

연구논문

포도 식초 첨가 건강음료 개발

A study on the Development of Grape Vinegar Added Drink Grape Vinegar

배화여자대학 식품영양과
최 남 순
농업과학기술원 농촌생활연구소
박 흥 주 · 전 혜 경 · 김 미 정

Dept. of Food and Nutrition, Baewha Women College
Nam-Soon Choi

Division of processing of agricultural products, Rural living Science Institute
Hong Ju Park-Hye Kyung Chun-Mi Jung Kim

〈 목 차 〉

- | | |
|--------------|---------|
| I. 서 론 | IV. 결 론 |
| II. 연구방법 | 참고문헌 |
| III. 결과 및 고찰 | |

〈 Abstract 〉

To develop the processing methods of grape and increase the use of poor fruits, we researched the health drink made with them after making grape juice and vinegar. The grape heated at 80℃ during 30min was followed by filtration. Grape vinegar was prepared by alcohol and acetic acid fermentation of grape. Optimum initial alcohol concentration for acetic acid fermentation was 6-8%. Acetic acid fermentation of grape vinegar manufactured in onggi took 9 days and was faster than any other type of utensil. As the result of analysis of grape vinegar fermented in the various ratio of 'Campbell Early' and 'Kyoho' grape, the redness and total anthocyanin content and the score of sensory evaluation were higher in vinegar made with 100% 'Campbell Early'. The drink manufactured by adding grape vinegar was developed and adding 10% of

grape vinegar to volume of grape juice and water mixture(1:1) was best in sensory evaluation. In this mixture, sugar content was 14°Bx.

Key words: grape vinegar, acetic acid fermentation, anthocyanin, procyanidin

I. 서론

포도는 포도당과 과당 그리고 유기산이 풍부할 뿐 아니라 폴리페놀 성분이 다량 함유되어 있으며, 최근 고혈압 등 성인병의 예방효과가 있는 것으로 연구보고(Keevil 등, 2000)됨에 따라 포도주의 소비가 증가하고 있다.

포도는 주로 과육에 함유되어 있는 포도당과 과당이 주성분이므로 쉽게 소화 흡수되어 열량을 내며, 유기산으로서는 주석산과 사과산이 0.5~1.5%정도 들어 있다. 껍질에 함유되어 있는 색소는 안토시아닌 색소이며 polyphenol 성분 중 resveratrol이 함유되어 있다.

Resveratrol은 포도에 함유되어 있는 polyphenol의 한 성분이며, 원래 식물체가 감염(fungal infection)이나 stress를 받았을 때 생성되는 파이토알렉신(phytoalexins)의 일종이다. Resveratrol은 antibacterial과 antifungal activity를 갖고 있으며, 쥐의 혈관을 이완시키는 작용과 혈소판의 응집 억제 작용이 있다고 보고되었다. 또한 지방대사에서 LDL의 산화를 억제하여 간을 보호하는 작용을 한다고 보고되었다. 체내에서 항산화작용으로 노화 억제, 심장병이나 고혈압 등 성인병에 효과적이다. 최근 포도주 섭취시 심혈관계 질환의 발병률 감소와 관련하여 동맥경화의 초기에 LDL의 산화를 억제하였으며 이는 포도주의 phenolics와 catechin의 함량에 기인되는 것으로 보고된 바 있다. 또한 Jang 등(1997)은 항암효과가 있으며, 특히 쥐의 상피세포 암 억제 효과를 보고된 바 있다.

우리나라의 포도 소비량은 1990년 이후 꾸준히 증가해 왔으며, 이에 따른 생산량 역시 크게 증가하여 '99년 기준으로 476천톤에 달한다(과학

과 원예, 1999). 재배면적도 '80년대 초반에 약 1만 ha에 불과하였으나 '91년에 15천ha, 2000년에는 29천ha로서 매우 증가하는 추세에 있다. 세계의 포도생산량은 9천만톤 수준이며 그 중 약 52% 정도가 생식용으로, 48%가 가공용으로 소비되고 있다. 그러나 우리나라의 경우 생산되는 포도의 93% 정도를 생과로 소비하고 나머지 7%만이 가공품으로 소비되고 있다(고경희, 1999). 이와 같이 우리나라의 경우 세계적인 평균 가공이용률에 비해 부가가치를 높이는 가공이용 비율이 낮은 뿐 아니라 종류도 다양하지 못하여, 그 중 주스가 가장 많고 음료수, 통조림 등 이용이 미미한 실정이다. 그러므로 포도 출하시 생과로 판매되지 못하는 낙과나 열과 포도를 효율적으로 이용할 수 있는 가공제품의 개발이 요구된다.

