

【별지 제19호 서식】

완결과제 최종보고서

일반과제(○), 보안과제()

(과제번호 : PJ010179)

농가형 와이너리 와인 품질향상 및 체험·관광용 상품 개발

Development of experience and sightseeing goods and quality improvement of
farm-type winery wine

충청북도농업기술원

연구수행기간

2014.01.01. ~ 2016.12.31

농촌진흥청

제 출 문

농촌진흥청장 귀하

본 보고서를 “농가형 와이너리 와인 품질향상 및 체험·관광용 상품 개발 관한 연구”
(개발기간 : 2014 . 02 . ~ 2016 . 12 .) 과제의 최종보고서로 제출합니다.

제1세부연구과제 : 농가형 와이너리 와인 품질 및 제조공정 분석 연구

제2세부연구과제 : 신품종 ‘옥람’을 이용한 와인 개발 및 대량생산 조건 설정

제3세부연구과제 : 체험·관광용 와인과 가공품 개발 및 실용화

2017 . 02 . 28 .

제1세부연구기관명 : 충청북도농업기술원

제1세부연구책임자 : 윤 함 식

참 여 연 구 원 : 박정미, 박재호, 박해진, 정창원, 최원일, 김시동

제2세부연구기관명 : 충청북도농업기술원

제2세부연구책임자 : 최 원 일

참 여 연 구 원 : 박해진, 윤함식, 전종목, 정창원, 박정미, 김시동

제3세부연구기관명 : 충청북도농업기술원

제3세부연구책임자 : 박 혜 진

참 여 연 구 원 : 박정미, 윤함식, 정창원, 최원일, 전종목, 김시동

주관연구책임자 : 윤 함 식

충청북도농업기술원장 : 차 선 세



농촌진흥청 농업과학기술 연구개발사업 운영규정 제51조에 따라 보고서
열람에 동의합니다.

보고서 요약서

과제번호	PJ010179		연구기간	2014.01.01.~2016.12.31.	
연구사업명	단위사업명	지역농업연구기반 및 전략작목육성			
	세부사업명	지역농업연구기반 및 전략작목육성			
	내역사업명	지역특화작목기술개발			
연구과제명	주관과제명	농가형 와이너리 와인 품질향상 및 체험·관광용 상품 개발			
	세부(협동) 과제명	(1세부) 농가형 와이너리 와인 품질 및 제조공정 분석 연구 (2세부) 신품종 ‘옥랑’을 이용한 와인 개발 및 대량생산조건 설정 (3세부) 체험·관광용 와인과 가공품 개발 및 실용화			
연구책임자	구분	연구기관		소속	성명
	1세부	충청북도농업기술원		와인연구소	윤향식
	2세부	충청북도농업기술원		와인연구소	최원일
	3세부	충청북도농업기술원		와인연구소	박혜진
총 연구기간 참여 연구원 수	총: 8명 내부: 8명 외부: 명		총 연구개발비	정부: 270,000천원 민간: 천원 계: 270,000천원	
위탁연구기관명 및 연구책임자	해당없음		참여기업명	해당없음	
국제공동연구	상대국명:			상대국 연구기관명:	
<div>- 와인축제 출품 와인을 대상으로 16개 항목 와인 품질 분석, 와인 제조공정과 와인품질과의 상관관계를 조사.</div> <div>- 신품종 포도 ‘옥랑’와인 개발 : 스위트 로제 와인</div> <div>- 아로니아 와인 개발 : 아로니아와 캠벨얼리의 혼합비율은 20:80,</div> <div>- 체험·관광 상품 개발 : 와인코팅 팽화과자, 와인젤리 등</div> <div>- 특허출원 3건, 논문게재 2건, 기술이전 9건, 영농기술정보 2건 등</div>				보고서 면수: 134 page	

〈 국 문 요 약 문 〉

연구의 목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농가형 와이너리 와인의 품질분석과 제조공정 모니터링을 통해, 와인품질 제조공정을 제시하여 농가소득 증대 및 국산와인 소비 창출에 기여 ○ 신품종 포도 ‘옥랑’을 이용한 와인개발로 농가 와인 다양화 및 소비자 요구 충족 ○ 최근 지역특화작목으로 재배면적이 늘고 있는 아로니아를 이용한 와인 및 체험·관광상품 개발로 농가소득 증대 및 지역경제 활성화에 기여 				
연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농가 와이너리 와인품질을 모니터링하기 위해 2015~2016년 대한민국 와인축제에서 판매된 와인을 수집하여 알코올 농도 등 16개 항목에 대해 품질 분석 ○ 와인종류별 선도농가 4개소의 와인제조공정을 모니터링하여 와인제조공정과 품질과의 상관관계를 조사 ○ 신품종 포도 ‘옥랑’을 이용한 와인개발을 위해 옥랑 포도에 적합한 와인종류 및 전처리 방법, 양조공정 등을 연구함 그 결과, 옥랑 포도는 로제 스위트와인으로 선호도가 높음 ○ 아로니아를 이용한 와인양조공정을 개발하기 위하여 캠벨얼리와 블랜딩 비율, 전처리 공정, 숙성공정 등을 조사하였음 관능검사 결과 아로니아와 캠벨얼리 포도의 혼합비율을 20:80으로 만든 와인이 좋았으며, 와이너리에 현장접목함 				
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국산 와인 품질향상을 위해 와인 종류별 제조공정 메뉴얼화 ○ 신품종 포도 ‘옥랑’을 이용한 와인제조공정 와이너리에 기술이전 및 상품화 ○ 아로니아 와인 제조기술 와이너리 현장 접목 및 상품화 				
중심어 (5개 이내)	국산와인 품질	신품종 포도 ‘옥랑’	아로니아 와인	체험·관광 상품	농가형 와이너리

〈 Summary 〉

Purpose& Contents	<p>By analyzing the quality of the farm winery and monitoring the manufacturing process, it suggests the wine quality manufacturing process and contributes to the increase of the farm income and the domestic wine consumption</p> <p>Diversity of farm household wine and meet consumer demand with development of wine using new grape varieties 'Okrang'</p> <p>Recently, development of wine and experiential and tourism products using Aronia, which is growing in area as a local specialty, contributes to raising farm income and revitalizing local economy.</p>				
Results	<p>In order to improve the quality of farm winery wines, we collected wine sold at the Korea Wine Festival from 2015 to 2016 and analyzed the quality of 16 items such as alcohol concentration.</p> <p>The correlation between wine making process and wine quality was investigated by selecting 4 wineries with excellent wine quality.</p> <p>In order to develop the wine using the new variety grape 'Okrang', we studied the wine type, pretreatment method and brewing process suitable for the Okrang grape.</p> <p>As a result of the study, Okrang grape was highly preferred as rosé sweet wine.</p> <p>In order to develop the wine brewing process using Aronia, we investigated the blend ratio, pre-treatment process, aging process, etc.,</p> <p>As a result of sensory evaluation, the mixture ratio of Aronia and Campbell Early grape was 20:80, and the preference of wine was good.</p>				
Expected Contribution	<p>Supplying brewing process manual according to wine type</p> <p>Transferring the technique of brewing of the Okrang wine to the farm type wineries, contributing to the commercialization of wine</p> <p>Technology transfer of manufacturing method of Aronia wine to winery and commercialization</p>				
Keywords	Korea wine quality	new grape variety 'Okrang'	aronia wine	experience's sightseeing goods	farm-type winery

〈 목 차 〉

제 1 장	연구개발과제의개요	7
제 2 장	국내외 기술개발 현황	8
제 3 장	연구수행 내용 및 결과	9
제 4 장	목표달성도 및 관련분야에의 기여도	123
제 5 장	연구결과의 활용계획 등	125
제 6 장	연구과정에서 수집한 해외과학기술정보	126
제 7 장	연구개발성과의 보안등급	127
제 8 장	국가과학기술종합정보시스템에 등록한 연구시설·장비현황 ...	128
제 9 장	연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적 ...	129
제 10 장	연구개발과제의 대표적 연구실적	130
제 11 장	기타사항	131
제 12 장	참고문헌	132

제 1 장 연구 개발 과제의 개요

* 연구개발의 목적, 필요성 및 범위 등을 기술

제1절 연구 개발 목적

- 농가형 와이너리 와인의 품질분석과 제조공정 모니터링을 통해, 와인품질 제조공정을 제시하여 농가소득 증대 및 국산와인 소비 창출에 기여
- 신품종 포도 ‘옥랑’을 이용한 와인개발로 농가 와인 다양화 및 소비자 요구 충족
- 최근 지역특화작목으로 재배면적이 늘고 있는 아로니아를 이용한 와인 및 체험·관광상품 개발로 농가소득 증대 및 지역경제 활성화에 기여

제2절 연구 개발의 필요성

- 우리나라 농가형 와이너리 중에서도 규모 및 매출 범위가 다양하며, 컨츄리와인은 연 1만 여병의 와인을 생산하며 매출규모 또한 2억원에 이른다. 그러나 대부분의 와이너리는 아직 품질관리 및 유통에 많은 어려움을 겪고 있다. 소규모 와이너리에서 가공하고 있는 와인을 일반 소비자가 안심하고 섭취하기 위해서는 품질 모니터링과 제조공정에 관한 조사가 필요함
- 그러므로 농가소득 증대와 지역경제 활성화를 위하여 충북농업기술원에서 품종 육성한 양조용 포도 옥랑을 이용한 와인 및 체험용 관광제품 개발이 필요함

제3절 연구 개발 범위

- 농가 와이너리 와인품질을 모니터링하기 위해 2014~2016년 대한민국 와인축제에서 판매된 와인을 수집하여 알코올 농도 등 16개 항목에 대해 품질 분석
 - 와인종류별 선도농가 4개소의 와인제조공정을 모니터링하여 와인제조공정과 품질과의 상관관계를 조사
- 신품종 포도 ‘옥랑’을 이용한 와인개발을 위해 옥랑 포도에 적합한 와인종류 및 전처리 방법, 양조공정 등을 연구하여 와인타입 및 양조공정을 제시하고 소비자 반응을 조사함
- 아로니아를 이용한 와인양조공정을 개발하기 위하여 캠벨얼리와 블랜딩 비율, 전처리 공정, 숙성공정 등을 조사하였으며, 와이너리 농가에 현장접목하였으며 소비자 반응을 조사함

제 2 장 국내외 기술개발 현황

제 1절 국내 기술 수준 및 시장 현황

- 우리나라 품종별 재배면적은 Campbell이 17,017ha로 전체면적 22,909ha의 74.3%를 차지하고 있으며, 거봉 13.1%, Muscat Bailey A 5.9%, Sheridan 3.4%, 텔라웨어 0.5%, 기타가 2.8%를 차지하는 등 양조용 포도주 품종은 거의 없고 생식용 포도가 대부분임 (Kim SK 2005)
- 국내에서 가장 많이 생산되고 있는 Campbell 포도는 거의 모두 생식용으로 소비되고 있으며, 당도가 14-16Bx로 양조용으로는 당도가 낮고 산도가 높은 편임(Park 등 2002) 그러나 한국 소비자가 캠벨의 향과 맛을 선호하므로 캠벨로 만든 포도주의 품질을 보완한다면 한국형 포도주 개발이 가능할 것으로 생각됨
- 옥랑은 충북도원에서 품종 등록한 포도 품종으로 당도가 16.7Bx로 캠벨포도에 비해 높고 산도가 0.6%로 낮아, 캠벨 포도의 단점을 보완할 수 있으며, 또한 레스베라트롤 성분이 1.58ug/g으로 캠벨 포도에 비해 2배 높다. 옥랑은 2013년 8월 묘목 공급 통상실시로 인해 와이너리에 보급이 원활할 것으로 생각됨
- 또한 아로니아는 블랙 초크베리로도 불리며, 안토시아닌과 폴리페놀 함유량이 블루베리의 5배, 포도의 80배에 이른다고 하며, 최근 옥천, 단양 등 지역에서 그 재배면적이 급속히 늘고 있다. 짙은 맛이 강하여, 포도주의 짙은맛을 선호하는 소비자를 위한 다양한 체험용 와인 개발에 유용함
- 중앙에서 와인에 관한 연구는 포도주 청징을 위한 적정 청징제 및 처리방법(정석태, 2008), 포도주 제조시 아황산 처리시기 및 처리농도(정석태, 2009), 백포도주 생산을 위한 국내 육성 포도 품종 ‘청수’의 이용(노정호, 2011)등의 연구가 수행되었으나, 와이너리 현장을 대상으로 품질 특성을 구명한 연구는 없음

제 2절 국외 기술 수준 및 시장 현황

- 와인의 품질에 영향을 주는 요인 중 미생물인 효모에 관한 연구가 많다. 즉, 와인의 바디감, 점도, 칼라, 향미, 아로마는 효모에 의해 강하게 결정됨(Rainieri and Pretorius, 2000)
- 이탈리아 지역(heroic vine-growing area)로부터 자연발효한 포도주에서 사카마이세스 세레비지아 등 효모의 다양성을 연구함(Capece 등 2012)
- 선발한 Queensland red wines 와인제조공정의 모든 단계에서 페놀릭화합물의 프로파일(일차발효, 말로락틱발효, 오크 숙성, 병입후 공정) 등을 조사함

제 3 장 연구 수행 내용 및 결과

제 1절 농가형 와이너리 와인 품질 및 제조공정 분석 연구

I. 재료 및 방법

가. 시험재료 : 본 시험에 사용한 와인은 2015~2016년 대한민국와인축제에 출품된 와인으로 참가한 와이너리에서 제조된 와인을 와인 종류별로 구입하여 분석하였다. 2015년 24개 와이너리 56종, 2016년 27개 와이너리 85종으로 와인종류는 레드 드라이, 레드스위트, 로제, 화이트, 머루, 블루베리, 기타와인으로 분류하였다.

나. 시료보관 : 구입한 와인은 10℃ 저장고에 보관하면서 개봉 즉시 분석 실험에 사용하였다.

다. 분석항목 및 분석방법(Yoon 등 2016)

와인의 품질 특성 분석 항목으로는 pH, 총산도, 휘발산, 주정도, 비중, 당도, 유리당, 유기산, 색도, hue값, intensity, 안토시아닌, 관능검사, 향기성분분석 및 총 폴리페놀 함량을 분석하였고 향산화능 분석법으로 DPPH 라디칼 소거능을 측정하였다. 유리당 분석에 사용한 표준물질(fructose, glucose, sucrose)과 총 폴리페놀함량과 DPPH 라디칼 소거능 분석에 이용된 gallic acid, Folin-Ciocalteu reagent, sodium carbonate, 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH)의 시약은 Sigma Chemical Co.(St. Louis, MO, USA) 등에서 구입한 특급 및 HPLC 등급 시약을 사용하였다.

(1) pH, 총산도, 휘발산 분석

와인의 pH는 pH meter(A211, Thermo orion)를 이용하여 측정하였고, 총산도는 와인 5mL에 증류수를 가하고 균질화한 시료에 0.1 N NaOH를 가하여 pH 8.2가 되는 시점을 종말점으로 하여 적정한 후 소비된 양으로부터 tartaric acid 계수로 환산하여 다음의 식으로부터 총산도를 산출하였다. 휘발산은 증류한 샘플에 0.01N NaOH를 가하여 총산도 측정과 동일하게 pH 8.2가 되는 시점을 종말점으로 하여 적정한 후 소비된 양으로부터 acetic acid 계수로 환산하여 휘발산을 산출하였다.

$$\text{총산} = (0.1\text{N NaOH 소비량}(\text{ml}) \times 0.0075 \times 100) / \text{시료량}(\text{ml})$$

$$\text{휘발산} = (0.01\text{N NaOH 소비량}(\text{ml}) \times 0.0006 \times 100) / \text{시료량}(\text{ml})$$

(2) 주정도, 비중 분석, Hue값과 color intensity

주정도(NTSTSI 1999)는 시료 100 mL을 취하여 증류수 100 mL을 혼합한 후 증류시켜 그 유액이 70 mL이 되면 증류를 중지하고 여기에 증류수를 이용해 100 mL로 정용한 후 15℃에서 주정계를 사용하여 측정하였으며 비중은 알코올 발효정도를 확인하기 위하여 비중계를 이용하여 분석하였다. 분광광도계(Lambda 35 UV, Ferkin Elmer)를 사용하여 Hue 값은 420nm/520nm의 흡광도 비로 나타내었으며, color intensity는 420nm+520nm+620nm 흡광도의 합으로 나타

내었다.

(3) 당도 측정

당도를 측정하기 위해 시료를 반복하여 채취한 후 디지털당도계를 이용하여 각 와인너리 와인의 당도를 분석하였다.

(4) 유리당 함량 분석

유리당 함량은 시료를 0.45 µm membrane filter로 여과한 후 HPLC(1200 Infinity, Agilent)로 분석하였다. 칼럼은 Zorbax carbohydrate analysis column(4.6×250 mm)을 사용하였으며, 이동상은 acetonitrile : water=75 : 25(v/v%), 유속은 1.5 mL/min, 시료 주입량은 20 µL로 하였다. 검출기는 RI(30℃)를 사용하였으며 표준물질은 fructose, glucose 및 sucrose(Sigma)로 검량곡선을 작성하여 시료 중의 개별 당 함량을 정량하였다.

(5) 유기산 함량 분석

유기산 함량은 시료를 0.45 µm membrane filter로 여과한 후 HPLC(1200 Infinity, Agilent)로 분석하였다. 칼럼은 Hi-Plex H(7.7×300 mm)을 사용하였으며, 이동상은 0.01 M H₂SO₄, 유속은 0.6 mL/min, 시료 주입량은 20 µL로 하였다. 검출기는 UV 210nm(50℃)를 사용하였으며 표준물질은 와인의 주요 유기산인 citric acid, tartaric acid, malic acid, lactic acid, formic acid, acetic acid(Sigma)로 검량곡선을 작성하여 시료 중의 개별 유기산 함량을 정량하였다.

(6) 총 폴리페놀 함량 분석

총 폴리페놀 함량은 Folin-Ciocalteu phenol reagent가 추출물의 폴리페놀성 화합물에 의해 환원된 결과 몰리브덴 청색으로 발색하는 것을 원리로 분석하였다. 즉, 각각의 시료 0.1 mL에 2% Na₂CO₃ 용액 2 mL를 가한 후 3분간 방치하여 50% Folin-Ciocalteu reagent 100 µL를 가하고 30분 후 반응액의 흡광도 값을 750 nm에서 측정하였다. 표준물질인 gallic acid(Sigma)를 사용하여 검량선을 작성하였다.

(7) DPPH 라디칼소거능 분석

전자공여능을 확인하여 시료의 항산화활성을 확인하기 위해 DPPH 라디칼소거능을 분석하였다. Blois(1958)의 방법을 변형하여 측정하였고, 각 시료 0.2 mL에 0.4 mmol α,α-diphenyl-2-picryl-hydrazyl(DPPH) 용액 0.8 mL를 넣고 vortex한 후 10분 동안 방치한 다음 510 nm에서 흡광도를 측정하였다. 전자공여능은 다음 식으로 나타내었으며 대조구로는 증류수를 사용하였다.

$$\text{Electron Donating Ability}(\%) = \frac{C_{Abs} - S_{Abs}}{C_{Abs}} \times 100$$

C_{Abs} : Absorbance of Control

S_{Abs} : Absorbance of Sample

(8) 색도 분석

색도는 spectrophotometer CM-5(Konica Minolta)를 이용하여 Hunter L, a, b 값을 측정하였다. Hunter L(명도), a(적색도, -값은 초록색) 및 b(황색도, -값은 파란색) 값은 각각 zero, white calibration을 통해 보정하였으며 각각의 샘플은 liquid type으로 3반복하여 측정하였다.

(9) 총 안토시아닌 함량 분석

안토시아닌 분석용 시료 100 μ L에 900 μ L의 0.025 M potassium chloride buffer(pH 1.0)와 0.4 M sodium acetate buffer(pH 4.5)을 혼합한 후 510 nm와 700 nm에서 흡광도를 측정하였으며 총 안토시아닌의 함량(mg/L)은 cyanidin-3-glucoside의 몰흡광계수($\epsilon=26,900 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$)를 이용하여 아래의 식에 의해 산출하였다.

$$\text{Anthocyanin content (mg/L)} = \frac{(A \times MW \times DF \times 1000)}{(\epsilon \times 1)}$$

$$(A = (A_{510} - A_{700})_{\text{pH}1.0} - (A_{510} - A_{700})_{\text{pH}4.5})$$

$$MW=449.2, DF= \text{dilution factor}, \epsilon=26,900)$$

(10) 향기성분 분석(Losada 등 2012)

와인의 향기성분을 분석하기 위하여 20 mL headspace에 와인을 10 mL를 넣고 내부표준물질로 4-methyl-2-pentanol을 첨가하였다. 향기성분의 추출은 direct headspace trap 기술로 수행하였으며 장비는 Turbomatrix 40 trap(Perkin Elmer, Waltham, MA)을 사용하였다. Vial은 1분간 압력이 가해졌으며, 1.5분간 충전되었다. 사용된 온도는 needle 110°C, oven 85°C, transfer line 140°C, trap low 45°C, trap high 290°C, 압력은 vial 20 psi, column 40 psi, desorption 30psi. 시간은 dry purge 10분, trap hold time 12분, desorb time 10min, thermostatisation 30분이었었다. Gas chromatograph/mass spectroscopy(Perkin Elmer Clarus 680GC/Clarus SQ8T MS D)로 분석하였으며, 컬럼은 Elite Volatile MS(30 m \times 0.25 mm \times 0.25 μ m, Perkin Elmer)를 사용하였고, 오븐온도는 40°C에서 3분간 유지한 후 2°C로 80°C까지 상승시킨 후 15분간 유지하였으며, 다시 3°C로 180°C까지 상승시킨 후, 10분간 유지하였고 3°C로 210°C까지 상승시킨 후 25분간 유지하였다. 유속은 1mL/min, split ratio는 1:1, carrier gas는 헬륨(99.9995%)을 사용하였다. 향기성분의 동정은 GC-MS를 이용하여 얻은 mass spectrum을 NIST data base로 검색하여 동정하였다. Mass 범위는 45-300 m/z로 하였다. 정량은 내부표준물질로 4-methyl-2-pentanol을 50 ppm이 되도록 첨가한 후 이 물질의 면적비를 기준으로 정량하였다.

(11) 관능 검사

관능검사는 와인연구소에서 근무하는 직원 9명이 품질을 평가하였다. 평점은 색조(청정도), 맛, 향을 종합적으로 평가하고 5점법(1 : 매우우수, 2 :우수, 3:양호, 4:가, 5 불가)로 채점하였다. 각 관능검사요원의 평점에 의해 4단계($A \leq 2.0$, $2.0 < B \leq 3.0$, $3.0 < C \leq 4.0$, $4.0 < D$)로 구분하였다(Onda 등 2013).

2. 결과 및 고찰

가. 2015년 대한민국 와인축제 출품와인 품질특성

(1) 시판 국산 레드와인과 로제와인의 품질 특성

표 1. 2015년 분석한 농가형 와이너리 와인 현황

시료 번호	제조원	와인타입	원료	시료 번호	제조원	와인타입	원료
1	1	스위트	캠벨얼리	33	15	로제	캠벨얼리
2		드라이	캠벨얼리	34	16	드라이	캠벨얼리
3	2	스위트	캠벨얼리	35		스위트	캠벨얼리
4		드라이	캠벨얼리	36		스위트	블루베리
5	3	드라이	캠벨얼리	37	17	스위트	캠벨얼리
6		스위트	캠벨얼리	38		드라이	캠벨얼리
7	4	스위트	캠벨얼리	39	18	스위트	캠벨얼리
8		드라이	캠벨얼리	40		드라이	캠벨얼리
9	5	스위트	캠벨얼리	41	19	스위트	캠벨얼리
10		드라이	캠벨얼리	42		드라이	캠벨얼리
11	6	스위트	캠벨얼리	43	20	스위트	캠벨얼리
12		드라이	캠벨얼리	44		드라이	산머루
13	7	로제	캠벨얼리	45	21	스위트	캠벨얼리
14		스위트	캠벨얼리	46		드라이	캠벨얼리
15		스위트	산머루	47	22	드라이1	캠벨얼리
16	8	스위트	캠벨얼리	48		드라이2	캠벨얼리
17		드라이	캠벨얼리	49	23	스위트	캠벨얼리
18		로제	캠벨얼리	50		드라이	캠벨얼리
19	9	스위트	캠벨얼리	51	24	스위트	캠벨얼리
20		드라이	캠벨얼리	52		드라이	캠벨얼리
21		로제	캠벨얼리	53	3	화이트	머스켓오브 알렉산드리아
22	10	스위트	MBA	54	8	화이트	청수, 알렉산드리아
23		드라이	캠벨얼리	55	12	화이트	머스켓오브 알렉산드리아
24		로제	블루베리	56	19	화이트	청수
25	11	스위트	캠벨얼리				
26		드라이	캠벨얼리				
27	12	스위트	캠벨얼리				
28		드라이	캠벨얼리				
29	13	스위트	MBA				
30		스위트	블루베리				
31	14	스위트	캠벨얼리				
32		드라이	캠벨얼리				

(가) pH 및 총산

영동 와이너리 와인 52 종류의 pH와 총산도는 그림 1, 2와 같이 나타냈다. pH의 경우 레드 및 로제 와인은 pH 3.24 ~ 4.08의 범위에 분포하고 있으며 평균 3.65이었다. 와인의 pH는 3.2~3.5 사이로서, pH가 3.6이상이면 잡균 오염이 일어날 수 있으며 3.2이하이면 신맛이 강해

품질이 떨어진다고 보고된 바 있다.(Park 등, 2002). 국제적인 품종은 아니지만 소비자의 기호에 맞는 와인을 개발하기 위해 소수 품종을 이용한 와인 연구에서 기존의 프로토콜을 사용하여 와인을 제조한 결과 3.02~4.16의 범위를 나타내었다고 보고(Garcia-Mnoz 등, 2014)도 있다.

주석산 계수로 환산한 총산 함량은 레드와 로제 와인에서 0.41 ~ 0.84%의 값으로 평균 0.60%의 총산 함량을 나타내었다. 총산 함량은 제조하고자 하는 와인의 타입에 따라 다르게 나타난다. 하지만 일반적으로 0.8%이상이 되면 조화로운 맛을 내지 못한다고 알려져 있다.

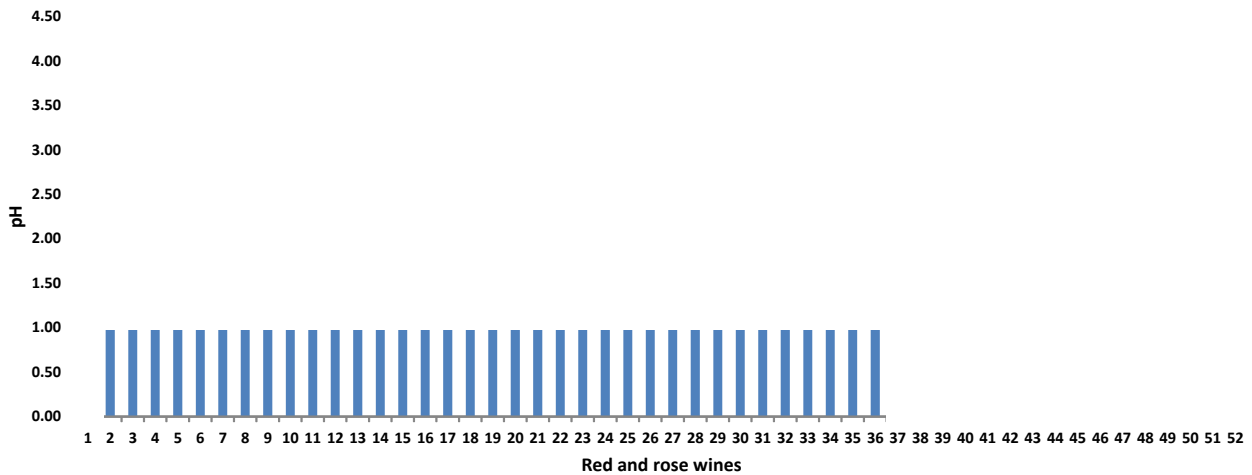


그림 1. 영동에서 생산되는 와인의 pH

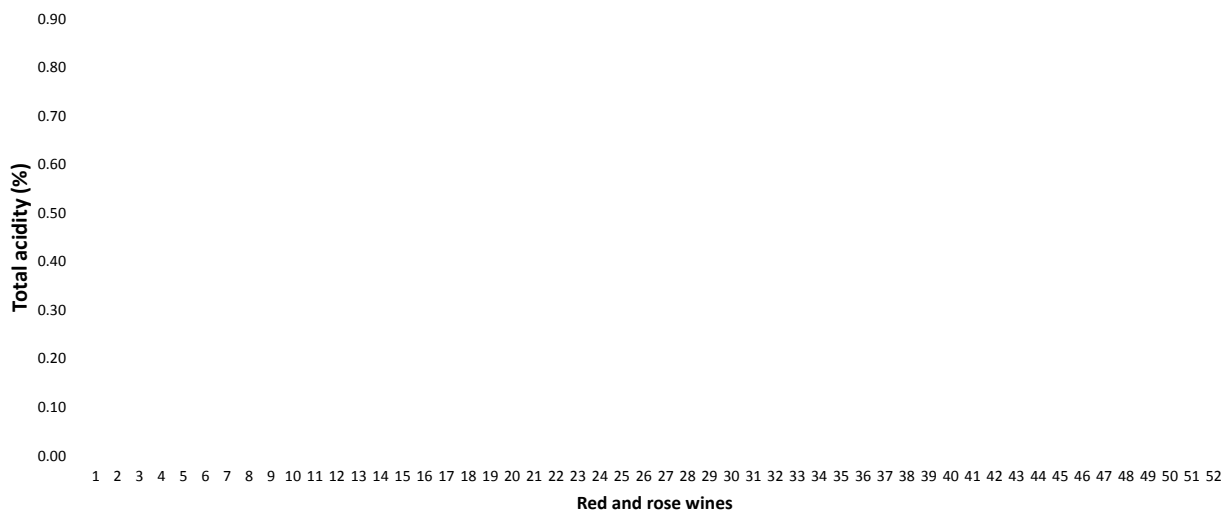


그림 2. 영동에서 생산되는 와인의 총산

(나) 주정도, 당도(가용성 고형물)

영동에서 생산된 레드와 로제 와인 52 종류의 주정도를 분석한 결과 그림 3과 같다. 레드 및 로제 와인의 주정도는 8.7~15.8%의 범위에 분포하고 있으며, 49번 시료인 캠벨얼리 스위트 와인이 15.8%로 가장 높은 알코올 함량을 나타내었다. 주정도의 평균은 12.6%이며 대부분 와인의 알코올 농도는 12%를 목표로 제조되었으나 21, 47, 48번 시료의 경우 알코올 농도가 다른

와인에 비해 낮게 나타나 10%를 넘지 않았으며 알코올 농도가 12%를 넘는 와인은 대부분이 스위트 와인으로 보당한 후 다시 발효가 일어나 알코올 농도가 상승했을 것으로 예상된다. 이러한 결과로 보듯이 와인의 품질에 가장 중요한 부분은 알코올 농도를 유지하는 것으로 앞으로 지속적인 모니터링을 통해 농가 와이너리 와인의 알코올 농도를 관찰하며 분석하고 12%를 유지할 수 있는 방법을 모색해야 할 것으로 보인다.

당도 측정은 일반적으로 가용성 고용분을 측정하여 표현하며 밀도가 높으면 높을수록 당도는 높아진다. 브릭스(°Brix)는 와인의 당분 양을 간접적으로 나타낼 수 있는 표기법으로 이번 연구에서도 당도를 °Brix로 표기하며 측정하였다. 영동 와인은 6.3 ~ 15.7 °Brix의 범위로 드라이 와인의 경우는 당도가 7.0 °Brix 전후로 나타나며 스위트 와인은 12 ~ 15°Brix인 것을 알 수 있었다. 몇몇 와인의 경우, 스위트와 드라이 표기가 제대로 이루어지지 않은 시료들이 있었으며 47, 48번 시료는 드라이로 표기(같은 제조원)되어 있지만 당도는 스위트의 당도만큼 높게 측정이 되었고 50, 52번 시료는 드라이로 표기되었지만 스위트와 비슷하거나 스위트당도보다 높게 나타났다. 이렇듯 와인 라벨에 표기되어 있는 것과 다른 몇몇 와인에 대해서는 좀 더 세심한 관리가 필요할 것으로 보인다.

