J Korean Soc Food Sci Nutr
37(6), 792~797(2008)

한국식품영양과학회지
DOI: 10.3746/jkfn.2008.37.6.792

복분자를 첨가한 젤리의 품질특성

유옥경 · 김지은 · 차연수†
전북대학교 식품영양학과 및 비만연구센터

The Quality Characteristics of Jelly Added with *Bokbunja* (*Rubus coreanus* Miquel)

Ok-Kyeong Yu, Ji-Eun Kim, and Youn-Soo Cha†

Dept. of Food Science and Human Nutrition & Obesity Research Center, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effects of adding various amounts of ingredients on the physicochemical and sensory characteristics of *Bokbunja*-jelly. The proximate composition of *Bokbunja*-jelly was 19.0% for the moisture and 0.8% for the crude protein. The Hunter L-values of *Bokbunja*-jelly prepared by adding 10 g RME or 120 g sucrose were higher than that of *Bokbunja*-jelly prepared by adding 20 g RME or 100 g sucrose. The Hunter b-values of *Bokbunja*-jelly prepared by adding 20 g RME or 120 g sucrose was higher than that of *Bokbunja*-jelly prepared by adding 10 g RME or 120 g sucrose. The hardness and chewiness were increased with decreasing *Rubus coreanus* Miquel extracts. According to the results of the sensory evaluation, no significant differences in flavor, sweetness, hardness, elasticity and overall qualities were found. According to the results of physicochemical properties and sensory evaluation, the optimal recipe for preparation of *Bokbunja*-jelly was determined to be 240 g water, 120 g sugar, 110 g glucose syrup, 4 g agar, 20 g *Rubus coreanus* Miquel extracts and 0.3 g *Rubus coreanus* Miquel flavor.

Key words: *Rubus coreanus* Miquel, *Bokbunja*, jelly, agar, quality characteristics

서 론

복분자(*Rubus coreanus* Miquel)는 장미과(*Rosaceae*)에 속하는 낙엽 활엽성 관목으로 높이가 3 m에 달하며, 한국, 중국, 일본, 미국, 유럽 등지의 해발 1,000 m 아래 산기슭의 양지에서 자생하는 식물을 말한다(1-3). 복분자는 여름에 미숙과를 채취하여 끓는 물에 살짝 데쳐 양건(陽乾)한 것을 말하며(4), 복분자의 덜 익은 과실은 한방에서 보간신(補肝腎), 축뇨(縮尿), 명목(明目), 이뇨제의 효능이 있고 정력 감퇴, 유정(遺精), 빈뇨(瀕尿)를 치료한다고 하여 많이 이용되고 있다(5).

복분자에는 여러 유기산과 비타민류, 인·철·칼륨 등의 무기성분, 탄닌을 포함한 플라보노이드류 등의 유용성분이 풍부하다(6,7). 복분자의 생리활성에 관한 연구로는 항산화 활성(8), 항암 활성(9), 면역 활성 증가, 호르몬분비 촉진, B형 간염바이러스 억제, 체중조절 효과(7), 열매 폴리페놀의 superoxide anion radical 소거작용과 xanthine oxidase 억제작용(10), 헬리코박터 파이로리균 억제작용(11) 등이 있다. 그러나 복분자는 과실의 크기가 작으며 수분함량이 많아 부패하기 쉽고 저장이 어려워 복분자를 이용한 가공 식품개발에 관한 연구는 미흡하며 이에 대한 활용도 잘 이루어지지 않고 있는 실정이다(12). 하지만 복분자는 과실을 따는 노력이 많이 드는 것 외에 생산비가 매우 저렴하여, 침체된 농가의 새로운 소득원으로 부가가치를 높일 수 있어(13) 이에 대한 다양한 활용이 요구된다. 복분자를 활용하기 위한 방안으로 최근 많은 상품이 개발되고 있지만 주로 복분자주(14), 떡(15), 과편(16), 식빵(17), 건면(18), 초콜릿(19) 등으로 제한된 실정이다.

