*\**p* < 0.001.

<sup>3)</sup>Means within a column not sharing a superscript letter are significantly different (*p* < 0.05, Duncan's multiple range test).

유량도 유의적으로 높아지는 결과를 보였다. 조단백질은 유크림의 함유량이 100%와 75%인 MC100과 MC75 시료에서 각각 5.69%와 5.73%로 높게 나왔고 유크림 함유량이 낮아질수록 낮아져 MC0은 5.04%로 가장 낮게 나타났으나 시료간의 유의적 차이는 나타나지 않았다. 조지방의 경우는 MC0가 29.49%로 가장 낮게 나타났고, 유크림 50% 함유한 MC50 시료가 31.77%로 가장 높게 나타났으나 시료간의 유의적 차이는 없었다. 조회분 함량은 0.38-0.40% 수준으로 나타났다. 전체적으로 수분을 제외한 나머지 조지방, 조단백, 조회분의 경우는 시료 간에 유의적인 차이를 보이지 않았지만, 유크림 함유량이 높은 경우 조단백과 조지방 함량이 다른 시료에 비해 높게 나타났다.

**물리·화학적 특성**

식물성 유지 첨가량을 달리하여 제조한 초콜릿 가나슈의 색도 측정결과는 Table 3과 같다. 명도(L값)는 유크림 0%인 MC0이 25.53으로 가장 높았으며, 가장 낮은 명도값을 나타낸 시료는 유크림 100%를 함유한 MC100로 더 짙은 색상을 나타내는 것으로 나타났다. 가나슈의 명도는 유크림의 함유량이 높아질수록 유의적으로 낮아지는 것을 확인할 수 있었다(*p* < 0.05). 적색도(a값)는 MC75가 가장 낮고, MC0이 가장 붉은색을 나타내 유크림의 함유량이 높아질수록 적색도가 감소하는 경향을 보였다. 황색도(b값)는 MC0이 2.52로 가장 낮고, MC100이 2.98로 가장 높게 나왔다. 이는 유지방 함유량이 높은 유크림에는 황색 색소물질인 카로틴을 비롯한 식물 색소물질이 들어있어서 팜핵경화유로 제조된 식물성 크림을 사용한 시료보다 황색도가 높아지는 것으로 여겨진다. 시료의 점도 변화(Table 3)를 살펴보면, 유크림으로만 제조된 MC100이 3472.33 cP로 가장 낮게 측정되었고, 유크림 함유량이 감소하고 식물성 크림이 증가하면서 점도가 유의적으로 증가하였다(*p* < 0.001). Niediek(1991)은 초콜릿의 점도는 첨가된 당 함량과 결정 크기, 단백질 화합물에 의해서 차이가 나타난다고 보고하였는데, 본 연구에서는 시료간의 단백질 함량에는 유의적

**Table 4. Textural properties of chocolate ganache samples.**

Sample code <sup>1)</sup>	Hardness (g)	Cohesiveness	Springiness	Chewiness (g)
MC0	7035.76± 462.95 <sup>2,3)a</sup>	0.08±0.04 <sup>a</sup>	0.65±0.03 <sup>a</sup>	0.36±0.12 <sup>ab</sup>
MC25	6255.17±231.11 <sup>b</sup>	0.08±0.01 <sup>a</sup>	0.69±0.15 <sup>a</sup>	0.34±0.04 <sup>ab</sup>
MC50	6821.57±163.72 <sup>a</sup>	0.08±0.02 <sup>a</sup>	0.74±0.06 <sup>a</sup>	0.41±0.12 <sup>a</sup>
MC75	5332.19±580.53 <sup>c</sup>	0.06±0.01 <sup>a</sup>	0.81±0.09 <sup>a</sup>	0.26±0.06 <sup>b</sup>
MC100	5340.45±365.19 <sup>c</sup>	0.06±0.02 <sup>a</sup>	0.80±0.13 <sup>a</sup>	0.25±0.13 <sup>b</sup>
F-value	21.00 <sup>***</sup>	0.70	1.17	4.81 <sup>**</sup>

<sup>1)</sup>See Table 1.

<sup>2)</sup>Each value is mean±S.D. \*\**p* < 0.01, \*\*\**p* < 0.001.

