

## 복분자를 첨가한 데리야끼 소스의 품질 특성에 관한 연구

성기협<sup>1†</sup> · 이종호<sup>2</sup>

<sup>1</sup>대림대학 호텔관광외식계열, <sup>2</sup>경성대학교 외식산업경영전공

### A Study on Quality Characteristics of Teriyaki Sauce with Added *Rubus coreanus* Miquel

Ki-Hyub Sung<sup>1,†</sup> and Jong-Ho Lee<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Hotel, Tourism & Food Service Management, Daelim University College, Anyang 431-715, Korea

<sup>2</sup>Dept. of Food Service Management, Kyungsung University, Busan 608-736, Korea

#### Abstract

In this study, Bokbunja (*Rubus coreanus*), which has various medical applications and excellent functionality, was used together with Teriyaki sauce to compare and analyze the effect of different amounts of Bokbunja (0, 3, 6, 9, 12%) on the physico-chemical quality of a Teriyaki sauce. The sensual quality of Bokbunja Teriyaki sauce and a roasted eel spread with Bokbunja Teriyaki sauce was analyzed to determine the merchandising potential of this sauce. The moisture content of the Teriyaki sauce decreased as the amount of added Bokbunja increased, and the 3% group showed the highest decrease, which was 73.1%. As the amount of added Bokbunja increased the pH was shown to decreased, and the sweetness of the Teriyaki sauce increased. The sauce containing 12% Bokbunja had the highest increase of 36.9°Brix. The amount reducing sugar was significantly different between each sample. In terms of the L (lightness) value, higher amounts of added Bokbunja resulted in an increase in the L (lightness) of the sauce and significant differences were observed between sample groups. In regards to the texture, no significant changes were shown for hardness even though the amount of Bokbunja added was different. There was a significant difference between samples for gumminess, a higher concentration of Bokbunja resulted in a higher gumminess of the sauce. As for adhesiveness, there was a significant difference between samples; as more Bokbunja was added, the sauce became stickier. In regards to the preference of roasted eel containing this sauce, the 6% Bokbunja sauce was the most preferred with a score 7.98 points, and as for flavor, there was significant difference between sauces containing 3, 6 and 9% Bokbunja. In addition there wasn't any significant difference between each sample for sweetness. For softness, the 6% Bokbunja sauce was the most preferred with a score of 9.36 points. The overall-acceptability was in this order: 6>9>3>0>12%. Thus, from the physico-chemical and sensual perspective, the 6% Bokbunja sauce is highly recommended for potential commercial use. In conclusion, we examined the effect of combining Bokbunja, which has medicinal applications and excellent functionality, with Teriyaki sauce and the results of this study indicate that Bokbunja combined Teriyaki sauce produce a high quality food that holds promise for commercialization.

Key words : Bokbunja, Teriyaki sauce, sensory evalution, overall-acceptability.

#### 서 론

최근의 식생활은 소비자의 건강에 대한 관심 증가로 식품 소비 문화에도 변화를 일으킴으로써 안전한 천연 보존제의 개발, 건강 지향적인 식품에 대한 추구 경향이 증가되고 더불어 식생활의 안전성과 고급화 성향이 두드러진 현상으로 주목되고 있다(Paula et al 1994). 더불어 천연 재료가 다양한 생리활성 기능을 가지고 있는 것으로 밝혀짐에 따라 이들 자원으로부터 생리활성 물질을 탐색하고, 기능성 식품으로 개

발하고자 하는 연구가 집중되고 있다(Shin et al 2003).

복분자 딸기(*Rubus coreanus* Miquel)는 장미과(Rosaceae)에 속하는 산딸기의 일종으로 낙엽 관목으로서 원산지는 중국이며, 우리나라에서는 전역에 분포되어 있다. 또한 꽃은 5~6월경에 피며 털이 있고 가지 끝에 달리며, 꽃잎은 꽃받침보다 짧고 연한 홍색이다. 열매는 7~8월경에 반구형의 장과로 털이 있으며 적색으로 익은 후 나중에는 검게 변한다(Yuk CS 1990). 한방에서는 미성숙 열매를 건조시킨 것을 복분자라 하며, 예로부터 한약재로 사용되어지고 있다(Kwon et al 2006). 한의서에 기록된 복분자의 효능을 살펴보면, 나무딸기류 중에서 가장 약효가 뛰어난 것으로 복분자 딸기는 신장과 간장 기능을 강화하여 시력을 증진시키고, 기운을 돋우며

<sup>†</sup> Corresponding author : Ki-Hyub Sung, Tel : +82-31-467-4691, Fax : +82-31-467-4679, E-mail : mrskh40@daelim.ac.kr

성 기능을 높여주고 소변의 배설을 쉽게 해주며, 흰머리를 검게 해주는 효능이 있는 것으로 나와 있다. 또한 여성의 자궁 내 질환으로 인한 불임증을 치료하며 자궁염증, 신경쇠약 등에 아주 효과적이며 열을 내려주며 간과 심장을 보호하는 등 약리성이 탁월한 과실로 알려져 있다(Ahn Dk 1998). 여러 가지 효능 때문에 최근에는 복분자의 열매가 식용가치가 높아 생과 혹은 양조용 재료, 전과 등으로 다양하게 이용되고 있으며, 복분자를 이용한 기존의 연구 결과를 살펴보면 미숙 복분자 분말을 면에 첨가하여 만든 복분자 첨가 전면 개발(Lee et al 2000), 식빵의 제조에 복분자 열매 추출물을 이용한 연구(Kwon et al 2004) 복분자 유산균 발효유 제품(Park & Jang 2003), 복분자를 이용한 주류(Hong et al 1995) 가 있으며, 기능성 성분을 활용한 제품 및 소스 등 다양한 방면으로 연구가 필요한 실정이다.