식초의 주요성분은 유기산인 acetic acid이며, 체내에서 무기질의 흡수를 도와주고, 체내에서 대사과정을 돕기 때문에 신진대사 촉진 및 피로 회복에 효과 있다고 알려져 있다. 식초는 조미료로 사용되어 음식의 상큼한 맛을 내고 식욕을 돋구는 효과가 있으며, 동의보감이나 고대 로마시대에는 미용효과 등 약용 효과가 있다고 알려져 있다. 한편 최근 건강지향형 식초에 대한 요구와 더불어 감식초 등 천연발효식초를 체내대사 촉진 효과로 인해 약용으로 복용하는 경우가 급증하고 있다. 이와 관련하여 최 등(1999)은 우리나라에서 주로 재배되고 있는 캠벨과 거봉포도를 혼합비율 별로 제조하여 천연발효식초를 개발했을 때 색과 향미면에서 캠벨포도가 식초제조에 더 적합했음을 조사한 바 있다.

그러므로 본 연구에서는 '99년 개발된 포도식초의 이용도를 높이고 부가가치를 향상시키기 위

하여 체내 대사와 무기질 흡수를 촉진시키는 효과를 지닌 것으로 알려진 천연발효 포도식초를 함유한 건강음료를 개발하고자 하였다. 또한 식초의 신맛을 완화시키고자 포도즙을 첨가하였으며 포도종류별, 첨가재료별 최적 제조조건을 설정하고 개발된 시제품의 품질특성을 조사함으로써 포도재배 농가에서 열과나 낙과를 이용하여 손쉽게 제조할 수 있는 포도식초 함유 건강음료를 개발하였으므로 이를 보고하고자 한다.

II. 연구방법

1. 공시재료

캠벨포도는 경기도 화성군에서, 거봉포도는 천안에서 생산된 것을 구입하여 사용하였으며, 설탕은 백설탕(제일제당)을 슈퍼에서 구입하여 사용하였다.

2. 제조방법

가. 포도식초의 제조

포도를 알알이 따서 수세한 후 물기를 제거하고 파쇄한 후 설탕을 첨가하여 24°Bx로 보정한다. 다음 알콜발효시킨 후 압착하여 포도주액을 얻었다. 끓여서 식힌 물을 사용하여 포도주액의 초발 알콜함량을 6%로 맞춘 다음 유리용기에 담은 후 미리 소량의 포도주액에 배양해 놓은 초산균 종초를 5%(v/v) 첨가하여 초산발효시켰고 발효액의 산도가 4.0이 될 때 발효를 중지시켰다. 이 때 종초는 자연발효 식초로부터 분리된 초산균 중 우량 균주를 선발하여 액체 배양한 후 사용하였다. 초산발효시 사용된 용기는 용기, 스텐레스, 플라스틱, 유리를 사용하였으며, 이 때 용기 사용시 초산발효기간이 가장 짧았다.

나. 포도즙의 제조

캠벨포도를 80℃에서 30분간 열처리하고 압착

하여 착즙액을 만든 다음 면포로 여과한 후 4~5일정도 냉동(-20℃)시켰다가 면포로 여과하여 주석산을 제거하고 사용하였다.

다. 포도식초 함유 건강음료 제조

상기 방법에 의해 제조된 포도식초와 포도즙을 사용하여 설탕 등 재료의 배합비별로 배합하여 음료를 제조하였다. 포도식초 함유 건강음료 제조시 포도과즙은 0, 25, 50, 75, 100%(v/v)의 배합비로 물과 혼합하여 적정 배합비를 설정하였으며, 포도과즙과 물 혼합액에 대한 포도식초의 첨가비는 0, 10, 20, 30%(v/v)였다. 당도는 무첨가구(대조구)와 설탕으로 당도를 10, 12, 14, 16°Bx로 보정한 시험구로 각각 나누어 제조하였다. 또한 당의 종류를 달리하고자 설탕대신 올리고당, 꿀, 액상과당으로 대체한 다음 재료의 적정 배합비를 설정하기 위해 각 배합비별로 제조한 시제품의 관능적 특성을 조사하였고 이화학적 특성으로서 pH, 산도, 색도, 안토시아닌색소, 프로시아니딘 함량 등을 측정하였다.

