

블루베리즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 품질특성

이 원 갑¹⁾ · 이 정 애[¶]

계명문화대학 호텔항공외식관광학부¹⁾ · 호원대학교 외식조리학과[¶]

Quality Characteristics of Yogurt Dressing Prepared with Blueberry Juice

Won-Gab Lee¹⁾ · Jeong-Ae Lee[¶]

Dept. of Hotel, Stewardess, Catering and Tourism, Keimyung colleg¹⁾
Division of Food and Culinary Science, Howon University[¶]

Abstract

This study aimed to determine the physicochemical and sensory qualities for yogurt dressing prepared with blueberry juice(0, 10, 15, 20, and 25%). As the amount of added blueberry juice increased, citric acid, malic acid and succinic acid contents increased, but tartaric acid, lactic acid and acetic acid contents decreased. The pH of control group(3.75) was higher than that of the others(3.68-3.48). Sweetness of yogurt dressings decreased as the amount of added blueberry juice increased. DPPH radical scavenging activity of the control group was 26.44%, whereas those of yogurt dressings with blueberry juice ranged from 63.16-87.46%. Color L and b values decreased significantly, whereas a value increased significantly by addition of blueberry juice. Viscosity of the control group was lower than those of the others. The sensory property results showed that yogurt dressing with 20% blueberry juice was rated best. It was also preferred most. These results suggest 20% of blueberry juice is the best substitution ratio for yogurt dressing.

Key words: Blueberry juice, Yogurt dressing, Organic acid, Physicochemical properties, Viscosity, Sensory evaluation

I. 서 론

블루베리는 진달래과(Ericaceae) 산앵두속(*Vaccinium*)에 속하는 관목성 식물로서 주로 동남아시아에 분포하며 400여종이 있다(Hwang SH · Ko SH 2010). 우리나라에 많이 도입되어 있는 하이부시베리(*V. corymbosum*) 블루베리는 과실의 품질이 매우 뛰어나 세계적으로 가장 널리 상업적 재배가 이루어지고 있는 품종이다(농촌진흥청 2008). 블루베리의 열매는 둥글고 1개가 1~1.5 g

정도이며 겉은 하늘색, 붉을 빛을 띤 갈색, 검은색으로 겉에 흰 가루가 묻어 있는 것이 특징이다(Jeon MH · Lee WJ 2011). 또한 맛이 약간 시고 달아 생으로 먹기도 하고 샌, 와인, 주스, 소스, 통조림 등으로 가공되기도 하며 제과원료로도 이용되고 있다(Jeon MH · Lee WJ 2011 ; Jeong CH et al 2008). 블루베리의 주요 성분으로는 가용성 무질소물 81.36%, 수분 10.47%, 조단백 2.66%, 조지방 2.04%, 회분 1.99%, 조섬유 1.48% 등이 함유되어 있고, 무기질로는 Ca, K, P, Na 등이 있다

(Ji JR · Yoo SS 2010). 특히 플라보노이드(flavonoid) 및 페놀산(phenolic acid) 등의 파이토케미컬(phytochemical)이 풍부하여 활성산소를 억제하는 높은 항산화 작용으로 노화방지 및 질병예방에 효능이 있는 것으로 알려져 있다(Lee SN · Kang KJ 2008). 또한 항암 작용, 요도염, 뇌경색 등에 효과가 있어 건강을 증진하고 노화를 방지하며 심혈관 질환을 비롯한 암까지도 발병 위험을 낮춰 준다(Ji JR · Yoo SS 2010). 블루베리의 생리활성에 대한 선행연구로는 영양성분 분석 및 항산화 활성(Jeong CH et al 2008), 페놀성분의 활성산소라디칼의 흡수효과(Zheng W · Wang SY 2003), 품종에 따른 성분변화(Connor AM et al 2002) 등이 보고되었다. 이렇게 블루베리의 다양한 생리활성이 밝혀지면서 생과를 이용한 가공식품의 개발에 대한 관심이 높아져 젤리(Joo NM et al 2012), 막걸리(Jeon MH · Lee WJ 2011), 쿠키(Ji JR · Yoo SS 2010), 챔(Cho WJ et al 2010), 머핀(Hwang SH · Ko SH 2010), 식초(Kim NK et al 2009), 식빵과 스폰지 케이크(서동철 2009), 과편(이동수 2009), 떡(오정아 2008) 등의 블루베리를 첨가한 식품에 대한 연구들도 보고되고 있으나 이에 대한 다양한 제품 개발이 요구되고 있는 실정이다.