소스는 요리에 첨가되어 음식의 맛을 한층 더 돋우고 재료의 맛을 향상시키며 적당한 수분을 촉진시키는 등 중요한 역할을 하며, 음식의 색, 영양가, 수분 첨가로 식품의 감촉 증진 및 소화 촉진 등이 있다(Thorner Manning 1983). 소스(sauce)의 어원은 ‘소금을 기본으로 한 조미 용액’을 의미하는 라틴어의 ‘Salsa’에서 부터 되었으며, 프랑스, 영국, 일본, 한국에서는 ‘sauce’, 이탈리아와 스페인에서는 ‘salsa’, 독일에서는 ‘sosse’, 중국은 ‘Zhi’, 인도는 ‘Chatni’로 불리고 있다(Cousminer JJ 1996).

데리야끼 소스(teriyaki sauce)는 타레(tare)라고도 불리며 (오혁수 2002), 원래 일본에서 개발되었으나 우리나라를 포함한 전 세계에서 호응도가 높아 널리 사용되어지고 있다(Oh & Park 2003, Park et al 2006). 우리나라에서도 데리야끼 소스의 이용 제품은 날로 증가하고 있으나, 주로 장어와 닭고기의 구이요리에 한정되어 사용하고 있다. 특별히 간장을 양념으로 많이 사용하고 있는 우리나라에서는 데리야끼 소스의 응용 가능성이 더욱 많을 것으로 보인다(Park et al 2006).

데리야끼 소스에 대한 국내외 연구를 살펴보면 시판 간장의 종류를 달리한 chicken teriyaki sauce의 향과 맛 비교(Park WB 2001), 국산 및 일본 간장을 이용한 닭고기 데리야끼 소스의 제조에 관한 연구(Oh & Park 2003), 데리야끼 소스의 제품 응용성에 관한 연구(Park et al 2006), 데리야끼(Teriyaki) 조미액을 이용한 송이 데리야끼 절임의 품질 특성(Park et al 2007) 등으로 기능성을 첨가한 다양한 데리야끼 소스의 체계화 및 과학적인 연구가 요구된다.

따라서 본 연구에서는 다양한 약리 작용과 뛰어난 기능성을 가진 복분자의 첨가량에 따른 데리야끼 소스의 이화학적 품질 특성을 비교 분석하고, 소스에 상품화를 위하여 복분자 데리야끼 소스와 이 소스를 이용한 장어구이의 관능적 품질 특성을 실시하여 복분자를 이용한 데리야끼 소스의 상품화에 기초 자료로 제시하고자 한다.

## 실험 재료 및 방법

### 1. 실험 재료

본 연구에 사용한 복분자는 전북 고창군 농장에서 2009년 6월에 수확한 완숙된 열매를 냉동 상태로 일괄 구입하여 사용하였으며, 장어뼈는 충무산 장어를 구입하여 손질하고 남은 뼈를 사용하였다. 설탕은 제일제당의 정백당, 청주는 롯데주류의 백화수복, 미림은 롯데칠성의 롯데미림을, 경기도 이천 농장의 대파와 충북 음성 농장의 생강을 구입하여 사용하였으며, 간장은 일본 기꼬망을 2009년 6월에 구입하여 사용하였다.

### 2. 데리야끼소스 및 장어구이의 제조 방법

#### 1) 데리야끼 소스의 제조

데리야끼 소스의 조리법은 장어구이 맛으로 유명한 서울 시내 특급호텔의 일식당 레시피를 참고로 하여 5회 예비 실험을 통해 수정하여 제조하였다. 장어뼈를 손질하여 찬물에 5시간 정도 담구어 껏기를 완전히 제거하고 실온에서 24시간 건조시킨 후 살라만더(Salamander Rinnai, DK-K8-017)에 구우면서 200°C에서 20분간 뒤집어 가며 기름을 빼내면서 굽는다. 대파는 살라만더에 노릇노릇하게 구웠다.

가스레인지에 알루미늄 용기(10 L)를 올리고 구운 장어뼈(1,000 g)와 대파(70 g), 생강(100 g)을 넣고 청주(3,600 g)와 미림(2,000 g), 설탕(1,800 g)을 넣고 처음에는 강한 불(115°C)로 가열하여 끓기 시작하면 내부 온도 85°C(내부 측정 온도 계:Sato/Digital Thermometer Model SK-250WP, Sato Keiryoki Mfq Co Ltd, Japan)의 중불(80°C)로 줄여 4시간을 끓인 후 간장(5,400 g)을 넣고 데리야끼 소스 위에 뜨는 기름과 거품을 제거하며 2시간을 끓인 다음 걸러내어 데리야끼 소스(약 7,500 g)를 만들었다.

#### 2) 복분자 첨가 데리야끼 소스의 제조

복분자를 첨가한 데리야끼 소스의 제조 재료 배합비는 Table 1과 같다. 구입한 복분자를 분쇄기(Commercial Food Preparing Machine HALLDE VCB-61, Kista, Sweden)에 갈아 5개의 냄비(10 L)에 각각 데리야끼 소스를 넣고 예비 실험을 통하여 배합 비율을 정한 복분자를 0 g(0%), 30 g(3%), 60 g(6%), 90 g(9%), 120 g(12%)씩을 첨가하여 내부 온도 80°C로 약 2시간 정도 끓인 후 분쇄기에 2번 분쇄하여 20 mesh 체에 내려 사용하였다.

#### 3) 복분자 첨가 데리야끼 소스를 이용한 장어구이의 제조

장어를 손질하여 껏기를 제거하여 살라만더에 껍질 쪽부

터 살 쪽이 노릇노릇하게 200°C에서 15분간 애벌구이하여 10분간 얼음물에 담근다. 애벌구이한 장어를 25분간 껌낸 후 (Steamer, DK-O-0127, Daewon, Korea) 실온에 식힌 후에 본 구이를 한다. 첨가량을 달리한 복분자 데리야끼 소스를 각각 따로 사용하여 굽는다. 각각의 장어는 300°C에서 10분간 소스를 껌질 쪽 먼저 2번 바르면서 굽고 뒤집어서 살 쪽에 3번 정도 바르면서 윤기나게 구웠다.

### 3. 실험 방법

본 연구에서는 이화학적 품질 특성과 관능적 특성을 알아보기 위한 실험을 실시하였는데, 이화학적 품질 특성 검사는 복분자 첨가량을 달리한 데리야끼 소스를 실험 재료로 하여 실시하였으며, 관능적 품질 특성 검사는 강도 특성 검사와 기호도 특성검사로 나누어 복분자 첨가 데리야끼 소스와 복분자 첨가 데리야끼 소스를 이용한 장어 구이에 대해 실시하였다.

