The Korean Journal of Culinary Research
Vol. 21, No. 6, pp. 206~217 (2015)

아로니아즙 첨가량에 따른 요구르트 드레싱의 품질특성

박 기 봉[1)] · 권 순 용[2)] · 문 정 희[2)¶]
문경대학교 호텔조리과[1)] · 세종대학교 조리외식경영학과[2)¶]

Quality Characteristics of Aronia (*Aronia melanocarpa*) Juice added Yogurt Dressing

Ki-Bong Park[1)] · Sun-Yong Kwon[2)] · Jong-Hee Moon[2)¶]
Dept. of Hotel Culinary Art, Mun Kyung University[1)]
Dept. of Food Service Management, Sejong University[2)¶]

Abstract

This study sought to determine the physicochemical and sensory qualities of yogurt dressing prepared with different levels Aronia juice(0, 10, 20, 30, and 40%). As the amount of added Aronia juice increased, malic acid, acetic acid, and citric acid contents increased, although tartaric acid and lactic acid contents decreased. The viscosity of the control group(4,296.67 cP) was higher than those of the other groups(1,466.67~3,496.67 cP). The pH of the yogurt dressing containing 10% Aronia juice(3.83) was higher than those of the other groups(3.59~3.74). The sweetness of the yogurt dressing containing 10% Aronia juice(5.17 °Brix) was higher than the other groups(2.47~3.47 °Brix). Lightness decreased significantly, whereas a value and b value increased significantly with added levels of Aronia juice. DPPH radical scavenging activity of the control group was 7.42%, whereas those of the yogurt dressing samples with Aronia juice ranged from 26.30-69.86%. The sensory property results showed that the 20% Aronia juice added yogurt dressing group had the highest value in terms of color, thickness, taste, mouth feel, and overall acceptability. Overall, the results of this study indicates that the yogurt dressing containing 20% Aronia juice was the most preferred among the groups.

Key words: physicochemical, sensory qualities, yogurt dressing, Aronia juice, DPPH radical, overall acceptability

Ⅰ. 서 론

최근에 웰빙의 영향으로 건강식과 채식에 대한 관심이 높아지면서 샐러드가 주 요리 자체로 많이 이용되고 있고, 이에 따라 샐러드의 맛을 더해주는 드레싱의 이용률도 더불어 증가하고 있다(Choi SN & Chung NY 2009). 드레싱은 음식의 맛을 증진시키고, 색상을 부여하는 역할과 부재료의 첨가로 영양가를 높이고, 소화 작용을 도와주는 기능을 가지고 있으며(Lee KI 2004), 샐러드에 곁들이면 채소의 풍미, 향미 증진 및 체액을 알칼리성으로 유지하는데 도움을 준다(Kim MH et al 2003).

현대인의 드레싱에 대한 기호는 마요네즈 함량이 적고 지방과 칼로리가 낮은 건강기능성 드레싱을 더 선호(Hwangbo MH et al 2006)하는 추세

¶ : 문정희, mj1216h@nate.com 서울 광진구 능동로 209, 세종대학교 조리외식경영학과

에 따라 매실(Kim HY & Jo HA 2010), 키토올리고당(Park GS & Kim JY 2011), 유자즙(Kim KM et al 2013), 복분자즙(Park JY et al 2013), 오디즙(Park KB 2014) 등을 첨가하여 지방함량과 칼로리를 줄이고, 건강기능성을 높인 드레싱에 대한 연구들이 보고되고 있다.

항산화제 효능이 뛰어난 아로니아(*Aronia melanocarpa*)는 18세기경에 북아프리카와 동유럽 등지에서 재배되었던 관목으로 아로니아 베리(aronia berry), 블랙 쵸크베리(black chokeberry), 블랙베리(black berry) 등으로 불려지고 있다(Wu X et al 2004). 아로니아는 블루베리나 크랜베리보다 4~11배 많은 630 mg/100 g의 안토시아닌을 함유하고 있으며(에센 2015), 천연 항산화제로 피부노화방지는 물론 주름 개선에 효과가 있으며, 근시·원시·난시를 비롯하여 야맹증, 안정피로, 중심 및 주변망막변성 등의 안과질환으로 인한 시력저하를 개선하는 효과가 우수하다고 알려져 있고(Kim H et al 2006), 항암(Lala et al 2006), 항돌연변이(Gasiorowski et al 1997), 간 보호(Kowalczyk et al 2004), 심장 보호(Hellström et al 2010), 항당뇨병(Valcheva-Kuzmanova 2007) 등에도 효능이 있다고 보고되어 있다.