겔(gel)상 제품인 젤리는 수분함량을 20% 내외로 함유한 당류 기호식품으로서, 수분과 결합할 수 있는 겔화제의 종류에 따라 다양한 조직감을 부여하며, 제조공정에 따라서도 다양한 제품을 제조할 수 있다. 젤리의 일반적인 제조공정은 겔화제와 당류를 혼합하고 농축·성형하며 굳힌 후 건조하여 제조하는데, 사용되는 겔화제에 따라 펙틴젤리, 한천젤리, 젤라틴젤리, 전분젤리 등으로 구분되어진다. 이와 같이 사용되는 겔화제의 종류에 따라 물성이 달라지는데 펙틴, 한천젤리는 씹힘성은 있으나 잘 끊어지며, 젤라틴젤리는 펙틴젤리보다 씹힘성과 질감은 있으나 입안에서의 부드러움

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

은 떨어진다. 또한 전분젤리는 단단한 조직을 가지고 있어 조직감이 다양하나(20), 전분 분말이 씹히는 분말 조직감(floury texture)이 있어 기호도가 떨어진다(21).

최근 소비자들은 단순한 젤리가 아닌 기능성식품 원료를 이용하여 제조한 젤리를 선호하는 추세에 있으며 그 제조 원료도 고급화, 다양화되고 있다(22). 기능성식품 원료를 이용하여 제조한 젤리에는 포도(23), 오미자(24), 인삼(25), 복숭아(26), 생강(27), 십전대보(28), 참외(29), 노니(30), 뽕잎(31), 동충하초(32), 오디(18), 망고(33) 등이 있으며, 관능적, 물리적 및 이화학적 특성에 관한 연구가 보고되어 있다. 그러나 기능성식품 소재로서 복분자 제품의 연구는 미흡한 실정이며(14), 침체된 농가의 소득을 올리고 복분자의 용도를 다양화하기 위해(32) 전 연령대가 골고루 좋아할 수 있고, 활용도를 높일 수 있는 제품의 개발이 필요하다.

이에 본 연구에서는 복분자의 활용도를 높이기 위해 복분자를 이용하여 서양의 디저트로 주로 사용되는 젤리(34)를 제조하였고, 아울러 복분자 젤리의 품질특성 및 이화학적 특징에 대하여 살펴보았다.

재료 및 방법

실험 재료

본 실험에 사용된 원료는 전라북도 고창군 소재 농장에서 채취하고, 착즙한 복분자 딸기 추출액(홍의미, 고창 옥돌 복분자식품)을 사용하였고, 복분자 향으로 사용한 농축액은 복분자 딸기 향(복분자 액상농축과즙, COSIS, wild strawberry S-26081)을 구입하여 사용하였다. 복분자 젤리의 겔화제로 사용한 한천은 삼선식품의 제품을 구입하여 사용하였으며, 설탕(정백당)과 물엿은 삼양사 제품을 시중에서 구입하여 사용하였다.

복분자 젤리의 제조

복분자 젤리의 제조를 위한 레시피는 Table 1과 같다. 복분자 젤리는 예비실험 시 복분자 분말을 첨가하였을 때 향과 색이 좋게 나타났으나, 분말입자로 인한 외관·질감상 부적절한 기호도를 보여 분말 대신 추출액을 사용하였다. 또한 복분자 젤리는 펙틴, 젤라틴, 한천 등 다양한 겔화제를 이용하여 젤리를 제조하였는데, 펙틴 첨가 시에는 겔형성이 잘 되지 않았고, 젤라틴 첨가 시에는 입안에서 부드러웠으나 씹힘성과 질감이 떨어지는 한계가 있었다. 복분자 젤리를 제조하기 위한 겔화제는 위와 같은 결과와, 한천 첨가 시 겔형성이나 씹힘성, 질감 등의 기호도가 전체적으로 높게 나타난 Oh와 Won의 연구 결과(35)를 참고하여 한천을 사용하기로 결정하였다. 이 후 복분자 젤리의 제조를 위한 겔화제의 양은 한천의 양을 다르게 첨가하여 실시한 수차례의 예비 실험을 통해 최적의 한천 양을 4 g으로 결정하여 레시피를 작성하였다.