#### 1) 이화학적 품질 특성

##### (1) 수분 함량 측정

수분 함량은 건조기에서 105°C 품질 특성 상압가열 건조법 (AOAC 1995)에 따라 정량하였으며, 3회 반복하여 측정한 후 그 평균값으로 나타내었다.

##### (2) pH 측정

pH meter(Model PB-10, Sartorius, Germany)를 사용하여 측정하였고, 적정 산도는 3회 측정값의 평균값으로 나타내었다.

##### (3) 당도 측정

당도 측정은 Digital refractometer(Model PR-101, °Brix로 0~45%, Nippon-optical Works Co, Japan)를 이용하여 각각의 당도를 3회 반복하여 측정값의 평균값으로 °Brix %로 표시하였다.

##### (4) 환원당 측정

환원당 측정은 시료 1 g에 증류수 50 mL를 가하여 희석하여 여과한(Toyo no.1) 여과액 1 mL에 다음 DNS 색법으로 그 상등액만 취하여 DNS 시약 3 mL를 넣고 vortexing 후 섭씨 80°C에서 5분간 중탕한 용액을 실온에서 방냉 후 증류수 16 mL로 희석하여 Spectrophotometer(Shimadzu, UVmini 1240, Japan)을 이용하여 550 nm로 측정하였으며, 이때 사용된 표준 용액은 포도당(glucose)을 이용하였다.

##### (5) 색도 측정

색도는 제조한 직후 색차계(Color meter, JS-555, Color Tech-

no System Co, Japan)에 액상 측정용 사각형 셀에 80%를 담아 Ø25렌즈를 끼우고 Ø25시료대를 올려 사용하여 각 시료 당 3회 반복 측정하였으며, 명도(lightness, L), 적색도(redness, a), 황색도(yellowness, b) 값으로 나타내었다(한국식품 영양과학회 2000). 이때 사용된 L, a 및 b 값은 98.48, -0.02 및 -0.43으로 보정하였다.

#### (6) 텍스처 특성 측정

복분자를 첨가한 데리야끼 소스의 점도(viscosity test) 특성을 알아보기 위해 Rheometer(Sun-Rheometer, CR500DX, Sun Scientific Co, Japan)를 이용하여 측정하였다. 이때 viscosity test의 측정 조건은 Table 2와 같다. 경도(hardness), 점착성(gumminess), 부착성(adhesiveness)을 복분자를 첨가한 데리야끼 소스에 대하여 3회 반복 측정하여 평균값 나타내었다.

#### 2) 관능적 품질 특성

##### (1) 복분자 첨가 데리야끼 소스

복분자 첨가량을 달리한 데리야끼 소스에 대한 관능적 특성 평가는 세종대학교 조리외식경영학과 대학원생 15명을 선정하여 본 실험 목적을 충분히 설명하고 관능검사 방법과

**Table 1. Formula of Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel (Unit:g)**

Sample <sup>1)</sup>	Control (0%)	TR3 (3%)	TR6 (6%)	TR9 (9%)	TR12 (12%)
Teriyaki sauce	1,000	970	940	910	880
<i>Rubus coreanum</i> Miquel	0	30	60	90	120
Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

<sup>1)</sup> Control(0%) : Teriyaki Sauce 100%

TR3(3%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 3%.

TR6(6%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 6%.

TR9(9%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 9%.

TR12(12%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 12%.

**Table 2. Measurement condition for Rheometer(viscosity test)**

Measurement	Condition
Table speed	120 mm/min
Entry depth	20 mm
Sample width	50 mm
Sample height	60 mm
Adaptor	Ø 15.25 mm

평가 특성을 교육시킨 후에 강도 특성 검사를 실시하였다. 관능검사의 평가 항목은 복분자의 첨가량에 따른 데리야끼 소스의 색(color), 향(flavor), 단맛(sweetness), 복분자 맛(bok-bunja taste), 짠맛(salty taste), 부드러운 정도(softness)을 평가하였다(김과 구 2001). 관능적 평가 척도는 9점 척도법으로 3회 반복 평가하였다. 데리야끼 소스와 장어구이의 관능 평가는 9점 채점법으로 최고 9점에서 최저 1점까지 특성이 강할수록 높은 점수를 주었다.

#### (2) 복분자 첨가 데리야끼 소스를 이용한 장어구이

복분자 첨가 데리야끼 소스를 이용하여 구운 장어구이에 대한 관능적 특성 평가는 복분자 첨가 데리야끼 소스에 대한 강도 특성 검사와 같은 방법으로 실시하였다.

기호도를 평가할 관능 요원은 학부생을 50명 대상으로 평가 항목은 색(color), 향미(flavor), 단맛(sweetness), 부드러운 정도(softness), 전체적인 기호도(overall-acceptability)였고, 관능적 평가 척도는 9점 척도법으로 3회 반복 평가하였다.

### 4. 통계처리

3회 반복 측정한 실험 결과와 관능검사는 SAS(Statistical Analysis System, version 8.1, SAS Institute INC.)를 이용하여 분산분석(ANOVA)과 Duncan's multiple range test로 각 시료 간의 유의성을 5% 수준에서 검정하였다(송 등 1989).

## 결과 및 고찰

### 1. 이화학적 품질 특성

#### 1) 수분 함량 측정

복분자의 첨가량을 달리하여 제조한 데리야끼 소스의 수분 함량 측정 결과는 Table 3과 같다. 데리야끼 소스에 사용한 복분자의 수분 함량은 46.6%, 데리야끼 소스의 수분 함량은 76.9%였으며, 복분자의 첨가량이 증가할수록 수분은 감소하여 12% 첨가군이 66.9로 가장 낮았다.

이는 복분자의 첨가량이 증가함에 따라 당과 식이섬유소 함량이 증가되어 복분자가 농후제 역할을 한 것으로 사료된다. 이러한 결과는 주박 첨가 브라운 소스(Lee JP 2008)의 연구 결과와 유사한 경향이었다.