3. 분석방법

일반성분은 AOAC법으로 분석하였다. pH는 pH meter(Orion 720, USA)로 측정하였고, 산도는 0.1N NaOH를 이용하여 중화적정법으로 실시하였다. 당도는 간이 굴절당도계를 이용하였고, 색도는 color spectrophotometer(Macbeth, color Eye 3100, USA)로 측정하여 L(Lightness 0~100), a(Redness -60~60), b(Yellowness -60~60)값으로 나타내었다. 총당 및 환원당은 somogy변법으로 행하였다. 안토시아닌함량은 Fuleiki(1968)방법에 의해 시료 1ml를 0.1% HCl-methanol로 희석한 다음 Whatman No.1로 여과 후 535nm에서 흡광도를 측정하였다. 프로시아니딘함량은 시료를 증류수로 일정농도로 혼합한 후 12% vanillin(in methanol) 1.5ml를 넣고 7.2 M의 HCl을 3ml를 넣고 잘 섞은 다음 25분 후에 분광광도계를 사용하

여 500nm에서 흡광도를 측정하였다. 이 때 표준 물질은 catechin용액을 사용하여 표준곡선을 그린 다음 계산하였다. 알콜함량은 발효가 종료된 후 측정하였으며, 시료 100ml를 증류하여 비중계로 비중을 측정하고 이를 알코올 함량(%)으로 표시하였다. 관능적 특성은 색, 불쾌취, 향, 단맛, 신맛, 전반적 기호도를 9점척도법(1=매우 나쁘다, 9=매우 좋다)을 이용하여 훈련된 관능검사 요원에 의해 평가하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 원료 포도의 일반성분 함량

포도 및 시제품의 일반성분 및 이화학적 특성은 Table 1에서와 같이 포도의 총당 함량은 캠벨 포도 6.77%, 거봉 포도 9.11%로서 거봉이 높았고 환원당 함량은 캠벨포도가 5.38%, 거봉포도는

6.93%로서 거봉이 높았다.

2. 캠벨 및 거봉 포도식초 제조시 품질 특성

가. 종초 첨가 포도식초 제조시 발효기간 중의 품질변화

캠벨포도를 열과만을 따로 선별하여 두고 나머지 정상과를 과피 제거의 유무에 따라 분류하여 각각 정상과, 거피과(去皮果), 열과(裂果)로 나눈 다음 설탕을 첨가하여 당도 24°Bx로 만든 후 알콜 발효를 시키면서 발효기간 중의 pH 및 산도 변화를 조사한 결과는 Table 2와 같다. 발효기간 15일간 포도주액의 pH와 산도의 변화는 거의 없었으며, 정상과와 거피과, 그리고 열과에 따른 차이는 거의 나타나지 않았다.

알콜발효는 15일만에 발효가 종료되었으며 알콜발효 시작과 종료 후의 품질특성은 Table 3과 같다. 15일간 알콜발효된 포도주액의 품질특성을

Table 1. Composition of 'Campbell Early' and 'Kyoho' grape

	Moisture (%)	Protein (%)	Crude fiber (%)	Ash (%)	Vitamin C (mg%)	Total sugar (%)	Reducing sugar(%)
'Campbell Early'	89.52	0.57	0.67	10.21	4.69	6.77	5.38
'Kyoho'	89.55	0.53	0.54	10.99	5.05	9.11	6.93

Table 2. pH and acidity of grape according to alcohol fermentation¹⁾ periods

Alcohol fermentation periods(days)	pH			Titratable acidity		
	Normal	Peeled	Cracked	Normal	Peeled	Cracked
0	3.33	3.34	3.37	0.47	0.29	0.66
3	3.39	3.20	3.36	0.62	0.67	0.67
6	3.39	3.30	3.32	0.62	0.66	0.74
9	3.36	3.42	3.51	0.64	0.65	0.71
12	3.35	3.42	3.46	0.53	0.58	0.58
15	3.42	3.36	3.41	0.53	0.60	0.61

1) Fermentation condition : room temperature(26±1°C), no added yeast

Table 3. The change of sugar content, alcohol and color of grape wine after alcohol fermentation¹⁾

Group	Sugar content (°Bx)		Alcohol (%)	Color ²⁾ (before alcohol fermentation)			Color(after alcohol fermentation)		
	Initial	Final		L	a	b	L	a	b
Normal ²⁾	24.1	7.0	12.5	6.71	8.40	1.97	14.54	19.75	0.71
Peeled ²⁾	23.5	7.0	14.0	11.82	6.04	5.37	23.33	3.96	9.37
Cracked ²⁾	24.0	7.5	12.0	7.47	6.75	4.27	8.27	14.20	2.64