Table 1. Formulation for preparation of *Bokbunja*-jelly (g)

Jelly legend	Water	Agar	Sucrose	Glucose syrup	RME[1)]	RMF[2)]
A	240	4	120	110	10	0.3
B	240	4	120	110	20	0.3
C	240	4	120	110	20	
D	240	4	100	110	20	
E	240	4	100	110	20	0.3

[1)]*Rubus coreanus* Miquel extracts.
[2)]*Rubus coreanus* Miquel flavor.

복분자 젤리의 제조를 위하여 냄비에 240 g의 물과 미지근한 물에서 24시간 동안 불린 한천을 넣고 한천이 모두 녹을 때까지 열을 가한 후 설탕과 물엿을 넣고 80°C까지 가열하였다. 이어서 복분자 젤리는 복분자 추출액을 넣고 105°C까지 가열한 후, 향 0.3 g을 첨가하여 일정한 틀(mold)에 넣고 실온에서 12시간 동안 응고시켜 실험에 사용하였다.

일반성분 및 당도의 분석

젤리의 일반성분은 AOAC법(36)에 따라 수분은 상압가열건조법을 이용하였고, 조지방은 soxhlet법을 이용하였으며, 조회분은 550~600°C의 전기로에서 회화시키는 직접 회화법을 사용하였다. 그리고 젤리의 조단백질은 semi-micro Kjeldahl법(37)으로 측정하였다.

당도측정은 복분자 추출액 1 g을 채취 후 당도계(Brix 0 to 32%, Hand held refractometer N-1a, ATAGO, Japan)를 이용하여 3회 반복 측정한 후 그 평균값으로 하였다.

Texture 측정

Texture 측정은 texture analyser(TAXT2, Stable Micro Systems Ltd. England)를 사용하였으며, 시료는 가로, 세로, 높이 각각 6×6×5 cm씩 준비하여, 2회 반복 압착실험(two-bite compression test)으로 원통형 probe(6 mm diameter)를 이용하여 측정하였다. 측정 후 얻어진 force-distance curve로부터 경도, 검성, 부착성, 탄력성, 응집성 및 씹힘성의 TPA(texture profile analysis) 특성치를 texture expert software로 분석하였다. 모든 측정은 8회 반복하였고, 데이터 분석은 average curve를 사용하였다.

색도 측정

각 시료의 색도 측정은 색차계(JC801S Colori-meter, Color Techno System Co. Ltd., Japan)를 이용하여 Hunter L값(명도), a값(적색도) 및 b값(황색도)으로부터 색도를 구하였다. 측정시료는 각 부위별로 동일한 조건에서 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었으며, 이때 표준백판의 L값, a값 및 b값은 각각 93.52, 0.2, 1.01이었다.

관능평가

관능평가 요원으로는 충분히 실험목적과 관능적 품질요소를 잘 인식하도록 훈련을 받고 지식과 경험이 풍부한 전북대학교 식품영양학과 대학원생 및 대학생 15명을 대상으로

각각 5개의 시료를 제시하여 실시하였다. 시료는 2.0×3.5×1.5 cm로 잘라 사용하였으며, 한 개의 시료를 평가한 뒤 반드시 물로 입안을 헹궈 평가하도록 하였다. 관능평가 항목으로 향, 색도, 당도, 경도(씹는 느낌), 끈적임, 전체적인 기호도와 같은 6가지에 대하여 평가하였다. 복분자 젤리의 관능평가는 5점 평점법(19)을 이용하여 평가(5점: 매우 좋다, 3점: 보통, 1점: 매우 나쁘다)하였다.

