

## 복분자즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 품질특성

박지양<sup>1)</sup> · 이세희<sup>2)</sup> · 박기봉<sup>¶</sup>

신성대학교 호텔조리제빵계열<sup>1)</sup> · 수원과학대학교 글로벌한식조리과<sup>2)</sup> · 문경대학교 호텔조리과<sup>¶</sup>

### Quality Characteristics of Yogurt Dressing Added with *Bokbunja* (*Rubus coreanus* Miquel) Juice

Ji-Yang Park<sup>1)</sup> · Se-Hee Lee<sup>2)</sup> · Ki-Bong Park<sup>¶</sup>

Dept. of Hotel Food & Bakery, Shin Sung University<sup>1)</sup>

Dept. of Global Korean Culinary Art, Suwon Science College<sup>2)</sup>

Dept. of Hotel Culinary Art, Mun Kyung College<sup>¶</sup>

#### Abstract

This study aimed to determine the physicochemical and sensory qualities of yogurt dressing prepared with *Bokbunja* juice(0, 10, 20, 30 and 40%). As the amount of added *Bokbunja* juice increased, contents of organic acids(citric acid, tartaric acid, malic acid, succinic acid and acetic acid) increased. The viscosity of the control group(8306.67 cP) was higher than those of the others(1633.33~6913.33 cP). The pH of the control group(3.96) was higher than those of the others(3.90~3.85). The sweetness of the control group(14.43) was lower than 10% *Bokbunja* juice added group(14.93). Color L decreased significantly, whereas a value and b value increased significantly with more *Bokbunja* juice added. DPPH radical scavenging activity of the control group was 5.84%, whereas those of yogurt dressing samples with *Bokbunja* juice ranged from 39.72~88.17%. The sensory property results showed that yogurt dressing with 30% *Bokbunja* juice added group had the highest value in terms of color, flavor, taste, mouth feel, and overall acceptability. Overall, the result of this study indicates that the yogurt dressing containing 30% of *Bokbunja* juice was most preferred among the groups.

**Key words:** *Bokbunja* juice, yogurt dressing, organic acids, physicochemical, sensory qualities

#### I. 서 론

최근에 국제화와 소득수준의 향상으로 식생활이 다양화되고 소비자의 입맛도 급변하고 있으며, 특히 건강에 대한 관심이 높아지면서 우리 전통 채소나 서양의 특수 향신 채소의 소비가 증가하고 있는 추세이며(Kim MH *et al.* 2003) 건강식과 채식에 대한 관심이 높아지면서 샐러드가 주요리

자체로 많이 이용되고 있고 이에 따라 샐러드의 맛을 더해 주는 드레싱의 이용률도 더불어 증가하고 있다(Choi SN · Chung NY 2009). 드레싱은 음식의 맛을 증진시키고 색상을 부여하는 역할과 부재료의 첨가로 영양가를 높이고 소화작용을 도와주는 기능을 가지고 있다(Lee KI 2004). 드레싱을 샐러드에 곁들이면 채소의 풍미와 향미 증진 및 체액을 알칼리성으로 유지하는데 도움이 된다

¶ : 박기봉, 010-3080-1559, cookart21c@mkc.ac.kr, 문경시 호계면 대학길 161 문경대학교 호텔조리과

(Kim MH *et al.* 2003).

우리나라 사람들이 많이 사용하는 대표적인 드레싱인 마요네즈는 조지방 70~80%, 수분 12~16%, 조단백질 2~3%, 회분 1~2% 등(Chang H G · Yoo BS 2008)으로 조지방 함량이 많을 뿐 아니라 난황성분 중의 콜레스테롤에 의한 관상심장병 등 성인병 유발에 대한 우려가 있다(Weiss TJ 1983). 따라서 마요네즈 함량이 적고 칼로리가 낮은 기능성 드레싱을 더 선호(Hwangbo MH *et al.* 2006)하는 추세에 따라 마늘(Jeong CH *et al.* 2007), 된장(Shim HJ *et al.* 2008), 캐슈(Choi SN · Chung NY 2009), 매실(Kim HY · Jo HA 2010), 오디(Lee JA 2012, Lee YJ *et al.* 2010) 등을 첨가하여 지방함량과 칼로리를 줄이고 기능성을 높인 드레싱에 대한 연구들이 보고되고 있다.

요구르트는 전유 또는 탈지유를 젖산균으로 발효시켜 산미와 향미를 강화시킨 것으로 발효유의 원료인 유성분 효과, 젖산균의 작용에 의해 생성된 유효물질 효과, 그리고 젖산균의 장내증식에 의한 정장작용 등이 있으며(Gilliland SE 1989), 유당 소화불량 개선(Ahn YT *et al.* 2006), 비타민과 무기질의 흡수 촉진, 소화기관 강화 및 대장암 발생률의 저하(Jung HA *et al.* 2011) 등의 효과가 있으며 다양한 부재료 첨가가 가능하므로 기능성 강화에 도움이 되는 부재료를 첨가하여 생리활성이 더 우수한 요구르트를 제조하기 위한 연구들이 진행되어 왔다(Shin JH *et al.* 2010). 그러나 요구르트를 사용한 드레싱 제조에 관한 연구는 삼백초 추출물 첨가 요구르트를 이용한 드레싱 제조의 최적화(Hwangbo MH *et al.* 2006), 블루베리즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 품질특성(Lee WG · Lee JA 2012) 등 건강기능성 재료를 첨가한 요구르트 드레싱에 대한 연구는 거의 없는 실정이다.