<sup>3)</sup>Means within a column not sharing a superscript letter are significantly different (*p* < 0.05, Duncan's multiple range test).

차이가 나타나지 않아 첨가한 식물성 유지의 탄수화물 함량이 5.1 g/100 mL로 유크림(3 g/100 mL)보다 높아서 이에 따른 차이와 수분함량 차이가 식물성 유지 첨가 함량이 높은 시료의 점도 상승을 유도한 것으로 여겨진다.

식물성 유지의 첨가량을 달리하여 제조한 가나슈 시료의 조직감 분석 결과는 Table 4와 같다. 경도(hardness)는 동물성 유크림으로만 제조된 MC100이 가장 낮게 나타났고, 유크림의 첨가량이 감소하고 식물성 크림의 함량이 증가함에 따라 경도가 급격히 증가하였다(*p* < 0.001). 이는 시료 제조 시 사용한 동물성 유크림의 수분 함유량이 식물성 크림보다 높아서, 식물성 크림의 첨가량이 높아지면서 시료의 수분함량이 유의적으로 낮게 나타났는데 이에 따른 것으로 여겨진다. 수분함량이 높은 부재료인 복분자전액과 발효숙성마늘 추출물을 첨가하여 제조한 초콜릿의 연구 (Shin & Joo 2010; Yu et al., 2007)에서도 시료의 수분함량이 증가하면서 경도가 감소하는 결과가 보고되어 본 연구의 결과와 유사한 경향을 보였다. 시료가 있는 그대로의 형태를 유지하려고 하는 힘인 응집성(cohesiveness)은 시료 간 식물성유지의 함유량이 높아질수록 약간 상승하였으나 시료간의 유의적 차이는 나타나지 않았다. 탄력성(springiness)은 MC75와 MC100 시료가 각각 0.81%, 0.80%로 높게 나타났고 MC0 시료가 0.65%로 가장 낮은 수준을 보였으나 시료간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 씹힘성(chewiness)은 식물성유지와 유크림의 양이 동량으로 첨가된 MC50 시료가 0.41 g으로 가장 높게 나타났고, 식물성 유지와 유크림의 함량이 각각 증가하면 감소하는 것으로 나타났다 (*p* < 0.01).

식물성 유지 함량을 달리하여 제조한 5 개의 가나슈 시료를 3 주 동안 온도 20°C, 습도 35%에서 저장고에 보관하며 산가의 변화를 파악하였다(Fig. 1). 5 가지 시료 모두에서 저장 기간이 증가할수록 산가가 유의적으로 증가하였다(*p* < 0.001). 특히 유크림으로만 제조된 MC100 시료의 경우 0주차에서 1.04 mg KOH/g으로 가장 높은 산가를 나타내었고 저장기간에 따른 증가도 가장 높게 나타났다. 반면 식물성 유지의 첨가량이 증가함에 따라 산가는 초기 0

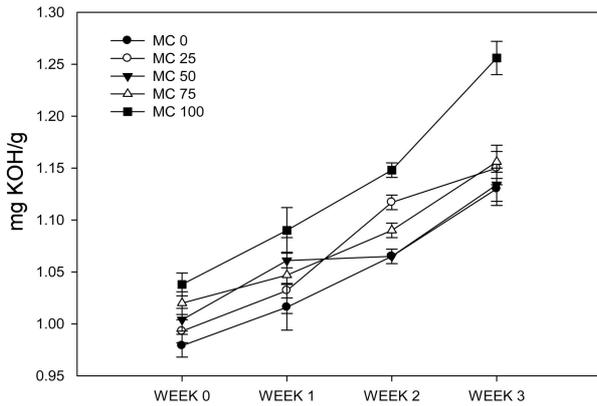


Fig. 1. Changes of acid values (mg KOH/g) in chocolate ganache samples during 3 week storage at 20°C.