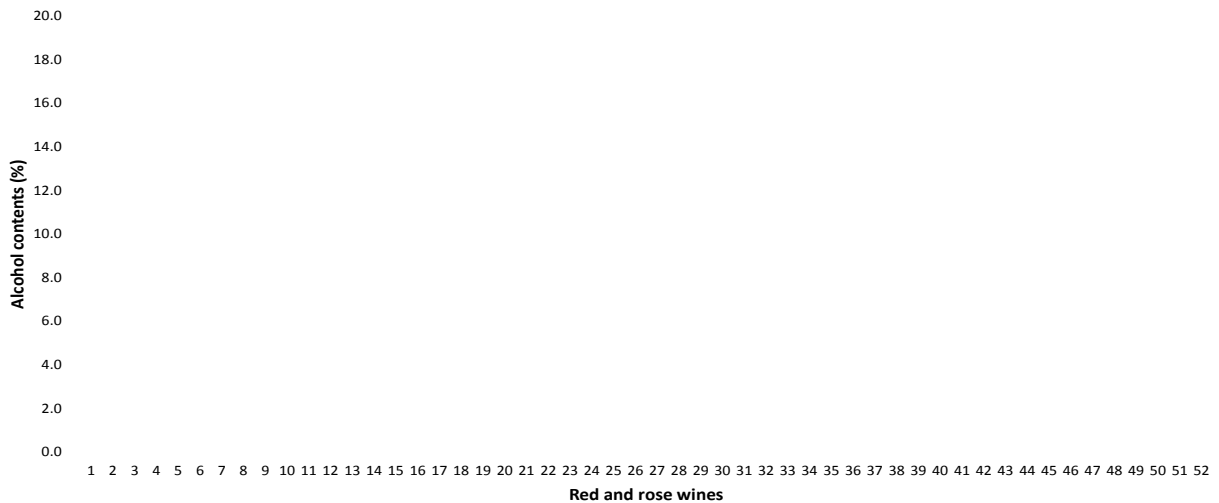


그림 3. 영동에서 생산되는 와인의 주정도

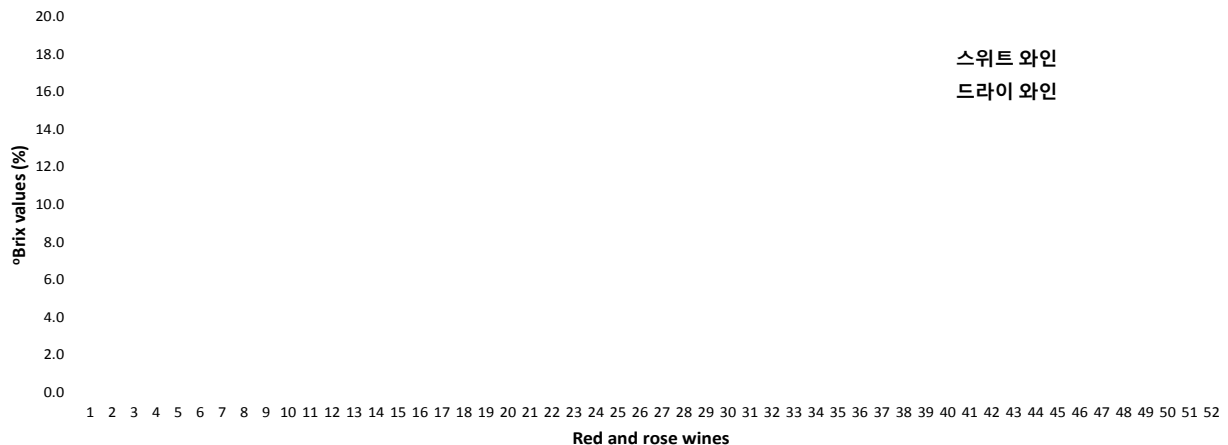


그림 4. 영동에서 생산되는 와인의 당도

(다) 비중, Hue 값과 intensity

비중은 발효의 진행 정도를 알 수 있는 간접 지표로 이용되며 발효의 진행 과정을 손쉽게 측정해 볼 수 있는 방법 중에 하나이다. 와인의 비중은 0.992 ~ 1.038의 범위로 평균 1.009를 나타내었으며, 일반적으로 12% 알코올 농도의 드라이 와인의 경우 비중은 0.985라고 알려져 있고 이때가 대부분의 발효가 더 이상 진행되지 않고 종료되었을 것으로 판단한다. 하지만 52개의 레드와 로제 와인을 분석해 본 결과, 비중이 1.0을 넘는 시료들이 많았고 그 중에서 42번 시료가 0.992로 가장 낮은 비중값을 가지고 있으며 이때의 알코올 농도는 12%인 것으로 나타났고 29번 시료는 비중이 1.038로 제일 높게 측정이 되었는데 이때의 알코올 농도가 14.2%인 것을 알 수 있었다. 이는 와이너리 별로 제조 공정상의 차이로 보이며 알코올과 물, 그리고 당 농도에 따라 와인의 비중이 차이가 나는 것으로 생각된다.

표 2. 영동에서 생산되는 와인의 비중 및 Hue값과 intensity

시료번호	비중	Hue	intensity	시료번호	비중	Hue	intensity
1	1.020	0.874	5.481	27	1.000	1.182	3.528
2	0.994	0.681	6.658	28	0.995	0.782	4.043
3	1.032	0.746	4.557	29	1.038	0.914	4.878
4	0.997	0.583	3.995	30	1.032	0.890	4.995
5	0.998	0.789	5.317	31	1.014	0.609	5.245
6	1.022	0.943	4.539	32	0.992	0.577	6.619
7	0.993	1.165	4.667	33	1.006	1.328	1.649
8	1.008	1.712	6.915	34	0.998	0.991	2.108
9	1.024	1.197	3.083	35	1.026	1.224	3.383
10	0.996	0.855	4.270	36	1.024	0.833	7.961
11	1.019	0.585	6.166	37	1.028	1.067	4.901
12	0.994	0.573	6.432	38	0.998	1.051	4.844
13	1.020	0.596	1.879	39	1.016	1.101	3.437
14	1.016	0.826	7.168	40	1.000	0.888	4.250
15	1.024	1.025	9.488	41	1.012	0.554	5.159
16	1.018	0.768	5.516	42	0.992	0.640	4.711
17	0.994	0.673	5.765	43	1.006	0.808	7.843
18	1.036	1.313	0.347	44	0.994	0.799	7.812
19	1.018	0.541	13.372	45	1.020	1.073	4.806
20	0.994	0.704	8.580	46	0.990	0.804	7.564
21	1.026	0.721	3.005	47	1.024	0.613	5.645
22	1.018	0.921	8.959	48	1.024	0.610	6.473
23	0.994	0.998	8.395	49	0.996	1.576	2.960
24	1.016	1.287	1.576	50	0.998	1.813	2.442
25	1.010	1.054	5.807	51	0.997	0.831	4.229
26	0.994	0.712	11.572	52	0.998	0.801	6.441

Hue 값은 420nm/520nm의 흡광도 비로 와인(포도주)의 품질을 평가 할 수 있는 중요한 항목

중의 하나로 양조 과정중의 색도변화는 발효과정, 숙성정도를 예측할 수 있는 지표가 되기도 한다. 숙성 중 산화적 숙성은 산소가 관여하는 숙성으로, 적포도주의 색이 벽돌색으로 변하는 과정이 전형적인 예이다. 레드와인(적포도주)의 hue값은 미숙 적포도주가 0.5 부근이며, 과도하게 산화된 경우에는 1.0 이상의 값을 갖게 된다고 한다(Lee 등, 2002).

레드와 로제와인의 Hue 값은 0.573~1.813의 범위에 속하였으며 16개의 와인이 1.0이 넘는 값을 나타내었다. 대부분의 국내 와인의 숙성기간이 1년 내외인 것을 고려할 때 Hue 값이 높은 요인은 제조 공정상의 원인 때문일 것으로 보이며 로제와인은 레드와인에 비해 Hue값이 낮게 측정되었다. 이는 와인 종류별 Hue 값의 패턴이 다른 것은 520nm 안토시아닌 색소를 최대 흡수 할 수 있는 파장으로 로제와인이나 화이트 와인의 경우 안토시아닌 색소가 적거나 없기 때문이며, Hue 값으로 로제와인과 화이트와인의 품질 특성을 파악하기는 어렵다. 와인의 color intensity는 색이 얼마나 어두운가를 나타내는 것으로써, 같은 캠벨얼리로 만든 와인이라도 와이너리에 따라 다르게 나타났다. 이는 원료 및 양조공정, 여과방법에 따른 차이라고 생각된다.

(라) 휘발산

와인의 휘발산은 초산이 주요 원인 물질로서 함량이 높다는 것은 발효나 숙성중에 초산 생성균에 의한 이상발효가 진행되었거나 효모 자체에서 분비된 초산에 의한 것일 수 있다. 휘발산이 높은 와인은 기호도에서 바람직하지 않으므로 휘발산의 함량이 낮은 와인의 품질이 양호하다고 할 수 있다. 1, 28, 47, 48번 시료는 다른 와인에 비해 휘발산 함량이 높은 것으로 나타나 와인의 기호도가 다른 와인에 비해 떨어질 것으로 생각된다. 또한 제조 공정에서 초산균의 오염이 일어나지 않도록 세심한 관찰이 필요할 것으로 보인다.



그림 5. 영동에서 생산되는 와인의 휘발산

(마) 영동에서 생산되는 와인의 유리당 함량

와인의 유리당은 대표적으로 fructose, glucose 및 sucrose이며 HPLC를 이용하여 정량 분석한 결과 표 3과 같다. 영동 와이너리에서 제조한 레드 및 로제 와인의 유리당 함량 분석 결과 fructose 함량은 0.21~6.12% 범위에 속하였으며, glucose 함량은 0.16~6.39%의 범위에 속하였다. sucrose의 함량은 스위트 와인에서 0.07~5.19%로 당함량이 높은 와인도 있었으며 유리당 함량 값을 보면 제조 시에 대략적으로 보당 시기를 짐작할 수 있었다.

표 3_1. 영동에서 생산된 와인의 유리당 함량

시료	와인 종류	Fructose (%)	Glucose (%)	Sucrose(%)	Total(%)
1	스위트	3.49±0.03	2.65±0.06	0.00	6.14
2	드라이	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00	0
3	스위트	5.53±0.04	4.76±0.13	0.00	10.29
4	드라이	0.51±0.02	0.50±0.03	0.00	1.01
5	드라이	0.21±0.01	0.16±0.01	0.00	0.37
6	스위트	3.61±0.01	3.98±0.11	0.00	7.59
7	스위트	0.51±0.04	0.18±0.03	0.00	0.69
8	드라이	1.78±0.00	1.53±0.03	0.00	3.31
9	스위트	4.89±0.02	3.04±0.12	0.00	7.93
10	드라이	0.87±0.01	0.31±0.02	0.00	1.18
11	스위트	1.37±0.02	1.32±0.07	3.80±0.02	6.47
12	드라이	0.01±0.00	0.00±0.00	0.00	0.01
13	로제(스위트)	4.44±0.02	2.07±0.07	1.02±0.01	7.53
14	스위트(캠벨)	3.97±0.01	2.20±0.04	0.07±0.05	6.18
15	스위트(산머루)	4.01±0.00	4.07±0.09	0.00	8.05
16	스위트	3.96±0.01	3.98±0.05	0.00	7.94
17	드라이	0.16±0.03	0.00±0.00	0.00	0.16
18	로제(스위트)	5.84±0.01	6.39±0.12	0.00	12.23
19	스위트	0.98±0.01	0.84±0.01	4.98±0.08	6.72
20	드라이	0.24±0.17	0.15±0.01	0.00	0.39
21	로제(스위트)	1.71±0.02	1.86±0.10	5.19±0.03	8.74
22	스위트	3.69±0.01	2.87±0.11	0.00	6.56
23	드라이	0.10±0.00	0.00±0.00	0.00	0.10
24	로제(스위트)	3.47±0.01	2.70±0.12	0.00	6.17
25	스위트	2.21±0.01	2.37±0.04	0.00	4.58
26	드라이	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00	0
27	스위트	1.13±0.01	1.23±0.01	0.00	2.36
28	드라이	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00	0
29	스위트(MBA)	6.67±0.06	4.76±0.11	0.00	11.43

농가 와이너리의 스위트 와인 제조방법은 크게 2가지로 나뉜다. 보당 시 스위트 와인을 만들 수 있도록 보당량을 계산하여 넣는 경우와 드라이 와인으로 만든 후 나중에 당을 첨가한 후 숙성시킨 후 스위트 와인으로 판매하는 경우이다. 남아 있는 당의 비율이 비슷한 것을 고려할 때 스위트 와인의 경우 대부분의 와이너리가 드라이 와인으로 와인을 제조한 후 일정량의 당을 첨가하여 스위트 와인으로 제조한 것을 알 수 있다.

표 3_2. 영동에서 생산된 와인의 유리당 함량

시료	와인 종류	Fructose (%)	Glucose (%)	Sucrose(%)	Total(%)
30	스위트(블루베리)	6.12±0.09	4.29±0.20	0.00	10.41
31	스위트	2.77±0.02	2.99±0.10	0.00	5.76
32	드라이	0.28±0.00	0.19±0.01	0.00	0.47
33	로제(스위트)	1.99±0.01	1.44±0.04	0.00	3.43
34	드라이	1.21±0.02	0.15±0.01	0.00	1.36
35	스위트(캠벨)	4.36±0.03	4.74±0.10	0.00	9.1
36	스위트(블루베리)	4.71±0.03	4.56±0.12	0.00	9.27
37	스위트	4.28±0.03	4.73±0.13	0.00	9.01
38	드라이	0.67±0.01	0.70±0.03	0.00	1.37
39	스위트	2.92±0.02	2.96±0.09	0.00	5.88
40	드라이	0.79±0.03	0.69±0.08	0.00	1.48
41	스위트	2.49±0.24	2.74±0.14	0.00	5.23
42	드라이	0.00±0.00	0.18±0.04	0.00	0.18
43	스위트	1.17±0.02	1.28±0.04	0.00	2.45
44	드라이	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00	0
45	스위트	3.34±0.01	3.95±0.08	0.00	7.29
46	드라이	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00	0
47	드라이1	3.23±0.05	3.68±0.13	0.00	6.91
48	드라이2	3.27±0.05	3.91±0.16	0.00	7.18
49	스위트	0.45±0.02	0.45±0.04	0.00	0.90
50	드라이	0.83±0.02	0.91±0.04	0.00	1.74
51	스위트	0.44±0.01	0.39±0.03	0.00	0.83
52	드라이	0.90±0.02	0.16±0.03	0.00	1.06

효모가 포도당을 먼저 이용하므로 설탕의 비율과 포도당 과당의 비율로 봤을 때 과당의 함량이 높고 포도당의 함량이 낮으며 설탕의 함량도 낮은 와인은 드라이 와인으로 발효 초기에 설탕을 넣은 것이고 스위트 와인 중에서 설탕이 남아 있으면서 포도당의 함량이 과당의 함량보다 적으면 병입 전에 보당했을 때 효모에 의한 발효가 일어난 것으로 짐작해 볼 수 있다. 이와 같이 와인을 제조하는 이유는 농가형 와이너리가 효모발효를 효과적으로 통제할 수 있는 저온저장시설이 없기 때문으로 생각된다. 대부분의 와인들은 드라이한 와인에서 유리당 함량이 낮고 스위트 와인에서 유리당 함량이 높지만 7, 8, 47, 48, 49, 50, 51번 시료는 병의 표시된 구분과 실제 유리당 함량과는 큰 차이를 보이는 것으로 나타났다. 유리당의 총합계를 살펴보면 드라이 와인은 총당 함량이 0.5%이하가 대부분이었고 스위트 와인의 경우, 12.23%까지의 총당 함량을 갖는 와인도 있었으며 와이너리 별 당 함량의 편차가 매우 큰 것으로 나타났다.

(바) 농가형 와이너리 와인의 유기산 함량

포도의 유기산은 총산도를 결정하는 주요 요인으로, 주요한 유기산은 주석산, 사과산, 젖산 등이다. 영동에서 수집한 와이너리 와인의 유기산 함량을 분석한 결과는 표 4와 같다. 대체적으로 영동에서 생산된 와인은 주석산, 사과산, 젖산의 함량이 높았으며, 와이너리에 따라 초산 함량이 높은 곳도 있는데 특히 1, 28, 47, 48번 시료는 휘발산 분석 결과와 동일함을 알 수 있었다. 와인의 주석산(tartaric acid) 함량이 0.287 ~ 2.962mg/ml 범위에 속하고 이는 제조 방법에 따른 차이로 특히 랙킹 방법에 따른 차이가 주원인 일 것으로 추측한다. 다른 연구결과와 비교해 보면, 박 등(2004)이 캠벨얼리 포도로 처리별 와인을 제조 후 유기산을 분석한 결과 주석산의 함량이 1.813~5.633mg/ml 비해 매우 낮은 것을 알 수 있었다. 사과산(malic acid) 함량은 0.016~5.043mg/ml이며, 젖산(lactic acid)의 함량은 0.071~4.315mg/ml의 범위로 전반적으로 사과산에 비해 젖산 함량이 낮은 것으로 나타났으며 2차 발효인 malolactic fermentation은 9개의 시료에서 일어난 것으로 사료되며 이런 결과는 원료의 품종과 제조 방법의 차이에 의해 일어난 것으로 보인다.

표 4_1. 영동에서 생산되는 와인의 유기산 함량

시료	와인 종류	Citric acid (mg/ml)	Tartaric acid (mg/ml)	Malic acid (mg/ml)	Lactic acid (mg/ml)	Formic acid (mg/ml)	Acetic acid (mg/ml)
1	스위트	ND	2.25±0.227	1.14±0.246	1.160±0.075	1.593±0.114	1.955±0.207
2	드라이	ND	2.676±0.247	ND	1.483±0.195	1.006±0.099	0.723±0.080
3	스위트	0.007±0.001	1.718±0.222	2.692±0.255	1.113±0.087	0.762±0.466	0.994±0.122
4	드라이	0.024±0.002	1.176±0.074	0.981±0.087	0.363±0.062	ND	0.103±0.021
5	드라이	0.009±0.003	2.339±0.216	1.143±0.153	1.074±0.032	1.275±0.209	0.510±0.100
6	스위트	0.007±0.007	1.382±0.083	1.565±0.071	1.335±0.255	0.221±0.238	0.097±0.012
7	스위트	0.159±0.005	1.16±0.164	0.198±0.051	1.394±0.257	0.286±0.053	0.430±0.101
8	드라이	ND	1.53±0.095	0.854±0.157	2.762±0.327	0.912±0.176	0.464±0.008
9	스위트	0.001±0.002	2.15±0.075	2.267±0.066	1.463±0.223	0.306±0.102	0.527±0.029
10	드라이	0.006±0.002	1.454±0.153	1.364±0.099	0.617±0.028	0.117±0.160	0.131±0.006
11	스위트	ND	1.88±0.165	0.489±0.115	1.516±0.160	0.167±0.019	0.289±0.097
12	드라이	ND	2.201±0.079	0.016±0.027	1.467±0.156	0.032±0.056	0.270±0.090
13	로제	0.023±0.006	1.655±0.183	2.592±0.314	0.752±0.122	0.025±0.044	0.277±0.073
14	스위트 (캠벨)	0.005±0.003	1.841±0.282	1.661±0.221	1.941±0.250	0.028±0.049	0.497±0.082
15	스위트 (산머루)	ND	0.995±0.191	2.034±0.285	4.315±0.246	ND	0.976±0.179
16	스위트	0.037±0.010	0.717±0.193	3.794±0.151	0.350±0.051	0.103±0.179	0.091±0.013
17	드라이	0.016±0.012	0.925±0.301	2.851±0.113	0.330±0.022	0.104±0.181	0.086±0.084
18	로제	0.012±0.005	1.272±0.280	5.043±0.453	0.219±0.094	0.096±0.167	ND
19	스위트	ND	1.274±0.065	0.433±0.133	2.189±0.092	0.065±0.060	0.722±0.108
20	드라이	ND	1.38±0.201	0.304±0.022	2.206±0.109	0.065±0.057	0.901±0.074
21	로제	ND	2.292±0.109	0.737±0.247	1.059±0.026	0.010±0.019	0.169±0.023
22	스위트	0.003±0.005	1.473±0.356	2.026±0.251	1.484±0.049	0.030±0.052	0.155±0.006
23	드라이	0.006±0.002	1.369±0.257	0.804±0.049	1.510±0.223	0.050±0.046	0.195±0.033
24	로제	0.013±0.001	1.79±0.331	2.641±0.412	0.398±0.117	0.062±0.109	0.184±0.045
25	스위트	ND	1.552±0.216	0.953±0.142	1.326±0.065	ND	0.129±0.020
26	드라이	ND	1.378±0.193	ND	1.542±0.018	0.028±0.049	0.221±0.031

표 4_2 영동에서 생산되는 와인의 유기산 함량

시료	와인 종류	Citric acid (mg/ml)	Tartaric acid (mg/ml)	Malic acid (mg/ml)	Lactic acid (mg/ml)	Formic acid (mg/ml)	Acetic acid (mg/ml)
27	스위트	ND	1.444±0.226	0.535±0.095	3.651±0.255	0.016±0.029	0.149±0.006
28	드라이	ND	0.907±0.698	ND	2.378±0.065	0.019±0.035	2.308±0.309
29	스위트 (MBA)	0.007±0.003	1.392±0.141	3.118±0.427	1.485±0.108	0.015±0.026	0.421±0.045
30	스위트 (블루베리)	0.016±0.002	1.238±0.135	2.818±0.491	1.486±0.121	0.017±0.030	0.448 ± 0.055
31	스위트	0.01±0.004	1.167±0.311	2.222±0.253	0.534±0.033	0.012±0.022	0.213±0.172
32	드라이	0.009±0.005	1.439±0.178	1.617±0.160	0.480±0.043	0.037±0.064	0.218±0.022
33	로제	0.009±0.005	1.59 ± 0.112	1.896±0.337	0.227±0.062	0.028 ± 0.050	0.309 ± 0.058
34	드라이	0.007±0.001	1.245 ± 0.116	1.395 ± 0.195	0.551±0.051	ND	0.339 ± 0.153
35	스위트 (캠벨)	ND	1.068±0.109	2.164±0.858	2.347±0.169	0.031±0.055	0.337 ± 0.009
36	스위트 (블루베리)	0.007±0.002	0.287±0.045	1.433±0.523	0.267±0.040	0.219±0.047	0.342±0.105
37	스위트	ND	0.832±0.157	1.614±0.290	1.803±0.206	ND	0.289±0.021
38	드라이	ND	0.812±0.064	0.352±0.043	1.88±0.132	ND	0.300±0.087
39	스위트	ND	1.307±0.126	1.383±0.180	1.437±0.194	0.264±0.021	0.942±0.227
40	드라이	ND	1.723±0.137	0.981±0.115	1.198±0.101	0.213±0.042	0.461±0.075
41	스위트	0.011±0.006	1.549±0.167	1.073 ± 0.223	1.345±0.127	ND	0.373±0.035
42	드라이	0.01±0.003	1.702±0.089	0.121±0.014	1.641±0.047	0.03±0.053	0.277 ± 0.027
43	스위트	0.266±0.017	0.853±0.050	0.706 ± 0.088	2.480±0.060	0.026 ± 0.047	0.418±0.088
44	드라이	0.005±0.000	1.285±0.053	0.229±0.030	2.557±0.060	0.049±0.085	0.287±0.008
45	스위트	ND	0.961±0.072	1.448 ± 0.237	3.378 ± 0.150	ND	0.553±0.070
46	드라이	ND	1.558±0.084	ND	1.589±0.038	0.068±0.119	0.343±0.114
47	드라이1	ND	1.667±0.193	1.266 ± 0.280	2.812±0.277	0.170±0.047	1.350 ± 0.158
48	드라이2	ND	1.739±0.153	1.274 ± 0.239	2.974±0.228	0.158±0.061	1.276±0.182
49	스위트	ND	1.266±0.332	0.68 ± 0.062	0.771±0.238	0.027±0.048	0.273 ± 0.066
50	드라이	ND	1.324 ± 0.126	0.403±0.058	1.310±0.211	ND	0.770±0.082
51	스위트	0.248±0.023	1.502 ± 0.086	0.723±0.171	1.089±0.205	0.192 ± 0.058	0.211±0.067
52	드라이	ND		1.853 ± 0.203	0.823±0.036	0.112 ± 0.007	0.183±0.058

(사) 총 폴리페놀 함량

농가형 와이너리 와인의 총 폴리페놀 함량 분석결과 그림 6과 같다. 레드 및 로제 와인의 경우 15번 시료에서 234.2 mg%의 가장 높은 총 폴리페놀 함량을 나타내었고 평균 154.8 mg%의 함량으로 분석되었다. 로제 와인의 경우 65.2~110.0 mg%의 총폴리페놀 함량을 나타내었으며, 이는 레드와인에 비해 낮은 경향을 나타내었다. 레드와인의 경우에도 제조원에 따라 총폴리페놀 함량 편차가 크게 나타났으며, 이는 랙킹 방법이나 여과 방법 등에 따른 차이라고 생각

된다.

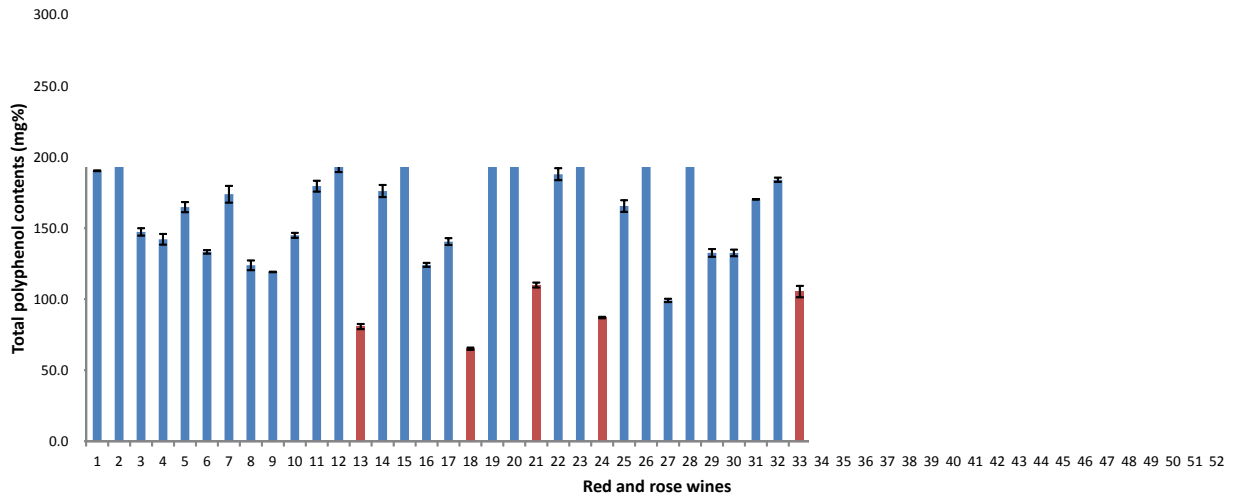


그림 6. 영동에서 생산되는 와인의 총 폴리페놀 함량

파란색; 레드와인, 빨간색; 로제와인

(아) DPPH 라디칼소거능

농가형 와이너리 와인의 항산화 활성을 확인하기 위해 DPPH 라디칼을 이용하여 전자공여능을 측정하였으며 분석 결과는 그림 7과 같다. 와인의 DPPH 라디칼 소거능은 DPPH 라디칼 특유의 보라색이 와인 안의 항산화제 작용에 의하여 수소 혹은 전자를 받음으로서 안정한 형태의 화합물로 전환되어 라디칼 용액이 옅은 노란색으로 변하는 것을 원리로 빠른 시간 내에 항산화 활성을 분석할 수 있는 장점이 있다. 영동에서 생산되는 레드 및 로제 와인의 DPPH 라디칼소거능은 평균 85.7%로 전체적으로 높은 항산화 활성을 나타내었으며 시료 13번에서 90.9%의 우수한 DPPH 라디칼소거능을 나타내었다.



그림 7. 영동에서 생산되는 와인의 DPPH 라디칼소거능

(자) 색도 분석

와인의 색도는 총폴리페놀의 함량과 미생물의 활성, SO₂ 첨가와 청징, 여과 등 제조 공정상의 여러 가지 요인에 의해 영향을 받게 된다. 특히 레드나 로제 와인의 경우, 색도는 포도 과피 중의 안토시아닌과 프로안토시아니딘 등의 폴리페놀 화합물의 제조 과정에서 주스에 이행되어 나타난다고 한다. 색도는 포도주스의 신선함을 나타내는 기호적 품질 요소이면서 색소 성분의 함량과 이에 따른 건강기능성과도 크게 관련이 있고 국내산 포도 품종으로 제조한 레드 와인의 발효 및 저장 과정에서의 색도 변화를 분광법과 Hunter 색차계로 조사한 연구(Lee 등 2002)가 있다. 이번 분석에서는 Hunter 색차계로 측정한 색도 값을 표 5에 나타내었다. 대체적으로 로제 와인에서 레드 와인보다 L value가 높게 나타났고 이러한 결과는 레드와인과의 제조과정의 차이인 것으로 판단되고 원료 품종에서는 캠벨과는 다른 산머루나 블루베리로 만든 레드와인의 L value가 낮게 나타났는데 이는 캠벨로 만든 레드와인이 육안으로 봤을 때 다른 원료의 와인들에 비해 훨씬 맑아 보인다는 것과 유사한 결과이다. a value는 6.81~60.25로 제조한 와이너리 별로 큰 차이를 보였으며 b value는 3.20~46.96으로 레드와 로제 와인의 a value (적색도)가 확연히 높음을 확인하였다.

표 5_1. 영동에서 생산되는 와인의 색도 분석

시료	와인 종류	L value	a value	b value
	스위트	30.91±0.647	54.11±0.096	43.81±0.582
2	드라이	22.80±1.197	51.13±0.972	34.95±1.422
3	스위트	34.98±0.660	55.63±0.049	35.16±0.296
4	드라이	38.45±0.660	60.25±0.151	
5	드라이	27.74±0.219	53.19±0.021	30.43±0.133
6	스위트	30.70±0.147	48.11±0.085	24.65±0.121
7	스위트	34.65±0.114	45.93±0.076	42.61±0.239
8	드라이	28.33±0.114	43.98±0.036	46.96±0.102
9	스위트	49.29±0.101	42.12±0.121	38.38±0.132
10	드라이	34.01±0.156	51.50±0.031	
11	스위트	25.52±0.414	53.41±0.346	31.95±0.337
12	드라이	23.80±0.382	53.41±0.346	31.95±0.337
13	로제	60.74±0.119	50.67±0.157	13.27±0.115
14	스위트(캠벨)	20.67±0.229	47.80±0.155	30.45±0.287
15	스위트(산머루)	2.43±0.045	14.84±0.283	3.72±0.135
16	스위트	28.75±0.058	53.63±0.032	38.47±0.098
17	드라이	26.71±0.251	55.02±0.026	
18	로제	90.67±0.012	6.81±0.010	10.04±0.361
19	스위트	11.50±0.797	39.45±0.930	18.70±1.235
20	드라이	12.53±0.776	40.72±0.914	20.04±1.144
21	로제	47.217±0.832	53.34±0.596	16.28±0.465
22	스위트	17.56±0.303	46.96±0.284	30.02±0.537
23	드라이	17.55±0.316	46.68±0.280	30.06±0.504
24	로제	70.86±0.085	27.32±0.095	29.15±0.216
25	스위트	27.11±0.159	48.98±0.035	39.90±0.215
26	드라이	2.43±0.235	12.64±1.151	3.20±0.326

※L value: 명도, a value: 적색도, b value: 황색도

표 5_2. 영동에서 생산되는 와인의 색도 분석

시료	와인 종류	L value	a value	b value
27	스위트	45.82±0.407	45.67±0.431	37.84±0.392
28	드라이	46.27±0.301	52.33±0.302	24.79±0.168
29	스위트(MBA)	30.12±0.083	50.28±0.047	31.67±0.087
30	스위트(블루베리)	29.25±0.083	51.06±0.042	32.66±0.108
31	스위트	31.42±0.303	58.08±0.035	27.24±0.006
32	드라이	25.22±0.365	54.38±0.244	32.18±0.165
33	로제	68.62±0.095	27.97±0.138	31.63±0.060
34	드라이	57.79±0.118	39.16±0.090	23.52±0.020
35	스위트(캠벨)	43.95±0.108	41.21±0.085	40.57±0.232
36	스위트(블루베리)	15.69±0.046	46.32±0.017	26.15±0.112
37	스위트	15.69±0.046	47.15±0.139	35.53±0.204
38	드라이	31.50±0.114	47.77±0.193	37.10±1.215
39	스위트	30.97±0.214	48.03±0.420	40.44±0.369
40	드라이	46.23±0.347	52.89±0.438	33.37±0.547
41	스위트	38.89±0.811	59.51±0.165	23.43±0.153
42	드라이	37.30±0.787	58.13±0.040	26.55±0.127
43	스위트	36.15±0.385	45.66±0.071	26.60±0.125
44	드라이	16.30±0.046	46.49±0.040	27.36±0.111
45	스위트	16.98±0.066	48.74±0.081	36.83±0.123
46	드라이	30.13±0.110	43.83±0.060	21.57±0.131
47	드라이1	14.29±0.046	56.59±0.135	33.19±0.070
48	드라이2	28.48±0.252	57.49±0.053	35.31±0.106
49	스위트	30.32±0.251	37.83±0.086	53.42±0.096
50	드라이	54.70±0.066	29.68±0.060	55.27±0.085
51	스위트	37.53±0.129	53.25±0.093	32.36±0.207
52	드라이	27.25±0.055	55.00±0.025	43.20±0.130

(차) 총 안토시아닌 함량 분석

안토시아닌 색소는 근래 노화억제, 망막장애의 치료 및 시력 개선 효과, 항산화 작용 등 다양한 생리 활성을 갖는 것으로 보고됨에 따라 인체에 무해한 천연 색소 및 기능성 소재로써 각광 받고 있다. 영동에서 생산된 레드와 로제 와인의 안토시아닌 함량을 분석한 결과는 그림 8과 같다.

영동에서 생산되는 레드와 로제 와인의 총 안토시아닌 함량의 평균은 200.28mg/L이며 그 범위는 4.48~589.92mg/L로 일반적인 영한 레드와인에는 200~500mg/L가 함유되는 것으로 알려져 있는데 로제 와인의 안토시아닌 함량이 낮은 경향을 나타내는 것은 색소의 함량이 적은 것이기 때문이고 품종과 숙성 기간에 따라서 그 함량은 큰 차이를 보인다고 한다. 영동에서 생산된 와인의 경우도 제조과정 및 숙성에서 차이가 발생한 것으로 생각된다.