1) No added yeast

2) L(Lightness 0~100), a(Redness -60~60), b(Yellowness -60~60)

조사한 결과, 정상과 이용 포도주액의 당도는 7° Bx정도였고 알콜함량은 12%였다. 거피과이용 포도주액의 당도는 7°Bx였으며 알콜 함량은 조금 높은 14%였다. 거피과는 포도껍질이 제거되었기 때문에 발효종료 후 껍질을 제거하지 않은 포도주액에 비해 명도와 황색도가 높았으며, 적색도는 4.0으로 낮았고 황색도는 9.4로 높았다. 열과의 경우도 알콜발효 후 알콜 함량은 12%였고 명도와 적색도가 정상과보다 낮았는데 이는 열과의 껍질부분에서 정상과에 비해 색소 추출되는 양이 적기 때문으로 보인다.

나. 발효용기에 따른 발효과정 중 품질 변화
발효된 포도주액을 끓여서 식힌 물을 사용하여 발효시작 시기의 알콜 함량을 6%로 조정한다. 다음 용기별로 유리병과 옹기에 나누어 담고 종초를 첨가하여 초산발효시켰을 때 발효과정 중의 pH 와 산도의 변화는 Table 4와 같다. 이상의 결과에서 옹기를 사용하여 초산발효를 시켰을 때 그 발효속도가 가장 빠르게 나타나서 9일경에 pH 4.0 이상이 되었다. 또한 거피과와 열과를 유리용기에 각각 발효시켰을 경우도 24일 경에 발

Table 4. The change of pH and acidity of grape wine according to acetic acid fermentation¹⁾ periods

Acetic acid fermentation period(days)	pH				Titratable acidity			
	Glass			Onggi	Glass			Onggi
	Normal	Peeled	Cracked	Normal	Normal	Peeled	Cracked	Normal
0	3.41	3.29	3.41	3.40	0.52	0.51	0.43	0.47
3	3.31	3.28	3.30	3.27	0.68	0.72	0.79	0.95
6	3.14	3.09	3.10	2.96	1.49	1.56	1.66	2.77
9	3.03	3.03	3.04	2.87	2.39	2.34	2.38	4.07
12	2.92	2.93	2.94	2.74	3.07	2.91	3.02	5.30
15	2.86	2.87	2.92	2.72	3.53	3.66	3.57	5.83
18	2.86	2.89	2.90	2.77	3.79	3.80	3.75	5.76
21	2.87	2.87	2.88	2.74	3.81	3.91	3.72	5.48
24	2.86	2.84	2.85	2.75	4.18	4.09	4.05	5.60
27	2.82	2.82	2.83	2.75	4.35	4.36	4.21	5.66

1) Fermentation condition : 27±1°C incubator, no added yeast, added cultured acetobacter species(5%(v/v))

효가 종료되었는데, 이러한 결과는 정상과를 유리용기에서 발효시킨 경우와 유사한 발효 양상을 나타냈다. 그러므로 초산발효시 용기를 사용하면 발효기간을 1.6배 단축시킬 수 있을 것으로 생각된다.

각 처리구별 초산발효 종료시 시제품의 품질 특성은 Table 5와 같다. 거피과를 이용한 포도식초는 정상과에 비해 안토시아닌 함량과 적색도는 낮고 명도와 황색도는 높았다. 이 때 거피과로 제조한 포도식초의 색은 흐린 오렌지빛을 띄었으므로 백포도주와 같이 포도식초의 색을 다양화시키는데는 의미가 있을 것으로 보인다. 반면 열과만을 이용하여 제조한 포도식초는 정상과와

비교할 때 이화학적 특성상의 차이가 없는 것으로 나타났다.

다. 캠벨 및 거봉포도 배합비별 식초의 품질 특성

거봉과 캠벨의 배합비를 다르게 한 후 설탕을 첨가하여 당도를 24°Bx로 만든 후 알콜발효를 실시하고 발효 과정 중의 pH 및 산도를 조사한 결과, 거봉의 첨가비가 높을수록 초기 pH는 높고 산도는 낮았으며 알콜 발효 종료시기는 18일 후로 거의 유사하였고 pH와 산도의 변화가 거의 없었다.