통계분석

본 실험에서 얻어진 결과는 통계분석용 소프트웨어인 SPSS 11.0 package를 이용하여 분석하였다. 각 결과는 일원분산분석(One-Way ANOVA)에 의해 유의성을 검정하였고, Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)(38)을 실시하여 유의적인 차이를 5% 수준에서 비교분석하였다.

결과 및 고찰

일반성분 및 당도

관능평가 실시 후 가장 기호도가 높은 복분자 젤리(물-240 g, 설탕-120 g, 물엿-110 g, 한천-4 g, 복분자 추출액-20 g, 복분자 향-0.3 g)의 일반성분은 Table 2와 같다. 복분자편의 일반성분은 수분함량이 63.6%, 조단백질 함량이 0.3%, 조지방 함량이 0.7%, 조회분 함량이 0.9%이었고(16), 이에 반하여 복분자 젤리의 일반성분은 수분함량이 19.0%, 조단백질 함량이 0.8%, 조지방 함량 및 조회분 함량은 검출되지 않아 복분자 젤리가 복분자편보다 수분함량은 낮았고, 조단백질 함량은 유사하였다. 이와 같은 결과는 복분자 젤리를 제조하기 위하여 첨가한 설탕 및 겔화제의 영향과 더불어 농축공정에 의한 수분의 제거 때문이라 사료되었다. 한편, 제조에 사용된 복분자 추출액의 당도는 7.6°brix로 딸기의 당도인 13.18°brix(39)는 물론이고, 오디의 당도인 11°brix(40)보다 낮게 나타났다.

Table 2. Proximate composition of raw material and *Bokbunja*-jelly

Components		*Bokbunja*	
		Material[1)]	Jelly[2)]
Proximate composition (g/100 g)	Moisture	63.6	19.0
	Crude protein	0.3	0.8
	Crude lipid	0.7	ND[3)]
	Crude ash	0.9	ND

[1)]The data were quoted by Han et al. (16).
[2)]Refer to the Table 1.
[3)]ND: not detected.

Texture

첨가물의 종류 및 배합비를 달리하여 제조한 여러 가지 복분자 젤리 제품의 texture 측정 결과는 Table 3과 같다. 복분자 젤리의 texture는 경도, 검성, 탄력성, 응집성, 씹힘성의 경우 A 제품이 가장 높게 나타났고, B 제품이 가장 낮게 나타났다. 이와는 달리 복분자 젤리의 부착성은 B 제품이 가장 높게 나타났고, A 제품이 가장 낮게 나타났다. Son 등(22)의 백년초 젤리 연구결과에서 발효액 농도가 높을 때 경도가 가장 높게 나타났으나 본 연구에서는 복분자 추출액 농도가 낮을 때 가장 높게 나타나 상반된 결과를 보였다. 이는 겔화제로 사용한 κ-carrageenan과 한천의 차이 외에도 젤리 형성 시 다리역할을 하는 칼슘 등의 무기질 함량 차이에 따른 것으로 사료된다. 또한 Mo 등(41)의 돌나물 젤리의 질감에서 돌나물 즙의 첨가량이 증가할수록 젤리의 경도와 씹힘성이 유의적으로 감소한다고 하였으며, 본 연구에서도 복분자 추출액이 적은 경우 경도와 씹힘성이 유의적으로 높게 나타나 유사한 경향을 보였다. 이는 복분자 추출액이 많을 경우 복분자에 함유된 유기산으로 인해 젤리의 pH가 감소하기 때문이라 사료된다.