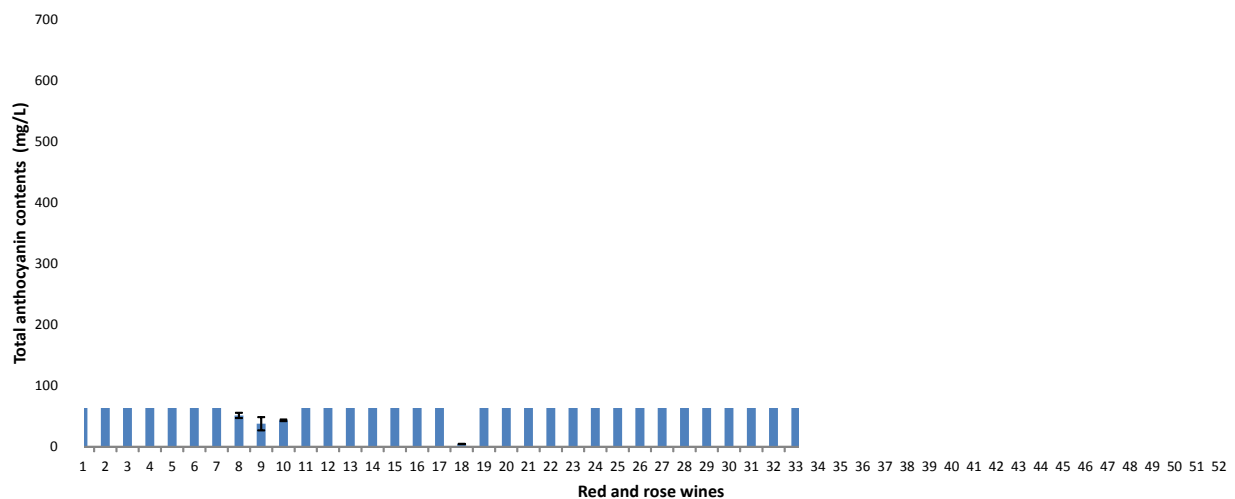


그림 8. 영동에서 생산되는 와인의 총 안토시아닌 함량

(카) 향기 성분 분석

와인에는 600여 종의 휘발성 향기성분이 함유되어 있다고 알려져 있고 이 성분은 전체 농도의 0.8~1.2g/L라고 한다. 와인의 휘발성 향기 성분은 포도와 발효 중 생성된 발효 부산물 성분으로 구성되어 있으며 대부분 포도에서 유래한 성분이고 일부 포도 품종은 향기성분이 강한 것으로 알려져 있다. 영동에서 생산되는 레드와 로제와인의 향기성분은 GC-MS를 이용해 분석하였다. 그 결과는 표 6과 같으며 내부 표준물질은 4-methyl-2-pentanol을 이용하였다. 향기성분을 분석한 결과 alcohol류는 11종이 검출되었고 propanol 계열이 많이 검출되고 그 다음으로 butanol, pentanol 순이었다. ester류 중에서 강한 과일향의 ethyl acetate와 그 외에 ethyl hexanoate, ethyl octanoate등의 다양한 ester류가 분포하고 있다.

표 6_1. 영동에서 생산되는 와인의 향기 성분 분석

화합물명	시 료																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
acetoin	9.83	9.23	9.93	11.36	4.38		24.67	5.25	15.28	7.26	6.9	7.28	6.14	11.98	4.38	1.72	6.6	4.92	6.75	9.09
2,3-epoxybutane	5.94	0.75	3.8	9.35	40.79	123.49		2.48	13.32	2.97	2.35	0.79	2.41	4.11	2.6		3.22	3.28		
methyl acetate	4.78	2.86	1.52	1.24	2.91	0.8	1.51	1.28	1.65	1.21	1.42	2.34	0.6	1.43	1.23	1.22	1.55		0.83	1.3
1-propanol	13.07	10.36	9.17	9.38	14.88	25.61	23.95	16.55	13.81	18.14	8.92	9.57	7.7	15	26.32	22.99	25.3	40.22	10.56	13.34
2-hydroxy-propanamide	2.58	3.06	2.82	2.52	1.84	4.07	3.57	3	3.06	2.98	2.48	2.55	2.09	2.78	2.22	8.04	7.13	5.23	2.37	2.96
acetic anhydride				2.96		2.66				2.44	3.53	3.63	2.79	5.81	13.34	3.22	3.33	1.09		
acetic acid		11.5			6.22		7.46	7.34	7.02						0.84				6.48	7.9
2,3-butanedione		0.64	14.39		1.19	0.73		0.85	0.72	0.65	0.52		1.56	1.99		0.65	1.11		1.22	1.53
ethyl acetate	485.96	367.29	258.7	111.3	173.77	124.36	267.06	155.05	240.03	163.19	173.9	204.56	135.06	201.78	224.21	148.05	153.33	78.11	141.46	212.36
2-methyl-1-propanol	26.53	36.02	19.11	28.75	28.02	32.48	26.83	33.82	17.96	23.48	31.39	36.37	18.46	23.55	49.6	27.14	28.95	22.11	45.83	60.29
3-methyl-propanol	24.56	33.76	18.65	23.61	23.76															
1-pentanol						27.17	28.17	42.89	19.99	23.76	36.13	42.45	17.13	22.9	40.54	34.48	38.61	37.07	30.51	37.32
2-methyl-butanol	5.85	8.55	4.29	6.28	6.3	7.74	7.57	10	4.07	6.02	8.56	10.32	3.81	6.18	10.94	8	8.41	5.88	10.48	13.33
3-methyl-pentanal				0.72	0.48	1.09	0.69	1.6	0.9	0.75	0.53					1.01	0.99	0.85		
2-pentanone						0.7			0.72		21.97	21.61	20.57	20.97	21.46	20.6	20.6	22.07	22.36	21.08
2-hexanol	19.83	21.01	20.6	20.93	21.73	21.06	20.61	21.48	21.57	21.35					2.84			0.69		
alanine	1.5	1.66	1.37	1.41	1.23		1.79	1.55	8.38	2.64	1.27	1.41	1.22	1.41	1.44	1.65	1.63	1.25	1.25	1.52
2,4,5-trimethyl-1,3-dioxalane	2.18		3.14	2.59	8.86	36.36	2.19	1.11	49.35	55.86	1.05	0.58	1.71	3.75	1.4	4.76	2.32	1.5		
3-methyl-1-butanol	60.66	79.52	48.43	57.46	56.56	64.51	72.42	102.44		14.6	82.05	95.38	41.25	57.57	94.77	89.17	91.82	82.87	71.09	92.51
2-methyl-1-butanol	15.49	21.83	11.01	16.38	16.31	19.01	20.09	24.88	11.07		20.92	24.8	9.96	16.71	26.87	21.27	21.59	14.42	25.39	34.12
2-methyl propanate					0.57	1.58	0.77		0.85	0.57					0	0.78				
4-methyl-2-pentanol	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
1-(ethenyl-oxy)-pentane					0.59	1.72														
2,3-butanediol	0.74	1.07	0.72			0.91	1.39	1.45	1.41	0.56	0.89	0.94		0.65	2.25				1.35	1.69
iso butyl acetate	0.65	0.67	0.64				1	1.51		0.56				1.44	0.95	1.78	1.17			0.67
ethyl butanoate		0.95		0.84	0.59	0.6	1.39	0.73	1.2	1	0.6	0.92	0.55		0.68	1.25	1.11	0.66		
2-hydeoxy ethyl propanoate	3.03	4.29	3.36		2.06	2.96	6.74	6.62	6.38	2.77	4.26	4.62	1.98	3.3	9.26	0.66		0.97	5.89	6.3
iso pentyl acetate	0.74	0.69		0.97				0.89	1.26		0.62	1	1.26		0.68	1.36	1.38	3.19		1.01
3,4-dimethyl pentanol	0.68	1.15			0.75	0.65		0.63			0.8	1.03		0.62					0.69	1
pentyl aectate	1.84	1.63	0.85	2.1	0.91	0.57	0.83	1.85	2.76	1	1.29	1.91	2.84	0.97		2.82	2.88	6.55	1.11	2.25
2,6-dimethyl 4-heptanone		0.82	0.69	0.76	0.83	0.64	0.75	0.63	0.6	0.81	0.61	0.88	0.75	0.59	0.62	0.66	0.8	0.56		0.79
2-methyl 4-octanone	1.29	1.96	1.57	1.7	1.81	1.44	1.76	1.5	1.35	1.86	1.37	1.85	1.67	1.36	1.4	1.5	1.73	1.2	1.26	1.78
4-methyl pentanoate		0.88			0.67	0.75	0.99	0.6	0.6	0.98	0.6	1.09	0.49			0.76	0.75	0.58		0.66
ethyl hexanoate	0.74	1.97		1.05	1.45	1.72	2.3	1.37	1.35		1.33	2.36	1.19	0.79	1.63	1.81	1.76	1.26	0.58	1.53
phenylethylalcohol	0.59	1.11	0.71	0.62	0.62			1.82			0.69	0.89				1.02	0.75	0.71	1.13	1.17
diethyl butanoate		1.26				0.86	1.35		0.83		0.88	0.9			0.62					0.63
ethyl octanoate		2.83	0.75	1.89	1.17	2.06	4.45	3.3	1.81	0.83	1.48	3.85	2.57	1.27	2.09	3.48	2.95	3.06	1.03	4.38
ethyl decaoate		0.96					1.34	1.24	0.67			1.09	0.48			1.07	0.79	0.78		2.53
ethyl dodecanoate																				

표 6_2. 영동에서 생산되는 와인의 향기 성분 분석

화합물명	시 료																			
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
acetoin	8.13	2.65	2.96	6.4	42.18	14.14	9.6	13.07	8.33	7.28	12.51	11.4	11.48	16.9	28.19	4.34		2.85	8.9	7.67
2,3-epoxybutane		0.56	0.78		98.64	26.76	0.67		6.64	8.1	2.51	3.46	2.03	1.74	54.04	9.75		1.41	5.1	1.94
methyl acetate		1.59	1.45	0.71	0.99	1.81	1.16	2.49	2.07	1.97	1.88	2.1	12.47	4.36	1.06	2.59	0.85	0.64	1.52	1.15
1-propanol	7.18	17.7	17.52	19.35	12.54	18.23	15.47	14.56	21.07	18.51	15.29	15.34	5.29	11.9	14.41	5.93	18.87	19.56	14.91	12.49
2-hydroxy-propanamide	2.5	4.61	5.16	4.85	5.98	2.49	5.03	2.16	3.46	3.19	6.89	6.93	4.52	5.28	2.83	3.32	5.36	5.57	3.04	2.22
acetic anhydride	1.8	2.6	2.92	2.11	2.39	2.66	2.47	3			3.12	4.09		2.82	4.09	4.56	4.04	3.5		5.59
acetic acid			3.47						6.55	5.56	5.17								9.4	1.29
2,3-butanedione	2.66	3.52		1.06		0.98	1.71	2.43	0.76	0.63		5.18								
ethyl acetate	65.58	171.94	161.58	135.87	204.76	196.01	140.6	216.86	275.41	250.52	231.17	264.07	186.55	177.89	176.77	188.8	160.71	172.15	256.69	164.14
2-methyl-1-propanol	14.86	27.74	29.2	36	44.37	49.49	24.88	47.33	20.72	19.89	49.23	40.1	13.78	17.42	34.98	29.15	27.94	28.64	28.52	24.61
3-methyl-propanol					45.93															
1-pentanol	17.26	27.28	28.98	27.01		34.87	34.73	35.55	25.73	22.27	38.42	36.83	22.59	28.86	37.44	40.64	38.14	37.97	26.52	25.37
2-methyl-butanol	4.13	6.27	6.85	6.47	14.02	10.85	7.45	10.17	6.45	5.51	10.15	8.83	4.26	5.85	9.6	12.19	7.66	7.91	5.82	6.25
3-methyl-pentanol		0.55	0.64	0.56		0.61	0.81	1.18	0.84	0.71	0.65		1.05	0.62	0.77	0.93		20.85	20.53	
2-pentanone											20.86	20.65	20.98	20.15		17.97	21.56			21.47
2-hexanol	22.38	21.62	21.98	21.51	19.17	21.09	21.18	21.2	19.83	19.45	1.5	1.7			21.56					
alanine	1.18	1.27	1.39	1.2	1.54	1.35	1.4	1.22	1.63	1.5	1.64	1.8	1.39	1.53	1.53	1.5	1.53	1.54	1.63	1.33
2,4,5-trimethyl-1,3-dioxalane	0.5	0.92	1.07		28.42	7.02	82.31		6.84	7.1	1.66	2.09	1.35	5.24	31.96	7.36	0.83	1.04	3.3	1.09
3-methyl-1-butanol	41.11	68.52	70.46	64.11	116.77	82.81	18.54	82.69	67.18	60.77	97.76	94.99	55.84	71.98	90.19	110.5	90.98	95.45	66.96	61.75
2-methyl-1-butanol	10.18	16.72	17.45	16.38	37.99	26.67		24.81	17.23	15.87	26.63	24.13	10.99	15.81	24.12	35.93	19.79	20.67	16.42	16.08
2-methyl propanate					1.47				0.97	0.86	0.87	0.82	0.63	0.81	1.51	0.56	0.61	0.73		
4-methyl-2-pentanol	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
1-(ethenyl)-pentane					1.79	0.8									1.01	0.79				
2,3-butanediol					1.03		2.71		1.27	1.06					2.79			0.54	1.46	0.6
iso butyl acetate		1.15							0.66	1.12					0.88	0.88		0.53	0.64	0.65
ethyl butanoate		0.77	0.71	0.73	1.29		0.91	0.87	1.54	1.33	1.61	1.49	1.35	1.27	9.61	0.53	1.17	1.42	0.68	
2-hydroxy ethyl propanoate	0.78	1.99	2.19	0.73	3.31	2.74	11.11	2.15	5.62	4.76	1.09	0.89		1.06	0.86	0.91	2.51	2.25	6.33	2.91
iso pentyl acetate	0.59			1.12	0.79	0.58	1.53	1.52			3.72	3.11	0.86	2.19		0.89	2.9	4.12	0.68	1.03
3,4-dimethyl pentanol					1.07	1.11	0.75	0.74			1.45	1.33					0.71	0.79		
pentyl acetate	1.17	0.78	0.78	2.27	1.65	1.03	3.29	2.96	1.16	1.11	7.96	6.78	1.75	4.66	0.75	1.79	6.13	9.19	1.68	2.1
2,6-dimethyl 4-heptanone	0.58	0.54	0.55	0.5	0.61	0.75	0.63	0.71				0.66					0.64	0.81	0.63	0.65
2-methyl 4-octanone	1.21	1.19	1.6	1.15	1.7	1.7	1.33	1.64	1.12	1.14	0.9	1.52	1.02	1.18	1.03	1.19	1.54	1.7	1.47	1.44
4-methyl pentanoate		0.7	0.8	0.73	1.22		0.83	1.04			1.44	1.52	0.91	0.62	0.67		1.02	1.14	1.2	
ethyl hexanoate		1.57	1.86	1.66	3.11	1.01	1.96	2.31	1.12	0.99	3.22	3.34	2.1	1.45	1.43	0.92	2.15	2.5	0.78	0.97
phenylethylalcohol	0.51		0.6	0.51	0.93	1.32	0.59	0.57			0.65	0.7			0.67	0.6			1.2	0.66
diethyl butanoate					1.02					1.57				3.37	0.89	1.28			2.28	
ethyl octanoate	0.92	3.59	3.85	5.23	4.71	1.51	5.12	4.9	1.91	0.68	5.04	5.32	6.78	3.89	3.36	2.01	5.39	5.73	0.68	1.52
ethyl decanoate	0.52	0.97	1.06	2.2	1.58	0.9	2.6	1.68	0.91		1.41	1.25	2.69		1.03	0.61	1.78	1.95		
ethyl dodecanoate					1.89		0.58													

표 6_3. 영동에서 생산되는 와인의 향기 성분 분석

화합물명	시 료											
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
acetoin	12.34	11.64	10.32	8.73	6.65	12.87	6.11	9.31	10.69	17.16	12.21	10.19
2,3-epoxybutane	1.29		14.73	11.68	1.12	46.57		1.61	1.27	19.31	3.55	5.91
methyl acetate	1.33	1.3	1.43	2.03	11.49	18.12	1.53	0.75	1.31	1.98	1.84	4.39
1-propanol	16.46	17.97	17.37	15.45	2.58	6.31	13.76	16.35	30.69	22.25	14.03	18.09
2-hydroxy-propanamide	2.46	2.84	3.64	3.05	6.56	4.07	1.78	1.92	6.73	2.74	2.69	3.34
acetic anhydride	3.6	3.21	4.28	3.85							3.9	4.16
acetic acid							13			6.73		
2,3-butanedione	3.32	0.91	4.08	3.61				14.72	5.36		1.5	1.62
ethyl acetate	189.48	187.46	165.22	131.27	125.95	203.49	223.04	253.63	286.25	369.54	226.62	231.93
2-methyl-1-propanol	26.47	27.2	36.33	32.49	45.75	37.7	27.06	29.09	24.28	19.89	39.25	50.79
3-methyl-propanol			40.27								33.45	
1-pentanol	26.49	27.59	10.47	35.56	58.92	42.62	26.09	30.99	26.68	29.03	1.42	35.03
2-methyl-butanol	6.2	6.12		9.24	13.43	10.94	6.23	7.66	5.82	6.11	9.01	8.64
3-methyl-pentanal		0.65		0.61		2.2	0.57	0.63	1.39	0.86	1.21	1.42
2-pentanone												
2-hexanol	21.79	21.61	19.9	20.46	21.79	21	22.26	22.36	18.1	18.64	21.47	19.16
alanine	1.42	1.65	1.72	1.48	1.48	1.6	1.28	1.44	1.54	1.43	1.63	1.7
2,4,5-trimethyl-1,3-dioxalane	1.65	1.43	11.99	10.21			2.94	0.61	10.96	24.79	3.86	2.73
3-methyl-1-butanol	63.01	66.38	101.85	90.29	135.82	103.44	61.98	70.87	75.59	79.61	79.49	92.92
2-methyl-1-butanol	15.16	15.92	28.03	24.76	33.89	28.72	16.47	19	17.35	17.65	22.6	25.17
2-methyl propanate						1.13			1.02	1.72		0.79
4-methyl-2-pentanol	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
1-(ethenylloxy)-pentane												
2,3-butanediol		1.03			1.73	1.64	2.29	3	0.94	2.39		
iso butyl acetate	0.74	1.71	1.46	1.31						0.5		
ethyl butanoate	0.66	0.72			1.05	1.1		0.54	1.81	2.52	0.91	1.48
2-hydeoxy ethyl propanoate	2.95	4.73	2.77	2.08	7.45	6.42	9.8	12.35	4.18	8.29	2.35	2.84
iso pentyl acetate	0.96	0.88	1.33	1.32	1.51	0.89	0.68	0.84	0.6	1.05		
3,4-dimethyl pentanol	0.67	0.7								0.52		0.76
pentyl aectate	1.88	1.84	2.89	2.78	3.28	2.13	1.32	1.57	1.57	3.1	0.93	0.73
2,6-dimethyl 4-heptanone		0.67		0.67		0.69			0.56	0.54		
2-methyl 4-octanone	1.13	1.47	0.92	1.56	0.87	1.51	0.73	0.7	1.47	1.45	1.01	1.39
4-methyl pentanoate	0.69	0.78			1.06	1.38			0.83	1.15		0.76
ethyl hexanoate	1.49	1.71	1.24	1.21	2.25	3.1	0.54	0.8	2.27	2.89	1.14	1.73
phenylethylalcohol		0.72			0.67	0.66			0.85	0.63	0.69	1.05
diethyl butanoate		0.7							0.8	0.78		
ethyl octanoate	4.45	3.98	3.4	3.25	6.32	3.43	0.92	1.41	1.65	1.03	1.93	2.3
ethyl decanoate	2.19	1.11	1.01	1.13	1.59	1.19		0.58	0.67		0.74	0.79
ethyl dodecanoate	0.63											

(타) 관능검사

영동에서 올해 판매된 와인의 관능검사는 색조(청정도), 맛, 향을 종합적으로 평가하고 5점법 (1 : 매우우수, 2 : 우수, 3:양호, 4:가, 5 불가)로 채점하였으며 각각의 등급은 표 7, 8과 같다. 먼저, 레드와 로제의 52개 와인 중에서 가장 높은 등급인 A 등급의 와인은 없었으며 그 다음 등급인 B 등급의 와인이 전체 약 27%를 차지하였고 C 등급은 약 60%, D 등급은 약 10%를 차지하는 것으로 나타났다. 품질 분석에서는 어느 정도 일정한 값을 유지하면서 품질이 향상되었다.

표 7. 영동에서 생산되는 와인의 관능검사 등급

등급	A	B	C	D
범위	$1 \leq A < 2$	$2 \leq B < 3$	$3 \leq C < 4$	$4 \leq D < 5$
와인갯수	0	14 (26.9%)	31(59.6%)	5(9.6%)

표 8_1. 영동에서 생산되는 와인의 관능검사 결과

시료	와인 종류	평균	등급	표준편차
	스위트	2.67	B	0.78
2	드라이	2.44	B	0.8
3	스위트	2.67	B	0.96
4	드라이	2.96	B	0.94
5	드라이	3.74	C	1.06
6	스위트	3.30	C	0.82
7	스위트	3.59	C	0.64
8	드라이	3.96	C	1.13
9	스위트	3.44	C	1.01
10	드라이	3.15	C	0.91
11	스위트	2.78	B	0.8
12	드라이	2.93	B	1.11
13	로제	2.63	B	1.18
14	스위트(캠벨)	2.81	B	0.79
15	스위트(산머루)	3.00	C	0.78
16	스위트	3.19	C	0.88
17	드라이	2.63	B	1.24
18	로제	2.63	B	0.93
19	스위트	4.41	D	0.69
20	드라이	4.26	D	0.94

표 8_2. 영동에서 생산되는 와인의 관능검사 결과

시료	와인 종류	평균	등급	표준편차
21	로제	3.22	C	0.8
22	스위트	3.67	C	1.21
23	드라이	3.89	C	1.01
24	로제	3.74	C	0.81
25	스위트	3.93	C	0.78
26	드라이	3.56	C	0.97
27	스위트	2.74	B	0.77
28	드라이	3.30	C	0.91
29	스위트(MBA)	-	-	-
30	스위트(블루베리)	3.59	C	0.97
31	스위트	2.33	B	1.04
32	드라이	3.44	C	1.05
33	로제	3.74	C	1.23
34	드라이	2.91	B	0.7
35	스위트(캠벨)	-	-	-
36	스위트(블루베리)	3.59	C	1.25
37	스위트	3.33	C	1.3
38	드라이	3.30	C	0.87
39	스위트	3.85	C	0.77
40	드라이	3.22	C	0.97
41	스위트	3.56	C	1.09
42	드라이	3.78	C	1.22
43	스위트	3.44	C	1.01
44	드라이	3.19	C	0.79
45	스위트	4.56	D	0.58
46	드라이	3.30	C	0.87
47	드라이1	2.89	B	0.97
48	드라이2	3.31	C	0.78
49	스위트	4.77	D	0.42
50	드라이	4.67	D	0.62
51	스위트	3.30	C	1.2
52	드라이	3.37	C	1.24

(2) 화이트와인의 품질 특성

영동에서 생산되어 올해 판매된 화이트 와인은 4종이며 이것의 품질 특성을 분석하였다.

(가) pH와 총산

화이트 와인 4종의 pH는 3.06~3.76 범위에 속하였으며, W3 와인의 pH가 가장 높게 나타났다. 총산 함량은 0.43~0.83%로 적정 범위에 속하는 것으로 나타났으며, 품종은 주로 청수나 머스켓 오브 알렉산드리아를 이용하였다. 품종에 따라 pH와 총산에 차이를 나타냈다.

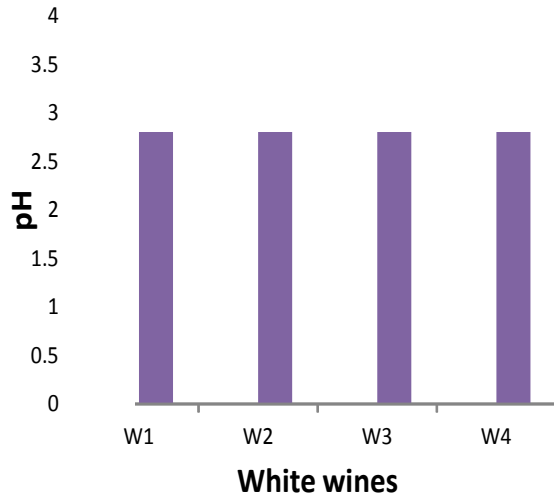


그림 9. 화이트와인의 pH

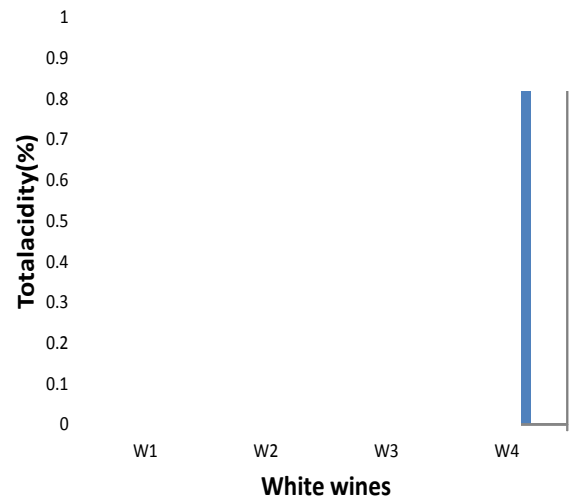


그림 10. 화이트 와인의 총산

(나) 알코올 함량, 당도, 휘발산 함량

화이트 와인의 알코올 함량은 2개는 8.7, 9.8%를 나타내었으며, 2개는 10.0, 10.2%를 보였다. 화이트 와인이 앞에서 분석한 레드와 로제와인보다 알코올 함량이 더 낮은 것으로 나타났다. 이번에 분석한 화이트 와인은 스위트 와인들이고 당도(가용성 고형물)는 9.9~12.3°Brix를 나타내었으며 와인 간에도 당 함량이 크게 다른 것을 알 수 있었다. 화이트 와인의 휘발산 함량은 0.016~0.032%로 초산 발효가 일어나지 않고 품질이 양호한 것으로 보인다. 화이트 와인의 경우 차가운 상태로 식전주나 식후 가볍게 마시는 와인으로 주로 스위트한 상태로 판매되고 있었으며, 판매되는 화이트 와인이 적은 것은 청포도 재배 면적이 많지 않고, 몇몇 농가에서만 와인용으로 청포도를 재배하기 때문으로 판단된다.

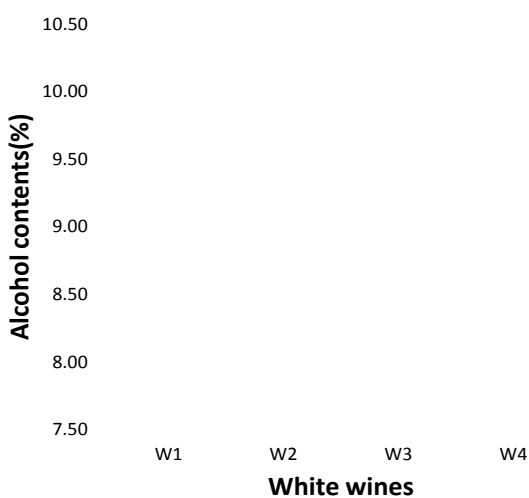


그림 11. 화이트와인의 알코올 함량

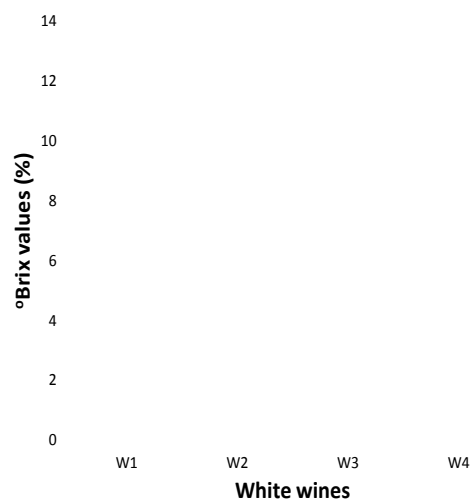


그림 12. 화이트 와인의 당도

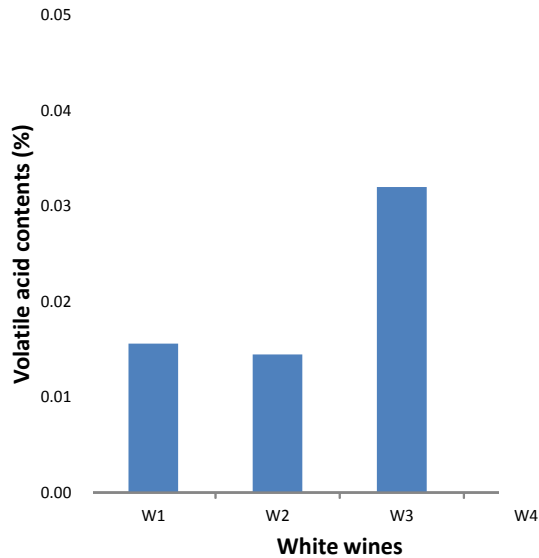


그림 13. 화이트와인의 휘발산 함량

(다) 비중과 유리당 함량

화이트와인 모두 스위트 와인으로 비중이 1.00~1.03으로 값이 유사하게 분석되었다. 그리고 이러한 결과는 비슷한 알코올 농도의 레드 드라이 와인의 비중과 유사하였다. 화이트 와인의 Hue 값은 레드와인과는 달리 안토시아닌을 나타내는 주요 흡수 파장에서 흡광도 값을 나타내지 않기 때문에 레드와인의 Hue 값과 패턴이 다르게 나타났다. intensity 또한 레드와인에 비해 낮은 0.126~0.602값을 나타내었으며, 와이너리의 제조공정, 여과 방법 등에 의해 차이가 나는 것으로 생각된다. 유리당의 경우 전반적으로 Fructose 함량과 Glucose 함량간의 차이가 크지 않았으며 Fructose는 1.09~3.84%이고 Glucose는 1.27~4.24%로 분석 되었다. W1 시료를 제외한 나머지 시료는 Sucrose의 함량이 없는 것으로 나타나 W1의 시료가 병입 전 가당을 한 것으로 보이고 3가지 유리당의 합으로 본 총당은 5.03~8.08%로 스위트 와인인 것을 확인하였다.

표 9. 화이트 와인의 비중 및 유리당 함량

시료	비중	Hue	Intensity	Fructose(%)	Glucose(%)	Sucrose(%)	Total
W1	1.03	2.146	0.602	1.09±0.03	1.27±0.08	5.55±0.02	7.91
W2	1.02	2.393	0.126	3.84±0.03	4.24±0.13	0.00	8.08
W3	1.00	3.273	0.158	3.09±0.03	3.14±0.12	0.00	6.23
W4	1.01	2.160	0.151	2.92±0.04	2.11±0.09	0.00	5.03

(라) 유기산 함량

화이트 와인의 유기산 함량은 주석산, 사과산, 젖산 함량이 가장 높은 것으로 나타났다. 표 8과 같이 주석산 함량이 가장 높아 1.002~2.962 mg/ml의 범위에 속하였으며, 사과산과 젖산 함량은

와이너리에 따라 함량 차이가 크게 나타났다. 화이트 와인의 경우 젖산과 사과산의 함량을 비교한 결과 malolactic fermentation이 일어나지 않은 것으로 보인다. 초산의 함량은 W1, W3에서 각각 0.263, 0.392 mg/ml로 약간 함유되어 있는 것으로 측정되었다.

표 10. 화이트 와인의 유기산 함량

번 호	Citric acid (mg/ml)	Tartaric acid (mg/ml)	Malic acid (mg/ml)	Lactic acid (mg/ml)	Formic acid (mg/ml)	Acetic acid (mg/ml)
W1	0.009±0.000	1.002±0.220	0.443±0.177	1.469±0.320	ND	0.263±0.095
W2	0.013±0.003	1.232±0.176	3.204±0.441	0.141±0.016	ND	ND
W3	ND	1.222±0.275	1.763±0.351	1.760±0.277	0.019±0.034	0.392±0.107
W4	0.014±0.002	2.962±0.318	2.973±0.705	0.071±0.067	ND	0.063±0.055

(마) 총폴리페놀 함량과 항산화성

화이트 와인의 총폴리페놀 함량은 29.5~86.4 mg%로 로제와인과 유사하거나 약간 낮은 수준이었으며, 레드와인에 비해서는 1/3~1/4 정도이다. 이러한 결과는 작년에 판매된 영동 화이트와인과도 유사하며, 총폴리페놀 함량이 주로 레드와인의 과피나 씨에 많은 것을 고려할 때 화이트 와인은 청포도로 만들거나 제조과정 중에도 초기에 과육을 압착하는 제조 공정 등으로 인하여 총폴리페놀 함량이 낮은 것으로 생각된다. 전자공여능으로 살펴 본 화이트 와인의 항산화성은 화이트 와인의 경우 48.3~92.0%를 나타내었으며, W4 시료가 92.0%로 가장 우수한 항산화 활성을 나타내었다. 이와 같은 결과는 레드 와인과 유사한 수준이었다.

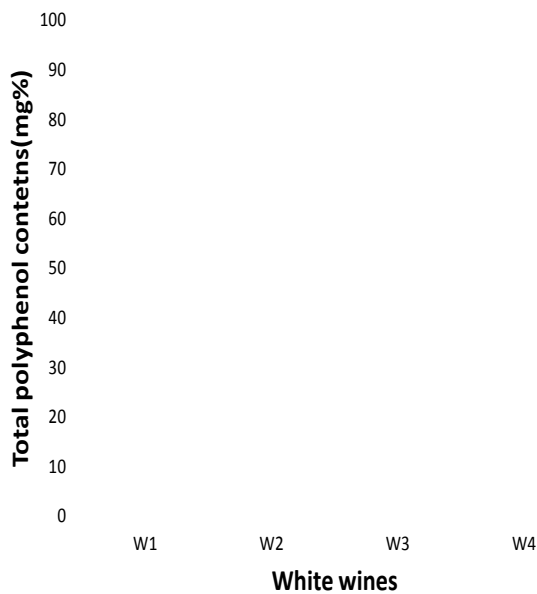


그림 14. 화이트와인의 총폴리페놀 함량

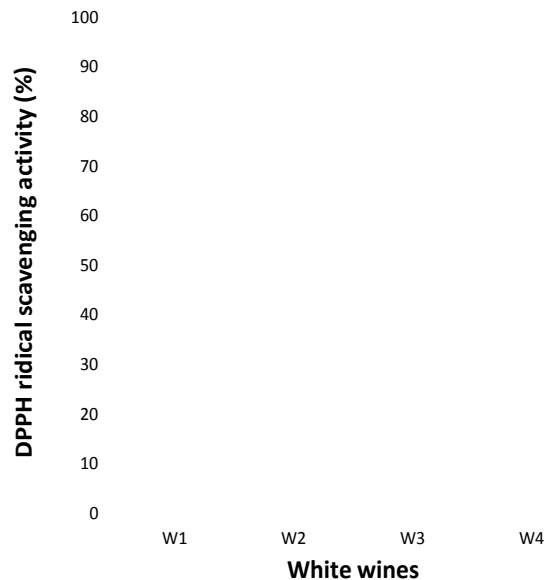


그림 15. 화이트 와인의 DPPH 소거능

(바) 색도 분석

화이트 와인의 색도 분석은 Hunter 색차계 분석으로 표 11과 같다. 화이트 와인은 레드와 로제에 비해 a value(적색도)가 매우 낮은 것으로 나타나 W3는 적색도가 아닌 초록색도로 분석이 되어 -0.88로 나타났고 다른 시료들도 낮게 분석되었다. 화이트 와인은 대체적으로 레드

나 로제 와인보다 L value가 높게 나타났고 그 이유는 화이트 와인이 청징과 여과 공정에서 레드나 로제보다 더 맑게 처리되기 때문일 사료된다. 색도 분석 결과, 화이트 와인의 원료 품종 간에는 차이가 없으며 제조 공정상에서 차이가 있는 것으로 보인다.

