J Korean Soc Food Sci Nutr
36(9), 1193~1197(2007)

한국식품영양과학회지

복분자를 첨가한 초콜릿의 최적 배합비

유옥경 · 김민아 · 노정옥 · 손희숙 · 차연수†
전북대학교 식품영양학과 및 인간생활과학연구소

Quality Characteristics and the Optimization Recipes of Chocolate Added with *Bokbunja* (*Rubus coreanus* Miquel)

Ok-Kyeong Yu, Min-A Kim, Jeong-Ok Rho, Hee-Sook Sohn and Youn-Soo Cha†

Dept. of Food Science and Human Nutrition & Research Institute of Human Ecology, Chonbuk National University, Jeonbuk 561-756, Korea

Abstract

The purpose of this study was to find the optimal mixing condition of *Rubus coreanus* extracts, *Rubus coreanus* powder, and *Rubus coreanus* flavor for preparation of the *Bokbunja* chocolate. The physico-chemical characteristics of the *Bokbunja* chocolate were analyzed and evaluated. The sugar concentration of the *Bokbunja* chocolate had a tendency to increase as the addition of *Rubus coreanus* extracts decreased, but there was no significant differences. The hardness was increased with the decreasing *Rubus coreanus* extracts and increasing *Rubus coreanus* powder. The L (lightness) value increased with increasing *Rubus coreanus* extracts and decreasing *Rubus coreanus* powder, whereas a (redness) and b (yellowness) values increased by *Rubus coreanus* powder addition. The optimum mixing condition for the *Bokbunja* chocolate was decided by sensory evaluation. According to the results of sensory flavor, color, sweetness, texture and overall acceptability, the *Bokbunja* chocolate which was added *Rubus coreanus* extracts 30 g, *Rubus coreanus* powder 5 g, *Rubus coreanus* flavor 0.3 g obtained the best score overall.

Key words: *Bokbunja*, *Rubus coreanus* Miquel, chocolate, optimization, sensory evaluation

서 론

초콜릿은 테오브로마 카카오(*Theobroma cacao*) 나무의 종실에서 얻은 카카오원료(카카오버터, 카카오매스, 카카오분말 등)에 다른 식품 또는 식품첨가물 등을 가하여 가공한 것으로 정의한다(1). 초콜릿은 카카오 가공품의 함유량에 따라 크게 다크, 밀크, 화이트초콜릿으로 구분되며 최근 폭넓은 연령층에서 선호되고 있는 다크초콜릿은 카카오 페이스트를 포함한 카카오 가공품이 45% 이상, 5% 이하의 분유를 함유한다. 최근 연구에 따르면 다크초콜릿에 풍부하게 함유된 항산화물질인 flavonoid는 심혈관질환을 예방하며 관상동맥 질환자의 상태호전 효과를 나타내고 혈압을 낮추는 효력이 있는 것으로 밝혀졌다(2). 또한 다크초콜릿 섭취는 혈중 HDL농도를 증가시키며 체내지방과 산화 예방효과가 있음(3)이 보고된 바 있다.

우리나라의 초콜릿 산업은 1968년 시작된 이후 성장세에 있으며 1인당 연간 초콜릿 소비량은 0.8 kg에 달하고 있다. 2005년 초콜릿 시장 규모는 약 2,700억원으로 전년보다 9.8% 신장하였으며, 2006년 상반기에도 8% 이상 발전했다. 최근에는 well-being 바람과 함께 다크초콜릿의 영양학적 가치와 생리활성 기능이 알려지면서 'high cacao' 제품의 수요가 급증함에 따라 초콜릿 시장의 확대, 제품의 다양화, 고급화로 이어지는 추세이다(4). 그러나 현재 초콜릿에 대한 연구는 홍맥파우더(5), 소청룡탕(6), 생맥산(7), 이소플라본 함유물(8) 첨가에 관한 몇 편에 불과한 실정이다.