색도

첨가물의 종류 및 배합비를 달리하여 제조한 여러 가지 복분자 젤리 제품의 L값(명도), a값(적색도) 및 b값(황색도)

Table 4. Hunter color value of the *Bokbunja*-jelly prepared by various recipes

Jelly legend[1)]	L	a	b
A	26.56±0.07[2)a]	33.92±0.36[b]	17.47±0.12[c]
B	15.87±0.25[b]	33.51±0.03[b]	28.48±0.14[a]
C	15.79±0.34[b]	33.44±0.07[b]	28.46±0.10[a]
D	13.90±0.53[c]	59.07±0.71[a]	22.60±1.09[b]
E	13.85±0.34[c]	59.17±0.19[a]	22.99±0.20[b]

[1)]Refer to the Table 1.
[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 3. Texture properties of *Bokbunja*-jelly prepared by various recipes

Jelly legend[1)]	Hardness	Gumminess	Adhesiveness	Springiness	Cohesiveness	Chewiness
A	605.8±19.5[2)a3)]	211.4±14.9[a]	-32.8±2.3[d]	0.96±0.004[a]	0.35±0.019[a]	202.7±14.6[a]
B	371.2±16.3[e]	105.4±5.4[e]	-17.5±1.4[a]	0.93±0.003[c]	0.28±0.014[c]	98.4±4.8[d]
C	400.0±11.4[d]	132.7±8.0[d]	-23.4±4.1[b]	0.95±0.002[b]	0.33±0.020[a]	126.3±7.4[c]
D	460.0±29.5[c]	143.0±7.9[c]	-27.5±5.4[c]	0.95±0.003[b]	0.31±0.014[b]	136.0±7.8[c]
E	573.6±22.9[b]	166.4±7.6[b]	-30.8±0.7[cd]	0.93±0.006[c]	0.29±0.021[c]	155.5±7.0[b]

[1)]Refer to the Table 1. [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 5. Results of sensory score of *Bokbunja*-jelly prepared by various recipes

Jelly legend[1)]	Flavor	Color	Sweetness	Hardness	Elasticity	Overall quality
A	3.27±1.03	3.00±1.13[bc]	3.00±0.76	3.73±0.97[a]	2.67±0.72[c]	2.67±0.72
B	2.87±0.92	3.67±0.62[ab]	3.00±0.54	3.33±0.90[a]	3.07±0.70[bc]	3.33±0.82
C	3.40±1.06	3.87±1.06[a]	3.47±0.52	3.60±1.12[a]	2.06±0.12[c]	3.27±1.62
D	2.60±0.91	3.33±1.18[ab]	3.60±1.30	2.33±0.72[b]	3.47±0.99[ab]	2.87±0.74
E	2.87±1.19	2.40±1.12[c]	3.53±1.25	2.20±1.01[b]	4.07±1.28[a]	2.73±1.16

[1)]Refer to the Table 1. [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 $p<0.05$.

과 같은 색도 측정의 결과는 Table 4와 같다. L값(명도)은 A제품이 26.56이었고, 이는 B 및 C 제품군과 D 및 E 제품군과 유의적인 차이를 보였다. L값의 결과로 미루어보아 복분자 추출액의 첨가량을 10 g으로 적게 하거나, 설탕 양을 120 g과 같이 많이 한 경우 높게 나타났다. 이와 같은 결과는 복분자 특유의 선홍색과 설탕으로 인한 투명도 증가의 영향이라 사료된다. Oh와 Won(35), 그리고 Park과 Cho(26)는 각각 감초젤리와 복숭아젤리의 제조 중 설탕첨가량이 높아짐에 따라 L값이 유의적으로 증가하였다고 보고한 바 있다. b값은 B제품이 28.48로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 C 제품, E 제품, D 제품 및 A 제품의 순이었으나, B 제품과 C 제품 간, D 제품과 E 제품 간에는 5% 유의수준에서 차이가 없었다. 이와 같은 결과로 미루어보아 복분자 추출액의 첨가량이 20 g으로 많거나, 설탕 양의 첨가량을 120 g으로 많게 한 경우 b값이 높게 나타났다. 이는 복분자의 색소중 하나인 carotene의 영향(42)과 복분자에 함유된 당-아미노산 간 Maillard 반응의 영향(43)이라 사료된다.