최근 건강식 · 채식에 대한 관심이 높아지면서 샐러드가 주 요리 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 유지하고(Kim MH et al 2003) 특히 생채소의 이용과 섭취를 증가시켜 최근 문제가 되고 있는 비만과 성인병 예방에 중요한 역할을 할 수 있다(Hwangbo MH et al 2006). 샐러드에 곁들이는 소스를 유럽에서는 소스, 미국에서는 드레싱이라 하며 식용

유와 식초의 혼합드레싱, 마요네즈가 들어간 드레싱, 조리된 드레싱의 3가지 종류가 있다(양정수 2008). 우리나라 사람들이 많이 사용하는 대표적인 드레싱인 마요네즈는 조지방 70~80%, 수분 12~16%, 조단백질 2~3%, 회분 1~2%로(장학길 · 유병승 2008) 기름함량이 많을 뿐 아니라 난황성분 중의 콜레스테롤에 의한 관상심장병 등 성인병 유발에 대한 우려가 있다(Weiss TJ 1983). 외국에서는 지방성섭취에 민감한 소비자들의 욕구에 맞춰 저열량 마요네즈나 다양한 샐러드드레싱이 개발되어 시판되고 있으며(Shim HJ et al 2008), 국내에서도 마요네즈 함량이 적고 칼로리가 낮은 기능성 드레싱을 더 선호하고 있다(Hwangbo MH et al 2006). 이러한 추세에 따라 스피루리나(Cho H et al 2005), 베섯(Jung HA · Kim AN 2011 ; Hong JY et al 2009), 양파(Kim YL · Lee KH 2011), 된장(Shim HJ et al 2008), 매실(Kim HY · Jo HA 2010), 마늘(Jeong CH et al 2007), 캐슈(Choi SN · Chung NY 2009), 오디(Lee JA 2012 ; Lee YJ et al 2010 ; 조성균 2008), 복분자(Jung SJ et al 2008) 등을 첨가하여 지방함량과 칼로리를 줄이고 기능성을 높인 드레싱에 대한 연구들이 보고되고 있다.

요구르트는 전유 또는 탈지유를 젖산균으로 발효시키고 산미와 향미를 강화시켜 발효유의 원료인 유성분 효과, 젖산균에 의해 생성된 유효물질 효과, 장내 미생물 균총의 정상화 및 정장작용(Gilliland SE 1989), 유당 소화불량 개선(Ahn YT et al 2006), 혈중 콜레스테롤 감소(Lee YW 1997), 비타민과 무기질의 흡수 촉진, 소화기관 강화 및 대장암 발생률의 저하(Jung HA et al 2011) 등의 효과가 있다. 이러한 요구르트는 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 이용한 드레싱 제조에 관한 연구는 삼백초 추출물 첨가 요구르트를 이용한 드레싱(Hwangbo MH et al

2006)에 관한 연구만 있을 뿐 다양한 기능성 재료를 첨가한 요구르트 드레싱에 대한 연구는 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 다양한 생리활성 효과가 있는 요구르트에 높은 항산화 작용을 가진 블루베리즙을 첨가하여 드레싱을 제조한 후 이화학적 특성 및 관능적 품질특성을 비교하여 블루베리즙의 최적 첨가량과 새로운 기능성 요구르트 드레싱 개발 가능성을 제시하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

1) 실험재료

요구르트 드레싱 제조에 사용된 플레인 요구르트(한국야쿠르트), 레몬주스(lazy lemon, Italy), 꿀(동서식품, 아카시아 벌꿀), 소금(백설), 백후추(미국 Pacific사)는 대형마트에서 구입하여 사용하였다. 블루베리즙은 국내산 블루베리(전북 순창군, 2011년산)를 구입하여 가정용 믹서기(HMF-595, 한일전기)로 2분간 분쇄한 후 20 mesh 체에 걸러 사용하였다.

2) 블루베리즙 첨가 요구르트 드레싱 제조

요구르트 드레싱의 재료 배합비는 <Table 1>과 같으며 선행연구(양정수 2008)를 참고하여 수차례의 예비실험을 거친 뒤 가장 적합한 재료의 비

율로 제조하였다. 제조방법은 mixing bowl에 요구르트, 레몬주스, 꿀, 소금, 백후추를 첨가하여 핸드블렌더(필립스 HR 1366, 미국)를 사용해 1분간 교반하고 각 시료마다 블루베리즙 10~25%를 첨가하여 2분간 교반하여 요구르트 드레싱을 제조하였다.

2. 실험방법

1) 유기산 분석

시료 10 g를 증류수로 추출하여 여과한 후 100 mL로 정용한 다음 membrane filter(0.45 μm)로 여과 후 HPLC로 분석하였으며 분석조건은 <Table 2>와 같다. 표준 유기산은 Sigma 사의 citric acid, malic acid, tartaric acid, succinic acid, lactic acid, acetic acid를 이용하여 분석하였다. 유기산은 표준 유기산의 각 retention time을 확인하고 그 때의 표준 유기산 면적과 시료의 면적으로부터 함량을 계산하였다. 모든 시료는 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다.

2) pH 및 당도 측정

pH는 시료 10 g에 증류수 10 g을 가하여 30초간 균질화한 후 pH meter(Metrohm AG CH-91, Hanna, Mauritius)를 사용하여 측정하였다. 요구르트 드레싱의 당도는 Master Refractometer(ATAGO, N-1E, brix 0~33%, Japan)를 이용하여

<Table 1> Formula of yogurt dressing with blueberry juice

Ingredient(g)	Samples ¹⁾				
	BD0	BD1	BD2	BD3	BD4
Yogurt	200	180	170	160	150
Blueberry juice	0	20	30	40	50
Lemon juice	25	25	25	25	25
Honey	30	30	30	30	30
Salt	1	1	1	1	1
White pepper	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

1) BD0 : control.

BD1 : yogurt dressing added with 10% blueberry juice.

BD2 : yogurt dressing added with 15% blueberry juice.