주차에서도 낮아지는 경향을 보였고 저장기간에 따라 전반적으로 증가하였으나 최종 3 주차에서 MC100 시료에 비해 유의적으로 낮은 수준을 보였다( $p < 0.001$ ). 따라서 저장기간에 따른 산화안정성에서 식물성 유지를 첨가한 제품이 100% 유크림을 사용한 시료에 비해 안정적으로 여겨진다. 본 실험에 사용된 동물성 유크림의 경우 38%의 총지방 함량에서 17%가 불포화 지방으로, 식물성 경화유로 제조된 식물성 크림의 경우 불포화지방 함량이 0.5% 미만으로 총지방 함량에서는 차이가 없었으나 지방 조성에서 큰 차이를 나타내었다. 실제 불포화 지방의 함량이 높을수록 유제품의 산가가 증가한다는 연구결과(Barna et al., 1992)와 휘핑크림 제조시 불포화도가 높은 동물성 생크림의 함유량이 높은 시료의 산가가 저장기간에 따라 높게 나타난다는 보고(Shim, 2003)와 본 연구결과가 일치하는 것으로 나타났다. 홍맥분말을 첨가하여 제조한 기능성 초콜릿의 저장기간에 따른 산가도 본 연구결과와 유사한 수준을 나타내었다(Lee et al., 2003). 일반적으로 관능검사와 병행하여 산가는 1.2를 기준으로 산패의 한계로 평가되고 있어(Lee et al., 2003) 식물성 유지 첨가에 따라 저장성이 향상될 수 있으리라 여겨진다.

### 관능특성

식물성 유지의 첨가량을 달리하여 제조한 가나슈 시료를 평점법에 의해 관능검사를 실시하였다. 제조 당일 평가한 가나슈 시료의 관능검사 결과는 Table 5와 같다. 경도(hardness), 용해도(melting rate), 점착성(sticky), 건조성(dry), 거친정도(rough), 탄력성(springiness), 부드러움(softness) 평가 결과에 대한 분산분석 결과 부드러움(softness) 특성을 제외한 모든 관능특성에서 시료간의 유의적 차이가 나타났다. 가나슈의 경도(hardness)는 유크림이 들어가지 않고 식물성 유지로만 제조된 MC0\_0 (0 주차 MC0)가 6.79 점으로 가장 높게 나타났고 유크림의 함량이 증가하면서 경도도 유의적으로 감소하는 것으로 나타났다( $p < 0.001$ ). MC0\_0 시료가 경도가 가장 높은 것은 일반성분 분석 중 수분함유량이 가장 낮았고, 실제로 texture analyzer를 이용한 경도 측정에서도 가장 높은 값을 나타내었다. 고체인 시료가 입안에서 액체 상태로 녹는 데 까지 걸리는 시간에 대한 평가 항목인 용해도(melting rate)는 시료간의 유의적 차이를 나타내었으며 경도와 유사한 경향을 나타내었다. 밀크초콜릿의 묘사분석 연구에서도 실제로 경도와 용해도 평가가 유사한 경향을 보여 본 연구결과와 일치하는 것으로 나타났다(Mazzucchelli & Guinard, 1999). MC0\_0(5.93)이 녹는데 걸리는 시간이 가장 길게 나타났고, MC100\_0(4.43)이 가장 짧게 평가되었다. 유크림의 함량이 증가함에 유의적으로 낮아졌다( $p < 0.001$ ). 입안에 붙어있는 정도를 나타내는 점착성(sticky)은 MC0\_0(6.36)이 가장 강한 것으로 평가되었고, 다른 시료는 4.57-5.00 수준으로 유사한 수준을 나타냈다. 건조성(dry)은 모든 시료 간에 유의적( $p < 0.05$ )인 차이를 보이며 MC0\_0 시료가 가장 건조한 것으로 나타났고, MC25\_0, MC100\_0 시료는 4.36-4.43 수준으로 중간정도 수준을 보였고, M50\_0, MC75\_0가 낮게 나타났다. 입안에서 가나슈가 녹은 후 입자의 거친정도(rough)는 MC50\_0 시료가 가장 거칠게 나타났고, 식물성 유지로만 제조된 MC0\_0 시료와 유크림으로만 제조된 MC100\_0 시료가 유사하게 가장 낮은 수준을 나타내어 식물성 유지 함량에 따른 차이를 보이지 않았다. 0(4.14)이 낮게 평가되었다. 탄력

Table 5. Mean sensory attribute intensity ratings<sup>1,2)</sup> for five ganache samples at 0 week storage (N=7 judges \* 2 replications).