유산균을 접종시켜 발효시킨 요구르트는 우유의 영양과 소화율이 향상된 유제품으로 독특한 풍미와 다양한 생리적인 기능으로 인하여 세계적으로 수요가 꾸준히 증하고 있으며, 원료로 사용되는 우유성분 외에도 유산균에 의해 발효 과정에서 생성되어지는 유산, 펩톤, 펩티드, 올리고당 등의 유효성분이 있어서 식품영양학적으로 매우 우수한 식품으로 알려져 있다(Harte F et al 2003). 그리고, 발효유의 원료인 유성분 효과, 젖산균의 작용에 의해 생성된 유효물질 효과 및 정장작용 등이 있으며(Gilliland SE 1989), 유당 소화불량 개선(Ahn YT et al 2006), 비타민과 무기질의 흡수촉진, 소화기관 강화 및 대장암 발생률의 저하(Jung HA et al 2011) 등의 효과가 있으며, 기능성 강화에 도움이 되는 부재료를 첨가하여 생리활성이 더 우수한 요구르트를 제조하기 위한 연구들이 진행되고 있다(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), 복분자 즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 품질특성(Park JY et al 2013), 오디즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 품질특성(Park KB 2014) 등 건강기능성 재료를 첨가한 요구르트 드레싱에 대한 연구는 미비한 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 안토시아닌과 폴리페놀 등의 항산화제 물질과 생리활성 성분을 다량 함유하고 있는 아로니아를 현대인의 건강에 기여할 수 있는 기능성을 높인 식품으로 개발하고자 아로니아즙을 첨가한 요구르트 드레싱을 제조한 후 이화학적 특성 및 관능적 품질 특성을 비교하여 아로니아즙의 최적 첨가량과 새로운 건강기능성 요구르트 드레싱 개발 가능성과 기초자료를 제시하고자 하였다.

Ⅱ. 재료 및 방법

1. 실험 재료

1) 실험 재료

요구르트 드레싱 제조에 사용된 동원 요러브생크림(동원 데어리푸드), 레몬주스(썬키스트, 수일통상), 꿀(동서식품, 아카시아꿀), 소금(백설), 백후추(전원식품)를 구입하여 사용하였으며, 아로니아즙은 국내산 아로니아(경상남도 산청군 산청읍, 산들해)를 2014년 11월 구입하여 냉동보관 후 냉장고에서 해동 후 가정용 핸드 블랜더(HR-1372)로 2분간 분쇄한 후 20 mesh 체에 걸러 사용하였다.

2) 아로니아즙 첨가 요구르트 드레싱 제조

요구르트 드레싱의 재료 배합비는 <Table 1>과

<Table 1> **Formulas of yogurt dressing with Aronia juice**

Ingredient(g)	Samples				
	Control	AYD10	AYD20	AYD30	AYD40
Yogurt	500	450	400	350	300
Aronia juice	0	50	100	150	200
Lemon juice	35	35	35	35	35
Honey	25	25	25	25	25
Salt	3	3	3	3	3
White pepper	2	2	2	2	2

[1] Control : yogurt dressing added with 0% Aronia juice.
AYD10 : yogurt dressing added with 10% Aronia juice.
AYD20 : yogurt dressing added with 20% Aronia juice.
AYD30 : yogurt dressing added with 30% Aronia juice.
AYD40 : yogurt dressing added with 40% Aronia juice.

같으며, 선행연구(Park JY et al 2013)를 참고하여 5번 이상 예비실험을 거친 후 가장 적합한 재료의 비율로 제조하였다. 제조방법은 용기에 요구르트, 아로니아즙(대조구 요구르트 함량 대비 10~40 %), 레몬주스, 꿀, 소금, 백후추를 첨가하여 핸드 블랜더(HR-1372, 필립스, 중국)를 사용해 1분간 교반하여 요구르트 드레싱을 제조하였다.

2. 실험 방법

1) 아로니아의 일반분석

아로니아의 일반분석 방법은 AOAC법(AOAC 1996)에 따라 실시하였다. 수분함량은 검체를 105 ℃에서 상압 건조시켜 그 감소되는 양을 측정하였고, 당도는 검체 1 mL를 취하여 당도계 Pocket refractometer PAL-3(ATAGO, Japan, Brix 0~93%)을 이용하여 측정하였다. 안토시아닌은 시료를 적당량(0.5~1 g) 취하여 0.2M sodium acetate 5 mL와 혼합하여 추출한다. 원심 분리(3,000 rpm, 15 min)하여 고·액층으로 분리한 후 상층의 액을 취하여 시험용액으로 사용한다. 시험용액이 탁할 경우 0.45 um 멤브레인 필터로 여과하여 사용한다. 표준용액 제조를 위하여 Koroamine chloride를 정밀하게 취하여 0.2M sodium acetate에 녹여 UV-vis로 측정하여 검량선을 작성하여 시료의 측정값을 도출하였다. 모든 분석은 3회 반복 측정하여 평균값을 나타내었다.

2) 유기산 분석

시료를 호모게나이저로 고르게 균질화한 후 10 g을 100 mL 용량 플라스크에 취한 후 증류수로 표지선까지 정확히 채우고, 초음파로 1시간 추출하였다. 5℃의 원심분리기 3,000 rpm에서 30분간 원심분리한 후 상등액을 취한 다음, membrane filter(0.45 μm)로 여과 후 HPLC(Agilent사, Agilent 1200 Infinity Series, Germany)로 분석하였으며, 분석조건은 <Table 2>와 같다. 표준유기산은 Tartaric acid, Malic acid, Acetic acid, Citric acid, Succinic acid, Lactic acid 순도 99% 이상을 이용하여 분석하였으며, 표준용액을 제조하고 검량선을 작성하여 각각의 유기산 함량을 산출하였다. 유기산은 표준 유기산의 각 retention time을 확인하였고, 그 때의 표준 유기산 면적과 시료의 면적으로부터 함량을 계산하였다. 모든 시료는 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다.