#### 2) pH 측정

복분자의 첨가량을 달리하여 제조한 데리야끼 소스의 pH 측정 결과는 Table 3과 같다. 데리야끼 소스에 사용한 복분자의 pH는 3.7, 데리야끼 소스의 pH는 4.4이었으며, 복분자의 첨가량이 증가할수록 pH는 감소하였으며, 12% 첨가군이

**Table 3. The properties of Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel**

Sample <sup>1)</sup>	Moisture(%)	pH	Brix(%)
Control(0%)	76.9 <sup>NS2)</sup>	4.4 <sup>NS2)</sup>	26.7 <sup>NS2)</sup>
TR3(3%)	73.1	4.3	31.5
TR6(6%)	71.5	4.2	32.7
TR9(9%)	69.5	4.0	34.1
TR12(12%)	66.9	3.9	36.9

<sup>1)</sup> Control(0%) : Teriyaki sauce 100%.

TR3(3%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 3%.

TR6(6%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 6%.

TR9(9%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 9%.

TR12(12%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 12%.

<sup>2)</sup> NS Means no significant differences  $p < 0.05$ .

3.9로 가장 낮았고, 3%의 첨가군이 4.3으로 가장 높았다.

#### 3) 당도 측정

복분자의 첨가량을 달리하여 제조한 데리야끼 소스의 당도 측정 결과는 Table 3과 같다. 데리야끼 소스에 사용한 복분자의 당도는 10.8°Brix, 데리야끼 소스의 당도는 26.7°Brix 이었다. 복분자의 첨가량이 증가할수록 당도는 증가하였으며 3% 첨가군이 31.5°Brix로 가장 낮았고 12%의 첨가군이 36.9°Brix로 가장 높았다. 이는 복분자와 당 함유량이 비슷한 오미자(10.2°Brix)의 첨가량에 따라 오미자에 함유된 당에 의하여 소스의 당 함량이 증가하였다(Kim HD 2006)는 결과와 유사한 경향이었다.

복분자 첨가 데리야끼소스의 당도는 평균 32.4°Brix의 수준으로 통계적으로 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 이는 데리야끼 소스에 복분자를 첨가하였지만 당도의 영향에는 큰 영향을 주지 않기 때문에 사료되며, 이는 복분자를 첨가한 초콜릿의 제조에서 당도의 함량이 유의적인 차이가 나타나지 않았다(Yu et al 2007)는 결과와 유사한 경향이었다.

#### 4) 환원당 측정

복분자의 첨가량을 달리하여 제조한 데리야끼 소스의 환원당 측정 결과는 Table 4와 같다. K\*ABS값은 복분자는 0.561, 대조군에서 0.501, 복분자 12% 첨가 시 0.811로 나타났다. 각 시료 간에 유의적인 차이가 나타났다( $p < 0.05$ ). 복분자 첨가량이 증가할수록 K\*ABS값은 증가하였다.

Price는 복분자는 0.177, 대조군 0.198, 12% 첨가 시 0.122로 나타났다. 각 시료 간에 유의적인 차이가 나타났다( $p < 0.05$ ). Price는 K\*ABS값과는 달리 복분자 첨가량이 증가할수록

**Table 4. The properties of Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel**

Sample <sup>1)</sup>	K*ABS	Price
Control(0%)	0.501±0.001 <sup>a2,3)</sup>	0.198±0.001 <sup>a</sup>
TR3(3%)	0.548±0.001 <sup>b</sup>	0.181±0.001 <sup>ab</sup>
TR6(6%)	0.727±0.004 <sup>c</sup>	0.136±0.001 <sup>b</sup>
TR9(9%)	0.759±0.002 <sup>d</sup>	0.130±0.001 <sup>c</sup>
TR12(12%)	0.811±0.002 <sup>de</sup>	0.122±0.001 <sup>d</sup>

<sup>1)</sup> Control(0%) : Teriyaki sauce 100%.

TR3(3%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 3%.

TR6(6%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 6%.

TR9(9%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 9%.

TR12(12%) : Teriyaki Sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 12%.

<sup>2)</sup> Values are mean±S.D.

<sup>3)</sup> a~e Mean in a column by different superscripts are significantly different at the  $p<0.05$  level by Duncan's multiple range test.

Price는 감소하였다.

환원당이 많은 식품은 Maillard 반응성이 큰 것으로 알려져 있다(Kwang *et al* 2002). 복분자 첨가량이 증가할수록 환원당이 증가하는 것으로 보아 복분자 첨가량이 증가할수록 갈변 반응이 잘 일어나는 것으로 사료된다.

### 5) 색도 측정

복분자의 첨가량을 0, 3, 6, 9, 12%로 하여 제조한 복분자 데리야끼 소스의 색도 측정 결과는 Table 5와 같다.

명도 L값은 복분자는 25.46, 대조군에서 19.32, 복분자 12% 첨가 시 23.9로 나타났다. 복분자 첨가량이 증가할수록 복분자 데리야끼 소스의 명도는 증가하였으며, 첨가군 간에 유의적인 차이를 나타냈다( $p<0.05$ ). 적색도 a값은 복분자는 0.08, 대조군에서 0.11, 복분자 12% 첨가 시 0.37로 나타났다. L값과 같은 결과로 복분자 첨가량이 증가할수록 복분자 데리야끼 소스의 적색도는 증가하였으며 첨가군 간에 유의적인 차이를 나타냈다( $p<0.05$ ). 황색도 b값은 복분자는 0.19, 대조군에서 0.03, 복분자 12% 첨가 시 0.05로 나타났으며 6, 9%에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 대조군에서만 유의적인 차이가 나타났다( $p<0.05$ ). 복분자 첨가량이 증가할수록 복분자 데리야끼 소스의 b값도 증가하였다. 이는 복분자즙이 검붉은 색을 나타내기 때문에 색도에 영향을 준 것 인데서 복분자 성숙 단계별 연구(Cha *et al* 2007), 복분자즙을 첨가한 식빵에 대한 선호도 연구(Kwon *et al* 2004)에서 색 문제를 해결하기 위해 색이 우수한 복분자를 첨가하여 발효주의 색과 맛을 개선한 연구(Hwang *et al* 2004) 등의 결과와 유사한 결과이다. 이상의 결과로 볼 때 복분자 첨가량에