복분자 딸기(*Rubus coreanus* Miquel)는 장미과에 속하는 낙엽활엽수이다, 높이는 3 m 정도로 자라고 줄기가 구부러져 땅에 닿으면 뿌리가 내려 새로운 나무가 자란다. 줄기는 붉은빛인데 완전

히 흰 가루로 덮어버리며 갈고리와 같은 가시가 돌쳐 있다. 잎은 5~7장의 잎 조각이 깃털 꼴로 배열되어 있으며 서로 어긋나게 자리하고 있다. 잎 조각의 생김새는 계란 꼴 또는 타원 꼴로 끝이 뾰족하고 밑동은 둥글다. 잎 조각의 길이는 3~6 cm이고 가장자리에는 고르지 않은 톱니가 있다. 잎은 처음에 솜털에 덮여 있다가 자라면서 잎 뒷면의 잎맥 위에만 남는다. 꽃은 새로 자라난 가지 끝에 10여 송이가 우산 꼴로 모여 핀다. 5장의 꽃잎을 가진 꽃의 지름은 10 cm 안팎이고 분홍빛이고 열매는 붉게 물들다가 나중에 검게 변한다(Doopedia, *Rubus coreanus*). 우리나라의 제주도, 중부지방, 남부지방 및 일본, 중국, 미국, 유럽 등지의 해발 1,000m 아래 산기슭의 양지에서 자생하는 장미과의 낙엽활엽 덩굴성 식물로 5월경에 꽃이 피고 6월경에는 반구형의 열매가 붉게 익은 후 검게 변하는데 한방에서는 미성숙 열매를 건조시킨 것을 복분자라고 한다(Im LJ 1994, Kim TJ 1994, Kim JK 1984).

한방에서는 피로로 인한 간 손상을 보호하여 눈을 밝게 할 뿐만 아니라 이뇨제의 효능이 있고, 양기, 신기 부족으로 인한 유정(遺精), 정액부족, 발기부전 및 성기능을 높이고 속을 덥게 하며, 기운을 세게 하고, 발모를 촉진함과 동시에 머리가 희게 세는 것을 방지하고 항산화 스트레스를 예방하는 등 각종 우리 몸에 유효한 기능성이 탁월한 것으로 기록되어 있다(Yoon I *et al.* 2002). 또한 복분자 열매에는 탄수화물, 유기산, 비타민 B군, 비타민 C, 무기성분과 quercetin, ellagic acid, sanguin H-5 등의 phenol성 화합물이 함유되어 있다(Lee JH · Hwang HJ 2006, Pang GC *et al.* 1996). 최근 천연 재료가 다양한 생리활성 기능을 가진 것으로 밝혀짐에 따라 이들 자원으로부터 생리활성 물질을 탐색하고 기능성 식품으로 개발하고자 하는 연구가 집중되고 있다(Sung KH · Lee JH 2009). 복분자에 함유된 생리활성에 관한 연구로는 잎과 줄기에 함유된 tannin 및 flavonoids 화합물 등의 성분분석(Kim KH *et al.*

2000), 면역활성 증진 효과(Kim DH *et al.* 2005), 항암 및 항스트레스 효과(Kim JH *et al.* 2006), 항종양효과(Park JH *et al.* 2006) 등에 관한 연구들이 있다. 그리고 복분자를 이용한 다양한 기능성 식품 개발에 관한 연구로는 식빵(Kwon KS *et al.* 2004), 호상 요구르트(Lee JH · Hwang HJ 2006), 복분자편(Han SK *et al.* 2006), 복분자 초콜릿(You OK *et al.* 2007), 두부(Han MR · Kim MH 2007), 푸딩(Yu OK *et al.* 2008), 소스(Sung KH · Lee JH 2009, Kim HS 2007), 드레싱(Jung SJ *et al.* 2008) 등이 있다. 복분자는 비교적 생산비가 적게 들어 농가소득에 큰 공헌을 하고 있으나 이를 이용한 다양한 건강기능성 식품의 연구개발 및 상품화가 필요한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 각종 기능성 물질과 생리활성 성분을 다량 함유하고 있는 복분자를 건강기능성 식품으로 개발하고자 복분자즙을 이용한 요구르트 드레싱을 제조한 후 이화학적 특성 및 관능적 품질 특성을 비교하여 복분자즙의 최적 첨가량과 새로운 건강기능성 요구르트 드레싱 개발 가능성을 제시하고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험 재료

#### 1) 실험 재료

요구르트 드레싱 제조에 사용된 덴마크 플레인 요구르트(동원 데어리푸드), 레몬즙(상도 코포레이션), 꿀(동서식품, 아카시아꿀), 소금(백설), 백후추(천우식품)는 홈플러스(점촌점)에서 구입하여 사용하였으며 복분자즙은 국내산 복분자(문경시 동로면, 이젠하우스)를 구입하여 가정용 핸드블랜더(HR-1372)로 2분간 분쇄한 후 20 mesh 체에 걸러 사용하였다.

#### 2) 복분자즙 첨가 요구르트 드레싱 제조

요구르트 드레싱의 재료 배합비는 <Table 1>과 같으며 선행연구(Lee WG · Lee JA 2012)를 참고하여 5번 이상 예비실험을 거친 후 가장 적합한 재료의 비율로 제조하였다. 제조방법은 용기에 요구르트, 복분자즙(대조구 요구르트 함량 대비 10~40%), 레몬즙, 꿀, 소금, 백후추를 첨가하여 핸드블랜더(HR-1372, 필립스, 중국)를 사용해 1분간 교반하여 요구르트 드레싱을 제조하였다.

### 2. 실험 방법

#### 1) 유기산 분석

시료를 호로믹서로 고르게 균질화한 후 10 g을 100 mL 용량 플라스크에 취한 후 증류수로 표지 선까지 정확히 채우고 초음파로 1시간 추출하였다. 5°C의 원심분리기 3000rpm에서 30분간 원심분리한 후 상등액을 취한 다음 membrane fil-

<Table 1> Formulas of yogurt dressing with bokbumja juice

Ingredient(g)	Samples <sup>1)</sup>				
	Control	BYD10	BYD20	BYD30	BYD40
Yogurt	300	270	240	210	180
Bokbumja juice	0	30	60	90	120
Lemon juice	20	20	20	20	20
Honey	25	25	25	25	25
Salt	1	1	1	1	1
White pepper	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

1) Control : yogurt dressing added with 0% bokbumja juice  
 BYD10 : yogurt dressing added with 10% bokbumja juice  
 BYD20 : yogurt dressing added with 20% bokbumja juice  
 BYD30 : yogurt dressing added with 30% bokbumja juice  
 BYD40 : yogurt dressing added with 40% bokbumja juice