3) 점도, pH, 당도, 색도

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

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

아로니아즙 첨가량에 따른 요구르트 드레싱 점도 특성을 알아보기 위해 Viscometer(Brookfifld DV-E Viscometer, USA)를 이용하여 10 rpm으로 spindle 4를 이용하여 상온에서 측정하였으며, spindle이 돌기 시작한 후 1분 정도 되는 순간의 점도를 cP(centi poise) 단위로 읽었다. pH는 시료 10 g에 증류수 10 mL를 가하여 원심분리한 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.

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 평균값으로 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.

전자공여능(%) = [1 −(시료첨가구의 흡광도/무첨가구의 흡광도)] × 100

5) 관능검사

아로니아즙 첨가량에 따른 요구르트 드레싱의 관능검사는 문경대학교 호텔조리 전공 학생 30명(남 19명, 여 11명)을 대상으로 검사방법과 평가특성을 사전교육시킨 후 실시하였다. 드레싱 20 mL를 일회용 접시에 담아 제공하였으며, 한 개의 시료를 평가한 후 반드시 생수로 입안을 헹구고 다른 시료를 평가하도록 하였다. 평가내용은 색(color), 걸쭉한 정도(thickness), 향(flavor), 맛(taste), 입안에서의 촉감(mouth feel), 전체적인 기호도(overall acceptability) 등으로 매우 좋다 7점, 보통이다 4점, 매우 나쁘다 1점으로 나타내었다.

3. 통계처리

관능검사를 비롯한 모든 실험은 3회 반복하여 결과를 SPSS 프로그램(SPSS 20 for Windows, SPSS Inc.)을 이용하여 분석하였다. 시료간의 유의성 검정은 분산분석(ANOVA)을 이용하여 분석하였으며, Duncan test를 통한 다중범위검정을 실시하여 각 시료간의 통계적 유의성을 검정하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 아로니아즙의 일반성분

<Table 3> **Chemical composition of Aronia juice**

	Moisture (%)	Dietary fiber (%)	Sweetness (°Brix)	Antho-cyanin (mg/kg)	Poly-phenol (mg/kg)	Ca (mg/kg)	K (mg/kg)
Aronia juice	88.57± 0.04	3.91± 0.45	10.47± 0.56	1,283.13± 45.04	3,668.57± 12.38	148.48± 3.91	17,308.64± 646.09

1) 아로니아즙의 일반분석

아로니아즙의 일반성분은 <Table 3>과 같다. 수분은 88.57%였고, 식이섬유 3.91%, 당도 10.47 °Brix, 안토시아닌 1,283.13 mg/kg, 폴리페놀 3,668.57 mg/kg, 칼슘 148.48 mg/kg, 칼륨 17,308.64 mg/kg으로 나타났다. 아로니아(블랙쵸크베리) 속의 특성 소개 및 가공 제품에서 수분 84.4 g/100 g, 식이섬유 5.6 g/100 g, 안토시아닌 630 mg/100 g, 칼슘 32.0 g/100 g, 칼륨 218.0 g/100 g의 연구결과와 차이는 있었으나, 아로니아에 들어있는 안토시아닌 및 폴리페놀 함량은 블루베리의 약 5배, 크랜베리의 10배 이상이 함유하고 있는 것으로 보고되고 있다(대구경북능금농협 2015).

2. 아로니아즙의 유기산 함량

1) 아로니아즙의 유기산 분석

아로니아즙의 유기산 분석은 선행 논문을 참고로 하여 총 6종류의 유기산을 검출하였으며, 분석 결과는 <Table 4>와 같다. Citric acid 3,821.43 μg/mL로 가장 함량이 많았고, Acetic acid 3,275.73 μg/mL, Malic acid 3,007.27 μg/mL, Tartaric acid 363.87 μg/mL 순으로 나타났다. Succinic acid와 Lactic acid는 검출되지 않았다.

<Table 4> **Organic acids of Aronia juice**

(unit: μg/mL)

Organic acid	Content
Tartaric acid	363.87±0.35
Malic acid	3,007.27±0.40
Acetic acid	3,275.73±0.15
Citric acid	3,821.43±0.31
Succinic acid	N.D[1)]
Lactic acid	N.D[1)]