Table 6과 같이 거봉과 캠벨의 배합비를 달리

Table 5. Physicochemical properties of grape vinegar after acetic acid fermentation¹⁾

The kinds of container	Group	Sugar content (°Bx)	Total sugar (%)	Reducing sugar (%)	Anth-cyanin (OD/λ=535)	Color ²⁾			ΔE
						L	a	b	
Glass	Normal	3.5	0.50	0.31	0.68	3.11	7.86	2.29	4.59
"	Peeled	3.5	0.54	0.79	0.04	13.56	2.81	4.71	2.70
"	Cracked	3.5	1.09	0.87	0.81	2.39	6.47	2.14	2.84
Onggi	Normal	4.0	0.45	1.01	0.57	3.29	8.35	2.82	3.81

1) Fermentation condition : no added yeast, added cultured Acetobacter(5%(v/v))

2) Color : L(Lightness 0~100), a (Redness -60~60), b (Yellowness -60~60),

Table 6. The change of sugar content, alcohol and color of grape wine mixed with different ratio of 'Campbell Early' and 'Kyoho' after alcohol fermentation¹⁾

Content of added 'Kyoho' (%)	Sugar content (°Bx)		Alcohol content (%)	Color ¹⁾ (before alcohol fermentation)			Color (after alcohol fermentation)			Anthocyanin (OD/λ=535)
	Initial	Final		L	a	b	L	a	b	
75	23.5	7.5	18.0	15.93	6.69	2.92	18.90	7.31	4.30	0.39
50	23.5	7.5	16.0	15.94	9.91	3.80	17.38	9.09	6.67	0.46
25	23.0	7.5	15.0	10.43	10.66	2.84	14.96	12.68	5.13	0.82
0	23.5	7.4	12.3	8.15	12.57	4.21	10.60	16.28	2.90	1.10

1) L(Lightness 0~100), a(Redness -60~60), b(Yellowness -60~60)

하여 제조한 알콜발효 포도주액의 당도는 7~8 °Bx였고, 알콜함량은 12%에서 높게는 18%까지 나타났으며 거봉포도의 첨가비가 높을수록 알콜 함량이 증가하는 경향이였다. 이러한 결과는 거봉포도가 캠벨포도에 비해 총당 함량이 높기 때문인 것으로 보인다. 안토시아닌색소함량과 적색도는 캠벨포도 함량이 증가할수록 높아졌다.

포도식초의 산도, 환원당 및 당도는 거봉포도 첨가비와 관계없이 유사하였고, 색도에 있어서

는 거봉 첨가비가 높아질수록 명도가 높게 나타났다(Table 7). 거봉포도 0%첨가구의 총당함량이 다른 처리구보다 상당히 높은 것은 캠벨포도주액을 다른 시기에 만들었기 때문인 것으로 보이며 다른 처리구와의 비교는 어려울 것으로 보인다.

Table 7에 제시된 바와 같이 거봉 및 캠벨포도 배합비별 식초를 관능평가한 결과는 전반적인 기호도에 있어서 캠벨포도 첨가비가 높을수록 식미

Table 7. The change of physicochemical properties of grape vinegar mixed with different ratio of 'Campbell Early' and 'Kyoho' after acetic acid fermentation¹⁾

Content of added 'Kyoho' (%)	pH	Titratable acidity (%)	Total sugar (%)	Reducing sugar (%)	Sugar content (°Bx)	Color ²⁾			Sensory score ³⁾
						L	a	b	
100	2.72	4.93	0.99	0.15	3.5	8.51	7.39	4.76	4.8
75	2.72	4.71	0.86	0.24	3.5	6.40	10.38	5.55	4.8
50	2.68	4.91	0.88	0.19	3.5	6.88	11.19	6.56	4.8
25	2.64	4.79	0.45	0.20	3.5	4.69	10.59	4.96	5.4
0	2.60	4.45	3.36	0.31	3.3	3.15	8.33	3.26	5.6

1) Fermentation condition : 27±1°C incubator, no added yeast, added cultured acetobacter species(5%(v/v))

2) L(Lightness 0~100), a(Redness -60~60), b(Yellowness -60~60)

3) 9-very acceptable, 1-very unacceptable

Table 8. Physicochemical properties of health drink¹⁾ prepared with different ratio of grape juice

	Grape vinegar	Content of added grape juice(%)					
		0	25	50	75	100	
pH	2.89	3.11	3.35	3.40	3.41	3.40	
Titratable acidity(%)	4.04	0.32	0.49	0.64	0.76	0.92	
Sugar content(°Bx)	3.3	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	
Anthocyanin(mg%)	75.1	6.2	160.6	281.4	453.4	625.8	
Procyanidin(mg%)	24.8	2.3	49.5	94.7	137.2	174.6	
Color ²⁾	L	3.05	7.52	4.54	3.57	3.30	3.16
	a	5.80	2.73	9.44	5.31	4.68	4.58
	b	2.08	1.23	2.59	0.32	-0.18	-0.03

1) Content of added grape vineagr : 10%(v/v)

2) L(Lightness 0~100), a(Redness -60~60), b(Yellowness -60~60)

가 더 높게 평가되었으며, Table에 제시되어 있지는 않으나 관능적 특성 별로 캠벨포도의 함량이 높을수록 색의 강도와 향, 단맛이 높았다. 그러므로 색과 향의 기호도가 높으므로 캠벨 포도가 포도식초 가공용으로 더 적합한 것으로 판단된다.