sensory attribute	Sample					F-value
	MC0_0	MC25_0	MC50_0	MC75_0	MC100_0	
Hardness	6.79±0.98 <sup>3)a</sup>	6.36±0.93 <sup>a</sup>	5.00±0.80 <sup>b</sup>	5.00±0.96 <sup>b</sup>	3.64±0.63 <sup>c</sup>	66.41 <sup>***</sup>
Melting rate	5.93±1.00 <sup>a</sup>	5.79±1.89 <sup>a</sup>	5.21±1.19 <sup>b</sup>	4.50±0.52 <sup>c</sup>	4.43±1.40 <sup>c</sup>	14.97 <sup>***</sup>
Sticky	6.36±1.44 <sup>a</sup>	5.00±1.30 <sup>b</sup>	4.64±0.86 <sup>b</sup>	4.57±0.65 <sup>b</sup>	4.79±1.48 <sup>b</sup>	21.30 <sup>***</sup>
Dry	5.00±1.62 <sup>a</sup>	4.43±1.28 <sup>ab</sup>	4.14±0.95 <sup>b</sup>	4.00±1.52 <sup>b</sup>	4.36±1.55 <sup>ab</sup>	3.06 <sup>*</sup>
Rough	4.14±1.39 <sup>c</sup>	4.57±2.14 <sup>bc</sup>	5.00±1.21 <sup>ab</sup>	5.43±1.09 <sup>a</sup>	4.36±1.60 <sup>c</sup>	9.00 <sup>***</sup>
Springiness	6.36±1.08 <sup>a</sup>	5.64±1.82 <sup>b</sup>	4.79±1.19 <sup>c</sup>	4.64±1.01 <sup>c</sup>	5.57±1.70 <sup>b</sup>	10.89 <sup>***</sup>
Softness	5.21±1.40 <sup>a</sup>	5.93±1.59 <sup>a</sup>	5.50±1.12 <sup>a</sup>	5.29±1.33 <sup>a</sup>	5.64±1.34 <sup>a</sup>	2.03

<sup>1)</sup>Scale ranging from 0 to 9. (0=none, 9=very strong)

<sup>2)</sup>Each value is mean±S.D. \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ .

<sup>3)</sup>Means within a row not sharing a superscript letter are significantly different ( $p < 0.05$ , Duncan's multiple range test).

**Table 6. Mean sensory attribute intensity ratings<sup>1,2)</sup> for five ganache samples at 3 week storage (N=7 judges \* 2 replications).**

sensory attribute	Sample					F-value
	MC0_3	MC25_3	MC50_3	MC75_3	MC100_3	
Hardness	6.93±0.62 <sup>b</sup>	7.64±0.63 <sup>a</sup>	6.14±0.77 <sup>c</sup>	6.36±0.50 <sup>c</sup>	5.93±0.83 <sup>c</sup>	21.32 <sup>***</sup>
Melting rate	6.50±0.65 <sup>ab</sup>	6.93±0.73 <sup>a</sup>	6.21±0.89 <sup>b</sup>	6.00±0.96 <sup>b</sup>	5.86±0.95 <sup>b</sup>	3.80 <sup>**</sup>
Sticky	5.50±1.34 <sup>a</sup>	5.29±0.91 <sup>ab</sup>	4.50±1.09 <sup>c</sup>	4.93±0.62 <sup>abc</sup>	4.57±1.28 <sup>bc</sup>	3.17 <sup>*</sup>
Dry	6.36±1.28 <sup>a</sup>	6.21±0.89 <sup>a</sup>	5.93±0.92 <sup>a</sup>	5.93±1.14 <sup>a</sup>	5.71±0.91 <sup>a</sup>	0.73
Rough	6.64±1.28 <sup>a</sup>	6.71±0.83 <sup>a</sup>	6.43±1.02 <sup>a</sup>	6.43±0.65 <sup>a</sup>	6.00±1.11 <sup>a</sup>	1.13
Springiness	6.86±0.95 <sup>a</sup>	6.57±1.02 <sup>ab</sup>	5.86±0.77 <sup>c</sup>	5.86±0.77 <sup>c</sup>	5.93±0.92 <sup>bc</sup>	4.22 <sup>**</sup>
Softness	5.43±1.40 <sup>a</sup>	5.64±1.45 <sup>a</sup>	5.57±0.76 <sup>a</sup>	5.57±0.51 <sup>a</sup>	5.93±0.92 <sup>a</sup>	0.47

<sup>1)</sup>Scale ranging from 0 to 9. (0=none, 9=very strong)

<sup>2)</sup>Each value is mean±S.D. \**p* < 0.05, \*\**p* < 0.01, \*\*\**p* < 0.001.