**<Table 2> Operating conditions of HPLC for analyzing organic acids**

Specification	Condition
Column	Eclipse XDB-C18(4.6×150mm, 5 $\mu$ m, Agilent社, USA)
Mobile phase	5 mM sulfuric acid
Flow rate	0.6 mL/min
Column temperature	30℃
Injection volume	10 $\mu$ L
Detector	DAD 214nm

ter(0.45 $\mu$ m)로 여과 후 HPLC(Agilent사, Agilent 1200 Infinity Series, Germany)로 분석하였으며 분석조건은 <Table 2>와 같다. 표준유기산은 Sigma 사의 citric acid, tartaric acid, malic acid, succinic acid, acetic acid 순도 99%이상을 이용하여 분석하였다. 유기산은 표준 유기산의 각 retention time을 확인하였고 그 때의 표준 유기산 면적과 시료의 면적으로부터 함량을 계산하였다. 모든 시료는 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다.

## 2) 점도, pH와 당도 측정

복분자즙을 첨가한 요구르트 드레싱 점도 특성을 알아보기 위해 Viscometer (Brookfield DV-E Viscometer, USA)를 이용하여 10 rpm으로 spindle 4를 이용하여 상온에서 측정하였으며 spindle 이동기 시작한 후 1분 정도 되는 순간의 점도를 cP(centi poise)단위로 읽었다. pH는 시료 10 g에 증류수 10 ml를 가하여 원심분리 한 후 상등액을 취하여 pH meter(Thermo Orion 3 star Benchtop, USA)를 이용하여 측정하였다. 당도는 디지털 당도계(Atago digital refractometer PAL-3, Japan)를 이용하여 측정하였고 모든 시료는 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다.

## 3) 색도

복분자즙을 첨가한 요구르트 드레싱 색도는 제조된 요구르트 드레싱을 일정한 크기의 셀에 담은 후 색차계 (CM-3500d, Konica Minolta, Sakai, Osaka, Japan)를 사용하여 L(명도)값, a(적색도)값, b(황색도)값을 3회 반복 측정하여 그 평균값

으로 나타내었다. 표준백색판의 L값, a값, b값은 각각 99.09, -0.08, -0.32이었다.

## 4) DPPH radical 소거활성

항산화 활성 중의 하나인 DPPH에 대한 전자공여능은 선행연구(Kim JM 2008)를 참고하여 측정하였으며 에탄올에 녹인 시료 0.2 mL에 0.2 mM DPPH 용액 0.8 mL를 첨가하여 섞은 뒤 30분간 정치한 후 UV/VIS 분광광도계(UV-Probe UV-1650PC, Shimadzu, Kyoto, Japan)에서 흡광도를 3회 반복 측정하여 그 평균값을 구하였다. DPPH 전자공여능은 다음과 같은 식에 의해 계산하였다.

$$\text{전자공여능(\%)} = [1 - (\text{시료첨가구의 흡광도} / \text{무첨가구의 흡광도})] \times 100$$

## 5) 관능검사

복분자즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 관능검사는 문경대학교 호텔조리과 전공 학생 30명 (남 20명, 여 10명)을 대상으로 실시하였다. 드레싱은 일정한 양을(20 mL) 일회용 접시에 담아 제공하였으며 한 개의 시료를 평가한 후 반드시 생수로 입안을 헹구고 다른 시료를 평가하도록 하였다. 관능검사는 배고픔을 느끼는 시간을 피해 오후 15~16시 사이에 실시하였으며 평가내용은 색(color), 결쭉한 정도(thickness), 향(flavor), 맛(taste), 입안에서의 촉감(mouth feel), 전체적인 기호도(overall acceptability)로서 매우 진하다(좋다) 7점, 보통이다 4점, 매우 연하다(싫다) 1점으로 나타내었다.

<Table 3> Organic acids of *bokbunja* juice

(unit:ug/mL)	
Organic acid	Content
Citric acid	10269.69±110.58
Tartaric acid	77.62±3.78
Malic acid	231.26±7.58
Succinic acid	358.98±10.23
Acetic acid	167.85±7.95

3. 통계처리

관능검사를 비롯한 모든 실험결과는 SPSS 프로그램(SPSS 20 for Windows, SPSS Inc.)을 이용하여 분산분석(ANOVA)을 실시하였고, 그 측정 평균값간의 유의성은 P<0.05수준으로 Duncan의 다중범위시험법으로 검정하였다.

많았고 Succinic acid 358.98 ug/mL, Malic acid 231.26 ug/mL, Acetic acid 167.85 ug/mL 순으로 나타났다. Tartaric acid가 77.62 ug/mL로 가장 적게 검출되었다. 수확된 복분자의 일반성분은 수분 85%, 조단백 0.2%, 조지방 0.8%, 당분 6.5%, 섬유질 6.4%, 회분 0.5% (Lee JH · Hwang HJ 2006)이고 당도 10~12 Brix(Google, Gochangsunyeon), 산도 0.63%, pH 2.87 이었다(Park HJ *et al.* 2012).

III. 결과 및 고찰

1. 유기산 분석

1) 복분자즙의 유기산 분석

복분자즙의 유기산 분석은 Lee WG · Lee JA (2012)의 선행논문을 참고로 하여 총 5종류의 유기산을 검출하였으며 분석결과는 <Table 3>과 같다. Citric acid가 10269.69 ug/mL로 가장 함량이

2) 복분자즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 유기산 분석

복분자즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 유기산 함량 분석 결과는 <Table 4>와 같이 총 5종의 유기산을 검출하였으며 Citric acid, Succinic acid, Malic acid 등의 순으로 함량이 높았다. 신맛뿐만

<Table 4> Organic acids of yogurt dressing with *bokbunja* juice

(unit:ug/mL)						
Organic acid	Samples <sup>1)</sup>					F-value
	Control	BYD10	BYD20	BYD30	BYD40	
Citric acid	4214.25±	4873.18±	6047.36±	6906.92±	7829.66±	229.11***
	193.65e	96.84d	62.31c	168.26b	249.29a	
Tartaric acid	31.49±	46.78±	54.35±	77.54±	83.87±	98.08***
	6.32d	3.63c	1.20b	3.41a	2.46a	
Malic acid	41.71±	50.88±	66.78±	91.35±	108.61±	442.14***
	2.99e	0.54d	2.44c	1.63b	2.92a	
Succinic acid	761.94±	824.59±	865.40±	950.80±	986.76±	69.90***
	32.45e	8.92d	15.28c	20.83b	1.83a	
Acetic acid	N.D <sup>2)</sup>	11.81±	42.77±	57.37±	74.33±	3699.52***
		0.44d	0.62c	1.01b	1.30a	

1) Abbreviations are referred to <Table 1>

2) N.D means not detected

3) Different superscripts within a column(a-e) indicate significant differences at p<0.05.