관능평가

복분자 추출액과 복분자 향의 함량을 달리하여 제조한 복분자 젤리에 대하여 향미, 색도, 당도, 경도(씹는 느낌), 끈적임, 전체적인 기호도 등의 항목에 대해서 5점 평점법으로 관능평가한 결과는 Table 5 및 Fig. 1과 같다. 복분자 젤리의 향에 대한 결과는 모든 제품이 유의적인 차이는 보이지 않았으나 C 제품이 3.40점으로 가장 높은 점수를 보였으며, D 제품이 2.60점으로 가장 낮은 점수를 보였다. 색도에 대한 결과는 C 제품이 3.87점으로 가장 높았고, 다음으로 B 제품, D 제품의 순이었으나 이들 세 제품 간에는 5% 유의수준에서 차이가 없었다. 당도는 설탕 함량이 적은 D 제품, E 제품 및 C 제품의 순으로 높았으나, 전 제품 간에 5% 유의수준에서 차이가 없었다. 이는 Paik 등(23)의 포도젤리에서 설탕의 함량이 적을수록 기호도가 증가하였다는 결과와, Heo 등(34)의 녹차젤리에서 설탕양이 너무 많거나 적으면 오히려 단맛에 대한 기호도가 떨어진다는 결과와 유사한 경향을 보였다. 경도는 A 제품, B 제품 및 C 제품군이 D 제품과 E 제품군보다 5% 유의수준에서 우수하다는 평점을 받아 차이가 있었으나 제품군 간에는 5% 유의수준에서 차이가 없었다. 끈적임은 E 제품이 4.07점으로 나타나 유의적으로 가장 높은 점수를 나타내었고, 전체적인 기호도는 B 제품에서 3.33점으로 가장 높게 나타났으나 유의적인 차이를 보이지는 않았다.

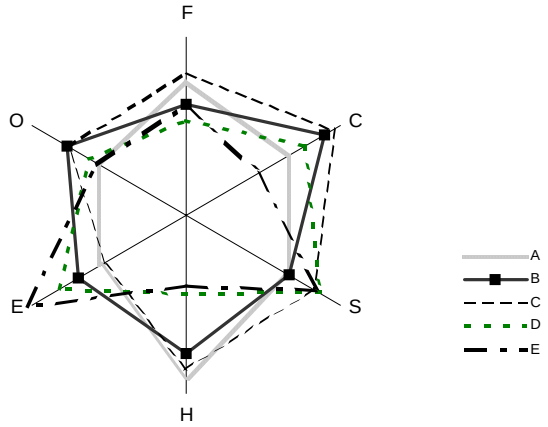

Fig. 1. Sensory evaluation of the *Bokbunja*-jelly prepared by various recipes. F: flavor, C: color, S: sweetness, H: hardness, E: elasticity, O: overall quality. Jelly legends (A, B, C, D and E) are the same as shown in Table 1.

요 약

복분자 젤리의 최적 레시피를 개발하고자 복분자 추출액, 복분자 향, 설탕, 물엿의 함량을 달리한 시료를 제조하여 일반성분, texture, 색도, 관능평가 등과 같은 품질특성에 대하여 살펴보았다. 일반성분은 수분이 19.0%, 조단백질이 0.8%이었으며, 조지방 및 조회분은 검출되지 않았다. 복분자 젤리의 texture는 복분자 추출액 양이 적은 제품이 복분자 추출액 양이 많은 제품보다 경도, 검성, 탄력성, 응집성 및 씹힘성이 유의적으로 높게 나타났다. L값은 복분자 추출액의 양이 적은 제품과 설탕 함량이 많은 제품이 복분자 추출액의 첨가량이 많은 제품과 설탕 첨가량이 적은 제품에 비하여 높게 나타났고, b값은 복분자 추출액 또는 설탕의 첨가량이 많은 제품이 적은 제품보다 높게 나타났다. 관능평가 항목 중 향미, 색도, 당도, 경도(씹는 느낌), 끈적임, 전체적인 기호도를 모두 충족시키는 최적의 레시피는 물 240 g, 설탕 120 g, 물엿 110 g, 한천 4 g, 복분자 추출액 20 g, 복분자 향 0.3 g으로 제조하는 B 제품으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 2006년도 고창군농업기술센터 연구 지원으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