BD3 : yogurt dressing added with 20% blueberry juice.

BD4 : yogurt dressing added with 25% blueberry juice.

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

Specification	Condition
Column	Aminex® HPX-87H (7.5×300 mm, 9 μm, BIO-RAD Laboratories, USA)
Mobile phase	5 mM sulfuric acid
Flow rate	0.6 mL/min
Column Temperature	35°C
Injection volume	20 μL
Detector	PDA 214 nm

측정하였으며 모든 시료는 3회 반복 측정값을 평균값으로 나타내었다.

3) DPPH radical 소거활성

항산화 활성 중의 하나인 DPPH radical 소거활성은 선행연구(김지명 2008)를 참고하여 측정하였다. 메탄올에 녹인 시료 0.2 mL에 0.4 mM DPPH 0.8 mL를 첨가하여 섞은 뒤 15분간 정지한 후 517 nm에서 흡광도를 3회 반복 측정하여 그 평균값을 구하였다. DPPH 전자공여능은 다음과 같은 식에 의해 계산하였다.

$$\text{전자공여능}(\%) = \frac{[1 - (\text{시료첨가구의 흡광도} / \text{무첨가구의 흡광도})]}{2} \times 100$$

4) 색도 측정

제조된 요구르트 드레싱을 일정한 크기의 셀에 담은 후 색차계(CM-3500, Minolta Inc., Japan)를 사용하여 L(명도)값, a(적색도)값, b(황색도)값을 3회 반복 측정하여 그 평균값을 이용하였다. 이때 사용한 표준백판의 L, a, b 값은 각각 94.62, 5.28, 4.60이었다.

5) 점도 측정

블루베리즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 점도 특성을 알아보기 위해 Viscometer(LVDV-II++, 코마테크. USA)를 이용하여 10 rpm으로 spindle 4를 사용하여 상온에서 측정하였으며 spindle이 돌기 시작한 후 1분 정도 되는 순간의 점도를 cP(centi poise)단위로 읽었다. 모든 시료는 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다.

6) 관능검사

블루베리즙 첨가량을 달리한 요구르트 드레싱의 관능검사는 성인 40명(남:20명, 여:20명, 20~30세)을 대상으로 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 질감(texture), 삼킨 후의 느낌(after swallowing), 전반적인 품질(overall acceptability)를 평가하였으며, 7점 점수법으로 하였다. 드레싱은 일정한 양을(30 mL) 제공하였으며, 오전 10~11시, 오후 2~3시 사이에 두 차례 평가하였다.

3. 통계처리

블루베리즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 이화학적 특성 및 관능 특성을 조사한 결과는 평균 및 표준 편차(Mean±SD)로 나타내었고 분산분석(ANOVA) 및 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)을 하였으며, 모든 통계자료는 통계 package SAS 9.1을 사용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 유기산 분석

1) 블루베리즙의 유기산 분석

블루베리즙의 유기산을 분석한 결과는 <Table 3>과 같이 총 3종류의 유기산이 검출되었다. Citric acid가 804.33 mg%로 가장 함량이 많았고 Malic acid가 43.52 mg%, Succinic acid가 79.92 mg%로 나타났다. Tartaric acid와 Acetic acid는 검출되지 않았다.

〈Table 3〉 Organic acids of blueberry juice

(unit:mg%)

Organic acid	Content
Citric acid	804.33±5.12
Tartaric acid	N.D ¹⁾
Malic acid	43.52±2.14
Succinic acid	79.92±1.03
Acetic acid	N.D

1) N.D means not detected.

2) 블루베리즙 첨가 요구르트 드레싱의 유기산 분석

블루베리즙 첨가 요구르트 드레싱의 유기산 함량 분석 결과는 〈Table 4〉와 같이 총 6종의 유기산이 검출되었으며 Citric acid, Lactic acid, Acetic acid 등의 순으로 함량이 높았다. 신맛뿐만 아니라 기능성을 나타내는 중요한 유기산인 Citric acid는 대조군이 666.28 mg%였으며 블루베리즙 첨가군은 835.54~1008.19 mg%로 나타나 블루베리즙 첨가군이 대조군보다 유의적으로 높았다 ($p<0.001$). 블루베리즙의 유기산 중 Citric acid 함량이 가장 높아 블루베리를 첨가할수록 Citric acid 함량도 증가하는 경향을 보였다. Tartaric acid는 대조군이 153.72 mg%였으며 블루베리즙 10%와 15% 첨가군은 대조군과 유의적인 차이가 없었으나 20%와 25% 첨가군은 대조군보다 유의적으로 낮게 나타났다($p<0.001$). 블루베리즙에서는 Tartaric acid가 검출되지 않았으나 요구르트 드레싱에서는 검출되었으며 블루베리즙 첨가량이 많을수록 감소하는 경향을 보였다. Malic acid는 블루베리

즙 첨가량이 증가할수록 높았으며 블루베리즙 25% 첨가군이 204.42 mg%로 가장 높았고 대조군이 151.43 mg%로 가장 낮은 함량을 보였다 ($p<0.001$). Succinic acid는 유기산 중 가장 낮은 함량을 보였으며 대조군(29.82 mg%)보다 블루베리즙 첨가군(40.45~54.44 mg%)이 유의적으로 높았다. Lactic acid와 Acetic acid는 블루베리즙에서는 검출되지 않았으며 대조군이 블루베리즙 첨가군보다 높게 나타나 시료간의 유의적인 차이가 있었다($p<0.001$, $p<0.05$).