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

아니라 기능성을 나타내는 중요한 유기산인 Citric acid는 대조군이 4214.25 ug/mL 였으며 복분자즙 첨가군은 4873.18 ~ 7829.66 ug/mL로 나타나 복분자즙 첨가군이 대조군 보다 유의적으로 높게 나타났다( $p<0.001$ ). 복분자즙의 유기산 중 Citric acid 함량이 가장 높았고 복분자즙을 첨가할수록 Citric acid 함량도 증가하는 경향을 보였다. Tartaric acid는 대조군이 31.49 ug/mL이었으며 복분자즙을 첨가할수록 증가하는 경향을 보였고 복분자즙 40%첨가군이 83.87 ug/mL로 가장 높게 나타나 대조군보다 유의적으로 증가하는 경향을 보였다( $p<0.001$ ). Malic acid는 대조군이 41.71 ug/mL 이며 복분자즙이 첨가할수록 증가하는 경향을 보였고 복분자즙 40%첨가군이 108.61 ug/mL로 가장 높게 나타났다( $p<0.001$ ). Succinic acid는 대조군이 761.94 ug/mL이었으며 복분자즙을 첨가할수록 Succinic acid가 증가하는 경향을 보여 복분자즙 40%첨가군이 986.76 ug/mL로 가장 높게 나타났다( $p<0.001$ ). Acetic acid는 대조군에서는 검출되지 않았으나 복분자즙을 첨가할수록 증가하는 경향을 보였으며 복분자즙 40%군이 74.33 ug/mL로 가장 높게 나타났으나 유기산 중 가장 낮은 함량을 보였다( $p<0.001$ ). Lee WG · Lee JA (2012)의 블루베리첨가 드레싱의 품질 특성 연구에서 블루베리즙을 첨가 할수록 Citric acid, Malic acid, Succinic acid이 증가한다는 결과와 유사한 경향을 보였다.

## 2. 복분자즙을 첨가한 요구르트 드레싱의

### 점도, pH와 당도

복분자즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 점도, pH와 당도 측정 결과는 <Table 5>와 같다. 점도는 유동식품의 흐름에 대한 저항성을 나타내는 것으로 점도가 높을수록 흐름성이 적고 점도가 낮을수록 흐름성이 높다(Kim YJ 2010). 대조군의 점도는 8306.67 cP 이었으며 복분자즙을 첨가할수록 낮아지는 경향을 보였고 복분자즙 40%첨가군이 1633.33 cP로 유의적으로 감소하였다( $p<0.001$ ). 복분자를 첨가한 데미글라스 소스의 품질특성(Lee JA *et al.* 2011)의 연구에서는 복분자 첨가량이 증가할수록 점도가 높게 나타났다는 연구와 상반된 결과를 보였으나 오디첨가 드레싱의 품질특성(Cho SK 2009)의 연구에서는 오디첨가량이 증가할수록 낮아졌다는 연구결과와 일치하였다.

pH측정 결과 대조군이 3.96로 가장 높게 나타났으며 복분자즙 40%첨가군이 3.85로 가장 낮게 나타났다. 복분자즙을 첨가할수록 낮아지는 경향을 보였으나 시료간의 차이는 매우 낮게 나타났다( $p<0.05$ ). Lee JA *et al.*(2007)의 살구를 첨가한 브라운소스의 저장기간에 따른 품질특성, Yoo KM *et al.*(2004)의 유자액 소스의 첨가량에 따라 변화가 거의 없다는 연구결과와 유사한 경향을 보였다.

당도 측정결과는 대조군이 14.43 oBrix로 나타났으며 복분자 10%첨가군이 14.93 oBrix로 가장 높게 나타났다. 복분자즙이 첨가할수록 당도가 증가하다가 떨어지는 경향을 보여 Lee JA (2012)

<Table 5> Viscosity, pH and sweetness of yogurt dressing with bokbunja juice

	Samples <sup>1)</sup>					F-value
	Control	BYD10	BYD20	BYD30	BYD40	
Viscosity(cP)	8306.67± 133.17a	6913.33± 98.66b	4593.33± 231.80c	2780.00± 270.55d	1633.33± 41.63e	742.24***
pH	3.96±0.03a	3.89± 0.03ab	3.90± 0.09ab	3.88± 0.05ab	3.85±0.03b	2.32*
Sweetness(oBrix)	14.43±0.06b	14.93±0.06a	14.57±0.21b	14.07±0.06c	14.23±0.06c	29.21***

1) Abbreviations are referred to <Table 1>

2) Different superscripts within a column(a-e) indicate significant differences at  $p<0.05$ .

\* $p<0.05$ , \*\* $p<0.01$ , \*\*\* $p<0.001$

의 오디즙을 첨가할수록 샐러드의 당도가 증가한다는 연구결과와 차이를 보였으나 블루베리즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 품질특성(Lee WG · Lee JA 2012)과 블루베리 쿠키(Ji JR · Yoo SS 2010)의 블루베리 첨가량이 증가할수록 당도가 유의적으로 감소한다는 연구결과와는 유사한 경향을 보였다. 복분자 당도는 10~12 oBrix(Google, Gochangsunyeon)로 대조구 당도(14.43 oBrix)보다 낮기 때문에 복분자즙을 첨가한 요구르트 드레싱에 영향을 미친 것으로 사료된다.