[1)] N.D means not detected

2) 아로니아즙 첨가 요구르트 드레싱의 유기산 분석

아로니아즙 첨가량에 따른 요구르트 드레싱의 유기산 함량 분석 결과는 <Table 5>와 같이 총 5종의 유기산을 검출하였으며, 대조군의 기준으로 Malic acid 7,753.90 μg/mL, Citric acid 6,109.37 μg/mL, Acetic acid 5,133.501 μg/mL, Lactic acid) 3,326.97 μg/mL, Tartaric acid 732.17 μg/mL 등의 순으로 함량이 높았다. Tartaric acid는 대조군이 732.17 μg/mL이었으며, 아로니아즙을 첨가할수록 낮아지는 경향을 보였고, 아로니아즙 40% 첨가군이 670.97 μg/mL로 가장 낮게 나타났으며, 유기산 중 가장 낮은 함량을 보였다($p<0.001$). Malic acid는 대조군이 7,753.90 μg/mL이며, 아로니아즙이 첨가할수록 증가하는 경향을 보였고, 아로니아즙 40% 첨가군이 13,004.30 μg/mL로 가장 높게 나타났다($p<0.001$). Acetic acid는 대조군이 5,133.50 μg/mL이었으며, 아로니아즙을 첨가할수록 증가하는 경향을 보여 아로니아즙 40% 첨가군이 7,547.33 μg/mL로 가장 높게 나타났다($p<0.001$). Citric acid는 대조군이 6,109.37 μg/mL이었으며, 아로니아즙을 첨가할수록 증가하는 경향을 보였으며, 아로니아즙 40% 군이 6,822.50 μg/mL로 가장 높게 나타났다($p<0.001$). Lactic acid는 대조군이 3,326.97 μg/mL로 가장 높게 나타났으며, 아로니아즙 40%군이 1,641.90 μg/mL로 가장 낮게 나타났다($p<0.001$). Lactic acid는 아로니아즙

〈Table 5〉 **Organic acids of yogurt dressing with Aronia juice** (unit: μg/mL)

Organic acid	Samples[1)]					*F*-value
	Control	AYD10	AYD20	AYD30	AYD40	
Tartaric acid	732.17± 6.60[a]	715.67± 0.50[b]	713.37± 0.75[b]	702.47± 0.35[c]	670.97± 1.60[d]	164.45***
Malic acid	7,753.90± 0.62[e]	8,964.13± 0.35[d]	9,683.47± 0.21[c]	1,0023.60± 0.20[b]	13,004.30± 0.35[a]	79,427,286.00***
Acetic acid	5,133.50± 0.40[e]	5,743.90± 0.40[d]	6,386.90± 0.56[c]	6,844.50± 0.20[b]	7,547.33± 0.25[a]	18,025,396.00***
Citric acid	6,109.37± 0.15[e]	6,252.27± 0.15[d]	6,433.87± 0.68[c]	6,481.83± 0.31[b]	6,822.50± 0.20[a]	169,420.00***
Lactic acid	3,326.97± 119.15[a]	2,905.40± 42.62[b]	2,592.23± 51.37[c]	1,742.53± 22.81[d]	1,641.90± 58.45[d]	355.73***

1) Abbreviations are referred to 〈Table 1〉.
2) Different superscripts within a column(a-e) indicate significant differences at $p<0.05$.
*** $p<0.001$.

에는 없는 유기산으로 요구르트 내에 있는 유산균의 대사산물로 생성된 유기산으로 아로니아즙 첨가량에 따라 감소한 것으로 생각된다.

3. 아로니아즙 첨가 요구르트 드레싱의 점도, pH, 당도, 색도

아로니아즙 첨가량에 따른 요구르트 드레싱의 점도, pH와 당도 측정 결과는 〈Table 6〉과 같다. 점도는 유동식품의 흐름에 대한 저항성을 나타내는 것으로 점도가 높을수록 흐름성이 적고 점도가 낮을수록 흐름성이 높다(Kim YJ 2010). 대조군의 점도는 4,296.67 cP이었으며, 아로니아즙을 첨가할수록 낮아지는 경향을 보였고, 아로니아즙 40% 첨가군이 1,466.67 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, 오디즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 품질특성(Park KB 2014)과 복분자즙 첨가한 요구르트 드레싱의 품질특성(Park JY et al 2013)의 연구에서는 복분자와 오디의 첨가량이 증가할수록 낮아졌다는 연구결과와 일치하였다.

pH 측정 결과, 아로니아즙 40% 첨가군이 3.59로 가장 낮게 나타났으며, 아로니아즙 10% 첨가군이 3.83으로 가장 높게 나타났다. 아로니아즙을 첨가할수록 증가하다가 30% 첨가군에서 낮아지는 경향을 보였으며, Park KB(2014)의 오디즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 품질특성의 연구에서 오디즙 첨가량에 따라 증가하다가 감소한다는 연구결과와 유사한 경향을 보였다. 이는 아로니아와 오디에는 다양한 유기산 중 Tartaric acid, Malic acid, Acetic acid, Citric acid 등이 함유하고 있어 그 첨가량에 비례하여 pH가 감소한 것으로 생각된다.