2. pH 및 당도 측정

〈Table 5〉는 블루베리즙 첨가 요구르트 드레싱의 pH 및 당도를 측정한 결과이다. 요구르트 드레싱의 pH측정 결과 대조군의 pH는 3.75였으며 블루베리 첨가군의 pH는 3.68~3.48로 나타났다. 블루베리 첨가량이 증가할수록 pH는 감소하여 25% 첨가군의 pH가 가장 낮았다($p<0.001$). Hwang SH 와 Ko SH(2010)의 연구에서는 머핀 반죽의 pH가 블루베리 첨가량이 증가할수록 감소하였다고 보

〈Table 4〉 Organic acids of yogurt dressings with blueberry juice

(unit:mg%)

Organic acid	Samples ¹⁾					F-value
	BD0	BD1	BD2	BD3	BD4	
Citric	666.28±4.15 ^{d2)}	835.54±6.25 ^c	850.15±12.01 ^c	939.61±11.23 ^b	1008.19±20.18 ^a	339.91***
Tartaric	153.72±5.85 ^a	158.76±2.37 ^a	149.91±1.20 ^a	139.85±5.12 ^b	132.14±8.62 ^b	12.27***
Malic	151.43±8.30 ^c	156.74±7.50 ^{bc}	167.45±12.23 ^{bc}	172.80±10.30 ^b	204.42±8.76 ^a	14.08***
Succinic	29.82±0.15 ^d	40.45±1.21 ^c	47.64±0.89 ^b	51.17±2.74 ^{ab}	54.44±3.18 ^a	72.53***
Lactic	563.14±12.04 ^a	538.60±10.42 ^b	528.90±8.46 ^b	475.43±9.24 ^c	463.28±10.85 ^c	51.84***
Acetic	285.07±6.14 ^a	281.05±8.27 ^{ab}	266.37±13.02 ^{bc}	265.80±8.31 ^{bc}	254.90±9.50 ^c	5.23*

1) Abbreviations are referred to 〈Table 1〉.

2) Different superscripts within a row(a-d) indicate significant differences at $p<0.05$.* $p<0.05$, ** $p<0.001$

〈Table 5〉 Sweetness and pH of yogurt dressings with blueberry juice

	Samples ¹⁾					F-value
	BD0	BD1	BD2	BD3	BD4	
pH	3.75±0.01 ^{a2)}	3.68±0.02 ^b	3.64±0.01 ^c	3.51±0.01 ^d	3.48±0.005 ^e	285.38***
Sweetness (Brix%)	15.86±0.21 ^a	14.63±0.15 ^b	13.43±0.05 ^c	12.90±0.10 ^d	12.40±0.10 ^e	327.46***

1) Abbreviations are referred to <Table 1>.

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

*** p<0.001

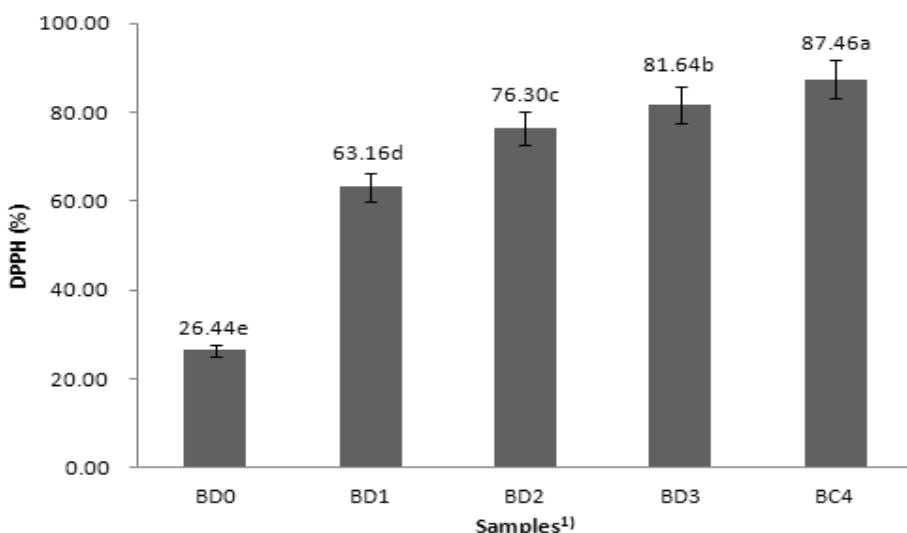
고하였고, Ji JR과 Yoo SS(2010)의 쿠키 반죽의 pH 역시 블루베리 첨가량이 증가할수록 pH 값이 유의적으로 감소하여 본 연구결과와 같았다. 이는 블루베리즙의 pH가 2.85로 비교적 낮아 블루베리즙의 낮은 pH가 드레싱에 영향을 미친 것으로 사료된다. 블루베리즙 첨가 요구르트 드레싱의 당도는 대조군이 15.86 Brix%로 가장 높았고 블루베리즙 첨가량이 증가할수록 당도가 감소하여 25% 첨가군이 12.40 Brix%로 가장 낮아 시료 간의 유의적인 차이가 있었다(p<0.001). 블루베리 쿠키(Ji JR과 Yoo SS 2010)에서도 블루베리 첨가량이 증가할수록 당도가 유의적으로 감소하여 같은 결과를 보였다.