복분자(*Rubus coreanus* Miquel)는 장미과에 속하는 야생 딸기(9)로서 우리나라의 제주, 전남, 전북, 충남(계룡산), 충북, 경남, 황해도에 야생하며, 일본, 중국에 분포한다(10). 특히 남부 중서부권에 위치한 고창은 1960년대부터 복분자를 재배하기 시작하여 전국 재배면적의 약 50%에 해당되는 최대 규모의 복분자산업의 발상지로 알려져 있다(11). 예로부터 복분자는 한방에서 약재로 사용되어 왔으며(9) 최근 피로 회복 및 영양보충 효과로 그 응용 범위가 넓어지고 있다. 복분자 열매의 활성성분으로는 tannin을 포함한 여러 flavonoid류, 그 외에 여러 유기산과 alcohol, hydrocarbon류가 주류를 이루고 있고 이러한 성분에 기인하여 면역 활성 증가, 항산화 활성 증대, 호르몬분비 촉진, B형 간염바이러스 억제, 체중조절 효과 등(12,13)이 나타났다는 연구가 보고

†Corresponding author. E-mail: cha8@chonbuk.ac.kr
Phone: 82-63-270-3822, Fax: 82-63-270-3854

되어 있으며, 조골세포의 증식과 분화활성에 복분자가 미치는 영향을 조사한 결과 조골세포 성장률이 높았다고 보고된 바 있다(14). 이같은 다양한 기능성을 활용하기 위한 방안으로 최근 여러 분야에서 복분자 관련 연구가 활발히 이루어지고 있으나 복분자를 이용한 가공식품 개발에 관한 연구는 복분자주(15), 떡(16), 과편(17), 식빵(18), 건면(19) 등으로 제한되어 있다.

따라서 본 연구는 기능성 물질과 생리활성 성분이 함유된 다크초콜릿과 복분자를 이용하여 남녀노소 쉽게 섭취할 수 있는 간식용 식품을 개발하고자, 복분자초콜릿의 품질특성 분석 자료와 관능평가 결과를 기초로 복분자초콜릿의 최적 레시피를 결정하기 위하여 시도되었다.

재료 및 방법

실험재료

본 실험에 사용된 다크초콜릿(Felcor dark extra-fine 52%)과 화이트초콜릿(Edelweiss Rondo 36%)은 Max felchin AG(Swiss) 제품을 사용하였고, 카카오버터는 (주)제원인터내쇼날(Belgium)에서 수입한 제품을 사용하였다. 또 휘핑크림(서울우유)은 전주 E-마트에서 구입하였고, 복분자 진액은 고창 옥돌 복분자 식품의 '홍의 미'를 제공받아 사용하였다. 복분자 분말은 고창군 성내면 옥제리의 농장에서 복분자 딸기를 제공받아 동결건조(EDWARDS, Pirani 501, Germany, -60°C이하, 0.1 Torr)시켜 실험에 이용하였다. 복분자 향(복분자 액상농축과즙 wild strawberry Fla. S-26081)은 cosis제품을 사용하였다.

실험 계획

복분자 첨가 초콜릿의 제조 배합비율 설정을 위하여 전문가의 자문 및 선행연구(5-7)를 참고하여 실시한 예비 실험 및 예비 관능평가를 바탕으로, 복분자초콜릿의 색과 향미증진을 위하여 복분자 분말 및 향 첨가를 결정하였다. 이러한 결과를 기초로 초콜릿 제조의 기본 배합을 설정하였으며, 초콜릿의 형태는 선행 연구들(5-7)에서 사용한 molding 법과 차별화하여 가나슈를 다크초콜릿으로 코팅하는 방법(sand형태)을 사용하였다.

복분자초콜릿의 제조

복분자초콜릿의 제조를 위한 기본 배합비는 Table 1과 같으며 제조 과정은 Fig. 1에 나타내었다. 초콜릿의 center 즉, 가나슈를 코팅할 다크초콜릿은 55°C에서 녹인 후 28°C까지 tempering시키고 32°C에서 안정·유지시켜 두었다. 녹인 화이트초콜릿과 용해시킨 카카오버터를 섞었고, 복분자 분말과 진액을 충분히 저어 휘핑크림을 첨가한 다음, 향을 함께 혼합하여 틀에 넣고 굳혀 가나슈를 제조하였다. 굳힌 가나슈 한쪽 면에 tempering한 다크초콜릿을 0.15 cm 두께로 덮고 굳으면, 전체표면을 다크초콜릿으로 코팅하였다.