<sup>3)</sup>Means within a row not sharing a superscript letter are significantly different (*p* < 0.05, Duncan's multiple range test).

성(springiness)은 MC0\_0이 가장 높게 나타났고 MC50\_0이 가장 낮게 나타났는데, 유의적인 차이는 나타나지 않았지만 texture profile 검사 시에 측정된 기계적 특성 중 탄력성의 결과와는 다르게 평가되었다. 부드러움(softness)은 평가된 관능특성 중 유일하게 시료간의 차이가 나타나지 않았는데 5 개의 시료가 유사하게 5.21-5.93 수준으로 평가되어 식물성 유지 함량에 따른 차이를 나타내지 않았다.

초콜릿 전용저장고(온도 20°C, 습도 35%)에서 3주간 보관한 뒤 평가한 가나슈시료에 대한 관능평가 결과는 Table 6과 같다. 3 주 경과 후 관능검사에서는 0 주차 관능검사에 비해 시료간의 차이가 좁혀져서 건조성(dry), 거친정도(rough), 부드러움(softness)에서 시료간의 유의적 차이가 나타나지 않았다. 경도(hardness)는 관능검사 항목 중에 가장 높은 시료 간에 유의적인 차이를 나타냈고(*p* < 0.001), MC25\_3(7.64)가 가장 높게 나타났고 MC100\_3(5.93)이 가장 낮게 나타났다. 0 주차에 측정된 경도 결과치보다 전체적으로 증가세가 나타났는데, 이는 저장기간 동안 가나슈의 수분이 증발하면서 딱딱해졌기 때문인 것으로 여겨진다. 용해도(melting rate)는 MC25\_3(6.93) 시료가 가장 높게 나타났고 MC100\_3(5.86)이 가장 낮게 측정되었다(*p* < 0.01). 전반적으로 0 주차 시료에 비해 높은 점수를 나타내었다. 점착성(sticky)은 경도와 용해도와는 반대의 특성을 나타내었는데 저장기간에 따라 감소하는 특성을 보였다. MC0\_4(5.50) 시료가 가장 높게 나타났으나 0 주차에 비해서 낮게 평가되었다. 건조성(dry)은 저장기간에 따라 전반적으로 증가하였으며, 시료간의 유의적인 차이는 보이지는 않았으나 유크림의 함량이 증가함에 따라 감소하는 추세를 나타내었다. 거친정도(rough)도 저장기간에 따라 증가하였으며 시료간의 유의적 차이는 나타나지 않았다. 그러나 전반적으로 식물성 유지의 함량에 따라 거친정도가 증가하는 추세를 보였다. 탄력성(springiness)은 식물성 유지로만 제조된 MC0\_3(6.86)가 가장 높게 나타났고, 유크림의 함량이 증가하면서 감소되는 특성을 보였다. 부드러움(softness)은 0 주차와 유사한 수치를 나타내 저장기간에 따른 차이를 나타

내지 않았으며 시료간의 유의적인 차이도 없었다.