**Table 5. Hunter's color value of Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel**

Sample <sup>1)</sup>	Hunter's color values		
	L	a	b
Control(0%)	19.32±0.02 <sup>e2,3)</sup>	0.11±0.02 <sup>e</sup>	0.03±0.01 <sup>b</sup>
TR3(3%)	19.91±0.04 <sup>de</sup>	0.14±0.01 <sup>d</sup>	0.03±0.01 <sup>b</sup>
TR6(6%)	20.47±0.12 <sup>d</sup>	0.19±0.01 <sup>c</sup>	0.04±0.01 <sup>ab</sup>
TR9(9%)	21.94±0.05 <sup>c</sup>	0.25±0.02 <sup>b</sup>	0.04±0.01 <sup>ab</sup>
TR12(12%)	23.90±0.36 <sup>b</sup>	0.37±0.01 <sup>a</sup>	0.05±0.01 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Control(0%) : Teriyaki sauce 100%.

TR3(3%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 3%.

TR6(6%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 6%.

TR9(9%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 9%.

TR12(12%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 12%.

<sup>2)</sup> Values are mean±S.D.

<sup>3)</sup> a~e Mean in a column by different superscripts are significantly different at the  $p<0.05$  level by Duncan's multiple range test.

따른 복분자 데리야끼 소스의 색의 변화는 첨가량이 증가할수록 L값은 높아져 밝아지며 a값과 b값도 높아져 붉은색과 황색이 이 더욱 짙어지지만 황색도는 6, 9%에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 데리야끼 소스의 간장의 검은색보다 복분자의 색이 더 밝고 붉은 것으로 평가되었다.

### 6) 텍스처 특성 측정

복분자의 첨가량을 0, 3, 6, 9, 12%로 하여 제조한 복분자 데리야끼 소스의 Texture 측정 결과는 Table 6과 같다. 경도(hardness)는 복분자 1.65, 대조군에서 1.78이지만 3, 6, 9, 12% 첨가량에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 선행 논문에서 수분 함유율이 증가할수록 경도를 감소시켜 부드러운 질감을 나타내는 것으로 보이지만 수분 함량은 감소하지만 첨가량이 경도에는 큰 영향을 주지 않은 것으로 사료된다(Yu *et al* 2007). 점착성(gumminess)은 대조군이 1.4인이고 12% 첨가군이 가장 높게 나타났으며 첨가량이 증가할수록 점착성이 높게 나타났으며 지 않았간의 유의적인 차이를 보였다( $p<0.05$ ). 선행 논문에 가열 과정 중 amylose의 용출을 방해하고 수분 결합 능력을 감소시킨다고 하였는데, 이는 소스의 가열 과정 중 소스의 점도에 영향을 준 것으로 사료된다(Yue *et al* 1999). 부착성(adhesiveness)은 복분자 0.02, 대조군에서 0.05이고 첨가량의 증가에 따라 부착성이 높게 나타났으며 각 시료간의 유의적인 차이를 보였다( $p<0.05$ ). 이는 선행 논문에서 복분자 착즙액 첨가량이 증가할수록 부착성이 증가한다는 Han *et al* (2006)의 결과와 유사한 경향이었다.

**Table 6. Textural properties of Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel**

Sample <sup>1)</sup>	Hardness	Gumminess	Adhesiveness
Control(0%)	1.78±0.01 <sup>b2,3)</sup>	1.22±0.02 <sup>e</sup>	0.05±0.01 <sup>d</sup>
TR3(3%)	1.79±0.01 <sup>a</sup>	1.32±0.01 <sup>d</sup>	0.06±0.01 <sup>cd</sup>
TR6(6%)	1.79±0.01 <sup>a</sup>	1.38±0.01 <sup>c</sup>	0.07±0.01 <sup>bc</sup>
TR9(9%)	1.79±0.01 <sup>a</sup>	1.47±0.01 <sup>b</sup>	0.08±0.01 <sup>ab</sup>
TR12(12%)	1.79±0.01 <sup>a</sup>	1.53±0.01 <sup>a</sup>	0.09±0.02 <sup>a</sup>
F-value	203.80 <sup>*4)</sup>	339.79 <sup>***</sup>	27.56 <sup>**</sup>

1) Control(0%) : Teriyaki sauce 100%.

TR3(3%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 3%.

TR6(6%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 6%.

TR9(9%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 9%.

TR12(12%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 12%.

2) Values are mean±S.D.

3) a~e Mean in a column by different superscripts are significantly different at the  $p<0.05$  level by Duncan's multiple range test.

4) \*  $p<0.05$ , \*\*\*  $p<0.001$ .

## 2. 관능적 품질 특성

### 1) 복분자 첨가 데리야끼 소스

복분자 첨가량을 3, 6, 9, 12%로 달리하여 제조한 복분자 데리야끼 소스의 관능검사의 결과는 Table 7과 같다. 색(color)은 대조군에서 7.20으로 가장 강하게 나타났으며, 대조군과 3, 6% 첨가군과는 유의적인 차이가 나타났다( $p<0.05$ ). 향(flavor)은 12% 첨가군에서 6.07로 가장 강하게 나타났으며, 첨

가량이 증가될수록 향이 강한 것으로 유의적으로 강하게 평가되었다( $p<0.05$ ). 단맛(sweetness)은 복분자 첨가량이 증가할수록 유의적( $p<0.05$ )으로 증가하여 대조군에서 1.47이고, 12% 첨가군이 5.53으로 가장 강하게 나타났다. 이는 복분자 데리야끼 소스의 관능검사에서 복분자 첨가량이 증가할수록 단맛을 강하게 느낀 것과 같은 결과를 나타내었다. 복분자 맛(bokbunja taste)은 6% 첨가군에서 7.40으로 가장 강하게 나타났다. 이는 복분자즙의 첨가구가 대조구에 비하여 높은 점수를 얻었으나, 어느 정도 이상 첨가할 경우에는 오히려 복분자 맛을 반감시켜 낮은 점수를 받았다는 선행 논문과 같은 경향을 나타내었다(Jung et al 2008).