표 11. 화이트 와인의 색도 분석

시료	와인 종류	L value	a value	b value
W1	스위트	89.56±0.000	2.25±0.000	17.49±0.015
W2	스위트	95.15±0.006	0.24±0.006	4.56±0.006
W3	스위트	95.44±0.006	-0.88±0.006	5.54±0.006
W4	스위트	95.46±0.006	0.16±0.006	3.93±0.010

(사) 향기 성분 분석

표 12. 화이트 와인의 향기 성분 분석

화합물명	시 료			
	W1	W2	W3	W4
acetoin	1.75	1.85	5.7	10.3
2,3-epoxybutane	15.44		0.9	0.79
methyl acetate		16.25	1.32	2.43
1-propanol	8.9	33.43	14.19	8.39
2-hydroxy-propanamide	1.7	4.32	4.18	4.29
acetic anhydride	3.83		2.17	1.91
ethyl acetate	89.95	99.86	78.43	70.37
2-methyl-1-propanol	38.92	14.13	18.62	22.66
1-pentanol	35.76	31.93	29.8	37.2
2-methyl-butanol	12.49	5.8	5.76	7.28
2-hexanol	22.52	21.41	21.2	21.51
alanine	1.42	1.38	1.44	1.45
2,4,5-trimethyl-1,3-dioxalane	6.31	7.53		0.65
3-methyl-1-butanol	81.35	73.23	69.83	83.88
2-methyl-1-butanol	30.16	14.71	14.26	17.76
2-methyl propanate		1.13	0.97	
4-methyl-2-pentanol	50	50	50	50
1-(ethenyloxy)-pentane	0.87			
2,3-butanediol	0.97			
ethyl butanoate		1.86	1.87	1.04
2-hydroxy ethyl propanoate	3.81		2.55	
iso pentyl acetate		7.39	2.58	3.71
3,4-dimethyl pentanol		1.47		0.7
pentyl acetate		14.82	5.33	7.37
2-methyl 4-octanone	0.72		0.65	0.73
4-methyl pentanoate		2.78	1.37	1.26
ethyl hexanoate		5.95	3.06	2.7
phenylethylalcohol	1.56			
ethyl octanoate		12.9	10.93	6.32
ethyl decanoate		3.69	4.59	2.98

화이트 와인의 향기성분 분석 결과는 표 12와 같다. 내부 표준물질로 사용한 것은 4-methyl-2-pentanol이었으며 향기성분을 분석한 결과 alcohol류는 10종이 검출되어 레드나 로제 와인에 보다 적었고 다른 향기 성분들도 레드와 로제에 비해 적게 검출되었다. W1은 다른 시료들과 향기 성분이 다른 경향을 나타내었다. 그래서 과일 향을 나타내는 ester류 중에 ethyl hexanoate, ethyl octanoate가 분석되지 않았으며 phenylethyl alcohol, 2,3-butanediol의 alcohol류가 분석되었다. 이는 원료 품종의 차이가 아니고 제조 과정에서 일어나는 차이일 것으로 생각된다.

(아) 관능 검사

화이트 와인의 관능검사는 레드와 로제 와인과 마찬가지로 색조(청정도), 맛, 향을 종합적으로 평가하고 5점법(1 : 매우우수, 2 : 우수, 3:양호, 4:가, 5 불가)로 채점하였으며 표 13과 같다. 화이트 와인은 B 등급이 3개이고 C 등급이 1개로 분석되었다. 화이트 와인도 A 등급의 와인은 없었지만 레드와 로제에 비해 기호도가 우수한 것으로 보이고 고품질의 와인을 생산할 수 있는 방법을 모색해야 할 것이다.

표 13. 화이트와인 관능검사 결과

시료	와인 종류	평균	등급	표준편차
1	스위트	3.19	C	1.3
2	스위트	2.3	B	0.78
3	스위트	2.19	B	0.96
4	스위트	2.15	B	0.99
등급	A	B	C	D
범위	$1 \leq A < 2$	$2 \leq B < 3$	$3 \leq C < 4$	$4 \leq D < 5$
와인갯수	0	3	1	0

2. 2016년도 대한민국 와인축제 시판 와인 품질특성 분석

가. 와인종류별 와인 품질 특성 분석

2016년 충북 영동 대한민국 와인축제장에서 판매한 와인 85종을 수집하여 와인종류별 분류한 결과는 표 1과 같다. 총 85종의 와인 중 78종이 영동에서 생산되는 와인이었으며, 7종은 무주의 머루와인 6종과 사과와인 1종이었다. 영동에서 생산된 와인은 레드 드라이 와인이 27종, 레드 스위트 와인이 24종, 로제와인이 11종, 화이트 와인이 7종, 블루베리와인이 4종, 머루 와인이 2종, 기타 감와인 2종, 오미자 1종으로 나타났다.

(1) 레드 드라이 와인

(가) 레드 드라이 와인의 일반품질 특성

2016년 레드 드라이 와인은 총 27종으로 2015년 21종에 비해 6종 증가하였다. 27종의 레드 드라이와인의 일반적인 품질 특성은 표 2와 표 3에 나타내었다. 와인의 pH는 3.37~4.12의 범위에 속하였으며, 총산은 0.45~0.99%를 나타내었으며 이는 작년도 와인에 비해 약간 높은 값을 보였

다. 휘발산은 0.01~0.13%의 범위에 속하였다. 총산함량이 0.9%이상인 와인의 휘발산 함량도 비교적 높게 나타났으며, 이는 발효중에 초산 발효가 일부 일어난 것으로 보인다. 알코올 함량은 10.9~14.8%로 작년에 비해 분포가 좁은 것으로 나타났으며 이는 표기사항에 맞게 알코올 농도를 관리하였기 때문으로 보여진다.

표 1_1. 2016년 분석 와이너리 와인 현황

와인 번호	와이너 리번호	와인타입	원료	와인 번호	와이너 리번호	와인타입	원료
1	1	로제	캠벨얼리	31	11	스위트	산머루
2		레드 드라이	캠벨얼리	32		드라이	산머루
3		레드 스위트	캠벨얼리	33		레드 스위트	캠벨얼리
4	2	로제	킹데라	34	12	레드 드라이	캠벨얼리
5		화이트	나이아가 라	35		레드 스위트	캠벨얼리
6		레드 드라이	캠벨얼리	36		레드 드라이(오크)	캠벨얼리
7		레드 스위트	캠벨얼리	37		레드 스위트	캠벨얼리
8	3	레드 드라이	캠벨블렌	38	13	레드 드라이	캠벨얼리
9		레드 드라이	캠벨얼리	39		레드 스위트	캠벨얼리
10		레드 드라이	캠+아로	40	14	레드 드라이	캠벨얼리
11		기타	오미자	41		로제	캠벨얼리
12		레드스위트	캠벨얼리	42	15	드라이	캠벨얼리
13		기타	감	43		미디움드라이	캠벨얼리
14		로제	캠벨얼리	44		스위트(덜단것)	캠벨얼리
15		레드 스위트	캠벨얼리	45		스위트(단것)	캠벨얼리
16	4	레드 드라이	캠벨얼리	46	16	레드 스위트	캠벨얼리
17		로제 스위트	델라웨어	47		레드 드라이	캠벨얼리
18		로제 드라이	델라웨어	48		스위트	블루베리
19		스위트	블루베리	49	17	레드 드라이	캠벨얼리
20	5	드라이	블루베리	50		화이트 미디움드라이	네오머스 캣
21	6	레드 드라이	버팔로	51	18	화이트 세미드라이	네오머스 캣
22	7	레드 드라이	캠벨얼리	52		아이스	캠벨얼리
23		레드 스위트	캠벨얼리	53		로제	캠벨얼리
24	8	레드 스위트	캠벨얼리	54		레드 드라이	캠벨얼리
25		레드 드라이	캠벨얼리	55		레드 스위트	캠벨얼리
26		아이스		56		레드 드라이2	캠벨얼리
27	9	로제	캠벨얼리	57	19	스위트	블루베리
28		레드 드라이	캠벨얼리	58		레드 스위트	캠벨얼리
29		레드 스위트	캠벨얼리	59		레드 스위트2	캠벨얼리
30	10	레드 스위트	캠벨얼리			레드 드라이	캠벨얼리

표 1_2. 2016년 분석 와이너리 와인 현황

와인 번호	와이너 리번호	와인타입	원료	와인 번호	와이너 리번호	와인타입	원료
60	20	레드 드라이	MBA	74	25	화이트	MOA
61		레드 스위트	MBA	75		레드 스위트	캠벨얼리
62		레드 스위트	(MBA+ 블루베리)	76		로제	텔라웨어
63	21	레드 드라이	캠벨얼리	77		레드 드라이	캠벨얼리
64	22	화이트	청수	78	26	홍시와인 스위트	감
65		로제	캠벨얼리	79	27	루시올뱅 드라이	머루
66		레드 스위트	캠벨얼리	80		루시올뱅 스위트	머루
67		레드 드라이	캠벨얼리	81		마지끄스위트	머루
68	23	드라이	캠벨얼리	82		프리미엄 드라이	머루
69		스위트	캠벨얼리	83		붉은진주 스위트	머루
70		화이트	MOA	84		구천동 머루와인 스위트	머루
71	24	레드 스위트	경초	85		애플린 스위트	사과
72		화이트	경초				
73		로제	경초				

가용성 고형물을 나타내는 당도는 6.8~10.2. Brix를 나타내었으며, 가용성 고형물은 주로 알코올, 잔류하는 당도, 색소 등에 의해 결정되며, 이는 발효온도, 숙성방법, 여과방법 등에 의해서 와이너리 별로 다르게 나타난다. 당도가 높은 것은 진한 색과 당도를 함유할 것으로 생각된다. 아황산은 와인을 만들 때 항산화제와 항균제로서 사용된다.(Graham HF 1993). 분석한 레드 드라이 와인의 유리아황산 함량과 총아황산 함량을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 우리나라의 아황산 잔류량은 식품위생법상 350 mg/L이다. 실제로 아황산은 항산화작용이나 항균작용을 하기 위해서는 pH에 따라 필요로 하는 유리아황산의 량도 달라진다. 27종의 85%인 23종의 유리 아황산 함량이 10 mg/L이하로 나타났으며, 4종만이 10 mg/L로 나타났다. 총아황산은 50 mg/L미만이 15종으로 50%이상이었으며, 50이상 100 mg/L미만이 6종, 100~200 mg/L가 6종으로 나타났다. 이는 본 연구소에서 시판되고 있는 수입와인은 50종을 분석한 결과 유리아황산 함량이 10~20 mg/L, 총아황산 함량은 40~100mg/L에 분포하는 것에 비해 범위가 넓은 것으로 나타났다. 이는 아황산염을 첨가하는 와이너리가 많지 않고 넣더라도 분석에 의해 관리되지 않는 것으로 판단된다.

표 2. 시판 국산 레드 드라이 와인의 일반조성

시료			포도종류	pH	Total acidity(%)	Volatile acidity(%)
일련	와인 번호	와이너리 번호				
RD1	2	1	캠벨얼리	3.79±0.01	0.53±0.01	0.03
RD2	6	2	캠벨얼리	4.12±0.02	0.53±0.00	0.04
RD3	8	3	캠벨얼리	3.44±0.01	0.91±0.01	0.07
RD4	9	3	캠벨얼리	3.41±0.01	0.99±0.01	0.11
RD5	16	4	캠벨얼리	3.86±0.01	0.52±0.00	0.02
RD6	25	8	캠벨얼리	3.76±0.01	0.45±0.01	0.03
RD7	28	9	캠벨얼리	3.56±0.01	0.63±0.00	0.04
RD8	34	12	캠벨얼리	3.54±0.02	0.49±0.01	0.02
RD9	36	12	캠벨얼리	3.57±0.01	0.58±0.00	0.03
RD10	37	13	캠벨얼리	3.71±0.01	0.49±0.00	0.03
RD11	38	13	캠벨얼리	3.70±0.01	0.48±0.00	0.03
RD12	40	14	캠벨얼리	3.65±0.01	0.68±0.00	0.01
RD13	42	15	캠벨얼리	3.66±0.01	0.56±0.00	0.02
RD14	47	16	캠벨얼리	3.65±0.01	0.66±0.00	0.03
RD15	49	17	캠벨얼리	3.51±0.01	0.59±0.00	0.02
RD16	54	18	캠벨얼리	3.59±0.01	0.53±0.01	0.02
RD17	56	18	캠벨얼리	3.51±0.01	0.65±0.01	0.03
RD18	63	21	캠벨얼리	3.62±0.01	0.91±0.01	0.13
RD19	67	22	캠벨얼리	3.37±0.01	0.86±0.01	0.03
RD20	68	23	캠벨얼리	3.65±0.01	0.51±0.01	0.02
RD21	77	25	캠벨얼리	3.70±0.01	0.62±0.01	0.02
RD22	46	16	캠벨얼리	3.78±0.01	0.52±0.00	0.03
RD23	10	3	캠+아로니아	3.53±0.01	0.83±0.00	0.07
RD24	21	6	버팔로	3.67±0.01	0.50±0.01	0.04
RD25	60	20	캠벨얼리	4.05±0.01	0.52±0.00	0.03
RD26	61	20	MBA	4.02±0.01	0.51±0.01	0.03
RD27	62	20	MBA+블루베리	3.86±0.01	0.62±0.00	0.04

All values represent mean±S.D.

표 3. 시판 국산 레드 드라이 와인의 일반조성 및 아황산 함량

일련	시료		Ethanol (%, v/v)	° Brix	Free SO ₂ (mg/L)	Total SO ₂ (mg/L)
	와인 번호	와이너 리번호				
RD1	2	1	13.5	8.2±0.1	1.00±0.00	2.33±0.58
RD2	6	2	11.7	7.5±0.2	17.90±0.00	117.67±0.58
RD3	8	3	12.1	9.6±0.0	0.00±0.00	92.67±2.08
RD4	9	3	10.9	8.7±0.2	13.33±0.35	186.33±3.51
RD5	16	4	13.5	8.2±0.1	19.33±0.58	89.33±0.58
RD6	25	8	14.8	8.4±0.1	8.00±0.00	86.00±1.00
RD7	28	9	12.4	10.2±0.1	0.00±0.00	11.67±0.58
RD8	34	12	12.5	8.3±0.1	0.00±0.00	24.33±0.58
RD9	36	12	13.7	10.2±0.1	0.00	16.67±0.58
RD10	37	13	11.3	7.1±0.1	3.00±0.00	104.00±1.00
RD11	38	13	11.5	7.0±0.0	2.67±0.58	112.67±2.08
RD12	40	14	12.3	7.8±0.0	2.67±0.58	20.67±1.15
RD13	42	15	13.9	9.5±0.1	2.33±0.58	31.33±0.58
RD14	47	16	13.8	8.9±0.2	2.00±0.00	66.00±1.00
RD15	49	17	14.0	8.0±0.1	0	9.67±1.15
RD16	54	18	11.3	6.8±0.2	0	8.33±0.58
RD17	56	18	11.8	7.7±0.1	0	10.67±0.58
RD18	63	21	10.8	8.3±0.0	0	112.67±3.51
RD19	67	22	11.5	7.7±0.0	6.00±0.00	50.33±0.58
RD20	68	23	11.0	8.0±0.1	0	32.33±1.15
RD21	77	25	13.5	8.1±0.1	1.33±0.58	10.00±0.00
RD22	46	16	14.2	9.1±0.1	2.33±0.00	31.33±0.58
RD23	10	3	12.1	9.5±0.1	23.33±0.58	177±1.73
RD24	21	6	13.7	7.6±0.1	2±0.00	19.33±1.15
RD25	60	20	13.0	8.5±0.1	9.00±0.00	26.33±0.58
RD26	61	20	13.7	8.2±0.1	9.00±0.00	53.33±0.58
RD27	62	20	13.4	8.1±0.0	4.00±0.00	41.67±0.58

(나) 레드 드라이 와인의 Hue값, color intensity와 색도

Hue 값은 420nm/520nm의 흡광도 비로 와인(포도주)의 품질을 평가 할 수 있는 중요한 항목 중의 하나로 양조 과정중의 색도변화는 발효과정, 숙성정도를 예측할 수 있는 지표가 되기도 한다. 숙성 중 산화적 숙성은 산소가 관여하는 숙성으로, 적포도주의 색이 벽돌색으로 변하는 과정이 전형적인 예이다. 레드와인(적포도주)의 hue값은 미숙 적포도주가 0.5 부근이며, 과도하게 산화된 경우에는 1.0 이상의 값을 갖게 된다고 한다(Lee 등, 2002).

표 4. 시판 국산 레드 드라이 와인의 색도

시료			Hue	Color intensity	L (명도)	a (적색도)	b (황색도)
일련	와인 번호	와이너 리번호					
RD1	2	1	0.714±0.020	7.921±0.110	19.14±0.20	49.20±0.26	30.91±0.31
RD2	6	2	0.861±0.011	3.871±0.178	36.54±0.11	49.74±0.23	17.63±0.06
RD3	8	3	0.734±0.007	7.554±0.031	22.86±0.05	52.98±0.03	37.21±0.08
RD4	9	3	0.879±0.002	4.822±0.038	39.23±0.10	59.97±0.01	38.28±0.03
RD5	16	4	0.888±0.004	8.213±0.066	18.83±0.04	48.47±0.05	31.50±0.12
RD6	25	8	0.572±0.001	5.025±0.035	27.18±0.76	54.72±0.79	23.29±0.33
RD7	28	9	0.903±0.006	5.066±0.018	33.51±0.05	53.48±0.01	36.81±0.07
RD8	34	12	1.122±0.004	2.324±0.011	55.92±0.12	39.96±0.10	31.74±0.10
RD9	36	12	0.905±0.003	3.006±0.043	48.32±0.10	49.96±0.05	27.27±0.06
RD10	37	13	0.995±0.004	3.863±0.032	38.78±0.06	50.65±0.03	34.33±0.05
RD11	38	13	0.993±0.003	3.928±0.039	38.46±0.09	50.51±0.02	34.49±0.02
RD12	40	14	0.618±0.023	6.752±0.136	25.44±1.81	57.16±0.12	41.92±0.20
RD13	42	15	0.885±0.006	3.702±0.036	40.54±0.06	54.00±0.02	32.88±0.03
RD14	47	16	0.928±0.010	4.679±0.120	33.68±0.05	54.01±0.01	37.12±0.10
RD15	49	17	0.559±0.004	6.048±0.048	26.54±0.11	55.25±0.09	35.77±0.08
RD16	54	18	0.629±0.005	6.346±0.084	26.47±1.38	55.05±1.42	37.15±1.25
RD17	56	18	0.751±0.003	7.449±0.031	22.57±0.11	51.75±0.07	36.99±0.09
RD18	63	21	0.717±0.037	3.163±0.073	45.65±0.06	56.00±0.02	22.17±0.03
RD19	67	22	0.626±0.015	6.668±0.076	27.11±0.06	57.06±0.05	41.14±0.02
RD20	68	23	0.855±0.000	5.335±0.006	25.33±0.27	49.01±0.18	21.44±0.08
RD21	77	25	1.015±0.025	22.177±0.156	3.93±0.10	24.26±0.54	6.51±0.18
RD22	46	16	1.080±0.001	3.869±0.027	39.90±0.03	49.25±0.01	37.50±0.11
RD23	10	3	0.866±0.017	5.698±0.148	31.62±0.04	57.81±0.02	45.78±0.02
RD24	21	6	0.784±0.023	6.696±0.139	17.25±0.32	46.33±0.27	25.24±0.32
RD25	60	20	0.812±0.007	7.749±0.061	16.56±0.02	45.74±0.07	26.84±0.04
RD26	61	20	0.723±0.067	6.276±0.382	20.98±0.01	50.25±0.04	29.49±0.05
RD27	62	20	0.687±0.002	6.872±0.039	19.58±0.07	49.65±0.05	28.94±0.02

레드 드라이 와인은 0.572~1.122의 범위에 속하였으며, 1.0이상인 와인 3종은 산화가 진행중인 것으로 보인다. 와인의 color intensity는 색이 얼마나 어두운가를 나타내는 것으로써 포도 품종이나 발효공정, 여과공정등에 의해 다르게 나타날 수 있다. 분석한 와인의 color intensity는 2.324~22.177로 와인간에 큰 차이를 보이는 것도 있으나 대부분 3.0~7.0 사이에 분포하였다. 색도 중 명도는 3.93~55.92의 범위에 속하였으며 color intensity가 가장 높은 77번 와인이 가장 낮은 값을 보였으며, 가장 낮은 34번 와인이 가장 높은 값을 보여 color intensity와 명도가 역의 상관관계를 갖고 있음을 보여주었다. 적색도값을 나타내는 a값은 24.26~59.97의 범위에 속하였으며 77번 와인이 가장 낮고 34번 와인이 다음으로 낮은 값을 보였으며 대부분의 와인은 50 부근으로 나타났다.

표 5. 시판 국산 레드 드라이 와인의 유리당 함량

시료			Fructose (%)	Glucose (%)	Sucrose (%)	Total sugar (%)
일련	와인 번호	와이너 리번호				
RD1	2	1	0.00	0.00	0.00	0.00
RD2	6	2	0.00	0.00	0.00	0.00
RD3	8	3	0.52	1.16	0.00	1.68
RD4	9	3	0.40	1.23	0.00	1.62
RD5	16	4	0.00	0.00	0.00	0.00
RD6	25	8	0.21	0.00	0.00	0.21
RD7	28	9	1.22	1.36	0.00	2.57
RD8	34	12	0.59	0.28	0.00	0.87
RD9	36	12	1.47	0.60	0.00	2.07
RD10	37	13	0.00	0.00	0.00	0.00
RD11	38	13	0.00	0.00	0.00	0.00
RD12	40	14	0.18	0.20	0.00	0.38
RD13	42	15	1.08	0.38	0.00	1.46
RD14	47	16	0.32	0.18	0.00	0.49
RD15	49	17	0.00	0.00	0.00	0.00
RD16	54	18	0.00	0.00	0.00	0.00
RD17	56	18	0.00	0.00	0.00	0.00
RD18	63	21	0.65	0.69	0.00	1.34
RD19	67	22	0.00	0.00	0.00	0.00
RD20	68	23	0.66	0.74	0.00	1.40
RD21	77	25	0.00	0.00	0.00	0.00
RD22	46	16	0.38	0.26	0.00	0.65
RD23	10	3	0.32	1.36	0.00	1.67
RD24	21	6	0.00	0.00	0.00	0.00
RD25	60	20	0.00	0.00	0.00	0.00
RD26	61	20	0.00	0.00	0.00	0.00
RD27	62	20	0.00	0.00	0.00	0.00

(다) 레드 드라이 와인의 유리당과 유기산 함량

드라이 와인의 유리당 함량은 표 6과 같다. 일반적으로 드라이 와인은 0.5%이하의 당함량을 함유한 와인을 말한다. 27개의 와인 중 0.5%의 유리당을 함유한 와인은 총 9종으로 나타났으며, 나머지 와인은 유리당이 검출되지 않거나 함이 0.5%이하로 나타났다. 드라이 와인의 경우 효모를 제어하는 솔빈산염이나 가열살균을 하지 않는 경우가 많으므로 잔류당이 남아 있을 경우 재발효가 될 수 있다.

표 6. 시판 국산 레드 드라이 와인의 유기산 함량

시료			Citric acid (mg/ml)	Tartaric acid (mg/ml)	Malic acid (mg/ml)	Lactic acid (mg/ml)	Acetic acid (mg/ml)
일련	와인 번호	와이너 리번호					
RD1	2	1	ND	2.065±0.139	ND	3.489±0.207	0.049±0.147
RD2	6	2	ND	0.939±0.148	ND	3.744±0.223	0.375±0.119
RD3	8	3	ND	0.819±0.130	ND	6.603±0.164	1.442±0.026
RD4	9	3	ND	1.918±0.037	ND	5.128±0.730	2.155±0.610
RD5	16	4	0.171±0.049	0.813±0.034	0.264±0.044	2.168±0.362	ND
RD6	25	8	0.037±0.027	0.989±0.043	ND	1.594±0.236	0.213±0.154
RD7	28	9	ND	1.925±0.052	0.028±0.038	2.646±0.202	0.599±0.060
RD8	34	12	0.007±0.012	1.285±0.049	ND	1.024±0.036	0.304±0.050
RD9	36	12	0.013±0.012	1.540±0.014	0.029±0.027	1.396±0.041	0.357±0.051
RD10	37	13	ND	1.157±0.163	ND	1.706±0.099	0.297±0.017
RD11	38	13	ND	1.087±0.113	ND	1.280±0.105	0.209±0.023
RD12	40	14	0.141±0.039	2.331±0.276	1.937±0.546	1.400±0.348	0.067±0.064
RD13	42	15	0.095±0.017	1.629±0.082	0.826±0.253	0.204±0.017	0.148±0.093
RD14	47	16	1.353±0.174	1.386±0.228	ND	0.648±0.055	0.195±0.006
RD15	49	17	ND	2.334±0.034	ND	0.885±0.028	0.099±0.018
RD16	54	18	ND	2.117±0.191	ND	1.500±0.451	0.187±0.008
RD17	56	18	ND	2.346±0.244	ND	2.082±0.863	0.103±0.040
RD18	63	21	0.030±0.014	2.266±0.356	ND	2.565±0.790	3.599±0.655
RD19	67	22	0.050±0.033	2.288±0.113	1.495±0.208	2.059±0.132	0.221±0.162
RD20	68	23	ND	1.974±0.583	ND	0.782±0.095	0.187±0.020
RD21	77	25	ND	1.658±0.147	0.736±0.519	5.813±0.062	0.639±0.046
RD22	46	16	0.146±0.029	0.922±0.082	ND	1.344±0.410	0.188±0.003
RD23	10	3	ND	0.803±0.052	ND	4.561±0.096	1.406±0.180
RD24	21	6	ND	1.424±0.236	ND	1.187±0.169	0.522±0.068
RD25	60	20	ND	0.357±0.218	ND	3.340±0.415	0.038±0.126
RD26	61	20	ND	0.337±0.049	ND	3.503±0.353	ND
RD27	62	20	1.243±0.065	0.045±0.005	ND	1.606±0.315	ND

레드 드라이 와인의 유기산 함량을 분석한 결과는 표 6과 같다. 유기산의 구성성분은 구연산, 주석산, 사과산, 젖산, 초산이며, 그중 주석산과 젖산 함량이 높은 것으로 나타났다. 사과산과 젖산 함량비로 볼 때 올해 출품된 드라이 레드 와인은 대부분 malolactic 발효가 진행된 것으로 보이며, 그 중 몇 개의 와인만이 malolactic 발효가 진행 중으로 판단된다. 이와 같이 malolactic 발효가 진행된 것은 아황산 첨가여부 및 발효 및 숙성온도와 관련이 있는 것으로 판단된다.

표 7. 시판 국산 레드 드라이 와인의 생리활성 및 관능검사 결과

시료			총폴리페놀 함량(mg%)	총안토시아닌 함량(mg/L)	전자공여능 (%)	관능검사 결과
일련	와인 번호	와이너 리번호				
RD1	2	1	136.82±0.76	247.48±5.85	83.21±0.11	2.556±0.751
RD2	6	2	98.38±2.17	201.89±9.15	84.11±0.61	2.889±0.801
RD3	8	3	167.38±2.74	162.59±28.00	80.82±0.20	3.222±1.086
RD4	9	3	147.75±3.11	254.99±4.26	84.40±1.08	3.704±1.068
RD5	16	4	129.58±2.39	374.56±14.08	80.45±0.34	2.630±0.884
RD6	25	8	125.33±0.85	357.19±13.30	86.21±0.17	2.593±0.844
RD7	28	9	119.53±2.51	123.24±5.84	87.06±0.28	3.269±0.533
RD8	34	12	82.33±0.96	40.75±3.73	90.26±0.21	3.923±0.392
RD9	36	12	104.13±2.46	58.22±6.55	90.22±0.33	3.630±0.792
RD10	37	13	104.13±1.98	76.81±2.36	86.01±0.26	3.909±0.750
RD11	38	13	105.62±0.81	69.36±11.05	86.90±0.55	4.333±0.620
RD12	40	14	122.33±2.81	302.25±6.95	85.59±0.35	3.115±1.033
RD13	42	15	100.31±1.75	107.43±3.13	89.83±0.14	3.815±0.736
RD14	47	16	104.00±1.67	106.82±14.63	86.39±0.40	3.577±0.902
RD15	49	17	149.66±10.22	233.39±10.10	87.59±0.63	3.259±1.289
RD16	54	18	145.64±4.20	211.74±6.16	86.06±0.13	3.346±0.629
RD17	56	18	152.29±1.21	226.44±9.23	84.29±1.25	3.269±0.778
RD18	63	21	100.78±3.42	205.12±3.64	87.34±0.21	3.885±0.952
RD19	67	22	118.02±2.55	210.68±11.20	85.16±0.19	3.231±0.908
RD20	68	23	105.84±2.41	71.08±6.05	86.87±0.13	3.654±0.689
RD21	77	25	149.55±2.37	591.08±30.40	75.70±0.23	2.423±0.902
RD22	46	16	103.04±1.06	119.73±9.16	88.15±0.50	3.520±0.714
RD23	10	3	167.75±4.06	218.20±5.73	78.01±0.43	3.296±0.912
RD24	21	6	124.69±2.10	116.00±5.84	81.64±0.11	3.778±0.974
RD25	60	20	115.64±2.09	254.21±3.90	81.01±0.45	3.815±1.039
RD26	61	20	106.93±3.34	193.09±9.15	81.52±0.06	3.741±0.944
RD27	62	20	100.44±2.90	107.93±7.64	81.18±0.36	3.481±0.700

(라) 레드 드라이 와인의 생리활성과 관능검사 결과

레드 드라이 와인의 총폴리페놀함량과 총안토시아닌 함량, 전자공여능과 관능검사 결과는 표 7에 나타내었다. 그 결과 82.33~167.75 mg%에 속하였으며 평균값은 121.77 mg%였다. 이와 같은 차이는 발효공정이나 여과 및 살균공정, 또는 원료나 블렌딩에 의한 것으로 보여진다. 총안토시아닌 함량은 40.75~591.08 mg/L로 총폴리페놀에 비해 분포 폭이 컸으며 평균값은 191.16 mg/L이었다. 전자공여능으로 본 항산화성은 75.70~90.26%를 나타내었으며 평균값은 84.67%로 시료간 분포폭이 작게 나타났다. 관능검사 결과 기호도가 2이상 3미만은 5종으로 관능적으로 우수하다는 평가를, 3이상 4미만은 21종은 양호, 4이상 5미만은 1종은 시음은 가능하다는 평가가 나왔다.

(2) 스위트 레드와인의 품질특성

(가) 레드 스위트 와인의 일반조성

레드 스위트 와인은 총 24종으로 2015년 22종과 비교할 때 큰 차이는 없는 것으로 나타났다. pH는 3.36~3.88로 다른 종류의 와인에 비해 범위가 좁게 나타났으며, 총산은 0.48~0.91%로 대부분 0.5~0.6사이를 나타내었으며, 26번 와인이 0.91%로 가장 높게 나타났으며 이 와인은 당을 첨가하지 않고 과즙을 농축시켜 만든 아이스와인이다. 휘발산 또한 0.01~0.06%로 초산균의 오염은 없는 것으로 보인다. 알코올 함량은 8.7~15.5%로 드라이 와인에 비해 분포 폭이 넓게 나타났으며 이는 알코올 도수가 낮은 스위트 와인을 만들었기 때문으로 보인다. 당도 8.9~22.9. Brix로 나타났으며 평균값은 14.8. Brix로 나타났으며 15.0. Brix가 넘는 와인도 5종이었다.