3. DPPH radical 소거활성

블루베리즙 첨가 요구르트 드레싱의 DPPH radical 소거능 측정 결과는 <Fig. 1>과 같이 대조군은 26.44%였으며 블루베리 첨가군은 63.16~87.46%로 높게 나타났다(p<0.001). Jeong CH 등 (2008)의 연구에서 국내산 블루베리의 DPPH radical 소거능은 92.60%라고 보고하였다. 이와 같이 블루베리의 높은 DPPH radical 소거능으로 인해 블루베리 첨가 요구르트 드레싱의 DPPH radical 소거능이 높게 나타난 것으로 사료된다.

4. 색도측정

블루베리즙 첨가 요구르트 드레싱의 색도 측정



1) Abbreviations are referred to <Table 1>.

2) Bars with different superscripts(a-d) indicate significant differences at p<0.05.

〈Fig. 1〉 DPPH radical scavenging activity of yogurt dressings with blueberry juice

<Table 6> Color of yogurt dressings with blueberry juice

Hunter Color Value	Samples ¹⁾					F-value
L	BD0	BD1	BD2	BD3	BD4	
a	65.39±0.14 ^{a2)}	52.99±0.03 ^b	53.07±0.69 ^b	50.43±0.13 ^c	49.15±0.33 ^d	983.91***
b	-1.63±0.01 ^e	11.92±0.30 ^d	13.22±0.05 ^c	15.40±0.03 ^b	15.97±0.15 ^a	6437.89***
	4.33±0.01 ^a	-0.46±0.07 ^b	-0.49±0.06 ^{bc}	-0.58±0.05 ^{cd}	-0.63±0.07 ^d	4078.89***

1) Abbreviations are referred to <Table 1>.

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

*** p<0.001

3) L value degree of lightness: white +100 ↔ 0 black

a value degree of redness: red +60 ↔ -60 green

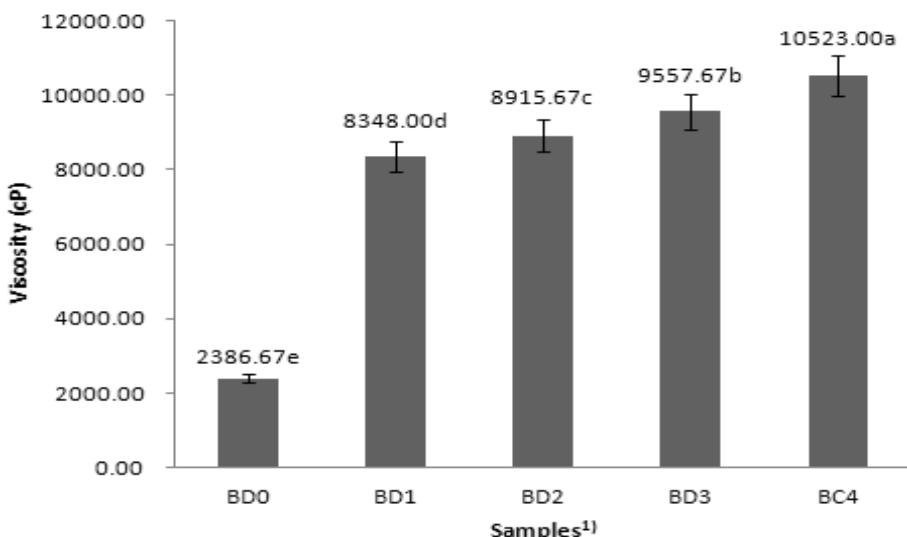
b value degree of yellowness: yellow +60 ↔ -60 blue

결과는 <Table 6>과 같다. 명도 L값은 대조군이 65.39였으며 블루베리 첨가군은 52.99~49.15로 유의적으로 낮게 나타났다(p<0.001). 적색도 a값은 대조군이 -1.63으로 가장 낮았고 블루베리즙 첨가량이 증가할수록 적색도 a값이 증가하여 25% 첨가군이 15.97로 가장 높았다(p<0.001). 황색도 b값은 대조군이 4.33으로 나타났으나 블루베리 첨가군은 -0.46~-0.63으로 유의적으로 낮았다(p<0.001). 전반적으로 블루베리즙을 첨가할수록 명도 L값과 황색도 b값은 감소하고 적색도 a값은 증가하는 경향을 보였다. 블루베리 첨가 머

핀(Hwang SH와 Ko SH 2010)과 쿠키(Ji JR과 Yoo SS 2010)에서도 블루베리 첨가량이 증가할수록 명도 L값과 황색도 b값은 각각 감소하였고 반면 적색도 a값은 증가하여 본 연구결과와 같았다. 이는 안토시아닌계의 색소의 영향으로 적색도는 증가하고 명도와 황색도는 감소한 것으로 판단된다.