2. 캠벨 포도과즙 첨가 건강음료

가. 포도과즙 및 포도식초 첨가량이 다른 포도식초 함유 음료의 제조

Table 8과 같이 산도 4.0의 포도식초 첨가 음료 제조시 캠벨 포도과즙을 첨가한 경우 캠벨포도 과즙이 물 중량에 대해 50%이상 첨가했을 때

즙을 물과 1:1로 혼합한 액을 첨가하여 제조하는 것이 가장 식미도 우수하며 산도가 0.64로서 포도즙을 첨가로 인해 식초의 쓰는 듯한 신맛을 덜 민감하게 감지할 수 있도록 하는 것으로 생각된다.

포도식초 첨가비율 음료의 품질특성을 조사한 결과는 Table 10과 같다. 포도식초 첨가량이 증가함에 따라 적색도와 황색도가 약간씩 증가하고 안토시아닌색소와 프로시아니딘 색소는 감소하는 경향을 보였다. 포도식초를 10%첨가했을 때 안토시아닌색소 함량은 363.2mg%였고 프로시아니딘 함량은 82.6mg%였다.

포도식초 첨가비율 기호도 조사 결과(Table 11), 포도식초 10% 첨가구의 식미가 6.3으로 가

Table 9. Sensory scores¹⁾ of health drink²⁾ prepared with different ratio of grape juice

	Content of added grape juice(%)				
	0	25	50	75	100
Color	3.7 ^{b 3)}	5.9 ^a	5.9 ^a	5.4 ^a	5.1 ^a
Aroma	3.0 ^b	5.7 ^a	6.0 ^a	6.0 ^a	5.7 ^a
Flavor	3.2 ^b	4.6 ^a	5.2 ^a	5.1 ^a	4.9 ^a
Sweet taste	4.5 ^{ab}	5.1 ^a	5.0 ^a	4.5 ^{ab}	3.9 ^b
Sour taste	3.4 ^b	4.2 ^{ab}	4.8 ^a	4.4 ^{ab}	3.8 ^{ab}
Acceptability	3.3 ^c	5.2 ^{ab}	5.6 ^a	4.9 ^{ab}	4.4 ^b

1) Score scales : 9-very acceptable, 1-very unacceptable

2) Content of added grape vinegar : 10%(v/v)

3) Means with the different letters in a row are significantly different(Duncan's test, p=0.05)

명도, 적색도의 변화는 거의 없었으며 안토시아닌 색소 함량과 프로시아니딘 함량은 포도과즙이 증가함에 따라 계속적으로 증가하는 경향이였다.

Table 9와 같이 물과 포도과즙 배합비율 음료의 관능평가 결과, 색, 향, 향미에 있어서는 포도과즙을 첨가했을 때 유의적으로 기호도가 높게 나타났으며, 특히 전반적인 기호도는 포도과즙을 25~75% 첨가했을 때 유의적으로 높았다. 즉, 포도과즙을 첨가하지 않은 경우 전반적 기호도가 3.3으로서 가장 낮게 나타났으며, 포도과즙을 50%첨가한 경우에 가장 전반적인 기호도가 높게 나타났다(Table 9).

이상의 결과에서 식초 첨가 음료 제조시 포도과

장 우수하였으며 그 이상 첨가시에는 색, 향미, 맛의 기호도가 낮아졌다. 이러한 결과에서 포도식초 함유 음료 제조시 식초를 10%첨가할 경우 가장 적절한 것으로 판단된다.

포도식초의 당도를 설탕으로 보정하여 당도별로 조사한 결과는 Table 12와 같으며 당도 14°Bx 일 때의 기호도가 가장 높게 나타났다. 당도의 첨가비율로는 색도, 안토시아닌 색소 및 프로시아니딘 함량이 일정하게 유지되었다. 기호도 조사 결과, 기호도는 당도 14~16°Bx일 때 가장 우수하였으며 이 때의 안토시아닌색소 함량은 281.4~363.2mg%이었고 산도는 0.65이었다.