Table 1. Recipes of chocolate added with *Bokbunja* (*Rubus coreanus* Miq.) (Unit: g)

Sample	*Bokbunja* chocolate						
	Dark chocolate (shell)	White chocolate (ganache)	Whipped cream	Cacao butter	*Rubus coreanus* extracts	*Rubus coreanus* powder	*Rubus coreanus* flavor
A	530	300	130	40	60	-	0.3
B	530	300	130	40	30	10	-
C	530	300	130	40	30	10	0.3
D	530	300	130	40	30	5	0.3

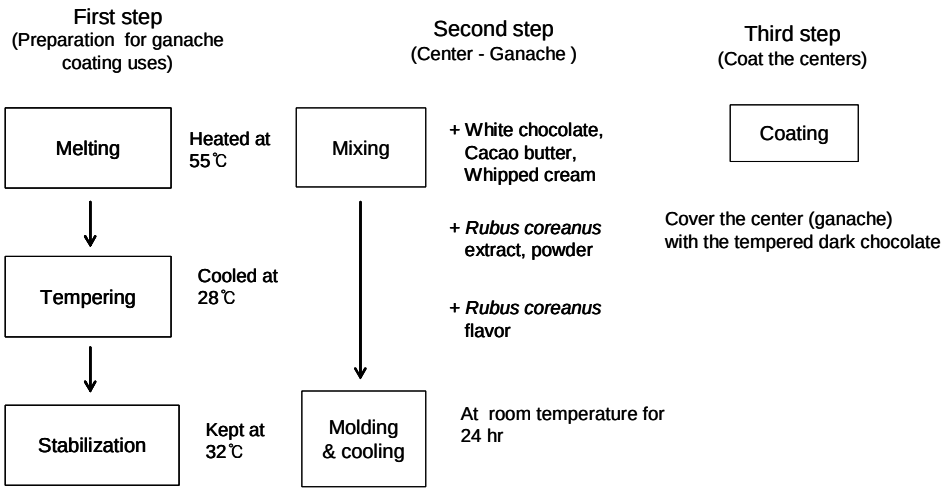

Fig. 1. Processing procedure for *Bokbunja* chocolate preparation.

일반성분 분석

A, B, C, D시료의 코팅 초콜릿과 가나슈 약 3 g을 취하여 일반성분 분석을 3회 반복 실시하였다. AOAC방법(20)에 따라 수분은 상압가열건조법, 조지방 함량은 Soxhlet 추출법, 조단백질은 semimicro Kjeldahl법으로 정량하였다.

당도 측정

각 시료 1 g(가나슈, 코팅 초콜릿포함)을 채취 후 분쇄하고 녹인 다음, 실험의 정확도를 높이고자 5배, 10배, 50배로 희석하여 원심분리하였다. 당도계(Brix 0 to 32%, Hand-held refractometer N-1α, ATAGO, Japan)를 이용하여 3회 반복 측정한 수치의 평균값으로 나타내었다.

경도 측정

본 실험에서 각 시료의 경도(hardness)는 rheometer(CR-100D, Sun Scientific Co. Ltd., Japan)를 사용하여 측정하였으며 측정시의 조건은 table speed 30 mm/min, sample height 10 mm, load cell 10 kg, adaptor round diameter 10 mm이었다. Rheometer 측정시 물성의 특성은 시료를 two-bite했을 때 얻어지는 전형적인 곡선으로 각 시료의 경도를 구하였다.

색도 측정

각 시료의 가나슈 색도는 색차계(Colori-meter JC801S, Color Techno System Co, Ltd., Japan)를 사용하여, L(백색도), a(적색도) 및 b(황색도)값을 각각 3회 반복 측정한 후 그 평균값으로 나타내었다. 이때 사용한 표준백판(standard plate)의 L, a 및 b값은 각각 93.52, 0.2, 1.01이었다.