### 3. 복분자즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 색도

복분자즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 색도 측정 결과는 <Table 6>과 같다. 명도 L값은 대조군이 28.93였으며 복분자즙 첨가군은 28.73~27.99로 복분자즙 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아지는 경향을 보였다(p<0.001). 적색도 a값은 대조군이 -0.17로 녹색(-a값은 녹색)으로 나타났고, 복분자즙 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 보였으며 복분자즙 40%첨가군이 1.51로 가장 높은 적색도 a값을 보였다(p<0.001). 황색도 b값은 대조군이 -0.69이고 복분자즙 첨가량이 유의적으로 증가하는 경향을 보였으며 복분자즙 40%첨가군이 -0.59로 가장 높은 황색도 b값을 보였다(p<0.001). 황색도 b값이 -(마이너스)로 나타나 청색에 가까운 색도를 보였다. 복분자즙 첨가량이 증가할수록 명도 L값은 감소하였고 적색도 a값과

황색도 b값은 증가하는 경향을 보였다. 이는 복분자를 첨가한 데미글라스 소스의 품질특성(Lee JA et al. 2011)의 연구에서 복분자 첨가량이 증가할수록 명도 L값과 적색도 a값은 유사한 경향을 보였으나 황색도 b값은 다른 결과를 보였다. 이는 검붉은 색의 복분자 드레싱과 적갈색의 데미글라스 소스의 색상차이에서 기인한 것으로 사료된다.

### 4. DPPH radical 소거활성

복분자즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 DPPH radical 소거활성 측정 결과는 <Fig. 1>과 같이 대조군이 5.84%였으며 복분자즙 40%첨가군이 88.17%로 가장 높게 나타났다(p<0.001). 블루베리즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 품질특성(Lee WG · Lee JA 2012)과 국내 시판 블루베리와 라즈베리의 영양성분 분석 및 항산화 활성(Jeong CH et al. 2008)의 연구에서 DPPH radical 소거활성이 블루베리의 첨가량에 따라 증가하는 경향을 보이는 것과 같이 유사한 결과를 보였다.

### 5. 관능검사

복분자즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 관능검사 결과는 <Table 7>과 같다. 드레싱 색의 기호도는 대조군이 1.07 이었으며 복분자즙 30%첨가군이 5.57로 가장 높아 시료간에 차이가 있었다(p<0.001). 결쪽한 정도는 대조군이 4.23으로 가장 높았고 복분자즙 40%첨가군이 3.17로 가장 낮게 평가되었으며 복분자즙의 첨가량이 많을수록

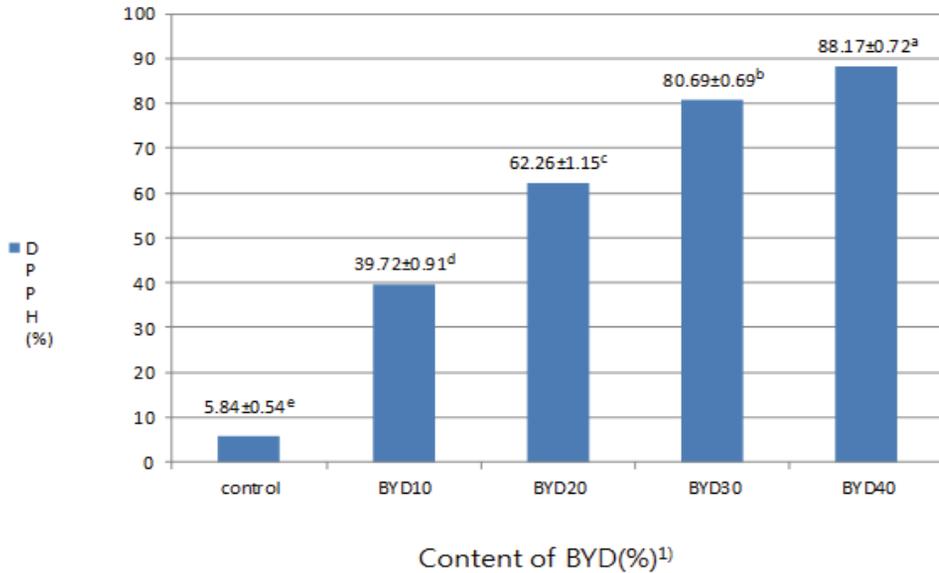
<Table 6> Color value of yogurt dressing with bokunja juice

Hunter Color Value	Samples <sup>1)</sup>					F-value
	Control	BYD10	BYD20	BYD30	BYD40	
L	28.93±0.01a	28.73±0.01b	28.48±0.23c	28.23±0.01d	27.99±0.01e	3189.08***
a	-0.17±0.00e	0.27±0.01d	0.68±0.03c	1.13±0.01b	1.51±0.04a	2206.61***
b	-0.69±0.02d	-0.65±0.01c	-0.63±0.02b	-0.62±0.01b	-0.59±0.01a	34.00***

1) Abbreviations are referred to <Table 1>

2) Different superscripts within a column(a-e) indicate significant differences at p<0.05.

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001



- 1) Abbreviations are referred to <Table 1>
- 2) Bars with different superscripts(a-e) indicate significant differences at p<0.05.