Table 10. Physicochemical properties of health drink¹⁾ prepared with different ratio of grape vinegar

	Grape juice	Content of added grape vinegar(% , v/v)					
		0	10	20	30	40	
pH	3.37	3.41	3.33	3.27	3.23	3.20	
Titrateable acidity(%)	0.72	0.37	0.66	0.93	1.14	1.31	
Sugar content(°Bx)	13.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	
Anthocyanin(mg%)	873.6	414.0	363.2	333.5	306.0	292.9	
Procyanidin(mg%)	202.3	92.2	82.6	76.5	68.7	68.9	
Color	L	8.52	3.68	3.37	3.40	3.54	3.39
	a	9.49	4.11	4.37	4.71	5.06	5.42
	b	0.03	-1.00	-0.45	-0.21	0.01	0.43

1) The ratio of grape juice and water = 1 : 1 (v/v)

Table 11. Sensory scores¹⁾ of health drink²⁾ prepared with different ratio of grape vinegar

	Content of added grape vinegar(% , v/v)				
	0	10	20	30	40
Color	5.8 ^{N.S. 3)}	6.0	6.3	6.1	6.2
Aroma	5.8 ^a	6.0 ^a	5.4 ^{ab}	4.8 ^{bc}	4.2 ^c
Flavor	5.2 ^b	6.2 ^a	5.2 ^b	4.1 ^c	4.7 ^{bc}
Sweet taste	6.1 ^a	6.2 ^a	5.0 ^b	4.6 ^b	4.4 ^b
Sour taste	4.5 ^{bc}	5.7 ^a	5.4 ^{ab}	4.8 ^{abc}	4.3 ^c
Acceptability	4.9 ^{bc}	6.3 ^a	5.4 ^b	4.4 ^{cd}	3.8 ^d

1) Score scales : 9-very acceptable, 1-very unacceptable

2) The ratio of grape juice and water = 1 : 1 (v/v)

3) Means with the different letters in a row are significantly different(Duncan's test, p=0.05)

Table 12. Physicochemical properties and sensory scores of health drink¹⁾ prepared with different content of added sugar

	Grape vinegar	Content of added sugar(°Bx)					
		Control (No addition)	10	12	14	16	
pH	3.01	3.49	3.49	3.49	3.49	3.48	
Titrateable acidity(%)	4.08	0.66	0.66	0.68	0.68	0.67	
Sugar content(°Bx)	3	7	10	12	14	16	
Color	L	3.02	3.22	2.84	2.77	2.84	3.01
	a	5.59	4.35	4.56	4.49	4.49	4.48
	b	1.99	-0.25	-0.21	-0.18	-0.22	-0.23
Anthocyanin(mg%)	74.0	347.9	330.8	355.1	336.0	352.9	
Procyanidin(mg%)	24.6	96.5	97.2	97.3	96.9	96.6	
Acceptability for sweetness ²⁾	-	4.0 ^{c 3)}	5.1 ^b	5.2 ^b	6.1 ^a	6.0 ^a	

1) The ratio of grape juice and water = 1 : 1 (v/v), content of added grape vinegar : 10%(v/v)

2) Score scales : 9-very acceptable, 1-very unacceptable

3) Means with the different letters in a row are significantly different(Duncan's test, p=0.05)

나. 당의 종류가 다른 포도식초 함유 음료의 제조

포도 과즙을 첨가한 음료의 당도를 14°Bx로 맞춘 후 당의 종류를 달리하여 품질특성을 조사한 결과는 Table 13과 같으며, 처리구별 이화학적 특성의 차이는 나타나지 않았다. 첨가된 당의 종류별 기호도는 Table 14와 같이 설탕 첨가시가 우수한 것으로 나타났으며 올리고당과 벌꿀로 대체한 경우는 유의적으로 낮았다.

하여 알콜발효시킨 후 종초를 첨가하여 제조한 포도식초와 포도즙을 혼합하여 포도식초 첨가 건강음료를 제조했을 때의 적정 제조 배합비는 캠벨포도 과즙을 물과 1 : 1로 혼합하고 산도 4.0의 포도식초를 10%첨가한 다음 설탕을 첨가하여 당도 14°Bx로 조정했을 때였다. 이러한 배합비로 제조할 경우 기호도가 가장 높았고 안토시아닌색소 함량은 281.4~363.2mg%, 산도는 0.65이었다. 포도식초의 제조시에는 정상포도의 경우 발효용기로서 용기를 사용할 경우 초산 발효가 일찍 종료되었으며, 포도원료의 종류별로는 캠벨포도 함량이 100%일 때 거봉포도 혼합 제품보다 색소함량이 높고 기호도도 높았다. 이는 캠벨포도가 거봉