표 8. 시판 국산 레드 스위트 와인의 일반조성

시료			포도종류	pH	Total acidity(%)	Volatile acidity(%)
일련	와인 번호	와이너리 번호				
RS1	22	7	캠벨얼리	3.76±0.00	0.61±0.01	0.04
RS2	43	15	캠벨얼리	3.60±0.01	0.58±0.01	0.03
RS3	3	1	캠벨얼리	3.67±0.01	0.55±0.00	0.02
RS4	7	2	캠벨얼리	3.88±0.00	0.51±0.01	0.03
RS5	12	3	캠벨얼리	3.46±0.01	0.71±0.01	0.06
RS6	15	4	캠벨얼리	3.61±0.02	0.59±0.00	0.02
RS7	23	7	캠벨얼리	3.74±0.00	0.53±0.02	0.04
RS8	24	8	캠벨얼리	3.81±0.01	0.48±0.00	0.02
RS9	29	9	캠벨얼리	3.36±0.00	0.50±0.01	0.01
RS10	30	10	캠벨얼리	3.66±0.01	0.57±0.00	0.02
RS11	33	11	캠벨얼리	3.73±0.01	0.50±0.01	0.03
RS12	35	12	캠벨얼리	3.46±0.01	0.58±0.00	0.05
RS13	39	14	캠벨얼리	3.68±0.01	0.54±0.01	0.01
RS14	44	15	캠벨얼리	3.45±0.00	0.61±0.00	0.02
RS15	45	15	캠벨얼리	3.52±0.01	0.53±0.01	0.03
RS16	55	18	캠벨얼리	3.55±0.01	0.54±0.01	0.02
RS17	58	19	캠벨얼리	3.93±0.01	0.57±0.01	0.02
RS18	59	19	캠벨얼리	3.87±0.01	0.57±0.00	0.02
RS19	66	22	캠벨얼리	3.68±0.01	0.67±0.02	0.04
RS20	69	23	캠벨얼리	3.60±0.00	0.52±0.01	0.03
RS21	71	24	경초	3.67±0.01	0.51±0.00	0.02
RS22	75	25	캠벨얼리	3.79±0.00	0.51±0.00	0.03
RS23	26	8	아이스와인	3.72±0.00	0.91±0.01	0.03
RS24	52	18	아이스와인	3.57±0.00	0.64±0.00	0.04

표 9. 시판 국산 레드 스위트 와인의 일반조성 및 아황산 함량

시료			Ethanol (%, v/v)	° Brix	Free SO ₂ (mg/L)	Total SO ₂ (mg/L)
일련	와인 번호	와이너 리번호				
RS1	22	7	14.4	14.7±0.0	0	13.67±1.15
RS2	43	15	11.9	13.0±0.0	1.33±0.58	23.00±1.00
RS3	3	1	10.3	12.8±0.0	0	0
RS4	7	2	11.5	17.0±0.1	7.00±0.00	20.00±1.00
RS5	12	3	8.7	14.1±0.1	0	112.67±2.52
RS6	15	4	13.2	13.8±0.0	5.00±0.00	69.33±1.53
RS7	23	7	14.4	16.6±0.1	0	12.67±0.58
RS8	24	8	14.7	14.2±0.1	3.67±0.58	38.90±1.00
RS9	29	9	10.1	14.0±0.2	2.67±0.58	3.00±0.00
RS10	30	10	15.5	13.6±0.1	0	9.33±1.15
RS11	33	11	13.6	14.9±0.1	0	5.00±1.00
RS12	35	12	12.7	20.0±0.1	0	52.67±1.15
RS13	39	14	10.8	14.5±0.1	5.00±0.00	14.67±1.15
RS14	44	15	11.4	14.7±0.1	2.00±0.00	5.33±0.58
RS15	45	15	11.1	16.5±0.1	1.00±0.00	19.00±1.00
RS16	55	18	11.2	12.1±0.1	1.33±0.58	10.00±0.00
RS17	58	19	13.6	15.0±0.1	0	8.67±1.15
RS18	59	19	13.6	14.4±0.1	0	8.33±1.15
RS19	66	22	11.8	12.2±0.2	6.67±0.58	51.33±2.52
RS20	69	23	10.8	8.9±0.1	0	41.00±1.00
RS21	71	24	13.3	14.9±0.1	19.00±0.00	96.00±0.00
RS22	75	25	12.8	13.6±0.1	13.00±0.00	71.00±1.00
RS23	26	8	10.6	22.9±0.1	0	7.33±0.58
RS24	52	18	10.0	16.8±0.1	0	21.33±2.08

스위트 와인의 유리아황산 함량은 2종의 와인을 제외하고는 모두 10 mg/L 이하로 나타났으며, 총아황산 함량도 대부분 50 mg/L로 나타났으며 5종의 와인만이 51.33~112.67 mg/L 범위에 속하였다. 아황산 함량은 와이너리간 편차가 크게 나타났다.

(나) 레드 스위트 와인의 Hue값, color intensity와 색도

레드 스위트 와인의 품질을 색으로 분석한 결과는 표 10과 같다. Hue 값은 0.678~1.608의 범위에 속하였으며 평균값은 0.876으로 나타났다. Hue값이 1.0이 넘는 경우 산화가 진행되는 것으로 판단할 수 있으므로 아황산 함량이나 저장온도에 관리가 필요할 것으로 보인다.

표 10. 시판 국산 레드 스위트 와인의 색도

시료			Hue	Color intensity	L (명도)	a (적 색도)	b (황 색도)
일련	와인 번호	와이너 리번호					
RS1	22	7	1.234±0.005	2.688±0.032	53.28±0.68	36.41±0.27	34.33±0.46
RS2	43	15	0.760±0.002	4.447±0.021	34.85±0.05	56.43±0.01	32.98±0.09
RS3	3	1	0.806±0.036	9.398±0.218	13.27±0.07	42.25±0.03	22.13±0.12
RS4	7	2	0.746±0.008	4.019±0.060	33.19±0.10	53.36±0.02	20.49±0.09
RS5	12	3	0.695±0.004	5.395±0.056	32.58±0.12	58.04±0.03	37.39±0.05
RS6	15	4	0.906±0.117	8.659±0.441	13.62±0.03	42.15±0.02	23.07±0.04
RS7	23	7	1.208±0.001	2.642±0.011	54.08±0.02	37.29±0.02	33.84±0.05
RS8	24	8	0.632±0.004	6.379±0.011	20.90±0.17	50.42±0.16	28.07±0.07
RS9	29	9	0.828±0.002	5.323±0.017	28.58±0.17	51.80±0.13	34.20±0.04
RS10	30	10	0.829±0.001	7.237±0.022	24.70±0.08	52.43±0.02	41.13±0.11
RS11	33	11	0.837±0.001	5.791±0.024	25.77±0.08	50.54±0.03	34.24±0.05
RS12	35	12	1.071±0.002	2.409±0.021	57.06±0.11	42.35±0.11	29.21±0.07
RS13	39	14	0.791±0.051	7.145±0.288	20.24±0.04	48.90±0.06	32.56±0.07
RS14	44	15	0.685±0.025	6.941±0.131	20.58±0.03	50.69±0.04	31.69±0.05
RS15	45	15	0.698±0.007	3.736±0.082	39.35±0.05	57.48±0.02	26.34±0.05
RS16	55	18	0.678±0.028	6.257±0.197	28.71±0.11	56.30±0.03	41.87±0.15
RS17	58	19	0.821±0.038	5.435±0.227	28.30±0.17	51.69±0.03	33.07±0.18
RS18	59	19	0.854±0.003	5.627±0.054	29.51±0.04	51.46±0.03	33.07±0.04
RS19	66	22	0.813±0.030	9.914±0.322	16.10±0.08	46.20±0.09	27.12±0.09
RS20	69	23	0.761±0.007	4.680±0.048	30.32±0.03	53.80±0.01	22.49±0.05
RS21	71	24	0.867±0.003	3.474±0.022	46.12±0.06	56.74±0.01	25.93±0.12
RS22	75	25	0.906±0.002	6.394±0.033	20.47±0.06	44.90±0.07	29.09±0.17
RS23	26	8	1.608±0.070	6.818±0.226	28.12±0.38	47.20±0.13	47.12±0.61
RS24	52	18	0.978±0.002	3.707±0.021	43.14±0.03	52.30±0.01	39.02±0.01

와인의 Color intensity는 2.409~9.914의 범위에 속하며 평균값은 5.605에 표준편차는 2.046으로 와인간의 차이가 큰 것으로 나타났다. 명도(L값)은 13.27~57.06에 속하였으며, 평균값은 30.95를 나타내었고 와인의 어두운 정도를 나타내는 color intensity와 역의 상관관계를 보였으며, 적색도는 36.41~58.04로 평균값은 49.63이었다.

(다) 레드 스위트 와인의 유리당과 유기산 함량

와인의 유리당 함량은 표 11에 나타내었으며, 유기산 함량은 표 12와 같다.

와인 유리당의 구성당은 fructose, glucose, sucrose이며, fructose의 함량은 1.08~10.41%에 속하였으며, glucose는 1.13~6.25%에 속하였다. 이와 같은 이유는 효모가 glucose를 먼저 이용함에 따라 fructose가 남았기 때문으로 보이며, 스위트 함량을 만들기 위해 초기에 당을 첨가한 후 발효를 멈추었거나 드라이로 만든 후 당을 첨가하여 재 발효된 상태로 보인다.

표 11. 시판 국산 레드 스위트 와인의 유리당 함량

시료			Fructose (%)	Glucose (%)	Sucrose (%)	Total sugar (%)
일련	와인 번호	와이너 리번호				
RS1	22	7	3.69	4.03	0.00	7.72
RS2	43	15	3.71	2.76	0.00	6.47
RS3	3	1	1.45	1.58	3.42	6.44
RS4	7	2	5.64	6.25	0.00	11.89
RS5	12	3	4.50	4.76	0.00	9.26
RS6	15	4	3.16	3.53	0.00	6.69
RS7	23	7	4.75	5.19	0.00	9.94
RS8	24	8	3.36	3.65	0.00	7.01
RS9	29	9	4.01	4.46	0.00	8.47
RS10	30	10	2.74	2.36	0.00	5.10
RS11	33	11	2.01	2.38	2.87	7.27
RS12	35	12	9.13	4.74	0.00	13.87
RS13	39	14	4.47	3.42	0.00	7.90
RS14	44	15	5.94	2.39	0.00	8.34
RS15	45	15	5.83	5.18	0.00	11.01
RS16	55	18	1.08	1.13	0.00	2.20
RS17	58	19	2.91	2.74	1.41	7.06
RS18	59	19	3.05	3.04	0.57	6.66
RS19	66	22	2.40	2.71	0.00	5.12
RS20	69	23	1.25	1.43	0.00	2.68
RS21	71	24	3.72	4.19	0.00	7.91
RS22	75	25	3.34	3.64	0.00	6.99
RS23	26	8	10.41	5.46	0.00	15.88
RS24	52	18	7.60	3.12	0.00	10.73

4종의 와인은 sucrose가 남아 있었으며 이는 드라이 와인으로 만든 후 병입전 가당하여 스위트 와인을 만든 후 당이 가수분해 되지 않았기 때문이라 생각된다. 스위트 와인의 당함량이 5%이하인 와인은 2종이었으며, 5~10%이하가 17종으로 대부분을 차지하였으며 당함량이 10%를 넘는 와인도 5종이었다. 이와 같은 결과는 작년과 비슷한 수준으로 오랜 축제 경험을 통해 소비자가 좋아하는 당 함량을 알고 만들었기 때문이라 판단된다.

유기산 함량의 주요한 구성성분은 주석산, 사과산, 젖산이었다. 주석산은 0.311~2.727 mg/mL의 범위에 속하였으며, 사과산은 26번 와인을 제외하고 0.316~4.578 mg/mL, 젖산은 0~3.350 mg/L의 범위에 속하였다. 사과산과 젖산의 비율로 살펴본 결과 malolactic 발효가 일어나지 않은 와인이 5종, 진행중인 와인이 11종, malolactic 발효가 완료된 와인이 5종으로 판단되며, 일부 와인은 사과산이 첨가된 것으로 보인다. 이와 같은 결과는 레드 드라이 와인이 대부분 malolactic 발효가 완료된 것과는 다른 결과로 스위트 와인은 과일향과 상큼함을 컨셉으로 와인을 만들었으며, 재발효의 위험 때문에 비교적 저온에서 보관한 것으로 보인다.

표 12. 시판 국산 레드 스위트 와인의 유기산 함량

시료			Citric acid (mg/ml)	Tartaric acid (mg/ml)	Malic acid (mg/ml)	Lactic acid (mg/ml)	Acetic acid (mg/ml)
일련	와인 번호	와이너 리번호					
RS1	22	7	ND	1.869±0.211	1.370±0.371	1.240±0.139	0.807±0.130
RS2	43	15	0.101±0.005	1.592±0.207	2.500±0.282	0.167±0.043	0.035±0.055
RS3	3	1	ND	2.009±0.099	0.316±0.204	3.350±0.129	ND
RS4	7	2	ND	1.232±0.138	2.620±0.495	2.874±0.249	ND
RS5	12	3	0.080±0.008	2.353±0.190	2.218±0.281	1.608±0.447	0.580±0.216
RS6	15	4	ND	1.409±0.473	1.664±0.300	1.122±0.107	ND
RS7	23	7	ND	0.909±0.063	1.731±0.112	2.045±0.151	0.476±0.122
RS8	24	8	0.012±0.011	0.311±0.052	1.738±0.049	1.600±0.148	ND
RS9	29	9	ND	2.386±0.054	1.058±0.075	1.683±0.121	0.001±0.097
RS10	30	10	0.616±0.090	0.888±0.187	0.921±0.148	1.600±0.163	ND
RS11	33	11	ND	1.388±0.224	0.492±0.044	3.172±0.122	0.224±0.103
RS12	35	12	ND	2.033±0.090	4.578±0.186	1.376±0.033	0.499±0.023
RS13	39	14	ND	1.589±0.332	1.330±0.082	2.472±0.449	ND
RS14	44	15	0.195±0.058	2.085±0.229	4.144±0.461	ND	0.008±0.003
RS15	45	15	0.078±0.014	1.308±0.186	3.427±0.282	0.168±0.010	0.243±0.090
RS16	55	18	ND	2.237±0.204	ND	1.824±0.005	ND
RS17	58	19	0.029±0.042	1.412±0.405	0.678±0.119	2.876±0.401	ND
RS18	59	19	0.043±0.044	1.613±0.494	0.603±0.065	2.285±0.077	0.004±0.030
RS19	66	22	ND	2.092±0.205	1.143±0.140	2.943±0.363	0.591±0.079
RS20	69	23	ND	1.663±0.134	0.008±0.170	1.108±0.329	0.179±0.051
RS21	71	24	0.035±0.028	0.401±0.140	2.461±0.565	0.129±0.040	0.400±0.034
RS22	75	25	ND	0.751±0.170	1.074±0.213	3.492±0.418	0.775±0.200
RS23	26	8	0.442±0.032	1.178±0.081	11.748±0.375	1.658±0.032	0.155±0.294
RS24	52	18	0.209±0.059	2.727±0.333	3.959±0.123	2.048±0.120	0.199±0.018

(라) 레드 스위트 와인의 생리활성과 관능검사 결과

와인의 생리활성과 관능검사 결과는 표 13과 같다.

와인의 총폴리페놀 함량은 96.13~151.15 mg%에 속하였으며, 평균값은 121.40 mg%, 표준편차 15.82 mg%으로 시료간에 큰 차이가 없는 것으로 나타났으며, 총안토시아닌 함량은 26.05~370.21 mg%에 평균값이 18.29 mg%에 표준편차가 92.44 mg%로 시료간 분포 폭이 넓다는 것을 알 수 있었다. 이와 같은 결과는 농가형 와이너리의 스위트 와인 살균 방법과 관련이 있는 것으로 생각된다. 아황산 관리가 된 와인의 경우 대부분 총안토시아닌 함량이 높게 나타났으며, 가열처리에 의해 안토시아닌이 파괴된 것도 있는 것으로 생각된다. 그러므로 가열살균시에도 향과 색, 안토시아닌이 파괴되지 않고 효모를 사멸시킬 수 있는 적정온도와 시간이 필요할 것으로 생각된다. 관능검사 결과 우수로 평가된 와인은 3종, 양호 19종, 시음가능 2종으로 나타났다.

표 13. 시판 국산 레드 스위트 와인의 생리활성 및 관능검사 결과

시료			총폴리페놀 함량(mg%)	총안토시아닌 함량(mg/L)	전자공여능 (%)	관능검사 결과
일련	와인 번호	와이너 리번호				
RS1	22	7	105.49±1.96	72.92±2.11	86.80±0.77	4.259±0.712
RS2	43	15	110.26±1.82	130.75±5.23	88.67±0.06	3.370±0.839
RS3	3	1	141.84±0.97	208.57±0.47	81.57±0.27	2.593±0.844
RS4	7	2	104.64±0.64	204.06±3.99	83.75±0.27	3.333±0.784
RS5	12	3	132.31±3.51	182.96±7.68	87.51±0.55	3.074±0.997
RS6	15	4	148.15±1.83	209.79±13.32	81.52±0.35	3.667±1.177
RS7	23	7	104.91±1.63	72.81±1.93	85.27±0.46	4.370±0.839
RS8	24	8	121.33±1.47	300.75±26.35	84.84±0.08	3.296±0.993
RS9	29	9	121.35±0.47	79.04±1.94	87.14±0.31	3.455±0.800
RS10	30	10	113.46±2.54	138.04±5.08	85.43±0.42	3.273±1.077
RS11	33	11	117.93±0.50	229.00±8.37	86.79±0.39	3.000±0.926
RS12	35	12	96.13±1.03	32.40±0.77	88.16±0.30	3.591±0.854
RS13	39	14	129.80±3.33	239.85±16.43	82.86±0.56	3.091±0.811
RS14	44	15	134.89±0.40	233.23±1.64	86.67±0.22	3.364±0.848
RS15	45	15	102.91±1.20	126.41±8.05	89.56±0.35	3.227±0.973
RS16	55	18	137.38±1.88	269.02±8.26	86.59±0.41	2.520±0.872
RS17	58	19	114.29±1.69	196.04±4.17	85.72±0.30	2.960±0.889
RS18	59	19	110.46±2.40	196.10±15.87	84.63±0.22	3.080±0.702
RS19	66	22	143.73±1.90	315.11±3.50	81.26±0.48	3.040±1.060
RS20	69	23	102.55±2.53	96.80±19.06	86.88±0.41	3.800±0.913
RS21	71	24	126.51±1.80	284.16±7.52	88.79±0.24	3.920±0.909
RS22	75	25	127.31±1.14	370.21±16.51	83.82±0.25	3.680±0.802
RS23	26	8	151.15±3.43	26.05±13.88	74.59±0.42	3.593±1.083
RS24	52	18	114.82±7.23	112.77±9.20	87.48±0.36	3.160±1.068

(3) 로제와인 및 화이트 와인의 품질특성

로제와인 및 화이트 와인의 일반적인 품질 특성은 표 14, 15에 나타내었다.

2015년에는 5종의 로제 와인이 시판되었으나 2016년도에는 11종으로 2배이상 증가하였다.

로제 와인의 pH는 3.27~4.26의 범위에 속하였으며, 총산 함량은 0.32~0.82%, 휘발산 함량은 0.01~0.06% 범위에 속하였다. 73번 와인의 pH는 일반 와인에 비해 높고 총산 함량은 낮은 값을 보였으며, 이는 포도 특성에서 기인한 것으로 생각된다. 화이트 와인은 총 7종이었으며 2014년과 2015년 4종에 비해 3종이나 증가하였다. 화이트 와인의 pH는 3.02~3.91의 범위였으며, 총산은 0.49~0.90%를 나타내었으며 휘발산은 0.01~0.06% 범위였다. 로제 와인에 비해 pH는 낮고 총산 함량은 약간 높았다.

표 14. 시판 국산 로제와 화이트 와인의 일반조성

시료			포도 종류	pH	Total acidity(%)	Volatile acidity(%)
일련	와인 번호	와이너리 번호				
Ro1	1	1	킹 데라	3.78±0.01	0.39±0.01	0.01
Ro2	4	2	캠벨얼리	3.27±0.00	0.71±0.01	0.02
Ro3	14	3	델라웨어	3.81±0.00	0.52±0.01	0.06
Ro4	17	4	델라웨어	3.91±0.01	0.35±0.00	0.03
Ro5	18	4	캠벨얼리	3.86±0.00	0.41±0.00	0.01
Ro6	27	8	캠벨얼리	3.62±0.00	0.42±0.01	0.03
Ro7	41	14	캠벨얼리	3.57±0.00	0.57±0.09	0.01
Ro8	53	18	캠벨얼리	3.46±0.01	0.46±0.01	0.01
Ro9	65	22	경초	3.39±0.00	0.82±0.01	0.05
Ro10	73	24	델라웨어	4.26±0.02	0.32±0.01	0.03
Ro11	76	25	델라웨어	3.64±0.00	0.61±0.01	0.05
W1	5	2	나이아가라	3.43±0.01	0.53±0.01	0.02
W2	50	18	네오머스켓	3.57±0.01	0.59±0.01	0.01
W3	51	18	네오머스켓	3.08±0.01	0.64±0.00	0.02
W4	64	22	청수	3.02±0.01	0.90±0.00	0.01
W5	70	23	머스켓오브알 렉산드리아	3.56±0.00	0.50±0.00	0.02
W6	72	24	경초	3.84±0.01	0.49±0.01	0.03
W7	74	25	머스켓오브알 렉산드리아	3.91±0.01	0.61±0.02	0.06

표 15. 시판 국산 로제와 화이트 와인의 와인의 일반조성 및 아황산 함량

시료			Ethanol (%, v/v)	°Brix	Free SO ₂ (mg/L)	Total SO ₂ (mg/L)
일련	와인 번호	와이너 리번호				
Ro1	1	1	10.0	14.3±0.0	0	0
Ro2	4	2	11.9	14.5±0.1	0	8.00±0.00
Ro3	14	3	12.0	15.2±0.1	7.33±0.58	215.00±4.00
Ro4	17	4	11.4	13.1±0.1	16.33±0.58	193.67±1.15
Ro5	18	4	11.4	6.8±0.1	5.00±0.00	54.33±0.58
Ro6	27	8	11.8	14.8±0.2	6.67±0.58	91.00±1.00
Ro7	41	14	11.9	14.5±0.2	3.00±0.00	7.33±0.58
Ro8	53	18	11.0	12.8±0.1	2.00±0.00	23.00±0.00
Ro9	65	22	9.1	11.5±0.1	0	98.33±1.15
Ro10	73	24	12.2	10.1±0.0	16.00±0.00	145.33±2.89
Ro11	76	25	10.7	12.0±0.0	30.67±0.58	179.67±1.53
W1	5	2	10.0	12.5±0.1	8.33±0.58	153.33±0.58
W2	50	18	11.2	10.3±0.1	0	8.33±1.53
W3	51	18	9.1	6.8±0.1	2.67±0.58	20.67±0.58
W4	64	22	10.3	11.7±0.1	3.67±0.58	21.33±0.58
W5	70	23	9.9	12.2±0.0	3.00±0.00	30.00±1.00
W6	72	24	13.0	10.3±0.1	40.00±1.00	109.33±1.53
W7	74	25	12.8	11.6±0.1	58.33±2.31	209.00±10.54

로제 와인의 알코올 함량은 9.1~12.2% 범위에 속하였으며 당도는 18번 와인이 6.8. Brix로 가장 낮고 14번 와인이 15.2. Brix로 가장 높은 값을 보였으며 18번 와인 이외에는 모두 스위트 와인으로 생각된다. 유리 아황산 함량의 경우 10 mg/L 이상 함유한 로제와인은 3종이었으며 총아황산 함량은 0~215 mg/L에 속하였으며 50 mg/L이상 함유한 와인이 7종으로 레드와인에 비해 아황산 관리가 되고 있음을 알 수 있다. 이는 로제 와인 제조시 화이트 와인과 같이 침용하고 압착한 후 과피를 분리하고 발효하거나, 발효초기에 압착하여 색소 추출을 조절하였기 때문으로 탄닌과 같은 항산화 물질의 함량이 낮아 산화속도가 빠르기 때문으로 생각된다.

화이트 와인의 알코올 함량은 9.1~13.0% 범위에 속하였으며, 당도는 6.8~12.515.2. Brix로 51번 와인을 제외하고는 스위트 와인으로 보이며 로제 와인에 비해서는 전반적으로 당도가 낮게 나타났다. 유리아황산 함량은 2종의 와인이 40, 58mg/L로 높게 나타났으며 나머지 와인은 10 mg/L이하로 나타났다. 총아황산은 3종의 와인이 100 mg/L로 나타나 레드와인보다는 아황산 관리가 이루어지는 것을 알 수 있다. 로제와 화이트 와인의 hue값, color intensity와 색도는 표 16과 같다. 로제와인의 hue값은 0.592~1.990, color intensity는 0.282~3.615범위에 속하였으며, 명도는 43.22~94.99, 적색도는 3.20~59.37, 황색도는 8.43~24.83으로 와인간에 차이가 큰 것으로 나타났으며 이는 원료와 압착시기 등 제조방법에 의한 차이라고 생각된다. 화이트 와인의 hue값은 2.219~3.123, color intensity는 0.113~0.566, 명도는 92.12~98.69, 적색도는 -0.48~4.26, 황색도는 4.25~19.17의 범위에 속하였다. 로제와 화이트와인은 hue 값으로 산화정도를 판별하기는 어려우며 이는 안토시아닌 함량이 낮거나 거의 없기 때문이다.

표 16. 시판 국산 로제와 화이트 와인의 색도

시료			Hue	Color intensity	L (명도)	a (적색도)	b (황색도)
일련	와인 번호	와이너 리번호					
Ro1	1	1	0.900±0.001	3.302±0.020	42.96±0.14	50.86±0.15	24.83±0.12
Ro2	4	2	1.713±0.016	0.282±0.017	94.91±0.01	4.26±0.01	11.14±0.03
Ro3	14	3	1.317±0.008	0.778±0.024	85.02±0.04	14.97±0.03	13.68±0.07
Ro4	17	4	1.990±0.037	0.299±0.005	94.99±0.02	3.33±0.02	12.07±0.05
Ro5	18	4	1.570±0.006	0.659±0.023	90.01±0.02	9.21±0.02	20.38±0.04
Ro6	27	8	0.631±0.003	2.880±0.025	46.44±0.04	59.37±0.19	11.51±0.16
Ro7	41	14	0.640±0.002	3.615±0.003	43.22±0.31	58.03±0.02	24.57±0.21
Ro8	53	18	0.592±0.003	1.290±0.013	71.24±0.03	43.58±0.07	8.43±0.01
Ro9	65	22	0.949±0.001	1.536±0.019	71.13±0.07	35.74±0.04	20.62±0.10
Ro10	73	24	1.263±0.008	1.004±0.027	78.20±0.18	17.27±0.14	16.95±0.10
Ro11	76	25	1.868±0.049	0.326±0.019	94.36±0.03	3.20±0.02	9.76±0.01
W1	5	2	3.026±0.419	0.149±0.028	98.02±0.01	0.06±0.01	6.91±0.01
W2	50	18	2.259±0.117	0.473±0.019	92.12±0.01	4.26±0.01	19.17±0.04
W3	51	18	2.219±0.141	0.113±0.006	97.87±0.06	1.05±0.04	4.61±0.02
W4	64	22	2.625±0.286	0.215±0.049	96.75±0.05	0.67±0.04	9.03±0.09
W5	70	23	2.275±0.079	0.566±0.027	93.51±0.02	1.27±0.01	15.80±0.04
W6	72	24	2.220±0.081	0.172±0.007	97.35±0.02	1.28±0.01	6.48±0.05
W7	74	25	3.123±0.491	0.143±0.029	98.69±0.02	-0.48±0.01	4.25±0.02

로제와인과 화이트와인의 유리당 함량은 표 17과 같다. 로제와 화이트와인의 유리당은 Fructose와 glucose, sucrose로 구성되었다. 대부분 fructose와 glucose만 함유하고 있으며 로제는 3종, 화이트는 1종이 sucrose를 함유하고 있어 드라이와인으로 제조한 후 설탕을 가당한후 아직 가수분해가 되지 않은 것으로 보인다. 18번 와인만 드라이 와인이며 로제 와인은 대부분 총당함량이 5~10% 범위에 속하였으며 화이트 와인은 5% 이하의 당함량을 지닌 와인이 4종으로 로제와인보다 당 함량이 낮게 나타났다.

로제와인과 화이트 와인의 유기산 함량은 표 18과 같다. 주요 구성산은 5종으로 그중 주석산, 사과산, 젖산 함량이 가장 높게 나타났으며 11종 중 50% 정도는 malolactic 발효가 이루어지지 않았으며, 나머지 와인은 발효가 완료되었거나 일부 진행중인 것으로 판단된다. 이는 대부분 로제나 화이트 와인의 경우 소비자가 과일향과 신선한 산미를 선호하기 때문으로 생각된다. 14번과 65번 와인은 초산 함량이 1.0 mg/mL 이상으로 초산 발효가 의심된다.

표 17. 시판 국산 로제와 화이트 와인의 유리당 함량

시료			Fructose (%)	Glucose (%)	Sucrose (%)	Total sugar (%)
일련	와인 번호	와이너 리번호				
Ro1	1	1	1.97	2.24	4.91	9.12
Ro2	4	2	3.06	3.52	1.49	8.08
Ro3	14	3	4.45	5.21	0.00	9.66
Ro4	17	4	3.49	3.93	0.00	7.42
Ro5	18	4	0.00	0.00	0.00	0.00
Ro6	27	8	4.27	4.76	0.00	9.02
Ro7	41	14	4.52	3.50	0.00	8.02
Ro8	53	18	3.87	1.84	1.73	7.44
Ro9	65	22	2.76	3.16	0.00	5.92
Ro10	73	24	1.56	1.75	0.00	3.31
Ro11	76	25	2.79	3.11	0.00	5.90
W1	5	2	3.48	3.90	0.00	7.38
W2	50	18	1.97	1.35	0.00	3.32
W3	51	18	1.08	0.29	0.00	1.37
W4	64	22	2.81	3.02	0.00	5.84
W5	70	23	0.97	1.23	4.54	6.74
W6	72	24	1.48	1.75	0.00	3.23
W7	74	25	1.98	2.64	0.00	4.62

표 18. 시판 국산 로제와 화이트 와인의 유기산 함량

시료			Citric acid (mg/ml)	Tartaric acid (mg/ml)	Malic acid (mg/ml)	Lactic acid (mg/ml)	Acetic acid (mg/ml)
일련	와인 번호	와이너 리번호					
Ro1	1	1	ND	2.339±0.164	0.214±0.098	1.176±0.101	ND
Ro2	4	2	0.066±0.031	2.034±0.174	3.651±0.289	ND	ND
Ro3	14	3	ND	0.363±0.026	1.140±0.181	1.626±0.238	1.230±0.528
Ro4	17	4	0.246±0.036	0.385±0.077	1.485±0.379	0.696±0.020	0.241±0.038
Ro5	18	4	0.174±0.021	0.861±0.172	0.790±0.330	ND	ND
Ro6	27	8	0.011±0.011	1.038±0.141	2.556±0.457	0.503±0.088	ND
Ro7	41	14	0.182±0.004	2.289±0.265	2.903±0.285	0.143±0.040	0.338±0.052
Ro8	53	18	0.396±0.019	1.370±0.024	2.810±0.195	0.073±0.005	ND
Ro9	65	22	0.596±0.052	2.327±0.283	2.726±0.471	1.404±0.116	1.240±0.602
Ro10	73	24	0.207±0.076	0.749±0.111	0.314±0.068	1.567±0.066	ND
Ro11	76	25	0.006±0.010	1.192±0.359	2.132±0.194	3.423±0.492	0.644±0.172
W1	5	2	0.150±0.034	1.140±0.053	5.108±0.815	ND	ND
W2	50	18	0.402±0.038	0.999±0.086	0.686±0.189	2.489±0.306	ND
W3	51	18	0.082±0.033	2.376±0.158	1.067±0.325	0.232±0.050	ND
W4	64	22	0.204±0.031	3.224±2.646	5.088±0.444	0.008±0.073	0.258±0.193
W5	70	23	ND	1.660±0.332	ND	2.119±0.395	0.091±0.056
W6	72	24	0.217±0.006	0.921±0.016	3.556±0.077	ND	0.211±0.080
W7	74	25	0.026±0.017	0.673±0.101	2.615±0.423	3.145±0.444	0.471±0.293

로제와인과 화이트 와인의 생리활성과 기호도를 평가한 결과는 표 19와 같다. 로제와인의 총폴리페놀 함량은 50.55~99.55 mg%였으며, 화이트와인은 36.55~48.89 mg%로 나타났다. 이는

양조방법에 의해 포도로부터 추출되어 나오는 총폴리페놀 물질 함량이 다르기 때문이다. 총안토시아닌 함량은 로제의 경우 2.12~158.81 mg/L로 총폴리페놀 함량에 비해 편차가 크게 나타났으며 이는 원료가 함유하는 색소가 크게 다르기 때문이며, 화이트 와인은 거의 없는 것으로 나타났다. 전자공여능으로 본 항산화성은 로제가 73.75~90.41%였으며, 화이트는 51.62~81.75%로 로제 와인이 전반적으로 높게 나타났다. 관능검사 결과 로제와인은 와인별로 기호도에 차이가 큰 편이었으며 화이트 와인의 경우 전반적으로 우수, 양호로 평가되었다.

표 19. 시판 국산 로제와 화이트와인의 생리활성 및 관능검사 결과

시료			총폴리페놀 함량(mg%)	총안토시아닌 함량(mg/L)	전자공여능 (%)	관능검사 결과
일련	와인 번호	와이너 리번호				
Ro1	1	1	88.93±0.71	158.81±3.38	88.91±0.13	3.296±0.869
Ro2	4	2	60.20±0.28	2.12±1.07	81.00±0.82	2.963±1.255
Ro3	14	3	65.55±0.79	77.20±6.74	88.10±0.77	3.222±0.892
Ro4	17	4	63.20±0.95	3.62±0.26	76.23±0.84	3.640±0.757
Ro5	18	4	75.42±0.77	3.73±0.48	85.35±0.28	4.240±0.597
Ro6	27	8	90.40±0.43	186.30±8.65	90.03±0.11	3.148±0.770
Ro7	41	14	94.31±0.86	213.30±4.43	89.16±0.36	2.926±0.550
Ro8	53	18	68.35±3.70	82.10±26.19	85.23±0.50	2.259±0.594
Ro9	65	22	70.15±3.06	60.34±6.29	88.25±0.23	2.963±0.759
Ro10	73	24	99.55±2.28	80.27±0.95	90.41±0.33	4.037±0.587
Ro11	76	25	50.55±1.74	24.66±2.71	73.75±0.45	4.333±0.555
W1	5	2	40.55±1.59	0	53.70±0.51	2.320±0.900
W2	50	18	45.35±2.81	3.28±2.24	63.74±0.16	3.920±0.572
W3	51	18	46.55±2.67	0	76.37±0.50	3.920±1.152
W4	64	22	60.35±1.99	0	81.75±0.55	3.120±1.166
W5	70	23	36.55±0.87	0	51.62±0.41	3.120±0.927
W6	72	24	39.60±1.26	7.96±1.60	70.83±1.07	3.600±0.913
W7	74	25	48.89±0.68	0	75.00±0.49	2.640±1.254

(4) 머루 및 기타 과일을 이용한 시판 와인의 품질특성

대한민국 와인축제에 출품된 머루 및 기타 과일을 이용한 와인의 일반품질특성은 표 20과 21에 나타내었다. 머루와인은 영동에서 2종, 무주에서 생산되는 6종이며, 블루베리 와인이 4종, 그 외에 오미자 와인 1종, 감와인 2종, 사과 와인 1종이다. 머루와인의 pH는 3.86~4.22로 비교적 다른 와인에 비해 높게 나타났으며 총산함량은 0.56~0.75%, 휘발산 함량은 0.02~0.05%로 포도를 이용한 다른 와인들과 유사한 경향을 보였다. 블루베리 와인은 pH가 3.26~3.81, 총산은 0.60~1.08%를 나타내었다. 오미자로 만든 11번 와인의 총산함량이 1.03%로 약간 높게 나타났으며, 휘발산은 오미자, 감와인 2종 등이 모두 0.1%가 넘게 나타났다. 표 21에 나타낸 와인들의 알코올 함량은 9.7~14.4% 범위에 속하였으며 당도는 8.8~15.8. Brix로 나타났으며 같은 드라이 와인이라도 캠벨얼리로 만든 드라이 와인에 비해 당도가 높은 것으로 보아 가용성 고형물의 함량이 높기 때문이라 생각된다.