5. 점도 측정

<Fig. 2>는 블루베리즙 첨가 요구르트 드레싱의 점도 측정 결과이다. 점도는 유동식품의 흐름



1) Abbreviations are referred to <Table 1>.

2) Bars with different superscripts(a-e) indicate significant differences at p<0.05.

<Fig. 2> Viscosity of yogurt dressings with blueberry juice

에 대한 저항성을 나타내는 것으로 점도가 높을 수록 흐름성이 적고 점도가 낮을수록 흐름성이 높다(김여정 2010). 대조군의 점도는 2386.67 cP 였으며 블루베리 첨가군은 8348.00~10523.00 cP로 대조군보다 약 3.5배~4.4배 정도 더 높게 나타났다($p<0.001$). 블루베리 첨가량이 증가할수록 점도가 높아져 25% 첨가군이 가장 높은 점도를 보였다. 오디즙 첨가 샐러드드레싱에서는(김여정 2010) 오디즙 첨가량이 증가할수록 점도가 감소하여 본 연구와 차이를 보였다.

6. 관능 검사

블루베리즙 첨가 요구르트 드레싱의 관능검사 결과는 <Table 7>과 같다. 드레싱의 색의 기호도는 대조군이 4.10이었으며 블루베리 20%와 25% 첨가군이 6.30으로 가장 높아 시료간의 유의적인 차이가 있었다($p<0.001$). 그리고 블루베리 첨가량이 많을수록 색의 기호도가 높게 나타났다. 향의 기호도는 대조군보다 블루베리첨가군이 더 높았으며 특히 블루베리즙 15%이상 첨가군에서 유의적으로 높게 나타났다($p<0.001$). 맛의 기호도는 블루베리즙 20% 첨가군이 6.70으로 가장 높은 값을 보였고 15% 첨가군, 25% 첨가군 순으로 기호도가 높게 나타났다($p<0.001$). 질감의 기호도는 대조군보다 블루베리즙 첨가군이 더 높았으며 특히 20% 첨가군과 15% 첨가군이 유의적으로 높게 나타났다($p<0.001$). 삼킨후의 느낌은 20% 첨가군

이 6.30으로 가장 좋다고 평가하였으며 대조군이 5.00으로 가장 낮게 평가되었다($p<0.001$). 전반적인 기호도는 블루베리즙 20% 첨가군이 6.60으로 가장 높았고 15% 첨가군, 10% 첨가군 순으로 높게 나타나 대조군보다 블루베리즙 첨가 요구르트 드레싱의 기호도가 더 높게 평가되었다($p<0.001$).

IV. 요약 및 결론

블루베리를 이용한 기능성 요구르트 드레싱 개발을 위해 블루베리즙을 각각 10~25% 첨가하여 요구르트 드레싱을 제조한 다음 이화학적 및 관능적 특성을 평가하여 새로운 드레싱 개발 가능성을 살펴보았다. 블루베리즙의 유기산 분석 결과 Citric acid가 804.33 mg%로 가장 함량이 많았고 Malic acid가 43.52 mg%, Succinic acid가 79.92 mg%로 나타났다. 블루베리즙 첨가 요구르트 드레싱의 유기산은 총 6종의 유기산이 검출되었으며 이중 가장 함량이 높은 Citric acid는 대조군이 666.28 mg%였으며 블루베리즙 첨가군이 (835.54~1008.19 mg%) 대조군보다 유의적으로 높았다($p<0.001$). Tartaric acid는 대조군이 153.72 mg%였으며 블루베리즙 20%와 25% 첨가군은 대조군보다 유의적으로 낮게 나타나($p<0.001$) 블루베리즙 첨가량이 많을수록 감소하는 경향을 보였다. Malic acid는 블루베리즙 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였고($p<0.001$) Succinic acid

<Table 7> Sensory evaluation of yogurt dressings with blueberry juice

Acceptability	Samples ¹⁾					F-value
	BD0	BD1	BD2	BD3	BD4	
Color	4.10±0.52 ^{d2)}	5.00±0.37 ^c	5.70±0.47 ^b	6.30±0.47 ^a	6.30±0.64 ^a	143.71***
Flavor	4.30±0.47 ^c	5.30±0.47 ^b	6.10±0.85 ^a	5.90±0.85 ^a	5.90±0.85 ^a	20.60***
Taste	4.70±0.47 ^d	5.65±0.48 ^c	6.45±0.60 ^{ab}	6.70±0.57 ^a	6.30±0.47 ^b	47.08***
Texture	4.30±0.46 ^c	5.70±0.47 ^b	6.10±0.85 ^a	6.30±0.47 ^a	6.00±0.73 ^{ab}	46.20***
After swallowing	5.00±0.79 ^c	6.00±0.79 ^{ab}	6.10±0.93 ^a	6.30±1.02 ^a	5.60±0.50 ^b	10.76***
Overall	5.00±0.82 ^c	6.30±1.12 ^{ab}	6.40±0.94 ^{ab}	6.60±0.93 ^a	6.00±0.86 ^b	15.18***

1) Abbreviations are referred to <Table 1>.

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

*** $p<0.001$

3) Rating scale : 1(bad) to 7(excellent).