문 헌

1. Kim JK. 1984. *Illustrated natural drugs encyclopedia*. Namsandang Publishing, Seoul. p 414.
2. Kim TJ. 1999. *The plants growing in mountain and field in Korea*. Gukil Publishing, Seoul. p 365-367.
3. Yook CS. 1989. *Coloured medicinal plants of Korea*. Academy Book, Seoul. p 275.
4. Yoon SR, Jeong YJ, Lee GD, Kwon JH. 2003. Changes in phenolic compounds properties of rubi fructus extract depending on extraction condition. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 338-345.
5. Bae GH. 2000. *The medicinal plants of Korea*. Kyohak Publishing Co., Seoul. p 231.
6. Pang KC, Kim MS, Lee MW. 1996. Hydrolyzable tannins from the fruits of *Rubus coreanum*. *Korean J Pharmacogn* 27: 366-370.
7. 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: 405-409.
8. Kahkonen MP, Hopia AI, Vuorela HJ, Rauha JP, Pihlaja K, Kujala TS, Heinonen M. 1999. Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. *J Agric Food Chem* 47: 3954-3962.
9. De Ancos B, Gonzalez EM, Cano MP. 2000. Ellagic acid, vitamin C and total phenolic contents and radical scavenging capacity affected by freezing and frozen storage in raspberry fruit. *J Agric Food Chem* 48: 4565-4570.
10. Lee YA, Lee MW. 1995. Tannins from *Rubus coreanum*. *Kor J Pharmacogn* 26: 27-30.
11. Yang SW, Ho JN, Lee YH, Shin DH, Hong BS, Cho HY. 2004. Isolation and characteristic of *Helicobacter pylori* urease inhibitor from *Rubus coreanus* Miquel. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 759-777.
12. Kim AJ, Yuh CS, Bang IS, Park HY, Lee GS. 2007b. An investigation the preparation and physicochemical properties of *Oddi* jelly using mulberry fruit powder. *Korean J Food & Nutr* 20: 27-33.
13. Kim MJ, Lee U, Kim SH, Chung HG. 2002. Variation of leaf fruiting and fruit characteristics in *Rubus coreanus* Miq. *Korean J Breed* 34: 50-56.
14. Shin HJ, Nam HG, Lim IJ, Cha WS. 2006. Comparison of volatile flavor compounds in *Bokbunja* (*Rubus coreanus* Miquel) wines with and without mushroom extracts. *Korean J Biotechnol Bioeng* 21: 410-413.
15. Cho EJ, Yang MO, Hwang CH, Kim WJ, Kim MJ, Lee MK. 2006. Quality characteristics of *Sulgidduk* added with *Rubus coreanum* Miquel during storage. *J East Asian Soc Dietary Life* 16: 458-467.
16. Han SK, Yang HS, Rho JO. 2006. A study on quality of *Bokbunga-pyun* added with Rubi fruit juice. *J East Asian Soc Dietary Life* 16: 371-376.
17. 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.
18. Lee YN, Kim YS, Song GS, Hong SP. 2000. Quality noodle prepared with wheat flour and immature *Rubus coreanus* powder composites. *Korean J Soc Agric Chem Biotechnol* 43: 271-276.
19. Yu OK, Kim MA, 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.
20. Lee TW, Lee YH, Yoo MS, Rhee KS. 1991. Instrumental and sensory characteristics of jelly. *Kor J Food Sci Technol* 23: 336-340.
21. Jeong HS, Joo NM. 2003. Optimization of rheological properties for the processing of *Omija-pyun* by response surface methology. *Korean J Soc Cookery Sci* 19: 429-438.
22. Son MJ, Whang K, Lee SP. 2005. Development of jelly fortified with lactic acid fermented prickly pear extract. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 408-413.
23. Paik JE, Joo NM, Sim YJ, Chun HJ. 1996. Studies on making jelly and mold salad with grape extract. *Korean J Soc Food Sci* 12: 291-294.