### 주성분 분석

식물성 유지의 첨가량을 달리하여 제조한 가나슈의 관능 특성 중 0 주차와 3 주차 모두 시료간의 유의적 차이를 나타내지 않은 부드러움(softness) 특성을 제외한 6 개의 관능 특성의 강도에 대해 각 시료의 평균값을 적용해 주성분 분석을 실시하였다(Fig. 2). 시료와 관능적 특성들은 F1(x)과 F2(y) 좌표 상에서 나타내었고, Fig. 2. a)의 경우 관능특성을 벡터선으로 제시하였고 Fig. 2. b)는 저장주차별 시료의 분포를 나타내었다. 분석 결과는 첫 번째, 두 번째 주성분(F)은 전체 데이터 편차의 73.38%와 18.47%를 각각 나타내어 데이터 변동의 91.89%를 반영한 것으로 나타났다. 같은 방향에 분포한 특성은 서로 양의 상관관계를 나타내고 반대방향에 분포한 특성은 음의 상관관계를 나타낸다. 또 관능특성과 같은 방향에 위치한 시료는 해당 관능특성의 강도가 높게 나타남을 알 수 있다. 가나슈의 관능 특성 항목의 분포를 보면 F1의 오른쪽으로 용해도(melting rate), 경도(hardness), 탄력성(springiness), 건조성(dry)이 분포하여서 주성분 1은 이들 특성의 강도 차이가 주요한 요인으로 작용한 것으로 여겨진다. 주성분 2(F2)에서는 대각선 오른쪽 방향으로 거친정도(rough)가 나타났고, 주성분 2의 음의 방향으로 점착성(sticky)이 자리잡았다. Fig. 2 b)의 시료의 분포를 살펴보면, 주성분 1(F1)의 양의 방향으로 가장 오른쪽에는 유크림 함유량이 낮은 저장 3 주차 MC25\_3, MC0\_3 시료가 분포하였고, 다음으로 유크림의 함유량이 높은 3 주차 저장시료로 MC50\_3, MC75\_3, MC100\_3 시료가 분포하였다. 반대편 주성분 1(F1)의 음의 방향으로서는 저장 0 주차의 유크림 함량이 높은 MC100\_0, MC75\_0, MC50\_0 시료가 분포하여 주성분 1 상으로 저장기간에 따른 시료의 분포를 확인할 수 있었다. 주성분 1의 주요한 영향을 준 관능특성으로 앞에서 살펴본 바와 같이 용해도(melting rate), 경도(hardness), 건조성(dry), 탄력성(springiness)으로 나타났고 실제로 이들 관능특성은 저장기간과 식물성

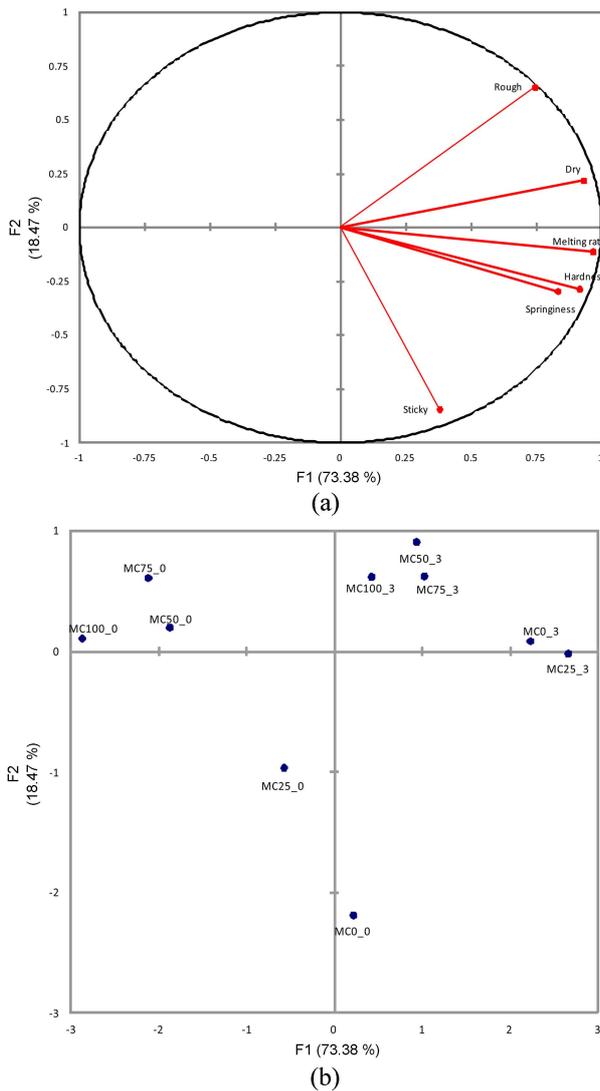


Fig. 2. Principal component analysis (PCA) loadings for (a) sensory attributes and (b) the five ganache samples. Sample (square) codes are defined in Tables 6 and 7.

유지의 첨가량 증가에 따라 증가세를 보였다. 그 외에 MC0\_0과 MC25\_0 시료의 경우 주성분 2(F2)의 음의 방향으로 분포하여 점착성(sticky)와 높은 연관성을 나타내었다.