표 20. 국산 머루 및 기타 과일을 이용한 시판 와인의 일반조성

시료			원료	pH	Total acidity(%)	Volatile acidity(%)
일련	와인 번호	와이너 리번호				
M1	31	11	머루	3.86±0.01	0.58±0.01	0.02
M2	32	11	머루	3.97±0.01	0.68±0.00	0.03
M3	79	27	머루	4.22±0.02	0.64±0.00	0.03
M4	80	27	머루	4.13±0.01	0.62±0.00	0.03
M5	81	27	머루	4.00±0.01	0.56±0.00	0.02
M6	82	27	머루	3.98±0.01	0.75±0.01	0.04
M7	83	27	머루	3.98±0.01	0.60±0.01	0.04
M8	84	27	머루	4.00±0.00	0.67±0.01	0.05
B9	19	5	블루베리	3.44±0.01	0.79±0.01	0.08
B10	20	5	블루베리	3.52±0.00	0.60±0.01	0.03
B11	48	16	블루베리	3.26±0.01	1.08±0.00	0.03
B12	57	19	블루베리	3.81±0.01	0.61±0.02	0.03
O13	11	3	오미자	3.43±0.00	1.03±0.02	0.12
P14	13	3	감	4.02±0.01	0.70±0.00	0.14
P17	78	26	홍시와인	4.02±0.00	0.69±0.01	0.10
A18	85	27	사과	3.80±0.01	0.43±0.00	0.02

표 21. 국산 머루 및 기타 과일을 이용한 시판 와인의 일반조성 및 아황산 함량

시료			Ethanol (%, v/v)	° Brix	Free SO ₂ (mg/L)	Total SO ₂ (mg/L)
일련	와인 번호	와이너 리번호				
M1	31	11	13.6	15.8±0.2	1.67±0.58	7.33±2.52
M2	32	11	14.3	9.8±0.1	0	14.33±2.52
M3	79	27	11.6	8.8±0.2	0	10.67±0.58
M4	80	27	11.9	12.7±0.2	0	9.67±3.79
M5	81	27	11.0	13.8±0.2	2.67±0.58	7.33±0.58
M6	82	27	9.8	9.4±0.1	37.00±0.00	93.33±1.53
M7	83	27	11.3	13.1±0.2	9.67±0.58	60.33±2.52
M8	84	27	11.0	15.5±0.1	0	12.00±1.00
B9	19	5	11.4	15.6±0.1	0	48.00±1.00
B10	20	5	12.8	9.4±0.2	2.67±0.58	34.00±0.00
B11	48	16	14.4	9.2±0.1	2.67±0.58	59.33±2.08
B12	57	19	12.4	15.5±0.1	0	7.67±0.58
O13	11	3	12.0	10.8±0.1	28.00±0.00	196.00±2.65
P14	13	3	9.7	18.5±0.1	0	328.33±5.77
P17	78	26	11.3	15.0±0.0	0	48.00±1.00
A18	85	27	10.1	13.8±0.1	3.00±0.00	59.33±1.15

유리아황산 함량은 머루와인 1종과 오미자 와인을 제외하고는 모두 10 mg/L이하로 거의 검출되지 않았으며, 총아황산 함량은 6종이 50 mg/L 이상이었으며 감와인의 경우 아황산 함량이 높게 나타났다.

머루 및 기타 와인의 색도는 표 22와 같다. 머루와인의 hue 값은 0.813~1.021의 범위에 속하였으며 color intensity는 10.924~23.600으로 높게 나타났으며 명도는 0.77~5.55로 매우 낮게 나타났다. 적색도와 황색도 또한 레드 와인에 비해 낮은 것으로 나타났다. 블루베리 와인의 hue 값은 0.664~0.787이었으며 color intensity는 6.176~9.117, 명도는 13.88~25.72, 적색도는 45.03~54.46, 황색도는 23.56~36.33의 범위에 속하였다. 제조원별로 색 특성에 차이가 있는 걸로 나타났으나 다른 종류의 와인에 비해 편차가 작게 나타났다. 감와인과 사과와인은 명도는 높고 적색도는 낮은 화이트 와인과의 유사한 특성을 보였다.

표 22. 국산 머루 및 기타 과일을 이용한 시판 와인의 색도

시료			Hue	Color intensity	L	a	b
일련	와인 번호	와이너리 번호					
M1	31	11	1.000±0.000	22.491±0.008	2.71±0.05	16.65±0.14	4.17±0.06
M2	32	11	0.968±0.031	11.467±0.124	1.60±0.03	9.16±0.08	2.18±0.04
M3	79	27	0.956±0.048	11.804±0.149	2.72±0.03	17.00±0.07	4.45±0.03
M4	80	27	0.993±0.013	23.600±0.013	0.77±0.02	3.97±0.05	0.99±0.04
M5	81	27	0.968±0.032	11.807±0.342	1.17±0.04	6.44±0.30	1.65±0.10
M6	82	27	0.813±0.292	17.307±5.585	3.41±0.04	21.57±0.15	5.63±0.10
M7	83	27	0.988±0.022	10.924±0.330	5.55±0.02	31.16±0.06	9.40±0.04
M8	84	27	1.021±0.037	13.174±0.306	0.85±0.03	4.31±0.05	1.08±0.02
B9	19	5	0.787±0.011	9.117±0.071	14.21±0.02	45.03±0.04	23.97±0.05
B10	20	5	0.838±0.014	8.657±0.126	13.88±0.26	45.05±0.34	23.56±0.46
B11	48	16	0.664±0.007	7.769±0.019	22.16±0.07	54.46±0.03	36.33±0.15
B12	57	19	0.773±0.002	6.176±0.022	25.72±0.05	51.49±0.05	32.96±0.04
O13	11	3	1.010±0.003	3.640±0.007	45.76±0.05	53.55±0.03	36.90±0.05
P14	13	3	2.385±0.173	0.192±0.018	98.70±0.06	-0.09±0.03	4.00±0.14
P17	78	26	3.314±0.072	0.728±0.011	94.02±0.12	-1.27±0.09	25.11±0.09
A18	85	27	4.020±0.650	0.219±0.030	97.53±0.03	-0.89±0.01	10.34±0.02

머루 및 기타 와인의 유리당 함량은 표 23에 나타내었으며, 유기산 함량은 표 24와 같다. 구성당은 fructose와 glucose로 이루어졌으며 총 함량은 0.44~8.29%로 나타났으며 블루베리 와인은 1.02~9.93%, 기타와인은 2.89~13.74%로 나타났다.

유기산 함량은 머루와인의 경우 주석산, 사과산, 젖산, 사과산으로 구성되었으며 사과산과 젖산 함량이 높게 나타났다. 머루와인의 사과산은 0.999~8.265 mg/mL, 젖산 함량은 4.281~9.605 mg/mL범위로 캠벨얼리나 MBA 포도와 같이 다른 원료를 이용한 와인에 비해 높게 나타났다. 사과산과 젖산 비율로 볼 때 malolactic 발효가 일부 진행되었거나 완료되었으며 malolactic 발효가 이루어지지 않은 와인은 없는 것으로 판단된다.

표 23. 국산 머루 및 기타 과일을 이용한 시판 와인의 유리당 함량

시료			Fructose (%)	Glucose (%)	Sucrose (%)	Total sugar (%)
일련	와인 번호	와이너 리번호				
M1	31	11	3.88	4.17	0.00	8.05
M2	32	11	0.24	0.20	0.00	0.44
M3	79	27	0.50	0.39	0.00	0.89
M4	80	27	2.30	2.57	0.00	4.86
M5	81	27	3.39	3.78	0.00	7.17
M6	82	27	0.78	0.97	0.00	1.75
M7	83	27	2.97	3.26	0.00	6.23
M8	84	27	3.78	4.52	0.00	8.29
B9	19	5	5.22	4.71	0.00	9.93
B10	20	5	1.64	0.80	0.00	2.44
B11	48	16	0.55	0.48	0.00	1.02
B12	57	19	4.02	3.63	0.78	8.43
O13	11	3	1.60	1.30	0.00	2.89
P14	13	3	4.84	8.90	0.00	13.74
P17	78	26	3.59	5.07	0.00	8.66
A18	85	27	3.14	4.39	0.80	8.34

표 24. 국산 머루 및 기타 과일을 이용한 시판 와인의 유기산 함량

시료			Citric acid (mg/ml)	Tartaric acid (mg/ml)	Malic acid (mg/ml)	Lactic acid (mg/ml)	Acetic acid (mg/ml)
일련	와인 번호	와이너 리번호					
M1	31	11	ND	0.751±0.126	2.547±0.162	3.781±0.155	0.030±0.060
M2	32	11	ND	0.639±0.073	1.760±0.262	4.281±0.053	0.232±0.028
M3	79	27	ND	0.649±0.141	0.999±0.212	7.135±0.085	0.817±0.030
M4	80	27	ND	0.429±0.113	1.886±0.376	6.867±0.114	0.498±0.015
M5	81	27	ND	0.817±0.174	1.996±0.277	6.085±0.151	0.364±0.029
M6	82	27	ND	0.602±0.177	0.879±0.325	9.606±0.097	1.419±0.210
M7	83	27	ND	0.395±0.030	1.439±0.085	5.467±0.451	0.891±0.164
M8	84	27	ND	0.303±0.046	8.265±11.051	4.638±0.465	0.882±0.054
B9	19	5	2.529±0.051	ND	1.021±0.158	0.072±0.013	2.159±0.128
B10	20	5	3.364±0.065	ND	0.186±0.037	ND	ND
B11	48	16	6.269±0.420	ND	ND	0.013±0.135	0.035±0.056
B12	57	19	0.293±0.020	1.396±0.033	0.876±0.140	2.264±0.130	ND
O13	11	3	ND	1.533±0.079	0.231±0.094	7.283±0.133	2.468±0.222
P14	13	3	ND	0.173±0.298	0.903±0.209	2.575±0.097	1.140±0.070
P17	78	26	ND	0.102±0.016	0.884±0.109	4.214±0.015	ND
A18	85	27	0.211±0.013	0.184±0.014	0.529±0.150	3.007±0.248	ND

블루베리 와인의 주요 구성산은 구연산으로 0.293~6.269 mg/mL의 범위에 속하였다. 48번 와인의 경우 구성산으로 볼 때 블루베리와 포도가 블렌딩된 와인으로 생각된다. 오미자, 감, 사과

와인의 경우 젖산 함량이 가장 높게 나타났다. 머루와인의 총폴리페놀 함량은 158.53~172.24 mg%로 분포폭이 좁았으며, 총안토시아닌 함량은 356.69~601.33 mg/mL로 다른 원료에 비해 높은 값을 나타내었다. 전자공여능은 57.23~72.01%에 속하였다. 관능검사 결과 머루와인 8종 중 5종이 우수한 것으로 평가되었으며 1종만이 시음가능 와인으로 평가되어 다른 종류의 와인 에 비해 품질이 균일한 것으로 생각된다.

표 25. 국산 머루 및 기타 과일을 이용한 시판 와인의 생리활성 및 관능검사 결과

시료			총폴리페놀 함량(mg%)	총안토시아닌 함량(mg/L)	전자공여능 (%)	관능검사 결과
일련	와인 번호	와이너 리번호				
M1	31	11	164.13±2.93	548.73±8.28	72.01±0.64	2.407±0.844
M2	32	11	169.62±1.71	541.27±19.73	68.49±0.07	2.778±1.251
M3	79	27	158.53±2.34	356.69±23.14	69.02±0.16	3.222±0.751
M4	80	27	170.64±2.69	502.36±0.54	57.23±0.87	2.815±0.962
M5	81	27	162.00±2.18	599.49±40.69	67.35±0.41	2.815±0.921
M6	82	27	168.66±2.37	601.33±5.52	69.82±0.83	4.148±0.718
M7	83	27	161.73±4.37	475.47±27.26	73.98±0.32	3.074±0.675
M8	84	27	172.24±5.28	495.62±31.96	63.74±0.16	2.889±0.934
B9	19	5	111.78±1.71	57.67±9.55	82.46±0.32	3.259±0.712
B10	20	5	105.40±1.22	39.24±7.70	82.56±0.16	3.111±1.219
B11	48	16	104.46±1.15	81.60±9.51	84.52±0.58	4.000±1.038
B12	57	19	122.06±2.53	217.20±2.77	85.01±0.22	3.333±0.832
O13	11	3	153.15±1.40	178.29±6.68	81.37±0.87	4.185±0.834
P14	13	3	43.60±0.91	0	49.19±0.18	3.000±1.330
P17	78	26	42.95±1.23	0	76.16±0.31	3.296±0.912
A18	85	27	29.42±1.67	0	34.34±1.10	2.880±0.927

나. 와인 품질과 발효공정과의 상관관계조사

와인제조공정과 품질과의 상관관계를 조사하여 와인품질향상의 기초자료로 사용하기 위해 선도 와이너리를 선정하여 와인제조공정을 구두 및 설문으로 조사한 결과와 분석에 의한 와인 품질과의 상관관계를 조사하였다. 4개소 와이너리는 A, B, C, D로 표기하였으며 각각의 와이너리 제조 공정 비교는 그림 1~4와 같다.

(1) 와인제조공정과 품질과의 관계

와인종류별 와인품질이 우수한 선도 농가와이너리 4개소를 선정하여 2015년 와인발효부터 와인 제조공정을 모니터링 하였다.

표 26. 와인종류별 일반품질특성

시료			포도종류	pH	Total acidity(%)	Volatile acidity(%)
일련	와인 번호	와이너리 번호				
RD6	25	8(A)	캠벨얼리	3.76±0.01	0.45±0.01	0.03
RS16	55	18(B)	캠벨얼리	3.55±0.01	0.54±0.01	0.02
Rose8	53	18(B)	캠벨얼리	3.46±0.01	0.46±0.01	0.01
W4	64	22(C)	청수	3.02±0.01	0.90±0.00	0.01
M1	31	11(D)	머루	3.86±0.01	0.58±0.01	0.02

표 27. 와인종류별 일반품질 특성 및 아황산 함량

시료			Ethanol (%, v/v)	당도 (° Brix)	Free SO ₂ (mg/L)	Total SO ₂ (mg/L)
일련	와인 번호	와이너리 번호				
RD6	25	8(A)	14.8	8.4±0.1	8.00±0.00	86.00±1.00
RS16	55	18(B)	11.2	12.1±0.1	1.33±0.58	10.00±0.00
Rose8	53	18(B)	11.0	12.8±0.1	2.00±0.00	23.00±0.00
W4	64	22(C)	10.3	11.7±0.1	3.67±0.58	21.33±0.58
M1	31	11(D)	13.6	15.8±0.2	1.67±0.58	7.33±2.52

표 28. 와인종류별 색도

시료			Hue	Color intensity	L(명도)	a(적색도)	b(황색도)
일련	와인 번호	와이너리 번호					
RD6	25	8(A)	0.572±0.001	5.025±0.035	27.18±0.76	54.72±0.79	23.29±0.33
RS16	55	18(B)	0.678±0.028	6.257±0.197	28.71±0.11	56.30±0.03	41.87±0.15
Rose8	53	18(B)	0.592±0.003	1.290±0.013	71.24±0.03	43.58±0.07	8.43±0.01
W4	64	22(C)	2.625±0.286	0.215±0.049	96.75±0.05	0.67±0.04	9.03±0.09
M1	31	11(D)	1.000±0.000	22.491±0.008	2.71±0.05	16.65±0.14	4.17±0.06

표 29. 와인종류별 유리당 함량

시료			Fructose (%)	Glucose (%)	Sucrose (%)	Total sugar(%)
일련	와인번호	와이너리 번호				
RD6	25	8(A)	0.21	0.00	0.00	0.21
RS16	55	18(B)	1.08	1.13	0.00	2.20
Rose8	53	18(B)	3.87	1.84	1.73	7.44
W4	64	22(C)	2.81	3.02	0.00	5.84
M1	31	11(D)	3.88	4.17	0.00	8.05

표 30. 와인종류별 유기산 함량

시료			Citric acid (mg/ml)	Tartaric acid (mg/ml)	Malic acid (mg/ml)	Lactic acid (mg/ml)	Acetic acid (mg/ml)
일련	와인 번호	와이너리 번호					
RD6	25	8(A)	0.037±0.027	0.989±0.043	ND	1.594±0.236	0.213±0.154
RS16	55	18(B)	ND	2.237±0.204	ND	1.824±0.005	ND
Ro8	53	18(B)	0.396±0.019	1.370±0.024	2.810±0.195	0.073±0.005	ND
W4	64	22(C)	0.204±0.031	3.224±2.646	5.088±0.444	0.008±0.073	0.258±0.193
M1	31	11(D)	ND	0.751±0.126	2.547±0.162	3.781±0.155	0.030±0.060

표 31. 와인종류별 생리활성 및 관능검사 결과

시료			총폴리페놀 함량(mg%)	총안토시아닌 함량(mg/L)	전자공여능 (%)	관능검사 결과
일련	와인 번호	와이너리 번호				
RD6	25	8(A)	125.33±0.85	357.19±13.30	86.21±0.17	2.593±0.844
RS16	55	18(B)	137.38±1.88	269.02±8.26	86.59±0.41	2.520±0.872
Ro8	53	18(B)	68.35±3.70	82.10±26.19	85.23±0.50	2.259±0.594
W4	64	22(C)	60.35±1.99	0	81.75±0.55	3.120±1.166
M1	31	11(D)	164.13±2.93	548.73±8.28	72.01±0.64	2.407±0.844

2016년 대한민국 와인축제때 판매된 와인을 분석하였으며 와인제조공정과 품질과의 관계를 설명하기 위해 위에서 보여준 데이터를 다시 사용하였다.

(가) A 와이너리-레드 드라이 와인

A 와이너리의 와인제조공정은 그림 1과 같다. 수확한 포도를 즉시 양조하거나 즉시 양조가 어려울 때는 -1℃에서 보관 한 후 양조하였다. 제경 파쇄시 1차로 아황산염을 100ppm첨가하였으며, 2-3일 후 보당하고 효모처리 하였다. 발효는 상온에서 실시하였으며 발효탱크에서 펌핑오버를 실시하였다. 압착은 발효 10-14일 후 하였으며 랙킹시 2차 아황산 처리를 하였으며 2-3회 더 랙킹을 실시하였다. 숙성은 저온저장고의 온도를 10~15℃로 하여 1년 정도 하였으며 필터 여과기로 여과하고 병입전 아황산염을 50ppm 처리하였다. 와인 제조시 양조시설을 스팀 살균하여 위생을 철저히 하며 양조 시설 및 제조 시설의 구획이 철저히 나뉘어져 있어서 공정별 체계적인 제조가 가능한 와이너리인 것이 특징이다. 이렇게 만들어진 캠벨얼리로 만든 레드 드라이 와인의 특징은 표 26~31과 같다. 유리아황산 함량은 8.00 mg/L이며, 총아황산 함량은 86.00 mg/L로 일정량을 함유하고 있었다. 주석산은 0.989 mg/L, 사과산은 검출되지 않았고 젖산은 1.594 mg/L로 malolactic 발효가 이루어졌음을 알 수 있었다. 총안토시아닌 함량도 축제때 나온 레드드라이 와인 평균값보다 높게 나타났으며 관능검사 결과도 우수한 것으로 나타났다. 이와 같은 결과를 토대로 레드와인 드라이의 경우 발효, 숙성, 여과, 아황산 처리 공정등을 일정하게 지킬 경우 우수한 와인을 생산 할 수 있을 것으로 생각된다.



그림 1. A 와이너리의 제조 공정 및 공정상의 특징_레드 드라이 와인

(나) B 와이너리_ 레드 스위트 와인 및 로제와인

B 와이너리의 레드 스위트 와인 및 로제 와인 제조공정은 그림 2와 같다.

캠벨얼리 포도를 수확 후 상온에서도 적정발효온도가 될 때까지 저온저장고에서 숙성한 후 와인을 제조하였으며 포도를 제경·파쇄시 1차 아황산을 50-90 ppm 처리하였으며 24시간후 효모를 첨가하였다. 로제는 3일 후 주스만 분리하여 효모 처리하였다. 1차발효는 상온에서 실시하였으며 발효가 끝난 후 레드와인의 색을 진하게 하고 탄닌 농도를 높게 하기 위해 상등액은 로제와인으로 사용하고 남은 액을 레드와인으로 만들었으며 이때 2차로 아황산염을 20-30 ppm처리하였으며 노지에서 숙성시켰다. 발효시기가 겨울이기 때문에 저온일 때 자연스럽게 주석산 제거가 가능하였으며 랙킹은 3-4회 실시하였다. 여과는 규조토 여과기와 하우스징여과를 하였으며 병입전 3차 아황산을 처리하였다. 스위트 와인은 아황산, 솔빈산, 저온살균을 병행처리하였다. 저온살균온도는 70°C에서 하였으며 1.5에서 2시간 정도 걸렸다. 병입 후 즉시 판매하였다.

이러한 방법에 의해 만들어진 레드와인스위트와 로제와인의 특징은 Table 1~6과 같다. 알코올 함량은 11%정도였으며 당도도 12.1과 12.8°Brix로 유사한 값을 보였으며 총아황산함량은 10~23 mg/L로 매우 낮았다. Hue값으로 볼 때 산화는 일어나지 않았으며 적색도값이 높게 나타났다. 유리당 함량은 레드 스위트 와인이 2.20%, 로제와인이 7.44%를 나타내었다. 유기산 함량은 레드 스위트 와인은 malolactic 발효가 일어났으며, 로제와인은 malolactic 발효가 진행되지 않았다. 총안토시아닌 함량은 A와이너리의 레드 드라이보다 낮은 값을 보였으나 평균값보다는 높은 값을 보였다. 관능검사 결과 로제와 레드 스위트와인 모두 “우수”로 평가되었다. 이와 같은 결과는 품질관리와 소비자의 기호도를 반영하여 와인종류별 컨셉을 달리하였기 때문으로 생각된다. 레드 스위트와인은 일반적인 캠벨얼리보다 진한 색상과 탄닌감에 당 함량을 낮아 조

화를 이루었으며, 로제는 적색도가 높은 색상과 상큼한 신맛과 단맛이 조화를 이룬 것으로 판단된다.

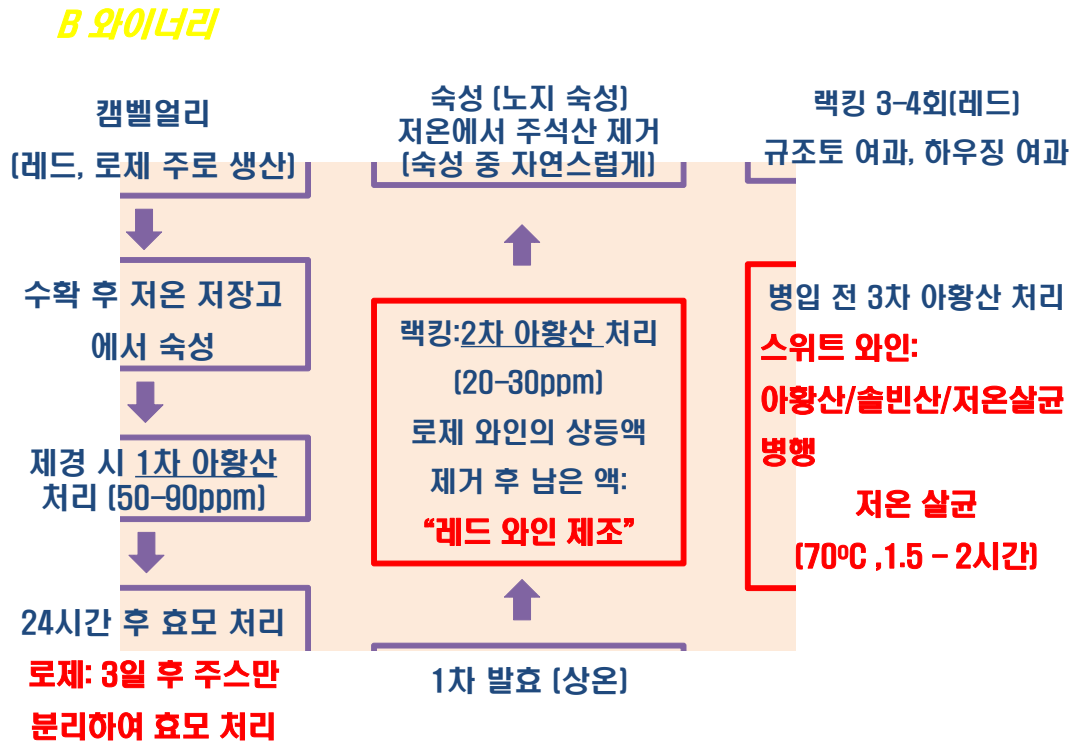


그림 2. B 와이너리의 제조 공정 및 공정상의 특징-레드스위트 및 로제 와인

(다) C 와이너리-화이트와인 제조공정과 품질과의 관계 : 화이트 와인

C 와이너리는 수확 후 즉시 양조를 하였으며, 제경·파쇄시 아황산염을 100ppm 처리하였다. 화이트 와인은 8℃에서 저온 발효하였으며 포도를 제경·파쇄한 후 1일 후 보당 한 후 2일차에 효모를 처리하였다. 유압식 압착기를 사용하여 발효 7~10일후에 압착하였으며 랙킹시 아황산염을 500ppm을 첨가하였다. 그 후 랙킹을 2~3회 추가하였다. 숙성 시설의 온도는 12~20℃였으며 숙성은 1~2개월하였다. 규조토 여과기를 사용하여 여과한 후 병입전 3차 아황산 처리를 하였으며 스위트 와인의 경우 솔빈산염을 첨가하여 병입하였으며, 병입은 출고전에 하고 탱크상에서는 질소 충전을 실시하였다. 이와 같이 하여 만든 화이트 와인은 당도는 11.7°Brix였으며 유리 아황산과 총아황산 함량은 각각 3.67, 21.33 mg/L로 나타났다. 유리당의 총합은 5.84%였으며 사과산 함량은 5.088 mg/L이었으며 malolactic 발효는 진행되지 않았다. 관능평가 결과 “양호”로 평가되었다.

C 와이너리

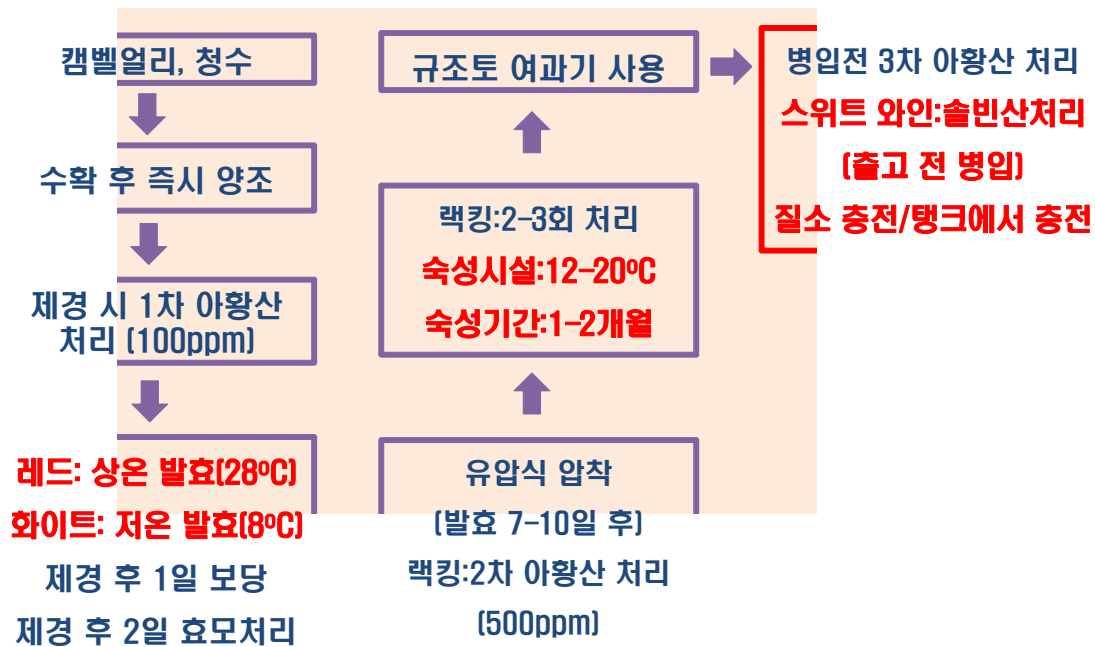


그림 3. C 와이너리의 제조 공정 및 공정상의 특징

(라) D 와이너리 제조공정과 품질과의 관계 : 머루와인

D 와이너리는 와인 제조시 아황산을 사용하지 않고 와인을 제조하는 것을 특징으로 한다. 머루를 수확 후 2~3일간 상온 숙성한 후 제경·파쇄하였으며 아황산염 처리없이 제경 파쇄후 증적가당으로 바로 당을 첨가한 후 24시간 후 효모를 처리하였다. 1차 발효는 내부 품온이 28°C에서 실시하였으며 1일 2회 교반하면서 25-30일간 발효하였다. 랙킹은 압착 10일 후부터 실시하여 4회정도 하였으며 숙성온도 5°C에서 4~5개월간 실시하였으며 숙성중 1회 랙킹을 추가로 하였다. 여과기는 사용하지 않았으며 병입한 후 저온 살균(65°C에서 30분)처리하였다. 스위트 와인의 경우 병입 1주일전 가당을 하였다. 이러한 방법으로 제조한 머루와인의 품질 특성은 표 26~31과 같다. 머루와인의 에탄올 함량은 13.6%이었으며 유리아황산과 총아황산 함량은 10mg/L이하로 효모에 의해 생성된 것으로 보이며 color intensity는 22.491로 높은 값을 보였으며 명도는 2.71을 나타내었다. 사과산과 젖산 함량의 비율로 볼 때 malolactic 발효가 일부 진행된 것으로 보이며 총안토시아닌 함량은 548.73mg/mL로 매우 높게 나타났으며 이는 원료의 특성과 여과를 하지 않고 저온 살균하였기 때문으로 판단된다. 관능검사 결과 “우수”로 평가되었다.



그림 4. D 와이너리의 제조 공정 및 공정상의 특징-머루와인

4개소 와이너리의 제조공정과 와인품질과의 상관관계 및 관능검사 결과를 종합해 본 결과 각각의 와이너리별로 소재 및 특화된 와인의 특성을 잘 살릴 수 있는 제조공정이 설정되어 있으며, 오랜간의 노하우 및 공정개선을 통해 품질의 안정화에 이른 것으로 판단된다. 이와 같은 제조공정은 다른 와이너리에서도 쉽게 적용이 가능할 것으로 판단된다.

제 2절 신제품 ‘옥랑’을 이용한 와인 개발 및 대량생산조건 설정

1. 재료 및 방법

가. 옥랑 양조적성 파악을 위한 전처리방법을 달리한 옥랑 와인 개발

(1) 재료

2014년 노지에서 수확한 영동 학산의 캠벨엘리를 사용하였으며, 옥랑은 포도연구소에서 품종 등록한 것을 사용하였다. 효모(퍼미빈), 설탕, 메타중아황산 칼륨 등을 사용하였으며, 분석시약은 특급 시약 등을 이용하였다.

(2) 와인 제조

(가) 제경, 파쇄

포도는 제경 파쇄기를 이용해 과경과 포도 알갱이를 분리하였고 과경을 분리한 포도즙(포도즙, 과육, 씨 등을 포함)에 100ppm의 메타중 아황산 칼륨을 처리한 다음 5시간정도 방치하고, 목표 당도가 22 brix가 되도록 설탕을 첨가하였다. 효모는 미지근한 물에서 30분 가량 활성화 시킨 다음 전체 무게의 0.02%를 첨가하여 발효를 시작하였다.

(나) 전처리 방법 및 압착시기별 와인 제조방법

포도 전처리 방법 및 압착시기에 따라 5개의 처리로 와인을 제조하였다. A처리구는 옥랑을 기존의 캠벨얼리 와인과 같이 압착시기를 1차 발효 중에 과피의 색상과 발효 정도를 육안으로 평가하여 발효 4일째에 압착하였으며, B처리구는 10℃에서 48시간 저온 침용한 후 압착한 후 과즙 상태에서 발효하였으며, C처리구는 65℃에서 30분간 가열처리에 처리 한 후 압착하여 과즙 상태에서 발효하였고, D처리구는 잔당이 0.5%이하까지 알코올 발효가 진행되었을 때 압착하였으며, E처리구는 캠벨얼리 와인을 A처리와 같은 방법으로 처리하였다. 와인은 발효실의 온도를 18℃로 유지한 후 알코올 발효를 실시하였으며 초기에는 하루에 2번 저어주고 알코올 발효가 진행되어 일정한 비중이 되면 1회 저어 주었다. 양금질은 1℃에서 1주일 간격으로 실시하였고 청징과 여과를 거쳐 병입하였다.

나. 옥랑 로제 와인과 캠벨얼리 로제 와인의 품질 비교

(1) 재료

2015년 노지에서 수확한 영동 학산의 캠벨얼리를 사용하였으며, 옥랑은 포도연구소에서 품종 등록한 것을 사용하였다. 효모(퍼미빈), 설탕, 메타중 아황산 칼륨 등을 사용하였으며, 분석시약은 특급 시약 등을 이용하였다.