24. Kim JE, Chun HJ. 1990. A study on making jelly with omija extract. *Korean J Soc Food Sci* 6: 17-24.
25. Lee HO, Sung HS, Suh KB. 1986. The effect of ingredients on the hardness of ginseng jelly by response surface methodology. *Korean J Food Sci Technol* 18: 259-263.
26. 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.
27. Kim YK, Kim SS, Chang KS. 2000. Textural properties of ginger jelly. *Food Engineering Progress* 4: 33-38.
28. Kang MH. 2004. Sensory evaluation and mechanical properties of jellies made by adding different jelling agent ratio in *Sypjeondaebo* extracts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 1685-1688.
29. Lee GD, Yoon SR, Lee MH. 2004. Monitoring of organoleptic and physical properties on preparation of oriental melon jelly. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 1373-1380.
30. Park SH, Joo NM. 2006. Optimization of jelly addition of *Morinda Citrifolia* (Noni) by response surface methodology. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 1-11.
31. Kim AJ, Yuh CS, Bang IS, Woo KJ. 2006. Study on preparation and quality of jelly using mulberry leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 56-61.
32. Kim AJ, Yuh CS, Bang IS. 2007a. A qualitative investigation of *Dongchunghacho* jelly with assorted increments of *Paecilomyces japonica* powder. *Korean J Food & Nutr* 20: 40-46.
33. Eun YR, Choi BS, Park GS. 2005. Physicochemical and sensory quality characteristics of mango-jelly added with antler powder. *Korean J Soc Cookery Sci* 21: 859-866.
34. Heo HY, Joo NM, Han YS. 2004. Optimization of jelly with addition of green tea powder using a response surface methodology. *Korean J Food Cookery Sci* 20: 112-118.
35. Oh HS, Won HR. 2005. Characteristics of licorice jellies using a water extract of licorice root and various gelling agents. *Korean J Community Living Science* 16: 17-26.
36. AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis*. 18th ed. Association of official analytical chemists, Washington D.C.
37. Park IB, Kim SJ, Ma SJ, Park JW, Jung ST. 2005. Preparation of jelly using enzyme soluble extracts of seamustard (*Undaria pinnatifida*). *Korean J Food Culture* 20: 421-425.
38. Steel RGD, Torrie JH. 1980. *Principle and procedure of statistics*. 1st de. McGraw-Hill Kogakusha, Tokyo. p 187-221.
39. Lee JM, Kim SK, Lee GD. 2003. Monitoring on alcohol fer-

mentation characteristics of strawberry. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 679-683.
40. Lee JH, Woo KJ, Choi WS, Kim AJ, Kim MW. 2005. Quality characteristics of starch *Oddi* dasik added with mulberry fruit juice. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 629-636.
41. Mo EK, Kim HH, Kim SM, Hyun HJ, Sung CK. 2007. Production of *Sedum* extract adding jelly and assessment of its physicochemical properties. *Korean J Food Sci Technol* 39: 619-624.
42. Jin TY, Heo SI, Lee WG, Lee IS, Wang MH. 2008. Manufacturing characteristic and physicochemical component analysis of *Bokbunja* (*Rubus coreanus* Miquel) jam. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 48-52.
43. Kwak IS, Kim HJ, Oh SB, Chung BW, Jahng KY. 2005. Antioxidant of Maillard browning reaction products from the various sugars and amino acids model systems. *J Eng Res* 36: 9-15.

(2008년 3월 12일 접수; 2008년 5월 26일 채택)