## 요 약

본 연구에서는 가나슈 제조 시 사용되는 크림의 지방 종류(동물성 유크림과 식물성 크림)에 따라 함유량을 달리하여 제조하고 이의 물리·화학적 특성과 관능특성을 분석하여 지방 종류와 함유량에 따른 품질특성의 변화를 파악하였다. 대조군으로 100% 동물성 유크림을 첨가한 가나슈에서 유크림 함량의 25, 50, 75, 100%를 식물성 유지로 대체하여 시료를 제조하여 일반 성분분석, 색도, 점도, texture

profile analysis, 산가, 관능검사를 실시하였다. 가나슈의 수분 함량은 5.71-6.22%의 범위로 크림의 유지방 함량이 높아짐에 따라 수분의 함유량도 유의적으로 높아지는 경향을 보였고, 조단백질은 5.04-5.73%의 범위에서 유지방의 함유량이 증가하면 점차 증가하는 것으로 나타났으나 유의적인 차이는 나오지 않았다. 조지방은 29.49-31.77%, 조회분은 0.38-0.40%로 나타났다. 색도를 분석한 결과 명도와 황색도는 MC0 시료가 가장 높게 나타났고 MC100 시료가 가장 낮아 유의적인 차이가 있었다. 점도는 수분함량에 따른 차이를 나타내었는데 수분함량이 가장 높았던 MC100 시료가 가장 낮은 점도를 보였고, 식물성 유지의 함유량이 증가하면서 점도도 증가하였다. 이는 는 것으로 나타났다. 기계적 품질특성은 경도(hardness)는 식물성 유지의 첨가량이 증가하면서 유의적인 차이를 보이며 증가하였고, 탄력성(springiness)과 씹힘성(chewiness), 부드러움(softness)은 유의적인 차이를 보이지 않았다. 산가는 저장기간이 길어질수록 증가되었으나, 불포화지방의 함유량이 높은 유크림의 비율이 높은 경우 전체적으로 높은 결과를 나타내어 식물성 유지 첨가에 따라 저장성이 높아지는 것으로 나타났다. 관능검사에서는 경도(hardness), 용해도(melting rate), 점착성(sticky), 건조성(dry), 탄력성(springiness)은 식물성 유지의 첨가량이 증가하면서 유의적으로 증가하는 경향을 보였고, 부드러움(softness)은 시료간의 유의적 차이를 나타내지 않았다. 전체적으로 볼 때 가나슈 제조 시 사용하는 식물성 유지의 함유량이 높아질수록 경도(hardness), 점착성(sticky), 탄력성(springiness)과 같은 특성이 강화되어 시료의 견고성이 높아지는 것을 확인할 수 있었고 실제로 저장성 실험에서 산가의 증가도 낮은 수준을 보여 저장성이 높아지는 것을 확인할 수 있었다. 그러나 경도와 점착성, 건조도, 거친 정도의 증가로 인해 기호도 측면에서도 긍정적인지는 향후 기호도 조사를 통해 확인이 필요한 것으로 여겨진다.

## 참고문헌

- 식품의약품안전청. 2010. 식품공전. 472-473.
- 이광석. 2010. 최신 제과제빵론. 비앤씨월드, 서울, 대한민국.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of AOAC. 16th ed. Association of Analytical Chemists, Washington DC, USA.
- Barna CM, Hortel RU, Metin S. 1992. Incorporation of milk fat fraction into milk chocolate. Manuf. Conf. 52: 107.
- Coe SD, Coe MD. 2007. The true history of chocolate. Thames & Hudson, London, UK, p. 105.
- Graaf J, Sauvage PRW, Dam MV, Belsey EM, Kastelein JJP, Pritchard H, Stalenhoef AFH. 2002. Consumption of tall oil derived phytosterols in a chocolate matrix significantly decrease plasma total and low-density lipoprotein-cholesterol levels. British J. Nutrition. 88: 479-485.
- Gu L, Kelm MA, Hammerstone JF, Beecher G, Holden J, Haytowitz, D. Gehhardt S, Prior R. 2004. Concentrations of proanthocyanidins in common foods and estimations of normal