당도 측정결과는 아로니아즙 40% 첨가군이 2.47 °Brix로 가장 낮게 나타났으며, 아로니아즙 10% 첨가군이 5.17 °Brix로 가장 높게 나타났다. 아로니아즙을 첨가할수록 당도가 떨어지는 경향을 보여 복분자즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 품질특성(Park JY et al 2013)과 블루베리즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 품질특성(Lee WG & Lee JA 2012)의 연구에서 복분자와 블루베리의 첨가량이 증가할수록 당도가 유의적으로 감소한다는

<Table 6> **Viscosity, pH and sweetness of yogurt dressing with Aronia juice**

	Samples[1)]					*F*-value
	Control	AYD10	AYD20	AYD30	AYD40	
Viscosity (cP)	4,296.67± 32.15[a]	3,496.67± 37.86[b]	2,673.33± 30.55[c]	1,856.67± 120.14[d]	1,466.67± 90.16[e]	779.88***
pH	3.61±0.16[b]	3.83±0.10[a]	3.74±0.06[ab]	3.64±0.04[ab]	3.59±0.04[b]	3.11
Sweetness (°Brix)	4.37±0.32[b]	5.17±0.12[a]	3.47±0.32[c]	2.50±0.17[d]	2.47±0.15[d]	76.20***

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

<Table 7> **Color value of yogurt dressing with Aronia juice**

Hunter color value	Samples[1)]					*F*-value
	Control	AYD10	AYD20	AYD30	AYD40	
L	66.12±1.82[a]	46.68±0.14[b]	45.83±0.63[b]	45.35±0.01[b]	45.17±0.08[b]	372.05***
a	−0.98±0.04[d]	0.91±0.24[c]	2.51±0.10[b]	3.33±0.02[a]	3.55±0.20[a]	493.70***
b	−3.94±0.23[b]	−1.71±0.06[a]	−1.63±0.05[a]	−1.62±0.01[a]	−1.60±0.01[a]	277.20***

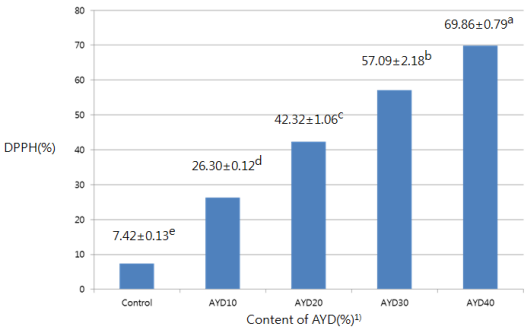
1) Abbreviations are referred to <Table 1>.
2) Different superscripts within a column(a-e) indicate significant differences at $p<0.05$.
*** $p<0.001$.

연구결과와 유사한 결과를 보였다.

색도 측정 결과는 <Table 7>과 같다. 명도 L값은 대조군이 66.12이었으며, 아로니아즙 첨가군은 46.68~45.17로 아로니아즙 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아지는 경향을 보였다($p<0.001$). 적색도 a값은 대조군이 −0.98으로 녹색(−a값은 녹색)으로 나타났고, 아로니아즙 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 보였으며, 아로니아즙 40% 첨가군이 3.55로 가장 높은 값을 보였다($p<0.001$). 황색도 b값은 대조군이 −3.94이고, 아로니아 즙 첨가량이 유의적으로 증가하는 경향을 보였으며, 아로니아즙 40% 첨가군이 −1.60으로 높은 값을 보였다($p<0.001$). 아로니아즙 첨가량이 증가할수록 명도 L값은 감소하였고, 적색도 a값과 황색도 b값은 증가하는 경향을 보였다. 이는 아로니아 열매의 빛깔이 검은색에 가까운 보랏빛을 보이고, 열매의 즙을 짜거나 갈라서 보면 짙은 보랏빛을 보이는데 안토시아닌이 풍부하게 들어있기 때문이라고 사료된다. 또한, 오디즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 품질특성(Park KB 2014)과 복분자즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 품질특성(Park JY et al 2013)의 연구에서 오디즙과 복분자즙의 첨가량이 증가할수록 명도 L값은 감소하고, 적색도 a값과 황색도 b값은 증가한다는 연구결과와 유사한 경향을 보였다.

4. DPPH Radical 소거활성

아로니아즙 첨가량에 따른 요구르트 드레싱의 DPPH radical 소거활성 측정 결과는 <Fig. 1>과 같이 대조군이 7.42%이었으며, 아로니아즙 40% 첨가군이 69.86%로 가장 높게 나타났다($p<0.001$). 이는 항산화제 물질인 안토시아닌과 폴리페놀이



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

1) Abbreviations are referred to <Table 1>

2) Bars with different superscripts(a-e) indicate significant differences at $p<0.001$.

아로니아에 풍부하게 들어있기 때문이라고 사료된다. 또한, 오디즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 품질특성(Park KB 2014)과 복분자즙을 첨가한 요구르트 드레싱의 품질특성(Park JY et al 2013) 등의 연구에서 DPPH radical 소거활성이 오디 및 복분자의 첨가량에 따라 증가하는 경향을 보이는 것과 같이 유사한 결과를 보였다.