관능평가

복분자초콜릿의 관능평가는 식품영양학전공 대학원생 15명을 관능평가요원으로 선정하여, 실험 목적과 관능적 품질요소를 잘 인식하도록 사전 교육을 시킨 후 각 시료의 향, 색깔, 당도, 질감, 종합적 기호도 등에 대하여 5점 평점법(5점; 가장 좋다, 3점; 보통, 1점; 매우 나쁘다)으로 평가, 실시하였다.

통계 처리

본 실험에서 얻어진 결과는 SPSS 11.5 package를 이용하여 분석하였으며, One-Way ANOVA에 의해 유의성을 검정하였고 Duncan's multiple range test를 실시하여 유의적인 차이를 $p<0.05$ 수준에서 비교분석하였다.

결과 및 고찰

일반성분 분석

본 실험의 복분자초콜릿 제조에 사용된 52% cacao 가공품을 함유한 다크초콜릿은 탄수화물 51%, 단백질 4%, 지방 38%이었고, 36% cacao 가공품을 함유한 화이트초콜릿은 탄수화물 50%, 단백질 8%, 지방 41%이었다.

Table 2. Proximate composition of *Bokbunja* chocolate

(Unit: %)

	Bokbunja chocolate[1)]			
	A	B	C	D
Moisture	7.53±0.35[2)a3)]	6.83±0.005[b]	5.38±0.24[c]	5.87±0.00[c]
Protein	4.16±0.10[d]	6.41±0.09[a]	5.08±0.00[b]	4.79±0.10[c]
Lipid	39.07±0.02[d]	41.21±0.02[c]	41.00±0.01[b]	41.79±0.04[a]

[1)]A: chocolate prepared by adding dark chocolate-530 g, white chocolate-300 g, whipped cream-130 g, cacao butter-40 g, *Rubus coreanus* extracts-60 g, *Rubus coreanus* Flavor-0.3 g.
B: dark chocolate-530 g, white chocolate-300 g, whipped cream-130 g, cacao butter-40 g, *Rubus coreanus* extracts-30 g, *Rubus coreanus* powder-10 g.
C: dark chocolate-530 g, white chocolate-300 g, whipped cream-130 g, cacao butter-40 g, *Rubus coreanus* extracts-30 g, *Rubus coreanus* powder-10 g, *Rubus coreanus* flavor-0.3 g.
D: dark chocolate-530 g, white chocolate-300 g, whipped cream-130 g, cacao butter-40 g, *Rubus coreanus* extracts-30 g, *Rubus coreanus* powder-5 g, *Rubus coreanus* flavor-0.3 g
[2)]Values are mean±SD.
[3)]Values with different superscripts within the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test at $p<0.05$.

Table 2는 본 연구에서 제조된 복분자초콜릿의 일반성분 분석결과를 나타낸 것이다. 복분자 진액을 가장 많이 함유한 시료 A에서 수분함량이 유의적으로 높았고, 복분자 분말 첨가량이 높은 시료일수록 조단백질량이 높아지는 결과를 보였다. 또한 시료 중 조지방량은 39.07±0.02%에서 41.79±0.04% 수준으로 나타났다. 이는 시중에 유통되는 초콜릿의 지질함량 연구(21) 결과 24.9~41.7%(평균 35.1%)보다 다소 높은 경향을 보인다. 시판품은 cacao 가공품을 10% 내외로 함유하고 물엿, 식용유 등이 첨가되어 있는 반면 복분자초콜릿에는 다크·화이트초콜릿 등 지방함유율이 높은 원재료의 첨가비율이 높아 지방량에 영향을 주는 것으로 사료된다.

당도(Sugar concentration)

복분자 진액과 분말의 양을 달리하여 제조한 복분자초콜릿의 당도를 측정하였다. 복분자 진액과 농축액('향'으로 사용)의 당도는 각각 11.5°Brix, 63.9°Brix였다. 복분자초콜릿의 당도는 43±4.67~47±6.44°Brix 수준으로 나타났으며 통계적으로 유의적인 차이는 보이지 않았다. 이는 시료마다 복분자 진액, 분말, 향(농축액)의 양을 달리하여 첨가하였으나 그 비율이 5% 정도에 지나지 않아 당도에 큰 영향을 주지 않기 때문으로 사료된다.