(2) 와인 제조

(가) 제경, 파쇄

포도는 제경 파쇄기를 이용해 과경과 포도 알갱이를 분리하였고 과경을 분리한 포도즙(포도즙, 과육, 씨 등을 포함)에 100ppm의 메타중아황산 칼륨을 처리한 다음 5시간정도 방치하고, 목표 당도가 22 brix가 되도록 설탕을 첨가하였다. 효모는 미지근한 물에서 30분 가량 활성화 시킨 다음 전체 무게의 0.02%를 첨가하여 발효를 시작하였다. 색이 다른 로제와인을 만들기 위해 캠벨얼리를 제경파쇄한 후 침용기간에 따라 5종류의 로제와인을 만들었으며, 옥랑은 일반적인 레드와인 만드는 방법과 같이 제경·파쇄한 후, 18℃에서 1차 발효가 끝난 후 압착하여 랙킹을 한 후 숙성하였으며, 캠벨얼리 프리런 주스를 이용한 로제와인은 대량생산조건에서의 로제와인 제조 조건과 품질을 비교하기 위한 실험으로 550kg 중 의 캠벨얼리 포도를 제경 파쇄한 후 6시간 침용시킨 후 145kg의 프리런 주스를 사용하여 로제와인을 만들었으며, 나머지로 레드와인을 제조하였다. 로제와인을 만들기 위한 캠벨얼리 포도의 침용기간은 바로 압착(0시간), 6시간, 12시간, 24시간, 48시간으로 하였으며, 발효는 18℃ 온도에서 10일 정도 하였다.

다. 옥랑 시장진입 가능성 검토를 위한 소비자 기호도 조사

2016년 10월 13일부터 16일까지 4일간 진행된 대한민국 와인축제(제 7회)에 참여한 소비자를 대상으로 2015년 만든 옥랑와인의 소비자 기호도를 조사하였으며, 설문에 참여한 소비자의 와인 소비 특성을 파악하기 위한 11개의 설문 내용을 병행하여 실시하였다. 총 50개의 설문지를 대상으로 분석을 실시하였다. 통계분석은 SPSS/PC+23을 사용하여 분석하였다.

라. 분석방법

(1) pH 및 총산, 휘발산

시료 10mL을 취하여 페놀프탈레인 용액 2~3방울을 떨어뜨린 후, pH를 측정하였고, 0.1N

NaOH용액으로 pH 8.2이 될 때까지 적정하였다. 적정한 양을 유기산 계수를 이용하여 다음식으로 나타내 총산으로 환산하였다. 휘발산은 와인을 증류하여 시료로 사용하였으며, 시료 10mL을 취하여 페놀프탈레인 용액 2~3방울을 떨어뜨린 후, pH를 측정하였고, 0.01N NaOH용액으로 pH 8.2이 될 때까지 적정하였다.

$$\text{총산} = \frac{F \times V \times f}{S} \times 100$$

V = 소비한 0.1N-NaOH의 mL수

f = 0.1N-NaOH의 Factor (= 1)

S = 검체량

F = 0.1N NaOH 용액 0.1ml에 해당하는 유기산의 계수(0.0075 주석산)

(2) 주정도

냉각관에 냉각수를 연결한 후 시료 100ml과 증류수 100ml을 넣고 끓였다. 증류하여 나온 액체를 100mL 메스실린더에 80ml을 받은 후, 증류수로 전체 부피를 100mL로 채웠다. 증류액의 온도가 10~15℃ 이하가 되도록 메스실린더를 냉각시키고 비중과 온도를 측정한 다음, 환산표에 대입하여 주정도를 측정하였다.

(3) 당도, 비중, Hue값과 color intensity, 색도

증류수 1ml을 넣은 후 영점을 맞추고, 시료 1ml을 디지털 당도계에 넣은 후 당도를 측정하였다. 비중은 알코올 발효정도를 확인하기 위하여 비중계를 이용하여 분석하였다. 분광광도계(Lambda 35 UV, Ferkin Elmer)를 사용하여 Hue 값은 420nm/520nm의 흡광도 비로 나타내었으며, color intensity는 420nm+520nm+620nm 흡광도의 합으로 나타내었다. 시료의 색도 측정에는 색도색차계(CM-5, KONICA MINOLTA OPTICS)를 사용하여 3회 측정값의 평균값으로 나타내어 명도는 L값(lightness), 적색도는 a값(redness), 황색도는 b값(yellowness)을 비교하였고

(4) 유리당 분석

시료의 유리당 분석은 HPLC(1200 Infinity, Agilent)를 이용하여 분석하였다. 사용 컬럼은 Zorbax Carbohydrate(4.6x250mm)를 이용하여 RID(30℃)로 검출하였다. 이동상은 acetonitrile과 water를 75:25로 흘려주고 시료 20μl를 주입하여 flow rate를 1.5min/ml로 분석하였다.

(5) 유기산 함량

유기산 함량은 시료를 0.45 μm membrane filter로 여과한 후 HPLC(1200 Infinity, Agilent)로 분석하였다. 컬럼은 Hi-Plex H(7.7x300 mm)을 사용하였으며, 이동상은 0.01 M H₂SO₄, 유속은 0.6 mL/min, 시료 주입량은 20 μL로 하였다. 검출기는 UV 210nm(50℃)를 사용하였으며 표준물질은 와인의 주요 유기산인 citric acid, tartaric acid, malic acid, lactic acid, formic acid, acetic acid(Sigma)로 검량곡선을 작성하여 시료 중의 개별 유기산 함량을 정량하였다.

(6) 향기성분(Losada 등, 2012)

와인의 향기성분을 분석하기 위하여 20 mL headspace에 와인을 10mL를 넣고 내부표준물

질로 4-methyl-2-pentanol을 첨가하였다. 향기성분의 추출은 direct headspace trap 기술로 수행하였으며 장비는 Turbomatrix 40 trap(Perkin Elmer, Waltham, MA)을 사용하였다. Vial은 1분간 압력이 가해졌으며, 1.5분간 충전되었다. 사용된 온도는 needle 110°C, oven 85°C, transfer line 140°C, trap low 45°C, trap high 290°C, 압력은 vial 20 psi, column 40 psi, desorption 30psi. 시간은 dry purge 10분, trap hold time 12분, desorb time 10min, thermostatisation 30분이었다. Gas chromatograph/mass spectroscopy(Perkin Elmer Clarus 680GC/Clarus SQ8T MSD)로 분석하였으며, 컬럼은 Elite Volatile MS(30 m×0.25 mm×0.25 μ m, Perkin Elmer)를 사용하였고, 오븐온도는 40°C에서 3분간 유지한 후 2°C로 80°C까지 상승시킨 후 15분간 유지하였으며, 다시 3°C로 180°C까지 상승시킨 후, 10분간 유지하였고 3°C로 210°C까지 상승시킨 후 25분간 유지하였다. 유속은 1mL/min, split ratio는 1:1, carrier gas는 헬륨(99.9995%)을 사용하였다. 향기성분의 동정은 GC-MS를 이용하여 얻은 mass spectrum을 NIST data base로 검색하여 동정하였다. Mass 범위는 45-300 m/z로 하였다. 정량은 내부표준 물질로 4-methyl-2-pentanol를 50 ppm이 되도록 첨가한 후 이 물질의 면적비를 기준으로 정량하였다.

(7) 총폴리페놀 분석방법

총폴리페놀 함량은 Folin-Ciocalteu's 방법에 따라 측정하였다(Slinkard and Singleton, 1977). 즉, 각각의 추출물 0.1 mL에 증류수 8.4 mL와 2N Folin-Ciocalteu's 시약(Sigma Co.) 0.5 mL를 첨가하고 20% Na₂CO₃ 1 mL를 가하여 1시간 방치한 후 725 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준곡선은 garlic acid(Sigma Co.)를 이용하여 추출 용매별로 100mg% stock solution을 제조한 후 20, 40, 60, 80mg%가 되도록 희석하여 측정하였다.

(8) 총 안토시아닌 함량

안토시아닌 분석용 시료 100 μ L에 900 μ L의 0.025 M potassium chloride buffer(pH 1.0)와 0.4 M sodium acetate buffer(pH 4.5)을 혼합한 후 510 nm와 700 nm에서 흡광도를 측정하였으며 총 안토시아닌의 함량(mg/L)은 cyanidin-3-glucoside의 몰흡광계수($\epsilon=26,900 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$)를 이용하여 아래의 식에 의해 산출하였다.

$$\text{Anthocyanin content (mg/L)} = \frac{(A \times MW \times DF \times 1000)}{(\epsilon \times 1)}$$

$$(A = (A_{510} - A_{700})\text{pH}_{1.0} - (A_{510} - A_{700})\text{pH}_{4.5})$$

$$MW=449.2, DF= \text{dilution factor}, \epsilon=26,900)$$

(9) 탄닌 함량

탄닌 함량은 Duval과 Shetty(2001)의 방법에 따라 측정하였다. 즉 시료 1 mL에 95% Ethanol 1 mL과 증류수 1 mL를 가하여 잘 흔들어 주고 5% Na₂CO₃ 용액 1 mL과 1 N-Folin-Ciocalteu's reagent 0.5 mL을 가한 후 실온에서 60분간 발색시킨 다음 725 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 총 탄닌 함량은 tannic acid(Sigma-Aldrich Co.)를 이용한 표준곡선으로 양을 환산하였다.

(10) 전자공여능(항산화성) 분석방법

전자공여능은 Blois(1958)의 방법을 변형하여 측정하였다. 즉, 각 추출 시료 0.2 mL에 0.4 mmol α,α-diphenyl-2-picryl-hydrazyl(DPPH) 용액 0.8 mL를 넣고 vortex한 후 10분 동안 방치한 다음 510 nm에서 흡광도를 측정하였다. 전자공여능은 다음 식으로 나타내었으며 대조구로는 증류수를 사용하였다.

$$\text{Electron Donating Ability}(\%) = \frac{C_{Abs} - S_{Abs}}{C_{Abs}} \times 100$$

C_{Abs} : Absorbance of Control

S_{Abs} : Absorbance of Sample

(11) 관능 검사

관능검사는 와인연구소에서 근무하는 직원 9명이 품질을 평가하였다. 평점은 색, 향, 맛은 5점 평점법(1 : 매우불량, 2 : 불량, 3 : 보통, 4 : 양호, 5 : 매우양호)로 채점하였으며 전반적인 기호도는 순위법으로 (1 : 매우우수 ~ 8 : 매우나쁨순)으로 평가하였다. 결과에 대한 통계 분석은 Package window용 SAS(Statistical Analysis System) rel. 6.12 통계 프로그램을 이용하여 일원배치분산분석(one-way ANOVA test)을 실시하였고, Duncan multiple range test로 유의성을 검증하였다.

2. 결과 및 고찰

가. 옥랑 양조 적성 파악을 위한 전처리 방법을 달리한 와인개발

옥랑은 Sheridan과 Campbell Early를 교배한 신품종으로 내한성이 강하고 가공적성이 우수한 품종이다. 이러한 옥랑을 이용하여 기존의 와인 제조 방법과 10℃에서 48시간 저온 침용한 것, 65℃에서 30분간 가열한 것 등의 처리 방법을 달리하여 와인을 제조하였다. 발효 특성을 알아보기 위해 pH, 총산, 알코올 농도, 환원당, 총폴리페놀, 항산화활성과 관능검사를 실시하였다.

(1) pH와 총산

와인 발효 전처리 방법 및 압착시기에 따른 옥랑 와인의 pH 변화를 조사한 결과는 그림 8과 같으며, 총산 함량은 그림 1과 같다. 발효 전 초기 pH는 3.20~3.31에서 발효종료 후 3.26~3.38를 나타내었다. 발효진행에 따른 pH 변화는 거의 없는 것으로 나타났으며, 초기 pH 또한 발효에 적절한 범위에 속하였다. 총산은 발효전 0.44~0.59%로 가열처리한 것이 가장 높은 값을 보였다. 발효가 진행되면서 모든 처리구에서 총산은 증가하여 0.84~0.94%를 나타내었다. 캠벨얼리 와인이 가장 높은 값을 보였으나 랙킹 후 총산 값은 전반적으로 감소하였다. 이는 주석산의 침전에 의한 것으로 생각된다.

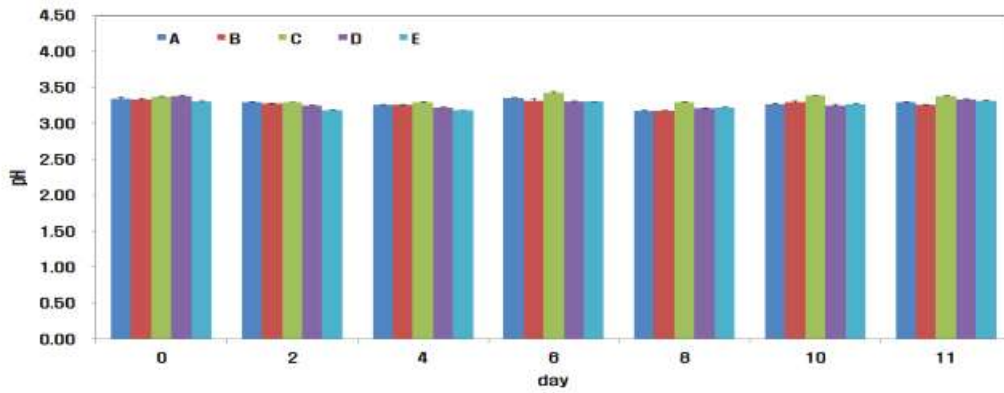


그림 1. 전처리 방법을 달리한 옥랑 와인의 발효 중 pH 변화

A: 옥랑(대조구), B: 옥랑 저온침용(10℃, 48시간), C: 옥랑 가열처리(65℃, 30분),
D: 옥랑 발효 종료 후 압착, E: 캠벨얼리

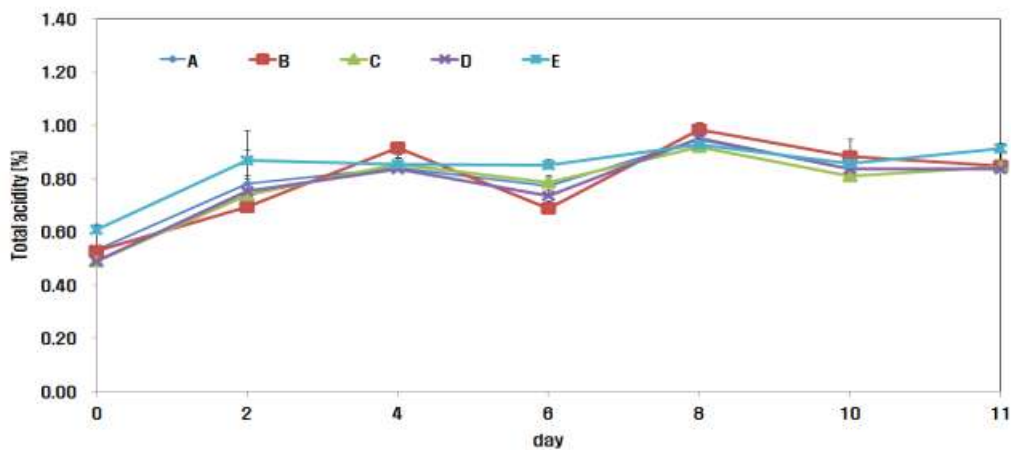


그림 2. 전처리 방법을 달리한 옥랑 와인의 발효 중 총산 변화

A: 옥랑(대조구), B: 옥랑 저온침용(10℃, 48시간), C: 옥랑 가열처리(65℃, 30분),
D: 옥랑 발효종류 후 압착, E: 캠벨얼리

(2) 옥랑와인의 알코올 함량 변화

옥랑의 전처리 방법 및 압착시기에 따른 와인의 알코올 함량은 그림 3과 같다. 10℃에서 48시간 저온 침용처리한 와인의 초기 발효속도가 다른 처리구에 비해 늦은 것으로 나타났다으며, 발효 6일이 경과하자 8.2~10.8%로 저온침용 처리구가 가장 알코올 농도가 낮고 캠벨얼리 와인이 가장 높은 값을 보였다. 그러나 2차 발효까지 종료된 시점에서는 11.6~12.6%로 알코올 농도가 1%이내의 차이를 나타내었다. 그러므로 와인전처리 방법이나 압착시기 등이 알코올 농도에는 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

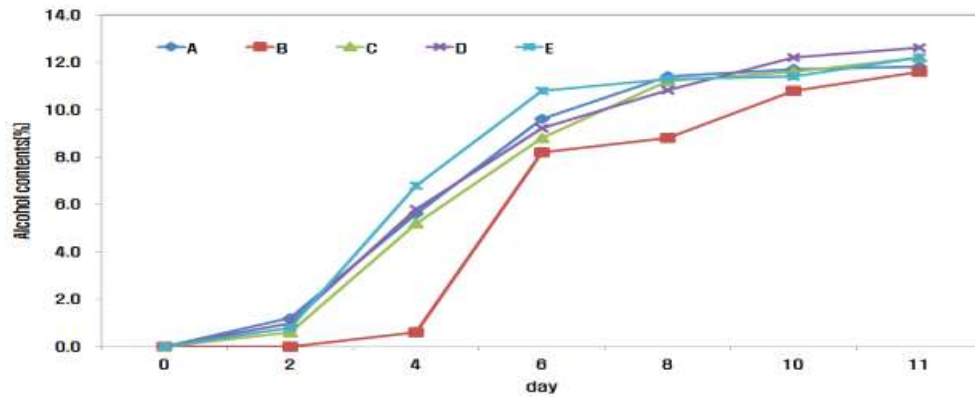


그림 3. 전처리 방법을 달리한 옥랑 와인의 발효 중 알코올 함량 변화

A: 옥랑(대조구), B: 옥랑 저온침용(10℃, 48시간), C: 옥랑 가열처리(65℃, 30분),
D: 옥랑 발효 종료 후 압착, E: 캠벨얼리

(3) 옥랑 와인의 당도와 비중, Hue 값과 intensity

옥랑의 발효 전처리 방법 및 압착시기에 따른 당도와 비중, Hue 값과 intensity 값은 표 1과 같다. 보당은 22Brix가 되도록 설탕을 첨가하였으며, 발효 전 당도(가용성 고형물)는 13.58~16.68Brix를 나타내었으며, 발효가 경과함에 따라 증가하다가 발효 6일차에 급격히 감소하였다. 이는 초기에는 당이 모두 용해되지 않다가 발효가 진행되면서 용해된 후 효모에 의해 알코올 발효가 진행되었기 때문으로 생각된다. 발효 8일차에는 6.48~9.98Brix로 감소하였으며, 캠벨얼리로 만든 와인이 가장 낮고 저온 침용처리한 와인이 가장 높은 값을 보였다. 그러나 2차 발효까지 종료된 11일차에는 6.58~7.05Brix로 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 비중은 알코올 발효 정도를 간접적으로 측정할 수 있는 가장 간단한 방법으로 1.080에서 발효가 진행되면서 비중이 낮아져 약 0.985에 이른다. 처리 방법에 따른 옥랑와인의 비중은 알코올 발효가 진행되면서 감소하였으며, 2차 발효가 완료된 후 0.984~0.988의 범위에 속하였으며, 저온침용과 가열처리 와인의 비중이 0.988로 다른 처리에 비해 약간 높게 나타났다. Hue 값은 420nm/520nm의 흡광도 비로 와인(포도주)의 품질을 평가할 수 있는 중요한 항목 중의 하나로 양조 과정 중의 색도변화는 발효과정, 숙성정도를 예측할 수 있는 지표가 되기도 한다. 기존 방식으로 처리한 옥랑 와인 제조방법은 1차 발효 도중 압착한 후 잔당 발효를 한 것으로 초기 hue 값은 1.220으로 높은 값을 나타낸 후 발효가 경과하면서 0.506으로 감소하였다. 이는 발효 초에 용출되지 않았던 안토시아닌이 알코올 발효에 의해 용출되었기 때문으로 생각된다. 저온 침용법으로 처리한 옥랑 와인은 발효 10일차까지 hue 값이 1.0이 넘는 것으로 나타났으며, 발효 11일차에는 0.545로 낮은 값을 나타내었다. 이와 같은 결과는 저온 침용 처리한 와인의 알코올 발효 속도가 다른 처리에 비해 늦은 것과 관련이 있는 것으로 안토시아닌 색소의 용출이 상대적으로 다른 처리에 비해 늦었기 때문으로 생각되며, 일반적인 산화에 의한 hue값의 패턴과는 다른 것으로 판단된다. 가열처리한 와인과 발효 종료 후 압착한 와인의 hue값이 발효 11일차 값이 10일차에 비해 약간 증가하는 것으로 나타나 산화되고 있는지에 대한 주의가 필요할 것으로 보인다.

와인의 color intensity 값은 가열처리 와인이 가장 높은 값을 보였으며, 발효가 경과됨에 따라 약간 감소하였으며, 캠벨얼리 와인의 intensity 또한 옥랑 와인에 비해 높은 값을 나타내었다. 발효 종료 후 와인의 intensity 값을 비교해 보면 대조구인 옥랑와인은 2.888, 저온 침용처리 옥랑와인은 1.413, 가열처리 옥랑와인은 4.704, 발효 종료 후 압착한 옥랑와인은 1.475를 나타내었으며, 캠벨얼리 와인은 4.764를 나타내었다. Color intensity 면에서 보면 전처리로 가열처

리한 옥랑와인과 캠벨얼리 와인의 색도가 가장 유사한 것을 알 수 있다. 또한 일반적인 방법으로 제조한 옥랑 와인은 캠벨얼리 와인이나 레드와인과는 확연히 다른 intensity 값을 나타낸다는 것을 알 수 있다.

표 1. 옥랑와인의 당도 및 비중, Hue 값과 color intensity

처리조건	Day	당도(Brix)	비중	Hue 값	Intensity
옥랑 (기존방식)	0	16.40±0.34	1.070	1.220	5.508
	2	20.35±0.73	1.078	1.455	2.319
	4	13.83±0.33	1.038	0.849	2.172
	6	9.13±0.21	1.010	0.642	2.447
	8	7.35±0.10	0.99	0.549	2.242
	10	7.03±0.10	0.984	0.514	3.201
	11	6.98±0.05	0.984	0.506	2.888
저온 침용법 (10℃, 48hr)	0	16.40±1.29	1.072	0.963	1.868
	2	19.25±1.04	1.084	1.681	3.487
	4	19.75±0.26	1.078	1.725	3.488
	6	13.30±0.50	1.036	1.178	0.982
	8	9.98±0.05	1.020	1.341	0.717
	10	7.70±0.22	0.992	1.140	6.729
	11	6.95±0.10	0.988	0.545	1.413
가열처리 (65℃, 30 min)	0	16.00±0.14	1.070	1.439	2.235
	2	20.30±0.50	1.084	0.678	8.569
	4	14.25±0.06	1.042	0.772	6.658
	6	8.98±0.15	1.008	0.947	7.640
	8	7.58±0.05	0.990	0.939	7.252
	10	7.18±0.05	0.984	0.573	4.336
	11	7.05±0.10	0.988	0.698	4.704
발효 종료 후 압착	0	16.68±0.21	1.072	1.487	2.235
	2	21.58±1.17	1.080	1.638	2.134
	4	14.03±0.05	1.038	0.885	2.156
	6	9.65±0.13	1.012	0.613	2.246
	8	7.35±0.10	0.998	0.733	1.347
	10	6.75±0.24	0.984	0.570	2.046
	11	6.75±0.06	0.984	0.897	1.475
캠벨 (기존방식)	0	13.58±0.15	1.054	0.649	2.332
	2	20.53±0.25	1.080	0.846	3.698
	4	11.85±0.06	1.028	0.509	4.352
	6	7.33±0.21	1.002	0.448	4.162
	8	6.48±0.05	0.986	0.385	3.658
	10	6.45±0.13	0.984	0.433	5.452
	11	6.58±0.13	0.984	0.418	4.764

(4) 옥랑와인의 유리당 함량 변화

옥랑와인의 유리당 함량은 모든 처리구에서 발효기간이 경과하면서 감소하였다.

표 2. 전처리 방법을 달리한 옥랑와인의 발효 중 유리당 함량 변화

처리조건	Day	Fructose(mg/ml)	Glucose(mg/ml)	Sucrose(mg/ml)	Total(%)
옥랑(기존방식)	0	115.74±0.06	96.87±0.29	19.16±0.02	23.18
	2	121.36±0.24	97.98±1.18	13.87±0.42	23.32
	4	84.14±0.11	38.36±0.60	8.44±0.01	13.09
	6	33.40±0.13	5.86±0.18	2.58±0.01	4.18
	8	4.99±0.34	3.41±0.21	0.87±0.02	0.93
	10	2.14±0.06	1.46±0.20	0.01±0.01	0.36
	11	10.05±0.11	1.41±0.14	0.01 ±0.00	1.15
저온 침용법(10℃, 48hr)	0	106.18±0.12	87.58±0.51	22.35±0.03	21.61
	2	114.21±0.07	108.87±0.33	31.68±0.02	25.48
	4	115.03±0.26	94.20±1.20	21.57±0.01	23.08
	6	80.03±0.03	36.85±0.11	3.96±0.03	12.08
	8	58.05±0.18	17.13±0.29	0.94±0.03	7.61
	10	26.64±0.01	3.33±0.02	0.01±0.00	3.00
	11	3.00±0.07	2.00±0.03	0.00 ±0.00	0.50
가열 처리(65℃, 30 min)	0	105.76±0.20	88.30±0.40	18.10±0.02	21.22
	2	121.59±0.13	98.64±0.78	24.74±0.12	24.50
	4	89.34±0.14	43.74±0.06	9.28±0.01	14.24
	6	29.91±0.11	9.08±0.33	2.31±0.02	4.13
	8	5.57±0.23	3.82±0.30	0.86±0.04	1.03
	10	2.77±0.16	1.83±0.23	0.02±0.01	0.46
	11	1.02±0.15	0.84±0.16	0.01 ±0.00	0.19
발효 종료 후 압착	0	96.81±0.10	79.87±0.20	21.75±0.05	19.84
	2	110.97±0.07	88.07±1.07	27.39±0.35	22.64
	4	86.57±0.11	41.21±0.31	9.66±0.07	13.74
	6	41.48±0.19	7.60±0.36	3.18±0.03	5.23
	8	6.93±0.30	1.28±0.01	0.01±0.01	0.82
	10	3.21±0.09	0.85±0.06	0.01±0.01	0.41
	11	22.22±0.09	18.31±0.25	0.01 ±0.00	4.05
캠벨(기존방식)	0	88.36±0.10	65.94±0.81	0.29±0.37	15.46
	2	142.27±0.10	116.60±0.72	0.04± 0.00	25.89
	4	84.70±0.20	28.38±0.57	0.08±0.01	11.32
	6	16.48±0.15	1.52±0.18	0.09±0.03	1.81
	8	0.54±0.02	0.33±0.04	0.02 ±0.00	0.09
	10	0.02±0.01	1.01±1.12	0.01 ±0.00	0.10
	11	1.69±0.13	1.48±0.19	0.01 ±0.00	0.32

대조구인 옥랑와인은 발효 6일차에 급격히 감소하여 총 유리당 함량이 4.18%를 나타내었으며, 발효 8일차에는 1%이하로 감소하여 발효가 완료된 것을 알 수 있었다. 유리당 중 fructose의 함량이 glucose에 비해 서서히 감소하였으며 이는 효모가 glucose를 먼저 이용한 후 fructose를 이용하기 때문이다. 저온 침용 처리한 옥랑 와인은 발효속도가 대조구에 비해 현저

히 낮은 것을 알 수 있으며, 발효 10일에도 fructose의 함량이 2.6%, glucose의 함량이 0.3%정도 잔존하는 것을 알 수 있다. 가열처리한 와인의 경우, fructose와 glucose 함량비가 다른 처리 와인에 비해 낮은 것으로 나타났다. 1차 발효 도중 압착한 대조구와 1차 발효 종료 후 압착한 와인의 경우 유리당 함량 변화는 유사한 것으로 나타났으며 옥랑보다는 캠벨얼리 와인의 발효속도가 빠른 것을 알 수 있었다.

(5) 옥랑와인의 총폴리페놀 함량과 전자공여능

전처리 방법 및 압착시기를 달리한 옥랑와인의 총폴리페놀 함량은 그림 4와 같다. 그림에서와 같이 전처리 방법 중 가열 처리한 옥랑의 총폴리페놀 함량이 가장 높은 것으로 나타났으며, 저온침용 처리한 옥랑 와인의 총폴리페놀 함량이 가장 낮은 값을 보였다. 가열처리한 옥랑와인을 제외하고는 캠벨얼리 와인의 총폴리페놀 함량이 더 높은 값을 보였다.

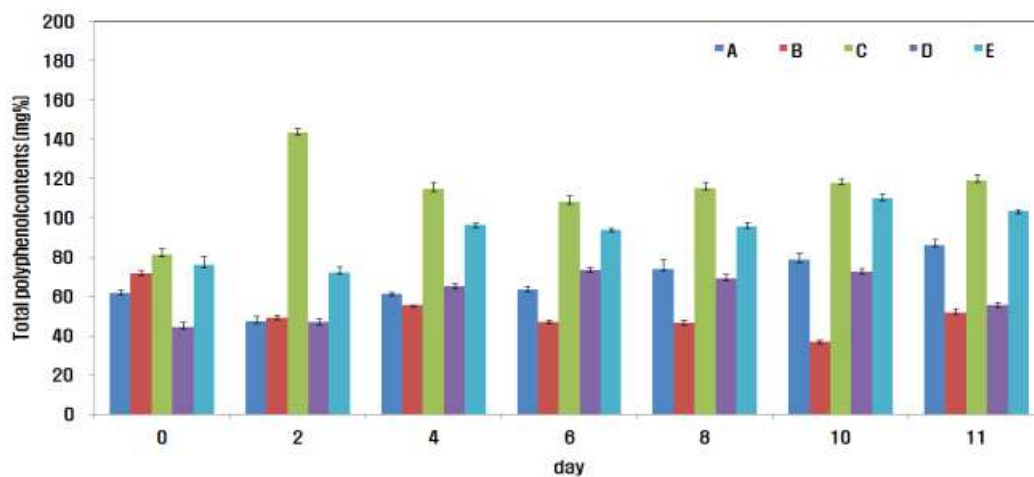


그림 4. 전처리 방법을 달리한 옥랑와인의 발효 중 총폴리페놀 함량 변화
A: 옥랑(대조구), B: 옥랑 저온침용(10℃, 48시간), C: 옥랑 가열처리(65℃, 30분),
D: 옥랑 발효 종료후 압착, E: 캠벨얼리

전처리방법에 따른 옥랑와인의 항산화성을 DPPH 라디칼 소거능으로 분석한 결과는 그림 5와 같다. 저온 침용한 와인은 발효 중 항산화성이 낮은 것으로 나타났으며, 1차발효가 완료된후 압착처리한 옥랑와인과 캠벨얼리 와인이 가장 높은 값을 보였다. 그러나 2차 발효까지 종료된 최종 와인의 항산화성은 75.9~84.3% 범위로 캠벨얼리 와인이 가장 높은 값을 나타내었으나 옥랑 와인간에는 큰 차이가 없었다.

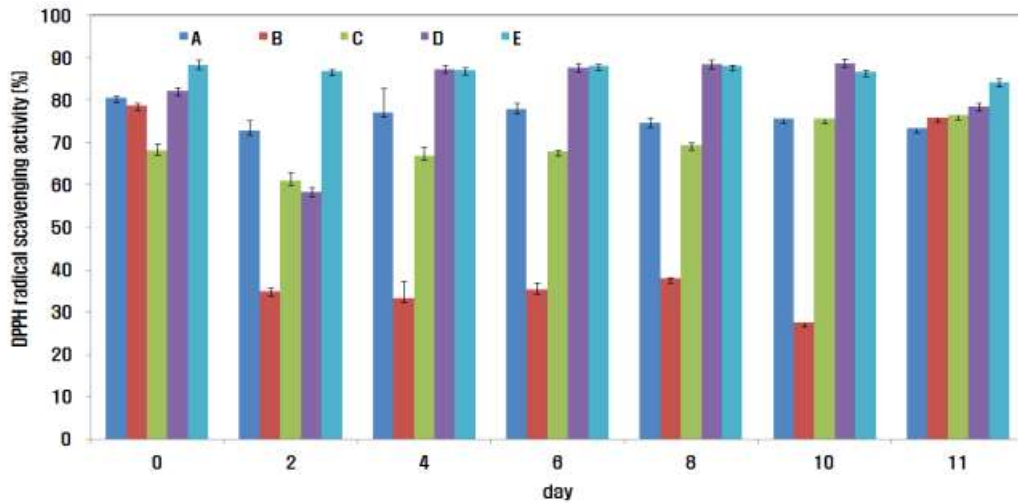


그림 5. 전처리 방법을 달리한 옥랑와인의 발효 중 항산화성 변화
 A: 옥랑(대조구), B: 옥랑 저온침용(10℃, 48시간), C: 옥랑 가열처리(65℃, 30분),
 D: 옥랑 발효 종료후 압착, E: 캠벨얼리

(6) 옥랑 와인의 관능검사 결과

전처리 방법 및 압착 시기에 따른 옥랑 와인의 관능검사 결과는 표 3과 같다.

색은 1차 발효 종료 후 압착한 옥랑와인과 캠벨얼리 와인의 선호도가 가장 좋은 것으로 나타났으며, 향은 가열처리한 옥랑와인을 제외하고는 처리간 유의차가 없는 것으로 나타났다. 맛은 기존 방식으로 처리한 옥랑와인과 캠벨얼리 와인에 대한 선호도가 가장 높게 나타났으며, 전반적인 기호도 또한 옥랑와인과 캠벨얼리 와인이 가장 높게 나타났다. 옥랑와인은 약한 캠벨얼리 향이 있으며, 색상은 약간 진한 핑크빛의 로제 와인으로 여성들이 선호하는 색인 것으로 나타났다. 일반적인 레드와인이 아닌 로제와인이나 로제와인 스파클링으로 개발한다면 상품화 가능성이 있을 것으로 판단된다. 내년도에는 로제와인을 타겟 목표로 하되 와인의 색상을 다양화할 수 있는 방법을 모색할 예정이다.