<Fig. 1> DPPH radical scavenging activity of yogurt dressing with bokunja juice

결쭉한 정도는 낮게 나타나 복분자즙의 첨가량이 증가할수록 점도가 낮아지는 점도 측정 결과와 유사한 경향을 보였다(p<0.05). 향의 기호도는 대조군보다 복분자즙 첨가군이 더 높은 값을 보였으며 특히 30%첨가군에서 유의적으로 높게 나타났다(p<0.001). 맛의 기호도는 복분자즙 30%첨가군이 5.73으로 가장 높은 값을 보였고 40%첨가군, 20%첨가군 순으로 기호도가 높게 나타났다(p<0.001). 입안에서의 느낌은 대조군이 3.87로

나타났고 복분자즙 30%첨가군이 5.53으로 가장 높게 나타났다(p<0.05). 입안에서의 느낌은 복분자즙 30%첨가군까지 증가하다가 복분자즙 40%첨가군에서 낮아지는 경향이 있어 너무 많이 첨가하면 입안에서의 느낌은 저하되는 경향을 보였다. 전체적인 기호도는 복분자즙 30%첨가군이 5.50으로 가장 높았고 20%첨가군, 40%첨가군 순으로 높게 나타나 대조군 3.23 보다 복분자즙 첨가 요구르트 드레싱의 기호도가 더 높게 평가되

<Table 7> Sensory evaluation of yogurt dressing with bokunja juice

Sensory attributes	Samples <sup>1)</sup>					F-value
	Control	BYD10	BYD20	BYD30	BYD40	
Color	1.07±0.37d	2.53±0.68c	3.97±0.81b	5.57±0.73a	4.20±0.76b	187.89***
Thickness	4.23±2.16a	3.87±1.17ab	3.60±1.00ab	3.33±1.27b	3.17±1.95b	2.19*
Flavor	1.23±0.63e	2.53±0.78d	3.73±0.69c	4.97±0.94b	4.43±1.25a	88.33***
Taste	1.10±0.31d	2.67±0.66c	3.73±0.87b	5.73±0.87a	5.47±1.07a	177.12***
Mouth feel	3.87±1.53c	4.20±1.21bc	4.67±0.92b	5.53±1.09a	4.50±1.14bc	8.31***
Overall acceptability	3.23±1.19d	3.97±1.16c	4.97±1.03ab	5.50±0.94a	4.77±1.52b	16.92***

- 1) Abbreviations are referred to <Table 1>
- 2) Different superscripts within a column(a-e) indicate significant differences at p<0.05.
- \*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

었다( $p < 0.001$ ). 이러한 결과는 적당한 복분자즙 첨가는 색, 향, 맛, 입안에서의 느낌, 기호도를 부여하는 반면 40% 이상 첨가는 복분자의 검붉은 색으로 인해 요구르트 드레싱의 이미지를 반감시키는 것으로 사료되었다.

#### IV. 요약 및 결론

복분자를 이용한 기능성 요구르트 드레싱을 개발하기 위해 복분자즙을 각각 10~40%를 첨가하여 요구르트 드레싱을 제조한 다음 이화학적 및 관능적 특성을 평가하여 새로운 드레싱 개발 가능성을 살펴보았다. 복분자즙의 유기산 분석 결과 Citric acid가 10269.69 ug/mL로 가장 함량이 많았고 Succinic acid가 358.98 ug/mL, Malic acid가 231.26 ug/mL 순으로 나타났다.

복분자즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 유기산 함량을 분석하기 위하여 5종의 유기산을 검출한 결과 Citric acid, Succinic acid, Malic acid 등의 순으로 함량이 높았다. Citric acid는 대조군이 4214.25 ug/mL 이고 복분자즙 첨가군이 4873.18~7829.66 ug/mL 로 대조군 보다 유의적으로 높게 나타났다( $p < 0.001$ ). Succinic acid는 대조군이 761.94 ug/mL 였으며 복분자즙을 첨가할수록 Succinic acid가 증가하는 경향을 보였고 복분자즙 40%첨가군이 986.76 ug/mL로 가장 높게 나타났다( $p < 0.001$ ). Tartaric acid는 대조군이 31.49 ug/mL 이고 복분자즙을 첨가할수록 증가하는 경향을 보였고( $p < 0.001$ ). Malic acid는 대조군이 41.71 ug/mL 이며 복분자즙이 첨가할수록 증가하는 경향을 보였으며 복분자즙 40%첨가군이 108.61 ug/mL로 가장 높게 나타났다( $p < 0.001$ ). Acetic acid는 대조군에서는 검출되지 않았으나 복분자즙이 첨가할수록 증가하는 경향을 보였으며 복분자즙 40%첨가군이 74.33 ug/mL로 가장 높게 나타났으나 유기산 중 가장 낮은 함량을 보였다( $p < 0.001$ ). 색도 측정 결과 명도 L값은 대조군이 28.93이었으며 복분자즙 첨가군은 28.73~

27.99로 복분자즙이 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아지는 경향을 보였다( $p < 0.001$ ). 적색도 a값은 대조군이 -0.17로 녹색(-a값은 녹색)으로 나타났고 복분자즙이 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 보였으며 복분자즙 40%첨가군이 1.51로 가장 높은 적색도 a값을 보였다( $p < 0.001$ ). 황색도 b값은 대조군이 -0.69이고 복분자즙이 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 보였으며 복분자즙 40%첨가군이 -0.59로 가장 높은 황색도 b값을 보였다( $p < 0.001$ ). 첨가량이 증가할수록 명도 L값은 감소하였고 적색도 a값과 황색도 b값은 증가하는 경향을 보였다. 점도 측정 결과 대조군이 8306.67 cP로 가장 높았으며 복분자즙 40%첨가군이 1633.33 cP로 가장 낮게 나타나( $p < 0.001$ ), 복분자즙을 첨가할수록 점도가 낮아지는 경향을 보였다. pH 측정결과 대조군이 3.96로 가장 높게 나타났으며 복분자즙 40%첨가군이 3.85로 가장 낮게 나타났다. 복분자즙을 첨가 할수록 낮아지는 경향을 보였으나 시료간의 차이는 매우 낮게 나타났다( $p < 0.05$ ). 당도 측정결과는 대조군이 14.43 oBrix로 나타났으며 복분자 10%첨가군이 14.93 oBrix로 가장 높게 나타났으며 복분자즙이 첨가할수록 당도가 증가하다가 떨어지는 경향을 보였다. DPPH radical 소거활성 측정 결과 대조군이 5.84%였으며 복분자즙 40%첨가군이 88.17%로 가장 높게 나타났다( $p < 0.001$ ).