경도(Hardness)

복분자초콜릿의 경도는 Table 3과 같다. 경도는 복분자 진액 30 g, 분말 10 g, 향 0.3 g을 첨가한 시료 C가 가장 높았고 복분자 진액 60 g, 향 0.3 g을 첨가한 시료 A가 가장 낮은 수치를 보여 복분자 진액 첨가함량이 낮을수록, 복분자 분말 첨가함량이 높을수록 증가하는 경향을 나타냈다. 또한

Table 3. Hardness of *Bokbunja* chocolates

	Bokbunja chocolate[1)]			
	A	B	C	D
Hardness	1398.96±74.30[2)c3)]	11582.35±779.42[a]	11629.68±1140.20[a]	7002.96±1665.57[b]

[1)]A, B, C, D are the same as shown in Table 2.
[2)]Values are mean±SD.
[3)]Values with different superscripts within the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test at $p<0.05$.

Table 4. Color value of *Bokbunja* chocolates

Color value[2)]	*Bokbunja* chocolate[1)]			
	A	B	C	D
L	50.17±0.05[3)a4)]	33.64±0.03[c]	33.61±0.03[c]	38.15±0.05[b]
a	13.47±0.19[c]	14.63±0.04[a]	14.59±0.02[a]	13.84±0.02[b]
b	0.55±0.08[b]	0.73±0.04[a]	0.70±0.03[a]	0.51±0.02[b]

[1)]A, B, C, D are the same as shown in Table 2.
[2)]L: degree of lightness, a: degree of redness, b: degree of yellowness.
[3)]Values are mean±SD.
[4)]Values with different superscripts within the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test at $p<0.05$.

일반성분 분석 결과에서 시료 A의 수분함량이 7.53±0.35로 가장 높고, 시료 C가 5.38±0.24로 가장 낮게 나타나 수분과 경도는 상관적 관계에 있다고 사료된다. 따라서 수분함유율이 증가할수록 경도를 감소시켜 부드러운 질감을 나타내는 것으로 보인다.

색도(Color value)

Table 4는 화이트초콜릿을 주재료로 사용하여 제조한 가나슈의 색도 측정 결과이다. 복분자 진액 첨가량이 증가하고 복분자 분말 양이 감소할수록 유의적으로 L값(명도)이 증가하여 시료 C, B, D 진보라에서 시료 A 연보라로 색이 밝아지는 효과를 나타냈다. 반면, 복분자 진액 첨가수준이 감소하고 분말이 증가함에 따라 a값(적색도)과 b값(황색도)이 증가하는 경향을 보여 가나슈의 색이 점차 진한 보랏빛으로 변함을 알 수 있었다. 따라서 A 연보라색 시료, C 진보라색 시료보다 B, D 시료가 복분자 특유의 색과 유사한 것으로 사료된다.

관능평가

복분자 진액과 복분자 분말의 함량을 달리하여 제조한 복분자초콜릿에 대한 향, 색깔, 당도, 질감 및 종합적 기호도를 5점 평점법으로 평가한 결과는 Table 5와 같다. 향 관능평가에서는 복분자 농축액(향) 함유비율이 높은 시료 D가 유의적으로 높은 점수를 나타냈다. 색도의 경우 시료 D가 복분자 고유의 색이 잘 나타나 가장 높은 점수를 보였고 적색도가 낮고 명도가 높은 연보라색의 시료 A(복분자 진액 60 g, 분말 무첨가)가 유의적으로 낮은 선호도를 나타냈으며 B, C, D 시료 간의 유의적 차이는 없었다. 당도의 관능평가는 당 측정 결과가 유의하지 않게 나타났던 바와 같이, 단맛의 선호도를 구분할 만큼의 뚜렷한 유의차는 보이지 않았다. 소비자들은 부드럽고 진한 초콜릿을 선호한다. 따라서 수분함량이 유의적으로 높고 낮은 경도를 나타내는, 즉 부드러운 질감의 시료 A가 높은 선호도를 나타냈다. 종합적 기호도에서는 시료 D가 가장 높게 나타났으며 시료 A와 유의적인 차이를 보였다. 결과적으로 향, 색깔, 당도, 질감 및 종합적 기호도를 평가하였을 때 복분자 고유의 향미와 색을 가지면서 부드러운 질감을 느낄 수 있는 초콜릿 레시피는 시료 D의 복분자 진액 30 g, 분말 5 g, 향 0.3 g이 적합한 것으로 보인다.