복분자 첨가 데리야끼 소스의 짠맛(salty taste)은 대조군이 7.67로 가장 강하게 나타났으며, 복분자 첨가량이 증가할수록 짠맛이 감소하였으며, 짠맛에 대한 유의적인 차이가 나타났다 ( $p<0.05$ ). 이는 성분 인자의 평가에서 단맛과 짠맛이 서로 다른 방향에 있는 정미강도(呈味强度) 인자라고 하였던 선행 연구와 같은 경향을 나타내었다(Kim ND 2007).

### 2) 복분자 첨가 데리야끼 소스를 이용한 장어구이

복분자 첨가량을 3, 6, 9, 12%로 달리하여 제조한 복분자 데리야끼 소스를 이용하여 구운 장어구이의 관능검사의 결과는 Table 8과 같다. 색(color)과 향(flavor), 단맛(sweetness)은 12% 첨가군에서 7.87, 7.47, 6.27로 가장 강하게 나타났으며, 복분자 첨가량이 증가할수록 각 시료 간에 유의적인 차이가 강하게 나타났다( $p<0.05$ ). 복분자맛(bokbunja taste)은 12% 첨가군이 3.40으로 가장 약하고, 6% 첨가군이 7.93으로 가장 강하게 나타났다. 이는 복분자 첨가 데리야끼소스 관능검사 시

**Table 7. Sensory evaluation of Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel**

Sample <sup>1)</sup>	Color	Flavor	Sweetness	Bokbunja taste	Salty taste
Control(0%)	7.2±0.9 <sup>a2,3)</sup>	1.0±0.7 <sup>d</sup>	1.4±0.9 <sup>e</sup>	1.1±0.9 <sup>c</sup>	7.6±0.8 <sup>a</sup>
TR3(3%)	6.2±0.9 <sup>b</sup>	2.4±0.9 <sup>c</sup>	2.7±0.8 <sup>d</sup>	2.7±0.8 <sup>d</sup>	7.6±0.8 <sup>a</sup>
TR6(6%)	5.2±1.0 <sup>c</sup>	3.6±1.1 <sup>b</sup>	3.4±0.9 <sup>c</sup>	7.4±0.9 <sup>a</sup>	6.5±0.8 <sup>b</sup>
TR9(9%)	5.3±1.0 <sup>c</sup>	5.4±0.9 <sup>a</sup>	4.8±0.9 <sup>b</sup>	5.2±0.5 <sup>b</sup>	5.6±1.1 <sup>c</sup>
TR12(12%)	5.8±1.0 <sup>bc</sup>	6.0±0.8 <sup>a</sup>	5.5±0.9 <sup>a</sup>	4.1±0.9 <sup>c</sup>	5.2±1.1 <sup>c</sup>
F-value	9.22 <sup>***4)</sup>	79.53 <sup>***</sup>	47.28 <sup>**</sup>	122.93 <sup>***</sup>	19.72 <sup>**</sup>

1) Control(0%) : Teriyaki sauce 100%.

TR3(3%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 3%.

TR6(6%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 6%.

TR9(9%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 9%.

TR12(12%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 12%.

2) Values are mean±S.D.

3) a~e Mean in a column by different superscripts are significantly different at the  $p<0.05$  level by Duncan's multiple range test.

4) \*\*\*  $p<0.001$ .

6% 첨가군이 복분자 맛이 가장 좋았다는 결과이며, 선행 논문에서 복분자즙의 첨가구가 대조구에 비하여 어느 정도 이상 첨가할 경우에는 맛을 떨어뜨린다는 결과와 같은 경향을 나타내었다(Lee & Hwang 2006). 부드러운 정도(softness)는 6% 첨가군이 6.40으로 가장 높게 나타났으며, 각 시료들 간에는 유의적인 차이가 나타났다( $p<0.05$ ).

### 3) 복분자 첨가 데리야끼 소스를 이용한 장어구이 기호도

복분자 첨가량을 3, 6, 9, 12%로 달리하여 제조한 복분자

데리야끼 소스를 이용하여 구운 장어구이의 기호도 검사의 결과는 Table 9와 같다. 색(color)은 6% 첨가군이 7.98로 가장 선호도가 높은 것으로 평가되었으며, 복분자 첨가 데리야끼 소스 관능검사에서 대조군의 색이 7.20으로 제일 강하게 나타난 것은 색도 측정에서 복분자 첨가량이 증가할수록 명도와 적색도가 높아지는 결과와 같은 경향을 보인다. 또한 복분자 첨가 데리야끼 소스를 이용한 장어구이 관능검사에서 12% 대조군이 7.87로 가장 강하게 나타난 것은 복분자 첨가량에 따라 당도의 함량이 증가되는 결과와 같은 경향이며, 당도가 가열되면서 색이 강하게 나타난 것으로 사료된다. 향

**Table 8. Sensory evaluation of broiled eel in Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel**

Sample <sup>1)</sup>	Color	Flavor	Sweetness	Bokbunja Taste	Softness
Control(0%)	2.4±0.7 <sup>e2,3)</sup>	1.6±0.6 <sup>e</sup>	2.4±0.8 <sup>e</sup>	3.4±0.9 <sup>c</sup>	2.6±0.9 <sup>d</sup>
TR3(3%)	3.4±0.9 <sup>d</sup>	2.8±0.8 <sup>d</sup>	4.0±0.7 <sup>d</sup>	5.1±0.9 <sup>b</sup>	4.5±0.9 <sup>c</sup>
TR6(6%)	4.4±0.9 <sup>c</sup>	4.8±0.9 <sup>c</sup>	4.9±0.5 <sup>c</sup>	7.9±0.8 <sup>a</sup>	6.4±0.9 <sup>a</sup>
TR9(9%)	6.7±0.8 <sup>b</sup>	6.4±0.6 <sup>b</sup>	5.6±0.8 <sup>b</sup>	5.4±0.9 <sup>b</sup>	5.9±0.8 <sup>ab</sup>
TR12(12%)	7.8±0.9 <sup>a</sup>	7.4±0.9 <sup>a</sup>	6.2±0.9 <sup>a</sup>	3.4±0.9 <sup>c</sup>	5.6±0.8 <sup>b</sup>
F-value	100.07*** <sup>4)</sup>	133.09***	53.69***	60.29***	42.45***

1) Control(0%) : Teriyaki sauce 100%.