- consumption. *Am. J. Clin. Nutr.* 1349: 613-617.
- Kim WJ, Chae HS, Lee YH, Park. SH. 2009. Anti-oxidant activity and blood glucose levels according to Saengmaegsan chocolate intake. *J. East Asian Soc. Dietary Life.* 19: 369-374.
- Kim SY, Roh HJ, Oh DK. 1997. Effect of addition of fractionated milk fats on fat composition and melting behaviors of cocoa butter. *Korean J. Food Sci. Technol.* 29: 482-491
- Kim H, Keeney PG. 1984. Epicatechin contents in fermented and unfermented- cocoa beans. *Korean J. Food Sci. Technol.* 49: 1090-1092.
- Lee MJ. 2007. Current status and prospects of chocolate related products in confectionary industry. *Food and Machinery* 4: 11-18.
- Lee KW, Kim YJ, Lee HJ, Lee CY. 2003. Cocoa has more phenolic phytochemicals and a higher antioxidant capacity than teas and red wine. *J. Agri Food Chem* 51: 7292-7295.
- Lee JY, Seo JS, Bang BH, Jeon. EJ, Kim KP. 2003. Preparation of chocolate added with *Monascus* barley koji powder and quality characteristics. *Korean J. Food & Nutr.* 16: 116-122.
- Mazzucchelli R, Guinard JX. 1999. Comparison of monadic and simultaneous sample presentation modes in a descriptive analysis of milk chocolate. *J. Sens. Stud.* 14: 235-248.
- Miller KB, Stuart DA, Smith NL, Lee CY, Michael NL, Flanagan JA, Ou B, Hurst WJ. 2006. Anti-oxidant activity and polyphenol and procyanidin contents of selected commercially available cocoa-containing and chocolate products in the United States. *J. Agric. Food Chem.* 54: 4062-4068.
- Moon SW, Park MS, Ahn JB, Ji GE. 2003. Quality characteristics of chocolate blended with *bifido-bacterium* fermented isoflavone powder. *Korean J. Food Sci. Technol.* 35: 1162-1168.
- Mursu J, Voutilainen S, Nurmi T, Rissanen TH, Virtanen JK, Kaikkonen J, Nyyssonen K, Salonen JT. 2004. Dark chocolate consumption increases HDL cholesterol concentration and chocolate fatty acids may inhibit lipid peroxidation in healthy humans. *Free Radic Bio Med.* 37: 1351-1359.
- Niediek EA. 1991. Amorphous sugar formation and effect on chocolate quality. *Manuf. Conf.* 71: 91-95.
- Shin JH, Joo NM. 2010. Processing optimization of chocolate with fermented and aged garlic extract. *Korean J. Food Culture.* 25: 216-224.
- Shim SY. 2003. Development of cholesterol-removed whipping cream by  $\beta$ -cyclodextrin. MS thesis. The Graduate School of Sejong University.
- Uhm JT, Yoon WB. 2012. Development of direct evaluation of the rancidity of soybean in powder form during storage using fluorescence spectrum test. *Food Eng. Prog.* 16: 47-51.
- Valchopoulos C, Alexopoulos N, Stefanadis C. 2006. Effect of dark chocolate on arterial function in health individuals. *Curr. Hypertens. Rep.* 8: 205-211.
- Yoo KM, Song MR, Jung JE. 2011. Preparation and sensory characteristics of chocolate with added coffee waste. *Korean J. Food & Nutr.* 24: 111-116.
- Yoo KM, Lee KW, Moon BK, Hwang IK. 2005. Antioxidant characteristics and preparation of chocolate added with Sochungryoun-Tang (Oriental Medicinal Plants Extract). *Korean J. Food Cookery Sci.* 21: 585-590.
- Yoo KM, Lee CH, Hwan IK. 2008. Preparation of chocolate added with yuza (*Citrus junos Sieb ex TANAKA*) and its antioxidant characteristics. *Korean J. Food Cookery Sci.* 24: 222-227.
- Yoo MH, Kim KH, Hwang HR, Jo JE. 2009. Quality characteristics and antioxidant activity of chocolate containing flowering cherry (*Prunus cerrulata L. var. spontanea Max. wils.*) fruit powder. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 38: 1600-1605.
- Yu OK, Kim MA, Rho JO, Sohn HS, Cha YS. 2007. Quality characteristics and the optimization recipes of chocolate added with bokbunja (*Rubus coreanus Miquel*). *J. Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 1193-1197.