V. 결론

이상에서 살펴본 바와 같이 캠벨포도를 이용

Table 13. Physicochemical properties of health drink¹⁾ prepared with different sucrose source

	Grape vinegar	Grape juice	The kinds of added sugar				
			Sucrose	High fructose	Oligo sacch.	Honey	
pH	2.80	3.48	3.45	3.42	3.41	3.45	
Titrateable acidity(%)	4.05	0.88	0.76	0.75	0.75	0.75	
Sugar content(°Bx)	3.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	
Anthocyanin(mg%)	62.2	410.9	196.2	224.3	219.3	212.7	
Procyanidin(mg%)	19.9	73.8	33.8	33.2	31.3	32.2	
Color ²⁾	L	2.99	7.27	6.72	6.64	5.52	7.33
	a	5.76	10.50	6.52	6.50	6.74	6.36
	b	2.23	1.38	0.22	0.14	0.30	-0.09

1) The ratio of grape juice and water = 1 : 1 (v/v), content of added grape vinegar : 10%(v/v)

2) L(Lightness 0~100), a(Redness -60~60), b(Yellowness -60~60)

Table 14. Sensory scores¹⁾ of health drink²⁾ prepared with different sucrose source

	The kinds of added sugar			
	Sucrose	High fructose	Oligo sacch.	Honey
Color	5.9 ^{N.S 3)}	5.6	5.8	5.5
Aroma	5.5 ^{N.S}	5.2	5.3	5.3
Flavor	5.6 ^a	5.2 ^{ab}	5.1 ^{ab}	4.8 ^b
Sweet taste	6.0 ^a	5.1 ^b	5.1 ^b	5.2 ^b
Sour taste	5.4 ^{N.S}	5.1	5.2	4.8
Acceptability	6.1 ^a	5.3 ^{ab}	5.5 ^b	5.2 ^b

1) Score scales : 9-very acceptable, 1-very unacceptable

2) The ratio of grape juice and water = 1 : 1 (v/v), content of added grape vinegar : 10%(v/v)

3) Means with the different letters in a row are significantly different(Duncan's test, p=0.05)

포도에 비해 안토시아닌 색소 함량이 높고 포도향이 강하기 때문인 것으로 보이며, 안토시아닌 색소 농도가 낮고 당도가 높은 거봉포도는 생식용에 더 적합한 것으로 판단된다.

그러므로 포도가 다량 수확되는 시기에 포도 식초로 가공한 후 저장하면서 식초를 첨가한 음료로 이용함으로써 포도 재배농가의 농가소득증대에 기여할 뿐 아니라 알콜 및 초산발효과정 중에 껍질과 씨에서 용출된 다량의 폴리페놀이 함유된 기능성 음료를 제조함으로써 보다 효과적으로 생리활성성분을 섭취할 수 있는 방법의 하나로 판단된다.

【참 고 문 헌】

- 고경희, 1999. 포도주의 건강 기능적 특성, 식품 산업과 영양, 4(1) : 20-25.
- 고광출, 1999. 한국 포도 산업의 현황과 전망. 미래형 포도재배기술. pp.1-12.
- 원예연구소 과수재배과, 2000. 포도재배기술(20). 과학과 원예. pp. 138-140.
- 조명동, 2001. 금후 과수산업의 활로 모색. 한국 과수협회 세미나. pp.39-47.
- 최남순, 2000. 포도 이용 가공식품 개발 연구. 농촌생활연구소 연구사업보고서. 325-354.
- Keevil, J.G., Osman, H.E., Reed, J.D. 2000. Grape Juice, But Not Orange Juice or Grapefruit Juice, Inhibits Human Platelet Aggregation. J. Nutr. 130 : 53-56
- Jang, M., Cai, L., Udeani, G., Slowing, K.V., Thomas, C.F., Beecher, C.W., Fong, H.H., Farnsworth, N.R., Kinghorn, A.D., Mehta, R.G., Moon, R.C. and Pezzuto, J.M. 1997. Cancer chemopreventive activity of resveratrol, a natural product derived from grapes, Science, 275 : 218-220.
- R. Estruch, 2000. Wine and cardiovascular disease. Food Research International. 33(3): 219-226.
- Tibor Fuleki, F.J. France., 1968, Quantitative methods for anthocyanin, J. Food science, 33, 78-83