관능검사 결과 색의 기호도는 대조군이 1.07이었으며 복분자즙 30%첨가군이 5.57로 가장 높았으며 시료간의 유의적인 차이가 있었다( $p < 0.001$ ). 결착한 정도는 대조군이 4.23으로 가장 높았고 복분자즙 40%첨가군이 3.17로 가장 낮게 평가되었고 복분자즙의 첨가량이 많을수록 결착한 정도는 낮게 나타났다( $p < 0.05$ ). 향의 기호도는 대조군보다 복분자 첨가군이 더 높은 값을 보였으며 특히 30%첨가군에서 4.97로 가장 높은 값을 보였으며 맛의 기호도는 복분자즙 30%첨가군이 5.73으로 가장 높은 값을 보였고 40%첨가군, 20%첨가군 순으로 나타났다. 입안에서의 느낌은 대조군이

3.87로 나타났고 복분자즙 30%첨가군이 5.53으로 가장 높게 나타났다( $p < 0.05$ ). 입안에서의 느낌은 복분자즙 30%첨가군까지 증가하다가 복분자즙 40%첨가군에서 낮아지는 경향이 있어 너무 많이 첨가하면 입안에서의 느낌은 떨어지는 경향을 보였다. 전체적인 기호도는 복분자즙 30%첨가군이 5.50으로 가장 높았고 20%첨가군, 40%첨가군 순으로 높게 나타나 대조군 3.23 보다 복분자즙 첨가 요구르트 드레싱의 기호도가 더 높게 평가되었다. 이상의 연구결과 대조군보다 복분자즙 첨가군이 이화학적 및 관능적 품질특성이 더 높게 나타났으며 특히 관능평가 결과 색, 향, 맛, 입안에서의 느낌, 전체적인 기호도 등에서 복분자즙 30%첨가군이 가장 높게 평가 되어 요구르트 드레싱 제조 시 복분자즙의 첨가량은 30%가 가장 적합하리라 판단된다. 이는 드레싱을 제조할 때 복분자의 활용가능성을 제시하여 새로운 드레싱 제품 개발에 기초자료를 제공하여 소비자의 다양한 욕구를 충족시킬 것으로 기대된다. 본 연구에서 사용한 요구르트는 시판제품으로 제조회사에 따라 영양성분과 맛의 차이가 있을 것이라 생각되어지며 향후 연구에서는 직접 제조한 건강기능성 요구르트를 활용한 다양한 드레싱의 연구와 개발이 필요하다고 생각한다.

## 한글 초록

본 연구는 복분자를 이용한 건강 기능성 요구르트 드레싱을 개발하기 위해 복분자즙을 각각 10~40%를 첨가하여 요구르트 드레싱을 제조한 다음 이화학적 및 관능적 특성을 평가하여 새로운 드레싱 개발 가능성을 살펴보았다. 복분자즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 유기산 함량 분석 결과 복분자즙을 첨가할수록 citric acid, tartaric acid, malic acid, succinic acid, acetic acid 등이 증가하였다. 점도는 대조군(8306.67 cP)이 복분자즙 첨가군(1633.33~6913.33 cP)보다 높게 나타났다. pH는 대조군(3.96)이 복분자즙 첨가군(3.90~

3.85)보다 높게 나타났다. 당도는 10%첨가군이 14.93 oBrix로 가장 높았다. 색도는 첨가량이 증가할수록 명도 L값은 감소하였고 적색도 a값과 황색도 b값은 증가하는 경향을 보였다. DPPH radical 소거활성 측정 결과 대조군이 5.84%였으며 복분자즙 첨가군이 39.72~88.17%로 높게 나타났다. 관능검사 결과 색, 향, 맛, 입안에서의 느낌, 전체적인 기호도 등에서 복분자즙 30%첨가군이 가장 높게 평가 되어 요구르트 드레싱 제조 시 복분자즙 30%첨가군이 가장 높게 평가되었다. 이상의 결과로부터 복분자즙 첨가 요구르트 드레싱 제조 시 복분자즙 첨가량은 30%가 가장 적합하리라 사료되었다.

## 참고문헌

- Ahn YT · Lim KS · Huh CS (2006). Current state of functional yogurt in Korea. *J Korean Dairy Technol Sci* 24(1):29-42.
- Chang HG · Yoo BS (2008). Food Processing & Preservation. Life Science Publishing Co. 187-188, Seoul.
- Cho SK (2009). Quality Characteristics of Dressing added with mulberry · Kyonggi University, 37-38, Seoul.
- Choi SN · Chung NY (2009). The quality and sensory characteristics of cashew dressing. *Korean J Food Cookery Sci* 25(1):39-44.
- Doopedia, Rubus coreanus, Assessed August 27, 2013. Available from: <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1922912&cid=2698&categoryId=2698>
- Gilliland SE (1989). Acidophilus milk products, review of potential benefits to consumers. *J Dairy Sci* 72(10):2483-94.
- Google, Gochangsunyeon, Assessed October 21, 2013. Available from: <http://sunyeon.gochang.go.kr/sub/sub201.php>