도 대조군(29.82 mg%)보다 블루베리즙 첨가군(40.45~54.44 mg%)이 유의적으로 높았다($p<0.001$). Lactic acid와 Acetic acid는 블루베리즙에서는 검출되지 않았으나 요구르트 드레싱에서는 검출되었으며 대조군이 블루베리즙 첨가군보다 높게 나타나 시료간의 유의적인 차이가 있었다($p<0.001$, $p<0.05$). 블루베리즙 첨가 요구르트 드레싱의 pH 측정 결과 대조군의 pH는 3.75였으며 블루베리 첨가군의 pH는 3.68~3.48로 나타났다. 블루베리즙 첨가량이 증가할수록 pH는 감소하여 25% 첨가군의 pH가 가장 낮았다($p<0.001$). 요구르트 드레싱의 당도는 대조군이 15.86 Brix%로 가장 높았고 블루베리즙 첨가군이 대조군보다 낮았으며 블루베리즙 첨가량이 증가할수록 당도가 감소하여 시료간의 유의적인 차이가 있었다($p<0.001$). 블루베리즙 첨가 요구르트 드레싱의 DPPH radical 소거활성은 대조군이 26.44%였으며 블루베리 첨가군이 63.16~87.46%로 높게 나타났다($p<0.001$). 색도 측정에서 블루베리즙을 첨가할수록 명도 L_a값과 황색도 b값은 감소하고 적색도 a값은 증가하는 경향을 보였다. 드레싱의 점도는 대조군이 2386.67 cP였으며 블루베리 첨가군은 8348.00~10523.00 cP로 대조군보다 약 3.5배~4.4배 정도 더 높게 나타났다($p<0.001$). 관능검사 결과 색의 기호도는 대조군보다 블루베리 첨가군이 더 높았고($p<0.001$) 향의 기호도는 대조군보다 블루베리즙 15%이상 첨가군에서 유의적으로 높게 나타났다($p<0.001$). 맛의 기호도와 삼킨 후의 느낌은 블루베리즙 20% 첨가군이 각각 6.70, 6.30으로 가장 높았고($p<0.001$), 질감의 기호도도 대조군보다 블루베리즙 첨가군이 더 높았다($p<0.001$). 전반적인 품질은 블루베리즙 20% 첨가군이 6.60으로 가장 높았고 15% 첨가군, 10% 첨가군 순으로 높게 나타나 대조군보다 블루베리즙 첨가 요구르트 드레싱의 기호도가 더 높은 점수를 얻었다($p<0.001$). 이상의 결과 대조군보다 블루베리즙 첨가군의 이화학적, 관능적 품질특성이 더 높게 나타났으며 특히 블루베리즙 20% 첨가군이 가장 높게 평가

되어 요구르트 드레싱 제조시 블루베리즙의 첨가량은 20%가 가장 적합하리라 판단된다. 본 연구에서 사용한 요구르트는 시판제품으로 제조회사에 따라 영양성분과 맛의 차이가 있을거라 생각되므로 향후 연구에서는 직접 제조된 기능성 요구르트를 활용한 다양한 드레싱 개발이 필요하다고 하겠다.

한글 초록

본 연구는 블루베리즙을 요구르트 드레싱에 첨가하여 이화학적 및 관능적 특성을 평가하였다. 블루베리즙 첨가 요구르트 드레싱의 유기산 분석 결과 citric acid, malic acid와 succinic acid는 블루베리즙 첨가량이 증가할수록 높았다($p<0.001$). 반면 tartaric acid, lactic acid와 acetic acid는 대조군이 블루베리즙 첨가군보다 높게 나타나 시료간의 유의적인 차이가 있었다. 요구르트 드레싱의 pH 측정 결과 대조군이(3.75) 블루베리 첨가군(3.68~3.48)보다 더 높게 나타났다($p<0.001$). 요구르트 드레싱의 당도는 대조군이 15.86 brix%로 가장 높았고 블루베리즙 첨가량이 증가할수록 당도가 감소하였다($p<0.001$). 블루베리즙 첨가 요구르트 드레싱의 DPPH radical 소거활성은 대조군이 26.44%였으며 블루베리 첨가군이 63.16~87.46%로 높게 나타났다($p<0.001$). 색도 측정 결과 블루베리즙을 첨가할수록 명도 L_a값과 황색도 b값은 감소하고 적색도 a값은 증가하는 경향을 보였다. 드레싱의 점도는 대조군이 2386.67 cP였으며 블루베리 첨가군은 8348.00~10523.00 cP로 대조군보다 약 3.5배~4.4배 정도 더 높게 나타났다($p<0.001$). 관능검사 결과 블루베리즙 20% 첨가군이 6.60으로 가장 높았고 대조군보다 블루베리즙 첨가 요구르트 드레싱의 기호도가 더 좋게 평가되었다($p<0.001$). 이상으로 블루베리즙 첨가 요구르트 드레싱 제조 시 블루베리즙 첨가량은 20%가 가장 적합하리라 사료된다.

감사의 글

이 논문은 2012학년도 호원대학교 학술 연구비 지원에 의해 수행 되었습니다.