TR3(3%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 3%.

TR6(6%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 6%.

TR9(9%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 9%.

TR12(12%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 12%.

2) Values are mean±S.D.

3) a~e Mean in a column by different superscripts are significantly different at the  $p<0.05$  level by Duncan's multiple range test.

4) \*\*\*  $p<0.001$ .

**Table 9. Acceptance of broiled eel in Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel**

Sample <sup>1)</sup>	Color	Flavor	Sweetness	Softness	Overall acceptability
Control(0%)	4.8±0.7 <sup>c2,3)</sup>	3.7±0.6 <sup>d</sup>	3.0±1.2 <sup>c</sup>	4.3±0.8 <sup>c</sup>	3.8±0.7 <sup>bc</sup>
TR3(3%)	6.0±0.8 <sup>b</sup>	5.6±0.7 <sup>c</sup>	3.8±0.7 <sup>a</sup>	5.4±0.6 <sup>b</sup>	5.4±1.0 <sup>b</sup>
TR6(6%)	7.9±0.7 <sup>a</sup>	8.1±0.6 <sup>a</sup>	3.5±0.6 <sup>ab</sup>	6.3±1.3 <sup>a</sup>	9.3±0.9 <sup>a</sup>
TR9(9%)	4.7±0.8 <sup>c</sup>	6.3±1.0 <sup>b</sup>	3.4±0.7 <sup>bc</sup>	5.6±0.7 <sup>b</sup>	5.5±0.9 <sup>b</sup>
TR12(12%)	1.8±0.6 <sup>d</sup>	3.4±1.2 <sup>d</sup>	3.5±0.9 <sup>ab</sup>	4.2±1.2 <sup>c</sup>	2.8±1.1 <sup>c</sup>
F-value	429.11*** <sup>4)</sup>	236.20***	4.76**	37.19***	15.18***

1) Control(0%) : Teriyaki sauce 100%.

TR3(3%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 3%.

TR6(6%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 6%.

TR9(9%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 9%.

TR12(12%) : Teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel 12%.

2) Values are mean±S.D.

3) a~d Mean in a column by different superscripts are significantly different at the  $p<0.05$  level by Duncan's multiple range test.

4) \*\*  $p<0.01$ , \*\*\*  $p<0.001$ .

(flavor)은 6% 첨가군이 8.14로 가장 선호도가 높은 것으로 나타났다. 대조군과 12%에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았지만 3, 6, 9% 첨가군 간에는 유의적인( $p<0.05$ ) 차이가 나타났다. 단맛(sweetness)은 3% 첨가군이 가장 선호도가 높은 것으로 나타났으며, 각 시료간에 유의적인( $p<0.05$ ) 차이가 나타났다. 부드러운 정도(softness)는 6% 첨가군이 가장 선호도가 높은 것으로 나타났다. 6% 첨가군과 다른 시료들 간의 유의적인 차이가 나타났으며, 9, 12% 첨가군은 복분자의 당이 가열되면서 부드러움을 떨어뜨리는 것으로 사료된다. 전체적인 기호도(overall-acceptability)는 복분자 6% 첨가군이 가장 높은 선호도를 나타냈으며,  $6\% > 9\% > 3\% > 0\% > 12\%$  순으로 좋게 평가되었다. 이상의 결과는 복분자 첨가량이 증가함에 따라 일정한 수준의 기호도가 증가하는 것이 아니라 적정의 첨가량이 있는 것을 알 수 있었다.

## 요약 및 결론

본 연구에서는 다양한 약리작용과 뛰어난 기능성을 가진 복분자를 데리야끼 소스에 첨가하여 소스의 기능성과 품질을 높이고 복분자의 첨가량에 따른 데리야끼 소스를 비교 분석하여 맛과 기능성이 뛰어난 데리야끼 소스를 제조함에 있어 기초 자료로 제시하고자 하였다. 복분자의 첨가량(0, 3, 6, 9, 12%)에 따른 데리야끼 소스의 수분, pH, 당도를 측정하고 환원당, 색도, 기계적 품질 특성, 관능적 품질 특성을 측정한 결과는 다음과 같다.

데리야끼 소스의 수분 함량은 복분자의 첨가량이 증가할 수록 수분은 감소하며 3%의 첨가군이 73.1%로 가장 높게 나타났다. 데리야끼 소스의 pH는 4.4였으며, 데리야끼 소스에 사용한 복분자의 pH는 3.7이었다. 복분자의 첨가량이 증가 할수록 pH는 감소하였으며, 데리야끼 소스의 당도는 복분자의 첨가량이 증가할수록 당도는 증가하였고, 12%의 첨가군이 36.9°Brix로 가장 높게 나타났다. 환원당은 각 시료간에 유의적인 차이가 나타났다( $p<0.05$ ). 복분자 첨가량이 증가할수록 K\*ABS값은 증가하는 경향이었다. 색도에서 명도 L값은 복분자 첨가량이 증가 할수록 복분자 데리야끼 소스의 명도는 증가하였으며, 첨가군 간에 유의적인 차이를 나타냈다( $p<0.05$ ). 적색도 a 값은 복분자 첨가량이 증가할수록 복분자 데리야끼 소스의 적색도는 증가하였으며 첨가군간에 유의적인 차이를 나타냈다( $p<0.05$ ). 황색도 b값은 복분자 첨가량이 증가할수록 복분자 데리야끼 소스의 b값도 증가하였다. 텍스처 특성에서 경도(hardness)는 복분자 첨가량에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 점착성(gumminess)은 대조군이 첨가량이 증가할수록 점착성이 높게 나타났으며, 각 시료간의 유의적인 차이를 보였다( $p<0.05$ ). 부착성(adhesiveness)은 첨가량의 증가에 따라 복분자 0.02, 대조군에서 0.05이고