- Han MR · Kim MH (2007). Quality characteristics and storage improvement studies of *Rubus coreanus* added soybean curd. *Food Engineering Progress* 11(3):167-174.
- 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(3):371-376.
- Hwangbo MH · Kim HJ · Yu MH · Lee JW · Lee IS (2006). Optimization of dressing preparation from yogurt added saururus chinesis(Lour.) bail extract. *Korean J Food Cookery Sci* 22(1)22-29.
- Im LJ (1994). Medicinal plants in Korea. hankuk. Korea. 187-188.
- Jeong CH · Choi SG · Heo HJ (2008). Analysis of Nutritional Compositions and Antioxidative Activities of Korean Commercial Blueberry and Raspberry. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37(11):1375-1381.
- Jeong CH · Shion JH · Kang MJ · Seoung TJ · Shim KH · Choi SG (2007). Effect of garlic addition on oxidative stability of oil dressing and mayonnaise. *J Agric Life Sci* 41(3):55-62.
- Ji JR · Yoo SS (2010). Quality characteristics of cookies with varied concentrations of blueberry powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 20(3):433-438.
- Jung HA · Kim AN · Ahn EM · Kim YJ · Park S H · Lee JE · Lee SM (2011). Quality characteristics of curd yogurt with sweet pumpkin. *Korean J Food Preserv* 18(5):714-720.
- Jung SJ · Kim NY · Jang MS (2008). Formulation optimization of salad dressing added with *Bokbunja(Rubus coreanus Miquel)* juice. *JKorean Soc Food Sci Nutr* 37(4):497-504.
- Kim DH · Park JH · Kim JH · Kim CH · You J H · Kwon MC · Lee HY (2005). Enhancement of immune activities of *Ephedrac herba* and *Rubi Fructus* at low temperature extraction. *Korean J Med Crop Sci* 13(3):81-86.
- Kim HS (2007). A Study on the Effect of *Rubus Coreanus Miquel* on the Taste of Demi-glace based Sauce. Woosong University, 19-45, Daejeon
- Kim HY · Jo HA (2010). Evaluation of microbial quality of the vegetable salad used dressing added with *Prunus mnme* extracts. *Korean J Food & nutr* 23(2):240-246.
- Kim JH · Kim CH · Kim HS · Kwon MC · Song YK · Seong NS · Lee SE · Yi JS · Kwon O W · Lee HY (2006). Effect of aqueous extracts from *Rubus coreanus Miquel* and *Andelica gigas Makai* on anti-tumor and anti-stress activities in mice. *Korean J Medicinal Crop Sci* 14(4):206-211.
- Kim JK (1984). Illustrated natural drugs encyclopedia. Namsandang Publishing, 414-415, Korea.
- Kim JM (2008). Characteristics of *Rubus coreanus* fruits and identification of its anthocyanin. Chonnam National University, 11-14, Chonnam.
- Kim KH · Lee YA · Kim JS · Lee DI · Choi YW (2000). Antioxidative activity of tannins from *Rubus coreanus*. *Yakhak Hoeji* 44(4):354-357.
- Kim MH · Lee YJ · Kim DS · Kim DH (2003) Quality characteristics of fruits dressing. *Korean J Soc Food Sci* 19(2):165-173.
- Kim TJ (1994). The plants growing in mountain and field in Korean. Gukil Publishing Korea 365-367.
- Kim YJ (2010). Quality Characteristics of Salad Dressing Added with Mulberry(*Morus alba* Linnaeus). Sejong University, 24-41, Seoul.
- 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(3):272-277.
- Lee KI (2004). The quality characteristics of sauce made with shrimp or crab. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 20(2):164-169.
- Lee JA (2012). Quality characteristics of salad dressing added with mulberry fruit juice from different breeds. *Korean J Culinary Res* 18(2): 216-227.
- Lee JA · An SH · Park GS (2011). Quality Characteristics of Demi-glace Sauce with Added *Bokbunja* (*Rubus coreanum* Miquel). *Korean J Food Cookery Sci* 27(5):531-543.
- Lee JA · Shin YJ · Park GS (2007). Quality Characteristics of Brown sauce with Added Apricot During storage. *Korean J Food Cookery Sci* 23(6):877-883.
- Lee JH · Hwang HJ (2006). Quality Characteristics of curd yogurt with *Rubus coreanum* Miquel juice. *Korean J Culinary Res* 12(2):195-205.
- Lee YJ · Ryu HS · Chun SS (2010). Quality characteristics of salad dressing prepared with mulberry fruit powder. *Korean J Food Cookery Sci* 26(5):537-544.
- Lee WG · Lee JA (2012). Quality Characteristics of Yogurt Dressing Prepared with Blueberry Juice. *The Korean Journal of Culinary Research* 18(4):255-265.
- Pang GC · Kim MS · Lee MW (1996). Hydrolyzable tannins from the fruits of *rubus coreanum*. *Korean J Pharmacogn* 27(4):366-370.
- Park JH · OH SM · Lim SS · Lee YS · Shin HK · Oh YS · Choe NH · Park JH · Kim JK (2006). Induction of heme oxygenase-1 mediates the anti-inflammatory effects of the ethanol extract of *Rubus coreanus* in murine macrophages. *Biochem Biophys Res Comm* 35(1):146-152.
- Park HJ · Song JY · Chea KS · Lee HK · Choi HR (2012). Quality Characteristics and Functional Components of *Bokbunja*(Black Raspberry) Juice. *Food Engineering Progress*. 16(1):54-55
- Shim HJ · Shon CW · Kim MH · Kang EY · Kim MY · Lee KJ · Lee JH · Kim MR (2008). Antioxidant activity and quality characteristics of soypaste salad stored at two different temperature. *Korean J Food Cookery Sci* 24(1):92-98.
- Shin JH · Kim GM · Kang MJ · Yang SM · Sung NJ (2010). Preparation and quality characteristics of yogurt with black garlic extracts. *Korean J Food Cookery Sci* 26(3):307-313.
- Sung KH · Lee JH (2009). A study on quality characteristics of teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel. *J East Asian Soc Dietary Life* 19(6):958-966.
- Weiss TJ (1983). Mayonnaise and dressing. In *Food Oils and their uses*. 2nd ED. Avi Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut, 211, USA.
- Yoo KM · Seo WY · Seo HS · Kim WS · Park J B · Hwang IK (2004). Physicochemical characteristics and storage stabilities of sauce with added *yuza* (citrus junos) juice. *Korean J Food Cookery Sci* 20(4):403-408.
- Yoon I · Cho JY · Kuk JH · Wee JA · Jang MY · Ahn TH · Park KH (2002). Identification and activity of antioxidative compounds from *Rubus coreanus* Fruit. *Korean J Food Sci Technol* 34(5) :898-904.
- You OK · Kim MA · Rho JO · Shon 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(9):1193-1197.
- Yu OK · Back HI · Cha YS (2008). Quality characteristics of pudding added with *Bokbunja* (*Rubus coreanus* Miquel) fruit juice and *Bok-*

*bunja wine. Korean J Food Culture* 23(5):616-620.

---

2013년 05월 25일 접수  
2013년 09월 15일 1차 논문수정  
2013년 10월 22일 2차 논문수정  
2013년 10월 31일 3차 논문수정  
2013년 11월 15일 논문게재확정