5. 관능검사

아로니아즙 첨가량에 따른 요구르트 드레싱의 관능검사 결과는 <Table 8>과 같다. 드레싱 색의 기호도는 대조군이 3.30이었으며, 아로니아즙 20 % 첨가군이 5.33으로 가장 높아 시료간에 차이가 있었다($p<0.001$). 걸쭉한 정도는 대조군이 3.67이었으며, 아로니아즙 20% 첨가군이 5.40으로 가장 높게 평가되었다($p<0.001$). 향의 기호도는 대조군보다 아로니아즙 첨가군이 더 높은 값을 보였으며, 특히 20% 첨가군이 5.27로 유의적으로 높게 나타났다($p<0.001$). 맛의 기호도는 아로니아즙 20 % 첨가군이 5.40으로 가장 높은 값을 보였고, 10% 첨가군, 30% 첨가군 순으로 기호도가 높게 나타났다($p<0.001$). 입안에서의 느낌은 아로니아즙 40 % 첨가군이 3.47로 가장 낮게 나타났고, 아로니아즙 20% 첨가군이 5.20으로 가장 높게 나타났으며, 첨가량의 증가할수록 20% 첨가군까지 증가하다가 낮아지는 경향이 있어 너무 많이 첨가하면 입안에서의 느낌은 저하되는 경향을 보였다($p<0.001$). 전체적인 기호도는 아로니아즙 20% 첨가군이 5.70으로 가장 높았고, 30% 첨가군, 10% 첨가군 순으로 높게 나타났다($p<0.001$). 이러한 결과, 대조군에 비해 아로니아즙 첨가군에서 높은 기호도를 보였으며, 20% 이상 첨가는 아로니아의 진한 자줏빛 색소와 탄닌 성분으로 인해 요구르트 드레싱의 색, 걸쭉한 정도, 맛, 입안에서의 느

<Table 8> Sensory evaluation of yogurt dressing with Aronia juice

Sensory attributes	Samples[1)]					*F*-value
	Control	AYD10	AYD20	AYD30	AYD40	
Color	3.30±1.58^{c}	4.50±1.28^{b}	5.33±1.12^{a}	4.63±1.19^{ab}	4.10±1.71^{b}	8.60***
Thickness	3.67±1.54^{cd}	4.67±1.12^{b}	5.40±1.25^{a}	4.27±1.28^{bc}	3.53±1.53^{d}	9.55***
Flavor	3.33±1.63^{c}	4.43±1.07^{b}	5.27±1.17^{a}	4.93±1.23^{ab}	4.50±1.36^{b}	9.42***
Taste	3.33±1.88^{c}	4.70±1.21^{ab}	5.40±1.35^{a}	4.67±1.30^{ab}	3.93±1.44^{bc}	8.92***
Mouth feel	3.93±1.70^{c}	4.80±1.13^{ab}	5.20±1.32^{a}	4.17±1.09^{bc}	3.47±1.31^{c}	8.12***
Overall acceptability	3.40±1.81^{c}	4.47±1.18^{b}	5.70±1.26^{a}	4.73±1.08^{b}	3.80±1.24^{c}	13.40***

1) Abbreviations are referred to <Table 1>.

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

*** $p<0.001$.

낌, 전체적인 기호도를 반감시키는 것으로 사료되었다.

Ⅳ. 요약 및 결론

아로니아를 이용한 건강기능성 요구르트 드레싱을 개발하기 위해 아로니아즙을 각각 10~40%를 첨가하여 요구르트 드레싱을 제조한 다음, 이화학적 및 관능적 특성을 평가하여 새로운 드레싱 개발 가능성을 살펴보았다. 아로니아즙의 일반분석 결과, 수분은 85.57%였고, 식이섬유 3.91%, 당도 10.47 °Brix, 안토시아닌 1,283.13 mg/kg, 폴리페놀 3,668.57 mg/kg, 칼슘 148.48 mg/kg, 칼륨 17,308.64 mg/kg으로 나타났다. 아로니아즙의 유기산 분석 결과, Citric acid 3,821.43 μg/mL로 가장 함량이 많았고, Acetic acid 3,275.73 μg/mL, Malic acid 3,007.27 μg/mL, Tartaric acid 363.87 μg/mL 순으로 나타났으며, Succinic acid와 Lactic acid는 검출되지 않았다.

아로니아즙 첨가량에 따른 요구르트 드레싱의 유기산 함량을 분석하기 위하여 5종의 유기산을 검출한 결과, 대조군의 기준으로 Malic acid 7,753.90 μg/mL, Citric acid 6,109.37 μg/mL, Acetic acid 5,133.50 μg/mL, Lactic acid 3,326.97 μg/mL, Tartaric acid 732.17 μg/mL 등의 순으로 함량이 높았다. Malic acid는 대조군이 7,753.90 μg/mL이며, 아로니아즙이 첨가할수록 증가하는 경향을 보였고, 아로니아즙 40% 첨가군이 13,004.30 μg/mL로 가장 높게 나타났다(p<0.001). Citric acid는 대조군이 6,109.37 μg/mL이었으며, 아로니아즙을 첨가할수록 증가하는 경향을 보였으며, 아로니아즙 40%군이 6,822.50 μg/mL로 가장 높게 나타났다(p<0.001). Lactic acid는 대조군이 3,326.97 μg/mL로 가장 높게 나타났으며, 아로니아즙 40% 군이 1,641.90 μg/mL로 가장 낮게 나타났다(p<0.001).