참고문헌

- 김여정 (2010). 오디를 첨가한 샐러드 드레싱의 품질특성. 세종대학교, 24-41, 서울
- 김지명 (2008). 토종 복분자의 특성 및 안토시아닌 색소의 확인. 전남대학교, 11-14, 전라남도
- 농촌진흥청 (2008). 표준영농교본-164 블루베리. 농촌진흥청, 28
- 서동철 (2009). 블루베리를 첨가한 식빵과 스폰지 케이크의 품질 특성. 초당대학교, 1-22, 전라남도
- 양정수 (2008). 구기자·산수유를 첨가한 드레싱의 관능적 특성. 경희대학교, 1-50, 서울
- 오정아 (2008). 재료 배합비를 달리한 블루베리떡의 품질특성에 관한 연구. 경희대학교, 38-42, 서울
- 이동수 (2009). 블루베리 첨가량을 달리한 과편의 품질 특성 연구. 세종대학교, 23-42, 서울
- 장학길·유병승 (2008). 식품가공저장학. 라이프 사이언스, 187-188, 서울
- 조성균 (2009). 오디 첨가 드레싱의 품질특성. 경기대학교, 14-66, 경기도
- Ahn YT · Lim KS · Huh CS (2006). Current state of functional yogurt in Korea. *J Korean Dairy Technol Sci* 24(1):29-42.
- Cho H · Yang YH · Lee KJ · Cho YS · Chun H K · Song KB · Kim MR (2005). Quality characteristics of low fat salad dressing with spirulina during storage. *Korean J Food Preserv* 12(4):329-335.
- Cho WJ · Song BS · Lee JY · Kim JK · Kim JH · Yoon YH · Choi JI · Kim GS · Lee JW (2010). Composition analysis of various blueberries produced in Korea and manufacture of blueberry jam by response surface methodology. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39(2):319-323.
- Choi SN · Chung NY (2009). The quality and sensory characteristics of cashew dressing. *Korean J Food Cookery Sci* 25(1):39-44.
- Connor AM · Ludy JJ · Hancock JF · Berkeimer S · Hanson EJ (2002). Changes in fruit antioxidant among blueberry cultivars during cold-temperature storage. *J Agric Food Chem*, 50(4):893-898
- Gilliland SE (1989). Acidophilus milk products, review of potential benefits to consumers. *J Dairy Sci* 72:2483-2489.
- Hong JY · Choi YJ · Kim MH · Shin SR (2009). Study on the quality of apple dressing sauce added with pine mushroom(*Tricholoma mastutake* Sing) and chitosan. *Korean J Food Preserv* 16(1):60-67.
- Hwang SH · Ko SH (2010). Quality characteristics of muffins containing domestic blueberry (*V. corymbosum*). *J East Asian Soc Dietary Life* 20(5):727-734.
- Hwangbo MH · Kim HJ · Yu MH · Lee JW · Lee IS (2006). Optimization of dressing preparation from yogurt added *Saururus chinensis* (Lour.) bail extract. *Korean J Food Cookery Sci* 22(1):22-29.
- Jeon MH · Lee WJ (2011). Characteristics of blueberry added *Makgeolli*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40(3):444-449.
- Jeong CH · Choi SG · Heo HJ (2008). Analysis of nutritional composition 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.
- Joo NM · Kim BR · Kim AJ (2012). The optimization of jelly with blueberry juice using response surface methodology. *Korean J Food & Nutr* 25(1):17-25.
- Jung HA · Kim AN (2011). Quality characteristics of oak mushroom salad dressing. *J East Asian Soc Dietary Life* 21(5):669-676.
- 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 NS (2008). Formulation optimization of salad dressing added with *bok-bunja* (*Rubus coreanum* Miquel) juice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37(4):497-504.
- Kim HY · Jo HA (2010). Evaluation of microbial quality of the vegetable salad used dressing added with *Prunus mume* extracts. *Korean J Food & Nutr* 23(2):240-246.
- Kim MH · Lee YJ · Kim DS · Kim DH (2003). Quality characteristics of fruits dressing. *Korean J Soc Food Sci* 19(1):165-173.
- Kim NK · Ha SJ · Cho SH · Chen MG · Kang N D · Son GM · Rho CW (2009). Production and characteristics of blueberry vinegar. *Kor J Hort Sci Technol* 27:175-176.
- Kim YL · Lee KH (2011). Quality characteristics of onion with added French dressing composed of different oils. *J East Asian Soc Dietary Life* 21(5):683-690.
- 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 KI (2004). The quality characteristics of sauce made with shrimp or crab. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 20(2):164-169.
- Lee SN · Kang KJ (2008). The effect of blueberry on ROS accumulation and cell death in human normal breast epithelial and breast cancer cells. *Korean J Food & Nutr* 21(4):416-424.
- 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 YW (1997). Effect of fermented milk on the blood cholesterol level of Korean. *J Food Hyg Safety* 12(1):83-95.
- 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 dressing 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 galic extracts. *Korean J Food Cookery Sci* 26(3):307-313.
- Weiss TJ (1983). Mayonnaise and salad dressing. In *Food Oils and their uses*. 2nd Ed., Avi Publishing Company, Inc., Wespot, Connecticut, p. 211.
- Zheng W · Wang SY (2003). Oxygen radical absorbing capacity of phenolics in blueberries, cranberries, and ligoberries. *J Agric Food Chem* 51(2):502-509.

2012년 06월 11일 접 수

2012년 08월 01일 1차 논문수정

2012년 08월 07일 게재 확정