Table 5. Scores by sensory evaluation of *Bokbunja* chocolates

Sensory evaluation	*Bokbunja* chocolate[1)]			
	A	B	C	D
Flavor	2.73±1.10[2)c3)]	3.20±0.94[bc]	3.80±0.78[ab]	4.33±0.49[a]
Color	2.40±1.18[b]	3.33±1.11[a]	3.67±0.90[a]	3.80±0.78[a]
Sweetness	2.93±0.96	3.27±0.96	3.53±1.06	3.60±0.74
Texture	4.07±0.88[a]	2.73±0.96[b]	3.07±1.10[b]	3.20±1.08[b]
Overall acceptability	2.40±1.18[b]	3.07±1.10[ab]	3.67±0.90[a]	3.87±0.99[a]

[1)]A, B, C, D are the same as shown in Table 2.
[2)]Values are mean±SD.
[3)]Values with different superscripts within the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test at $p<0.05$.

요 약

복분자 진액, 분말, 향(농축액)의 첨가량을 달리하여 최적의 복분자초콜릿을 개발하고자 하였다. 복분자초콜릿의 당도는 복분자 진액 함량이 감소할수록 증가하는 경향을 보였을 뿐 시료간의 유의적인 차이는 없었다. 경도는 복분자 진액 30 g, 분말 10 g, 향 0.3 g을 첨가한 시료 C가 가장 높았고 복분자 진액 60 g, 향 0.3 g 첨가한 시료 A가 가장 낮은 경도를 보여 복분자 진액 첨가함량이 낮을수록, 복분자 분말 첨가함량이 높을수록 증가하는 경향을 나타냈다. 색도는 복분자 진액 첨가량이 증가하고 복분자 분말 양이 감소할수록 명도가 증가하는 반면, 복분자 분말 함량이 증가할수록 적색도와 황색도가 증가하는 경향을 보이면서 진한 보랏빛으로 변하였다. 관능평가 결과 복분자 진액 30 g, 복분자 분말 5 g, 복분자 향 0.3 g을 첨가하여 제조한 시료 D가 종합적 기호도에서 가장 높은 점수를 나타냈고(3.87±0.99), 향 관능평가에서는 복분자 농축액(향) 함유비율이 높은 시료 D가 유의적으로 높은 점수를 보였다. 또한 색도의 경우 시료 D가 복분자 고유의 색이 잘 나타나 가장 높은 점수를 나타냈고 적색도가 낮고 명도가 높은 연보라색의 시료 A(복분자 진액 60 g, 분말 무첨가)가 유의적으로 낮은 선호도를 보였다. 경도에서는 수분함량이 높고, 낮은 경도를 보이는 시료 A의 선호도가 높았다. 이상과 같이 분석결과를 종합하여 보면 다크초콜릿 530 g, 화이트초콜릿 300 g, 휘핑크림 130 g, 카카오버터 40 g, 복분자 진액 30 g, 복분자 분말 5 g, 복분자 향 0.3 g을 첨가한 시료 D가 복분자 고유의 향미와 색, 부드러운 질감을 느낄 수 있어 복분자초콜릿의 최적 레시피로써 적합하다고 사료된다.