점도측정 결과, 대조군의 점도는 4,296.67 cP이었으며, 아로니아즙을 첨가할수록 낮아지는 경향을 보였고, 아로니아즙 40% 첨가군이 1,466.67 cP로 유의적으로 감소하였다(p<0.001). pH 측정 결과는 아로니아즙 40% 첨가군이 3.59로 가장 낮게 나타났으며, 아로니아즙 10% 첨가군이 3.83으로 가장 높게 나타났다. 당도 측정결과는 아로니아즙 40% 첨가군이 2.47 °Brix로 가장 낮게 나타났으며, 아로니아즙 10% 첨가군이 5.17 °Brix로 가장 높게 나타났다. 색도측정 결과, 명도 L값은 대조군이 66.12이었으며, 아로니아즙 첨가군은 46.68~45.17로 아로니아즙 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아지는 경향을 보였다(p<0.001). 적색도 a값과 황색도 b값은 대조군보다 아로니아즙 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 보였다(p<0.001). DPPH radical 소거활성 측정 결과, 대조군이 7.42%이었으며, 아로니아즙 40% 첨가군이 69.86%로 가장 높게 나타났다(p<0.001).

관능검사 결과, 색의 기호도는 대조군이 3.30이었으며, 아로니아즙 20% 첨가군이 5.33으로 가장 높아 시료간에 차이가 있었다(p<0.001). 향의 기호도는 대조군보다 아로니아즙 첨가군이 더 높은 값을 보였으며, 특히 20% 첨가군이 5.27로 유의적으로 높게 나타났다(p<0.001). 맛의 기호도는 아로니아즙 20% 첨가군이 5.40으로 가장 높은 값을 보였고, 10% 첨가군, 30% 첨가군 순으로 기호도가 높게 나타났다(p<0.001). 입안에서의 느낌은 아로니아즙 40% 첨가군이 3.47로 가장 낮게 나타났고, 아로니아즙 20% 첨가군이 5.20으로 가장 높게 나타났다(p<0.001). 전체적인 기호도는 아로니아즙 20% 첨가군이 5.70으로 가장 높았고, 30% 첨가군, 10% 첨가군 순으로 높게 나타났다(p<0.001).

이상의 연구결과, 대조군보다 아로니아즙 첨가군이 이화학적 및 관능적 품질특성이 더 높게 나타났으며, 특히 관능평가 결과에서 대조군에 비해 아로니아즙 첨가군에서 높은 기호도를 보였으며, 20% 이상 첨가는 아로니아의 짙은 자줏빛 색소와 탄닌 성분으로 인해 요구르트 드레싱의 색, 맛, 입안에서의 느낌, 전체적인 기호도를 반감시키는 것

으로 평가되었으며, 요구르트 드레싱 제조 시 아로니아즙의 첨가량은 20%가 가장 적합하리라 판단된다. 이는 드레싱을 제조할 때 아로니아 뿐만 아니라, 다양한 베리류의 활용가능성을 제시하여 현대인의 건강에 기여할 수 있는 기능성을 높인 드레싱 제품 개발에 기초자료를 제공하여 소비자의 다양한 욕구를 충족시킬 것으로 기대된다. 본 연구에서 사용한 요구르트는 시판제품으로 제조회사에 따라 영양성분, 당도 및 맛의 차이가 있을 것이라 생각되어지며, 향후 연구에서는 직접 제조한 건강기능성 요구르트를 활용한 다양한 드레싱의 연구와 개발이 필요하다고 생각한다.

한글 초록

본 연구는 아로니아를 이용한 건강 기능성 요구르트 드레싱을 개발하기 위해 아로니아즙을 각각 10~40%를 첨가하여 요구르트 드레싱을 제조한 다음, 이화학적 및 관능적 특성을 평가하여 새로운 드레싱 개발 가능성을 살펴보았다. 아로니아즙 첨가량에 따른 요구르트 드레싱의 유기산 함량 분석 결과, 아로니아즙을 첨가할수록 Malic acid, Acetic acid, Citric acid 등이 증가하고, Tartaric acid와 Lactic acid는 감소하였다. 점도는 대조군(4,296.67 cP)이 아로니아즙 첨가군(1,466.67~3,496.67 cP)보다 높게 나타났다. pH는 아로니아즙 10% 첨가군(3.83)이 다른 첨가군(3.59~3.74)보다 높게 나타났다. 당도는 아로니아즙 10% 첨가군(5.17 °Brix)이 다른 첨가군(2.47~3.47 °Brix)보다 높게 나타났다. 색도는 첨가량이 증가할수록 명도 L값은 감소하였고, 적색도 a값과 황색도 b값은 증가하는 경향을 보였다. DPPH radical 소거활성 측정 결과, 대조군이 7.42%이었으며, 아로니아즙 첨가군이 26.30~69.86%로 높게 나타났다. 관능검사 결과 색, 걸쭉한 정도, 맛, 입안에서의 느낌, 전체적인 기호도 등에서 아로니아즙 20% 첨가군이 가장 높게 평가되었다. 이상의 결과로부터 아로니아즙 첨가 요구르트 드레싱 제조 시 아로니아즙 첨가량은 20%가 가장 적합할 것으로 판단된다.

주제어: 이화학적 특성, 관능적 특성, 요구르트 드레싱, 아로니아즙, DPPH radical 소거활성, 전체적인 기호도

참고문헌

대구경북능금농협, 아로니아(블랙쵸크베리)속의 특성 소개 및 가공 제품, Assessed June 24. 2015. Available from:http://shop.apple.or.kr/bbs/board.php?bo_table=board_08&wr_id=423.