첨가량의 증가에 따라 부착성이 높게 나타났으며, 각 시료간의 유의적인 차이를 보였다( $p<0.05$ ). 복분자 첨가 데리야끼 소스를 이용한 장어구이 기호도에서 색(color)은 6% 첨가군이 7.98로 가장 선호도가 높은 것으로 평가되었으며, 향(flavor)은 3, 6, 9% 첨가군 간에 유의적인( $p<0.05$ ) 차이가 나타났다. 단맛(sweetness)은 각 시료간에 유의적인( $p<0.05$ ) 차이가 나타나지 않았다. 부드러움(softness)은 6% 첨가군이 가장 선호도가 높은 것으로 나타났다. 전체적인 기호도(overall-acceptability)는 복분자 첨가 6% 첨가군 9.36으로 가장 높은 선호도를 나타냈으며,  $6\% > 9\% > 3\% > 0\% > 12\%$  순으로 좋게 평가 되었다. 이상의 연구를 통해 가장 좋은 복분자 첨가 데리야끼 소스는 다른 첨가군에 비해 이화학적 품질 특성 및 관능적인 특성에서 가장 높게 평가된 복분자 6% 첨가군이 가장 적합할 것으로 사료된다. 또한 약리작용과 뛰어난 기능성을 가진 복분자를 데리야끼 소스에 접목하여 소스의 기능성과 품질을 높이고 복분자 첨가 데리야끼 소스를 제조함에 있어 기초 자료를 제시하였는데 의의를 두고자 한다.

## 문 현

- 김우정, 구경형 (2001) 식품관능검사법. 효일출판사, 서울. pp 33-49, 109-119.
- 오혁수 (2002) 일본요리. 백산출판사, 서울. p 145.
- 송문섭, 이영조, 조신섭, 김병청 (1989) SAS를 이용한 통계자료 분석. 자유아카데미, 서울. pp 61-84.
- 한국식품영양과학회 (2000) 식품영양실험핸드북. 효일출판사, 서울. p 293-297.
- Ahn Dk (1998) Illustrated Book of Korea Medicinal Herbs Kyohak Publishing Co, Ltd, Seoul, Korea. pp 946-947.
- AOAC (1995) *Official Methods of Analysis* 16th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC. USA.
- Cha HS, Youn AR, Park, PJ, Choi HR, Kim BS (2007) Physicochemical characteristics of *Rubus coreanus* Miquel during maturation. *Korean J Food Sci Technol* 39: 476-479.
- Chung SK, Cho SH (2006) Preservative effect of natural antimicrobial substances used as steeping and packaging agent on postharvested strawberries. *Korean J Food Preserv* 10: 37-40.
- Cousminer JJ (1996) Savory fruit-based salsas. *Food Technology* 50: 70.
- 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.
- Hong JS, Kim JS, Kim IG, Kim MG, Yun S (1995) Processing development of bokbunja-wine. Annual Research Re-

- port of Minstry of Agricultural and Forestry, Korea Report No. IA 1199512340103.
- Hwang Y, Lee KK, Jung GT, Ko BR, Choi DC, Choi YG, Eun JB (2004) Manufacturing of wine with watermelon. *Korean J Food Sci Technol* 36:50-57.
- Jung SJ, Kim NA, Jang MS (2008) Formulation optimization of salad dressing added with bokbunja (*Rubus coreanus* Miquel) juice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 497-504.
- Kim HD (2006) Quality characteristics of medicinal demiglace with added Omija. *The Korean Journal of Culinary Research* 12: 119-133.
- Kim ND (2007) Trend of research papers on the soy sauce tastes in Japan. *Food Industry and Nutrition* 12: 40-50.
- 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.
- Kwon KS, Kim YS, Song GS, Hong SP (2004) Quality characteristics of bread with Rubi fructs (*Rubus coreanus* Miquel) juice. *Korean J Food Nutr* 17: 272-277.
- Lee JH, Hwang HS (2006) Quality characteristics of curd yogurt with *Rubus coreanum* Miquel juice. *Korean J Culinary Res* 12: 195-205.
- Lee KI, Lee KH, Lee YS, Shin MJ (2002) Changes in quality characteristics of different combination of brown sauce during storage. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 698-703.
- Lee JP (2008) The sensory characteristics of brown sauce by adding different ratios of Jubak. *The Korean Journal of Culinary Research* 14: 152-160.
- Lee YN, Kim YS, Song GS (2000) Quality noodle prepared with wheat flour and immature *Rubus coreanus* powder composites. *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* 43: 271-276.
- Oh HS, Park UB (2003) Studies on the making of teriyaki sauce using Korean soy sauce. *Korean J Culinary Research* 9: 102-113.
- Park ML, Byun GI, Choi SK (2007) Quality characteristics of pine mushroom teriyaki pickle prepared by teriyaki seasoning. *J East Asian Soc Dietary Life* 17: 72-80.
- Park WB (2001) Studies on the flavor of chicken teriyaki sauce with different soy sauce *MS Thesis* Kyunghee University, Seoul. p 13.
- Park YS, Jang HG (2003) Lactic acid fermentation and biological activities of *Rubus coreanus*. *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* 46: 367-375.
- Paula, Lucca B, Tepper J (1994) Fat replacers and the functionality of fat in foods. *Trends Food Sci Technol* 5: 12-19.
- Shin KS, Park PJ, Boo HO, Ko JY (2003) Chemical components and comparison of biological activities on the fruit of natural bogbunja. *Korean J Plant Res* 16: 109-117.
- Thorner Manning (1983) Quality Control in Food Service, Chapman & Hall Co, New York. pp 157-159.
- 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: 1103-1107.
- Yue P, Rayas Duarte P, Elias E (1999) Effect of drying temperature on physicochemical properties of starch isolated from pasta. *Cereal Chem* 76: 541-547.
- Yuk CS (1990) Coloured Medicinal Plants of Korea. Academy Publishing Co, Ltd, Seoul, Korea. p 275.

(2009년 8월 16일 접수, 2009년 11월 30일 채택)