감사의 글

본 연구는 2006년도 고창군 농업기술센터 연구 지원으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

문 헌

1. 식품의약품안전청. 2006. 식품공전. p 164.
2. Vlachopoulos C, Alexopoulos N, Stefanadis C. 2006. Effect of dark chocolate on arterial function in healthy individuals: cocoa instead of ambrosia? *Curr Hypertens Rep* 8: 205-211.
3. 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.
4. 농축산신문. 2002. 한국식품연감. p 296-315.
5. Lee JY, Seo JS, Bang BH, Jeong EJ, Kim KP. 2003. Preparation of chocolate added with monascus barley koji powder and quality characteristics. *Korean J Food & Nutr* 16: 116-122.
6. Yoo KM, Lee KW, Moon BK, Hwang IK. 2005. Antioxidant characteristics and preparation of chocolate added with Sochungryong-Tang (oriental medicinal plants extract). *Korean J Food Cookery Sci* 21: 585-590.
7. Jung IC, Kim WJ, Park SH. 2006. Study of oriental prescription for medical foods applications (Ⅱ)-Quality and sensory characteristics of chocolate added with Saengmaeg-san-. *Korean J Oriental Physiol Pathol* 20: 629-633.
8. Moon SW, Park MS, Ahn JB, Ji GE. 2003. Quality characteristics of chocolate blended with *Bifidobacterium*-fermented isoflavone powder. *Korean J Food Sci Technol* 35: 1162-1168.
9. Kim TJ. 1999. *The Plants Growing in Mountains and Fields in Korea*. Gukil Publishing, Seoul. p 365-367.
10. Yook CS. 1989. *Coloured medicinal plants of Korea*. Academy Book, Seoul. p 275.
11. Moon KW. 2006. Gochang *Bokbunja* brand establishment and globalization strategy. *Food Preservation and Processing Industry* 5: 19-24
12. Kwon KH, Cha WS, Kim DC, Shin HJ. 2006. A research and application of active ingredients in *Bokbunja* (*Rubus coreanus* Miquel). *Korean J Biotechnol Bioeng* 21: 450-409.
13. Kim KH, Lee YA, Kim JS, Lee DI, Choi YW, Kim HH, Lee MW. 2000. Antioxidative activity of tannins from *Rubus coreanum*. *Yakhak Hoeji* 44: 354-357.
14. Lee JW, Lee IS. 2004. Effects of *Rubus coreanus* Miquel extracts on the activity and differentiation of MC3T3-E1 osteoblastic cell. *J Life Sci* 14: 967-974.
15. Shin HJ, Nam HG, Lim IJ, Cha WS. 2006. Comparison of volatile flavor compounds in *Bokbunja* (*Rubus creanus* Miquel) wines with and without mushroom extracts. *Korean J Biotechnol Bioeng* 21: 410-413.
16. Cho EJ, Yang MO, Hwang CH, Kim WJ, Kim MJ, Lee MK. 2006. Quality characteristics of *Sulgidduk* added with *Rubus creanum* Miquel during storage. *J East Asian Soc Dietary Life* 16: 458-467.
17. Han SK, Yang HS, Rho JO. 2006. A study on quality characteristics of *Bokbunja-Pyun* added with Rubi fruit juice. *J East Asian Soc Dietary Life* 16: 371-376.
18. Kwon KS, Kim YS, Song GS, Hong SP. 2004. Quality characteristics of bread with Rubi Fructus (*Rubus coreanus* Miquel) juice. *Korean J Food & Nutr* 17: 272-277.
19. Lee YN, Kim YS, Song GS. 2000. Quality noodle prepared with wheat flour and immature *Rubus coreanus* powder composites. *Korean J Soc Agric Chem Biotechnol* 43: 271-276.
20. AOAC International (Dr. William Horwitz, editor). 2005. *Official Methods of Analysis*. 18th ed. AOAC International, Washing DC.
21. Kim JH, Park GY, Kim BS, Oh SK, Han US, Park SB. 1994. Lipid content and fatty acid composition of commercial fatty processed food (Ⅰ)-Chocolate-. *J Korean Soc Food Nutr* 23: 303-307.

(2007년 6월 5일 접수; 2007년 7월 11일 채택)