에센, 젊음을 선물하는 보석 같은 열매-아로니아, Assessed Novenber 10. 2015. Available from: http://navercast.naver.com/magazine_contents.nhn?rid=1095&contents_id=69979.

Ahn YT, Lim KS, Huh CS (2006). Current state of functional yogurt in Korea. *J Korean Dairy Technol Sci* 24(1):29-42.

AOAC (1996). Official Method of Analysis 2(16) Association of Official Chemists. Virginia, USA.

Choi SN, Chung NY (2009). The quality and sensory characteristics of cashew dressing. *Korean J Food Cookery Sci* 25(1):39-44.

Gasiorowski KK, Szyba B, Brokos B, Kolaczynska M, Jankowiak-Wlodarczyk J (1997). Oszmianski antimutagenic activity of anthocyanins isolated from *Aronia melanocarpa* fruits. *Cancer Letters* 119(1):37-46.

Gilliland SE (1989). Acidophilus milk products, review of protential benefits to consumers. *J Dairy Sci* 72(10):2483-2494.

Harte F, Luedecke L, Swanson B, Barbosa-Canovas GV (2003). Low-fat set yogurt made from milk subjected to combinations of high hydrostatic pressure and thermal processing. *J Dairy Sci* 86(4):1074-1082.

Hellström JK, Shikov AN, Makarova MN, PihlantoA M, Pozharitskaya ON, Ryhänen EL (2010). Blood pressure-lowering properties of chokeberry (*Aronia mitchurinii*, var. Viking), *Journal of Functional Foods* 2(2):163-169.

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.

Jeppsson N, Johansson R (2000). Changes in fruit quality in black chokeberry(*Aronia melanocarpa*) during maturation. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 75(3):340-345.

Jung HA, Kim AN, Ahn EM, Kim YJ, Park SH, Lee JE, Lee SM (2011). Quality characteristics of curd yogurt with sweet pumpkin. *Korean J Food Preserv* 18(5):714-720.

Kim H, Deshane J, Barnes S, Meleth S (2006). Proteomics analysis of the actions of grape seed extract in rat brain: technological and biological implications for the study of the actions of psychoactive compounds. *Life Sciences* 78 (18):2060-2065.

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 JM (2008). Characteristics of *Rubus coreanus* fruits and identification of its anthocyanin. Master Thesis, Chonnam National University 11-14, Chonnam.

Kim KM, Lee HJ, Kim JS, Kim GC, Jang YE (2013). Quality characteristics of mayonnaise added with yuza juice. *Korean J Food Cookery Sci* 29(6):733-739.

Kim MH, Lee YJ, Kim DS, Kim DH (2003). Quality characteristics of fruits dressing. *Korean J Soc Food Sci* 19(2):165-173.

Kim YJ (2010). Quality characteristics of salad dressing added with mulberry(*Morus alba Linnaeus*). Master Thesis, Sejong University 24-41, Seoul.

Kowalczyk KE, Charyk P, Fijałkowski J, Niedworok J, Błaszczyk J, Kowalski (2004). Protective influence of natural anthocyanins of *Aronia melanocarpa* on selected parameters on antioxidative status in experimental intoxication with sulphide-2-chloroethyl-3-chloropropyl, *Polish Journal of Environmental Studies* 13(3):339-341.

Lala MG, Malik C, Zhao J, He Y, Kwon MM, Giusti (2006). Anthocyanin-rich extracts inhibit multiple biomarkers of colon cancer in rats, *Nutrition and Cancer* 54(1):84-93.

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, 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 WG, Lee JA (2012). Quality characteristics of yogurt dressing prepared with blueberry juice. *The Korean Journal of Culinary Research* 18(4):255-265.

Park GS, Kim JY (2011). Quality characteristics of mayonnaise dressing added with chitooligossaccharide. *The Korean Society for Chitin and Chitosan* 16(3):183-190.

Park JY, Lee SH, Park KB (2013). Quality characteristics of yogurt dressing added with *Bokbunja (Rubus coreanus* Miquel*)* juice. *The Korean Journal of Culinary Research* 19(5):23-35.

Park KB (2014). Quality characteristics of yogurt dressing added with mulberry juice. *The Korean Journal of Culinary Research* 20(4):1-13.

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.

Tsuneo T, Akira T (2001). Chemical components and characteristics of black chokeberry. *Journal of the Japanese Society Food Science Technology* 48(8):606-610.

Valcheva-Kuzmanova S, Kuzmanov K, Tancheva S, Belcheva A (2007). Hypoglycemic and hypolipidemic effects of *Aronia melanocarpa* fruit juice in streptozotocin-induced diabetic rats, *Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology* 29(2):101-105.

Wu X, Gu L, Prior RL, McKay S (2004). Characterization of anthocyanins and proanthocyanidins in some cultivars of rives, aronia and sambucus and their antioxidant capacity. *Journal of Agricultunal and Food Chemistry* 52 (26):7846-7856.

2015년 09월 16일 접수
2015년 10월 12일 1차 논문수정
2015년 11월 09일 2차 논문수정
2015년 12월 02일 논문게재확정