표 3. 전처리 방법을 달리한 옥랑와인 관능검사 결과

시료	색	향	맛	전반적기호도
옥랑(기존방식)	3.98ab	3.67a	3.64a	3.78a
옥랑(저온침용법)	3.56b	3.42ab	3.11bc	3.25b
옥랑(가열처리)	2.81c	3.11b	2.72c	2.81c
옥랑(발효종료 후 압착)	4.11a	3.75a	3.36ab	3.56ab
캠벨(기존방식)	4.14a	3.81a	3.69a	3.81a

나. 옥랑 로제 와인과 캠벨얼리 로제 와인 품질 비교

2014년 연구결과 신품종인 옥랑의 경우, 레드와인에 비해 로제와인으로서의 적합도가 높은 것으로 나타났으며, 이러한 연구결과를 바탕으로 객관적인 옥랑 로제와인의 상품화 가능성을 타진하기 위하여 캠벨얼리로 만든 로제와인과 비교하였다. 분석내용으로는 일반적인 품질특성인 에탄올 함량과 pH, 총산과 휘발산 등을 분석하였으며, 와인의 색 품질을 평가할수 있는 Hue값

과 intensity, 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)를 분석하였으며, 미량성분으로 와인의 품질에 중요한 영향을 미치는 유기산, 유리당, 향기성분, 와인의 기능성분인 안토시아닌, 탄닌과 총폴리페놀 함량 및 항산화성(전자공여능)을 분석하였다. 최종적으로 관능검사를 통해 기호도를 평가하였으며 통계적인 유의성을 검증하였다.

(1) 와인에 사용한 원료의 일반품질 특성

2015년에 수확한 캠벨얼리와 옥랑의 일반적인 품질특성은 제경 과쇄한 포도즙을 사용하였으며, pH, 총산, 당도는 표 1과 같다. 침용기간별 로제와인 제조에 사용한 캠벨얼리의 pH 3.73이었으며, 이는 옥랑과 비슷한 값을 나타내었다. 이와 같은 포도의 pH는 우리나라에서 재배되고 있는 다양한 포도의 pH를 분석한 결과와 비교해 볼 때 거봉이나 MBA와 유사한 값을 나타내었으며, 같은 해에 수확한 캠벨얼리의 경우 3.21로 낮은 값을 보였다(Lee 등 2004). 이와 같은 결과는 수확시기와 그해 재배환경에 따라 크게 영향을 받는 것으로 총산은 캠벨얼리는 모두 0.4%, 옥랑은 0.47%를 나타내었으며 캠벨얼리의 당도는 14.5브릭스, 옥랑의 당도는 15.7브릭스로 캠벨얼리에 비해 높은 값을 보였다. 이와 같은 결과는 영동에서 8월 말에 수확한 포도의 당도가 14.2브릭스라는 보고와 유사하였으나 그 포도의 총산이 0.96%라는 보고와(Park 등, 2002), 1.07%(Lee 등 2004)에 비해 로제와인의 원료로 사용된 포도의 총산이 현저히 낮은 값을 보였다. 이와 같은 이유는 날씨에 의한 영향으로 올해 포도는 전반적으로 당은 높고 산 함량은 낮게 나타났다.

표 1. 캠벨얼리와 옥랑의 품질특성

원료	pH	총산(%)	당도(°Brix)
캠벨얼리(침용기간별)	3.73 ± 0.01	0.40 ± 0.01	14.5 ± 0.3
옥랑	3.72 ± 0.03	0.47 ± 0.02	15.7 ± 0.1

(2) 처리별 로제와인의 일반품질과 색도

처리별 로제 와인의 에탄올 함량과 pH, 총산과 휘발산 등을 분석하였으며, 와인의 Hue값과 intensity 및 L, a, b값을 분석하였다.

전처리 방법과 품종이 다른 로제와인을 제조한 후 발효가 끝난 와인의 에탄올 함량을 분석한 결과는 그림 1과 같다. 에탄올 함량은 10.05~12.06% 범위에 속하였다. 이와 같은 차이는 발효 종료 시점에 따른 차이로 전반적인 발효에는 문제가 없는 것으로 보였다. pH는 3.26에서 3.48의 범위에 속하였으며 옥랑로제가 가장 낮고 캠벨얼리를 이용한 레드와인이 가장 높은 것으로 나타났으나 와인의 적정 pH 범위에 속하였다.

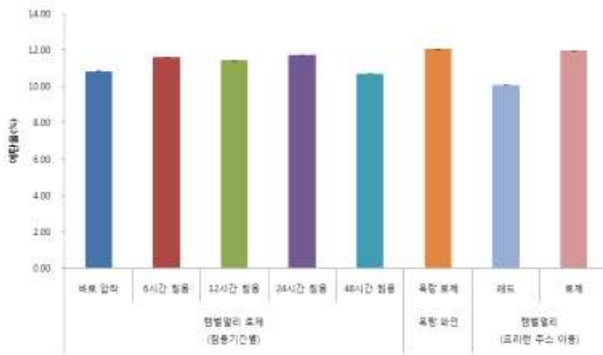


그림 1. 처리별 로제와인의 에탄올 함량

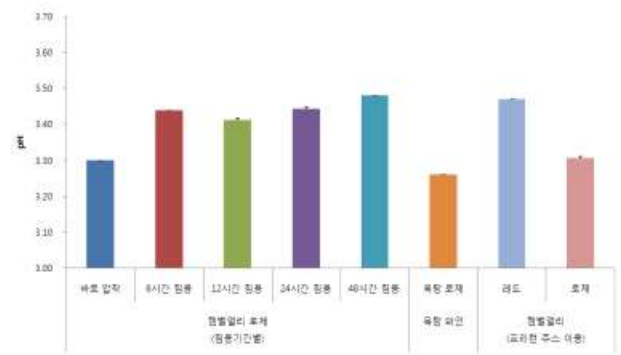


그림 2. 처리별 로제와인의 pH

(3) 처리별 로제와인의 총산과 휘발산

처리별 로제와인의 총산함량은 0.48~0.66% 범위에 속하였으며 12시간 침용 후 만든 캠벨얼리 로제가 0.48%로 가장 낮은 값을 나타내었으며, 옥랑로제 와인이 0.66%로 가장 높은 값을 나타내었다. 이는 발효 전 원료의 총산 함량에 비해 약간 증가한 것으로 옥랑의 경우, 초기 총산함량은 0.45%였으며, 발효가 끝난 후에는 0.66%로 증가하였다. 이는 초기 원료의 총산함량에 따른 차이와 원료 전처리 방법에 의한 것으로 생각된다. 휘발산 함량은 0.02~0.04% 범위에 속하였으며, 이와 같은 결과로 미루어 초기에 초산발효는 일어나지 않은 것으로 판단된다.

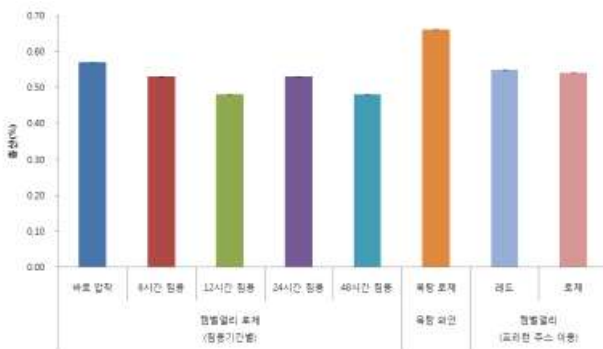


그림 3. 처리별 로제와인의 총산

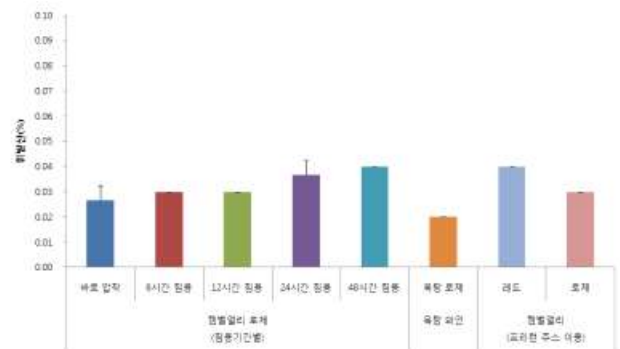


그림 4. 처리별 로제와인의 휘발산

(4) 처리별 로제와인의 Hue 값 및 intensity

Hue 값은 420nm/520nm의 흡광도 비로 와인(포도주)의 품질을 평가 할 수 있는 중요한 항목 중의 하나로 양조 과정중의 색도변화는 발효과정, 숙성정도를 예측할 수 있는 지표가 되기도 한다. 처리별 로제와인의 hue 값은 0.522에서 1.301의 범위에 속하였다. 옥랑 로제가 0.518로 가장 낮은 값을 보였으며, 48시간 침용하여 만든 캠벨얼리 로제가 가장 높은 값을 나타내었다. 바로 압착, 6시간 압착한 로제와인과 레드와인의 경우 0.713~0.738로 유사한 값을 보였다. 이는 초기 메타중아황산칼륨량을 동일량 처리하였으나 와인제조공정이 옥랑의 경우 기존 레드와인 제조공정과 같은 방법을 사용한 반면, 로제와인의 경우 화이트와인과 유사한 공정을 사용함에 따라 캠벨얼리로 만든 로제와인의 산화가 빨리 진행되었기 때문으로 생각된다. 색의 강도를 나

타내는 intensity 값은 캠벨얼리 레드와인이 6.926으로 가장 높은 값을 보였으며, 다음으로 대량생산로제가 4.746을 나타내었고, 바로 압착이 0.552로 가장 낮은 값을 보였다. 이는 로제와인 전처리 방법에 따라 색소 추출 정도에 의한 차이라고 생각된다.

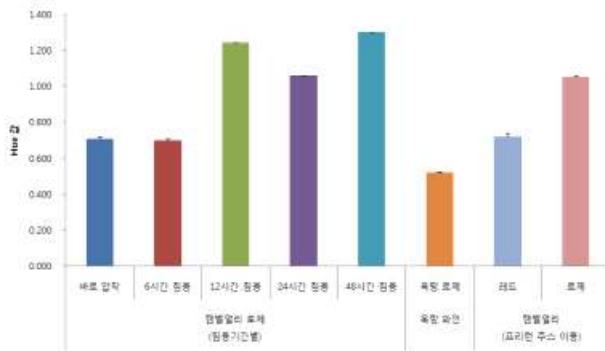


그림 5. 처리별 로제와인의 Hue 값

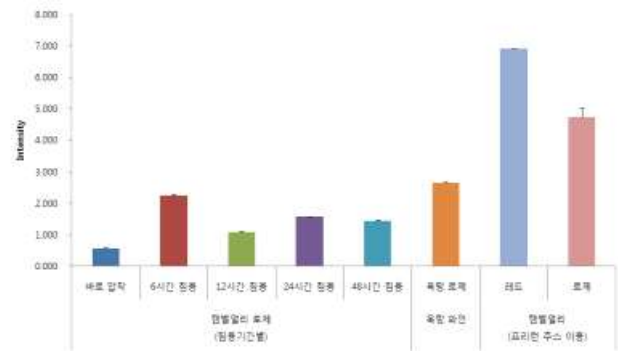


그림 6. 처리별 로제와인의 intensity

(5) 처리별 로제와인의 색도 (L a b)

로제와인의 색을 분석하여 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)로 나타낸 결과는 그림 7~9와 같다. 처리별 와인의 명도는 바로 압착하여 제조한 로제와인의 가장 높은 88.11을 나타내었으며, 다음 순으로 압착 12시간후 80.80을 나타내었고, 옥랑로제가 56.00으로 로제 와인 중 가장 낮은 명도 값을 보였다. 레드와인의 경우 28.00값을 보였다. 침용기간에 따른 로제와인의 명도는 일정한 패턴을 보이지 않았으며, 이는 압착정도에 의한 차이라고 생각된다. 이와 같은 결과는 캠벨얼리 포도를 이용하여 포도주의 산도 감소에 관한 연구에서 다양한 발효방법으로 와인을 제조한 후 명도를 측정한 결과 대조구가 23.760인 것에 비해 약간 높은 값이며, 말로락틱발효에 의한 와인 27.333과는 유사한 값을 나타내었다(Lee와 Kim, 2006). 이는 발효방법에 따라서도 명도값이 달라질 수 있다는 것을 의미한다. 수적색도는 옥랑로제가 59.09로 레드와인 56.15 보다 높은 값을 보였으며, 바로 압착하여 제조한 로제와인이 20.99로 가장 낮은 적색도를 나타내었다. 이와 같이 옥랑 로제와인의 적색도가 높은 것은 품종 특성에 의한 것으로 생각된다. 이와 같은 결과는 캠벨얼리로 만든 레드와인의 적색도가 발효방법에 따라 47.870~64.753이라는 결과 범위에 속하는 것으로 전통적인 방법으로 제조한 와인에 비해서는 본 연구의 레드와인이 약간 낮은 적색도를 보였다. 이는 올해 수확한 포도 특성에 의한 것으로 판단된다. 처리별 와인의 황색도는 5.00~40.91의 범위에 속하였으며, 바로 압착하여 제조한 로제와인이 가장 낮은 값을 나타내었으며 레드와인이 40.51로 가장 높은 값을 나타내었다. 옥랑 로제는 6.35로 황색도가 낮은 값을 보였다. 옥랑 로제는 육안으로도 붉은 색이 선명한 로제와인으로 약간 진한 로제를 선호하는 한국인의 기호에 적합할 것으로 판단된다. 옥랑의 경우 캠벨얼리에 비해 적색도는 높고 황색도는 낮은 특성을 보였다. 이는 옥랑이 세리단과 캠벨얼리를 교잡하여 만든 품종으로 색상은 세리단의 영향을 받은 것으로 생각된다.

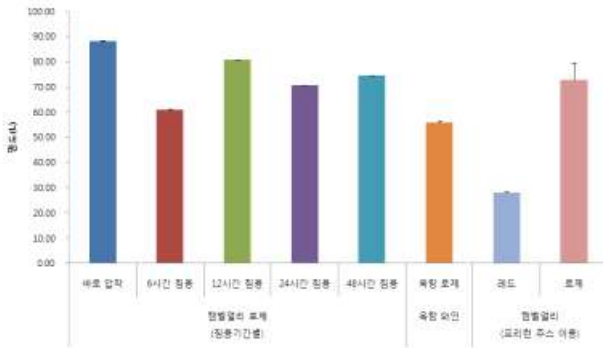


그림 7. 처리별 로제와인의 명도(L)

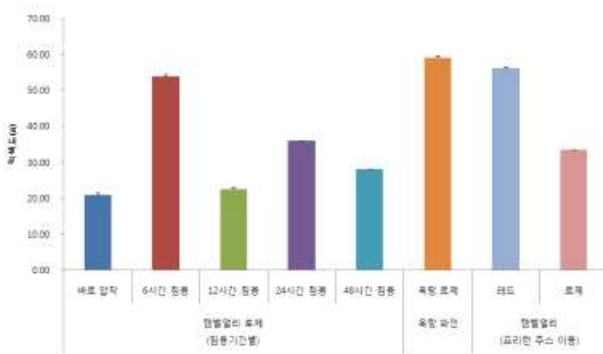


그림 8. 처리별 로제와인의 적색도(a)

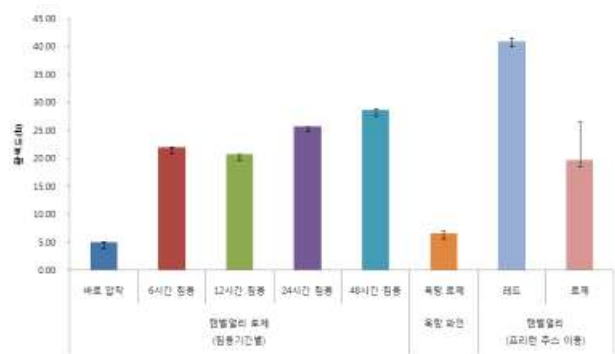


그림 9. 처리별 로제와인의 황색도(b)

(6) 처리별 로제와인의 유리당 함량

처리별 로제 와인의 유리당 함량은 표 2와 같다.

21브릭스로 보당하여 1차발효한 후 저온에서 랙킹하였으며, 발효를 멈추는 시점에 따라 남아있는 fructose 함량이 다르게 나타났다. 모든 처리에서 fructose 함량은 0.01~2.65% 범위에 속하였으며, 48시간 침용 로제와인과 바로 압착한 로제와인이 발효가 완전히 끝나지 않은 것으로 생각된다. Glucose 함량은 48시간 침용 로제와인에서만 검출되었으며, sucrose는 모든처리구에서 나타나지 않았다.

표 2. 처리별 로제와인의 유리당 함량

시 료		Fructose(%)	Glucose (%)	Sucrose(%)	총당(%)
캠벨엘리로제 (침용기간별)	바로 압착	2.08	0.00	0.00	2.08
	6시간 침용	0.25	0.00	0.00	0.25
	12시간 침용	1.03	0.00	0.00	1.03
	24시간 침용	0.92	0.00	0.00	0.92
	48시간 침용	2.65	0.27	0.00	2.92
옥랑 와인	옥랑 로제	1.11	0.09	0.00	1.20
캠벨엘리 (프리런주스)	레드	0.01	0.00	0.00	0.01
	로제	0.01	0.00	0.00	0.01

(7) 처리별 로제와인의 유기산 함량

처리별 와인의 유기산 함량을 분석한 결과는 표 3과 같다. 표에서와 같이 총 5종의 유기산이

검출되었으며, 5종의 유기산은 구연산, 주석산, 사과산, 젖산, 초산으로 나타났다. 사과산과 주석산 함량이 높고 발효에 의해 젖산이 생성된 것으로 보인다.

바로 압착한 후 제조한 로제와인의 사과산 함량은 2.159 mg/ml이었으며, 6시간 침용하여 제조한 와인은 1.774 mg/ml, 12시간, 24시간, 48시간 침용한 와인은 각각 0.775, 0.841, 0.740 mg/ml로 낮은 값을 보였으며, 옥랑로제와인이 2.304 mg/ml로 가장 높은 값을 보였다. 레드 와인의 경우 0.161 mg/ml로 가장 낮은 값을 보였다. 젖산은 레드와인이 1.216 mg/ml로 가장 높은 값을 나타내어 말로락틱발효가 진행되었다는 것을 알 수 있었으며, 바로압착한 로제와 6시간 침용한 로제, 옥랑로제의 경우 각각 0.225, 0.275, 0.219 mg/ml로 유사한 값을 보였으며, 대량생산한 프리런 주스를 이용한 로제와인이 0.095 mg/ml로 가장 낮은 값을 나타내었다. 사과산과 젖산 비율에 따라 말로락틱 발효정도를 알 수 있으며, 로제와인의 경우, 화이트 와인과 같이 말로락틱 발효를 하지 않는 경우가 많다. 초산농도는 전반적으로 낮게 나타났으며, 6시간 침용후 만든 로제와인과 대량생산 레드와인의 초산농도가 각각 0.135, 0.131 mg/ml로 다른 처리에 비해 높은 값을 나타내었다. 이와 같은 결과는 캠벨얼리 포도를 이용하여 다양한 방법으로 발효하여 만든 와인에서도 유사한 결과를 나타내었다. 주요 유기산으로 구연산, 주석산, 사과산, 젖산, 초산 등 5개가 검출되었으며, 발효방법에 따라 1차발효 후 젖산 발효를 하지 않은 와인은 사과산이 젖산에 비해 월등히 높은 값을 보였으나 젖산발효(말로락틱발효)나 탄산침용방법을 이용한 발효에서는 사과산에 비해 젖산함량이 높은 것으로 나타났다(Lee와 Kim, 2006). 대량생산 레드와인의 경우 젖산 발효가 일어난 것으로 판단되며, 침용기간에 따른 로제와인의 경우도 일분 젖산 발효가 진행된 것으로 판단된다.

표 3. 처리별 로제와인의 유기산 함량

시료		Citric acid (mg/ml)	Tartatic acid (mg/ml)	Malic acid (mg/ml)	Lactic acid (mg/ml)	Acetic acid (mg/ml)
캠벨얼리 로제 (침용기간 별)	바로 압착	0.010 ± 0.000	0.759 ± 0.014	2.159 ± 0.032	0.225 ± 0.034	0.057 ± 0.014
	6시간 침용	0.012 ± 0.000	1.533 ± 0.036	1.774 ± 0.093	0.275 ± 0.036	0.135 ± 0.117
	12시간 침용	0.015 ± 0.001	1.394 ± 0.005	0.755 ± 0.279	0.706 ± 0.025	0.066 ± 0.007
	24시간 침용	0.013 ± 0.002	1.692 ± 0.027	0.841 ± 0.036	0.336 ± 0.022	0.092 ± 0.054
	48시간 침용	0.014 ± 0.000	1.640 ± 0.086	0.740 ± 0.036	0.960 ± 0.026	0.084 ± 0.022
옥랑 와인	옥랑 로제	0.020 ± 0.000	0.813 ± 0.029	2.304 ± 0.043	0.219 ± 0.016	0.076 ± 0.011
캠벨얼리 (프리런주 스이용)	레드	0.006 ± 0.002	1.363 ± 0.028	0.161 ± 0.033	1.216 ± 0.050	0.131 ± 0.035
	로제	0.013 ± 0.000	0.349 ± 0.025	1.553 ± 0.103	0.095 ± 0.014	0.060 ± 0.006

(8) 처리별 로제와인의 향기성분 분석

처리별 로제와인의 향기성분을 분석한 결과는 표 4와 같다.

검출된 향기성분은 총 34종이며, 알코올류는 9종, 에스테르류는 14종, 케톤류는 4종, 알칸류는 2종, 기타 화합물로 2종이 검출되었다. 향기화합물의 구성은 처리에 따라 큰 차이는 없는 것으로 나타났으나 구성성분 함량 및 함량 비 등은 화합물에 따라 약간 다르게 나타났으며, 몇가지 화합물의 경우 로제 와인 제조 방법에 따라 검출되지 않은 성분도 있었다. 와인의 주요향기성분 중 ethyl acetate는 대량생산 로제와인에서 320.79 ppm으로 가장 높은 함량을 나타내었으며, 옥랑 로제 와인이 가장 낮은 176.32 ppm을 나타내었고, 레드와인의 경우 271.97 ppm을 나

타내었으며, 침용기간에 따른 로제와인의 경우 200.84~282.22 ppm으로 침용기간이 증가함에 따라 약간 증가하는 경향을 나타내었다.

표 4. 처리별 로제와인의 향기성분 함량

R.T.	화합물명	캠벨얼리 로제(침용기간별)					옥랑 로제	캠벨얼리 (프리런주스)	
		바로 압착	6시간 침용	12시간 침용	24시간 침용	48시간 침용		레드	로제
6.343	acetoin	10.00	9.06	6.62	6.63	6.82	5.15	10.90	11.92
6.563	2,3-epoxybutane	7.76	14.87	13.6	14.06	19.78	3.61	2.31	0.72
6.974	methyl acetate		0.91	0.91	1.91	2.04	1.44		2.43
7.825	1-propanol	12.12	18.46	58.06	39.60	25.41	10.96	13.20	18.62
8.229	2-hydroxy-propanamide	4.44	3.23	5.13	6.77	6.20	6.62	5.40	6.94
8.58	acetic anhydride	0.69		1.08	1.33	1.51	0.84	3.06	1.54
8.867	2,3-butanedione	1.25	1.53				4.51	11.00	2.17
9.887	ethyl acetate	200.84	242.31	217.58	282.22	260.81	176.32	271.97	320.79
10.606	2-methyl-1-propanol	37.00	29.53	29.28	34.57	28.54	37.11	40.33	40.15
11.354	1-pentanol	48.20	38.37	30.17	32.18	20.62	52.69	49.69	48.93
11.729	2-methyl-butanol	11.91	8.67	7.62	7.46	4.95	11.07	14.92	12.30
13.898	2-pentanone	1.04	0.58	0.73	0.68		1.13	0.68	1.14
14.076	2-hexanol	21.76	21.49	21.20	20.92	20.86	20.36	20.93	21.58
16.087	alanine	1.47	1.38	1.36	1.68	1.61	1.84	1.58	1.77
16.608	2,4,5-trimethyl-1,3-dioxalane	1.83	5.28	6.37	4.62	6.31	1.76		1.12
17.18	3-methyl-1-butanol	108.57	90.66	74.14	79.36	53.29	133.05	117.81	117.61
17.474	2-methyl-1-butanol	28.23	22.31	19.56	19.33	13.7	30.60	38.30	32.48
18.67	2-methyl propanate	0.67	1.19	0.69	1.16	1.00	1.08		1.01
19.029	4-methyl-2-pentanol	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
19.411	1-(ethenloxy)-pentane		0.56						
20.577	iso butyl acetate	0.74	0.82		0.79	0.79	0.68		
22.213	ethyl butanoate	1.19	1.97	0.99	1.98	1.58	2.09	0.96	1.98
23.101	2-hydroxy ethyl propanoate							0.85	
27.122	iso pentyl acetate	5.77	8.28	2.37	5.91	4.84	7.45	3.14	3.27
28.678	3,4-dimethyl pentanol		0.56		0.65		1.18	0.74	
29.558	pentyl acetate	11.55	16.73	5.03	12.66	10.42	15.98	7.18	
42.252	2,6-dimethyl 4-heptanone	0.68					0.98	0.77	7.06
43.389	2-methyl 4-octanone	0.84	0.71	0.56					
45.825	4-methyl pentanoate	1.71	1.93	0.96	1.51	1.64	2.21	0.88	2.02
46.53	ethyl hexanoate	3.80	4.22	2.10	3.50	3.67	5.12	2.06	4.53
56.912	phenylethylalcohol	0.95					0.76	1.59	1.18
61.996	ethyl octanoate	10.06	11.32	5.40	9.77	10.97	16.41	5.95	15.21
72.116	ethyl-5-decanoate	2.79	1.27	0.62	2.22	1.85	0.80	3.26	
72.511	ethyl decanoate	3.59	4.93	3.13	5.51	8.01	12.30		11.42
84.963	ethyl dodecanoate	2.73	2.28	0.97	2.51	2.54	6.48		4.72

알코올 발효에 의해 생성되는 퓨젤오일은 주성분이 1-propanol, 2-methyl-1-propanol, 3-methyl-1-butanol로 모든 와인에서 검출되었다. 3가지 성분으로 구성된 퓨젤오일의 함량은 바로압착하여 제조한 로제 와인이 157.69 ppm을 나타내었으며, 6시간 침용 138.65 ppm, 12시간 침용 161.48 ppm, 24시간 침용 153.53 ppm, 48시간 침용 107.24 ppm을 나타내었으며, 옥랑 와인은 181.12 ppm, 대량생산 레드와인은 171.34 ppm, 대량생산 로제와인은 176.38 ppm을 나타내었다. 퓨젤오일 함량은 옥랑와인이 가장 높았고, 48시간 침용 로제와인이 가장 낮은 값을 나타내었으나, 구성 성분인 1-propanol 함량은 옥랑로제 와인이 10.96 ppm으로 가장 낮고 12시간 침용 로제와인이 58.06 ppm으로 가장 높은 값을 보여, 처리에 따라 구성성분 비율이 다르다는 것을 알 수 있었다. 와인의 과일향과 꽃향 등 좋은 향을 내는 성분으로는 주로 에스테르 화합물이 관여한다. 검출된 에스테르 화합물은 14종으로 이들 화합물의 총량은 침용기간에 따른 로제와인의 경우, 바로압착 245.44 ppm, 6시간 침용 298.16 ppm, 12시간침용 240.75 ppm, 24시간 침용 331.65 ppm이었으며, 48시간 침용의 경우 310.16 ppm이었다. 옥랑로제의 경우 248.36 ppm, 대량생산 레드는 296.25 ppm, 로제는 367.38 ppm을 보였다. 이와 같은 함량 차이는 에스테르 화합물의 주성분이 ethyl acetate 함량에 의한 차이로 판단된다.

대량생산 로제 에틸아세테이트 함량이 320.79 ppm으로 가장 함량이 높았으며, 옥랑로제 와인이 176.32 ppm으로 가장 낮은 함량을 나타내었다. 그러나 꽃향, 과일향의 특징을 지니는 ethyl hexanoate의 경우 옥랑로제가 5.12 ppm으로 처리중 가장 높은 함량을 나타내었고, 대량생산 레드가 가장 낮은 2.06 ppm을 나타내었으며, ethyl octanoate 또한 옥랑로제가 16.41 ppm로 가장 높은 함량을 보였고, 12시간 침용로제와 대량생산레드가 각각 5.40과 5.95 ppm으로 가장 낮은 함량을 나타내었다. ethyl decanoate 또한 ethyl octanoate와 같은 경향을 나타내었다.

(9) 처리별 로제와인의 총폴리페놀 함량

처리별 로제와인의 총폴리페놀 함량을 분석한 결과는 그림 10과 같다.

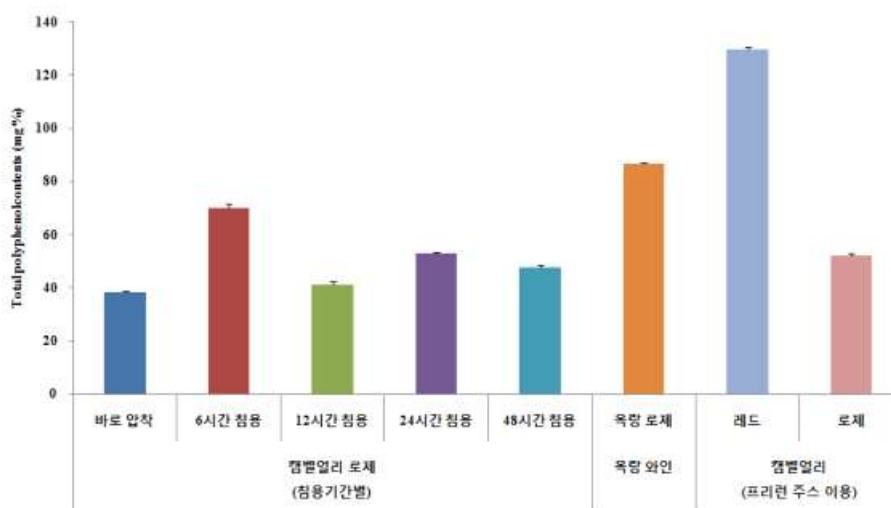


그림 10. 처리별 로제와인의 총폴리페놀 함량

침용기간별 로제와인의 총폴리페놀 함량은 38.40~69.97 mg%에 속하였으며, 옥랑로제는 86.47 mg%, 레드와인은 129.75 mg%를 나타내었다. 총폴리페놀 함량은 안토시아닌, 탄닌 성분과 그

이외의 페놀기를 같은 화합물을 나타내는 것으로 캠벨얼리를 이용한 로제와인에 비해 옥랑을 이용한 로제와인이 총폴리페놀 함량이 높은 것으로 나타났으며, 이는 레드와인과 같은 방법으로 제조한 로제와인이 갖는 특성이라 생각하며, 옥랑의 장점을 살릴 수 있는 로제와인 제조 방법이라 생각된다. 이와 같은 결과는 캠벨얼리를 탄산침용 방법으로 만든 레드 와인의 총폴리페놀 함량인 107.3 mg%에 비해 낮고 cold fermentation 방법으로 만든 와인 61.4mg%에 비해 높은 값으로 나타났다(Lee와 Kim, 2006).

(10) 처리별 로제와인의 총안토시아닌 함량

처리별 로제와인의 총안토시아닌 함량을 분석한 결과는 그림 11과 같다. 레드와인의 총안토시아닌 함량이 398.05 mg/mL로 가장 높은 값을 나타내었으며, 침용기간별 로제와인은 31~144.17 mg/mL 범위에 속하였으며, 바로 압착하여 만든 로제와인이 가장 낮고 침용 6시간이 가장 높은 값을 보였으나 침용 6시간의 경우 다른 처리와 비교했을 때 압착정도가 강했기 때문이라 생각된다. 옥랑 로제는 94.13 mg/mL로 대부분의 캠벨얼리 로제에 비해서는 약간 높은 함량이다.

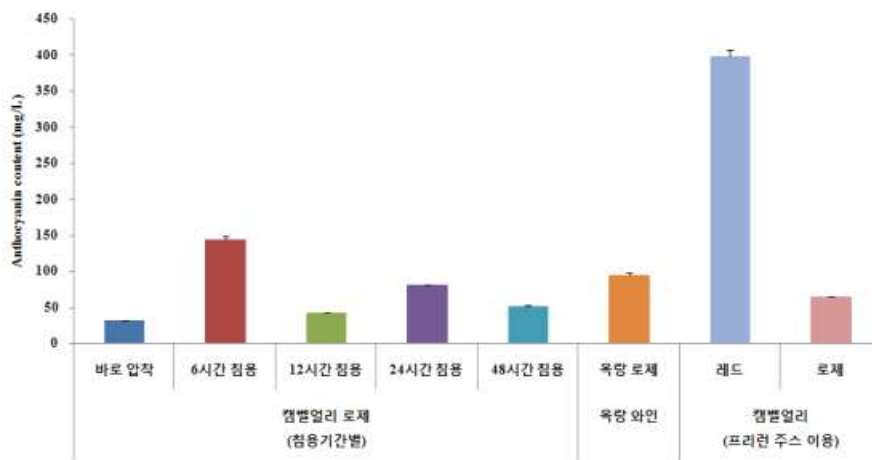


그림 11. 처리별 로제와인의 안토시아닌 함량

(11) 처리별 로제와인의 탄닌

처리별 로제와인의 탄닌 함량을 분석한 결과는 그림 12와 같다. 캠벨얼리 침용기간에 따른 로제와인의 탄닌 함량은 21.52~54.35mg% 범위에 속하였으며, 옥랑로제는 62.97mg%, 대량생산 레드와인은 101.92mg%를 나타내었다. 탄닌의 경우 대부분 씨에서 추출되므로 안토시아닌과는 다르게 옥랑로제가 로제와인 중 가장 높은 함량을 나타내었으며, 이는 다른 로제와인은 일정 침용기간이 경과한 후에 바로 압착하여 발효한 반면, 옥랑로제와 대량생산레드와인은 발효가 끝난 후 압착했기 때문에 탄닌 성분이 더 많이 추출된 것으로 판단된다.

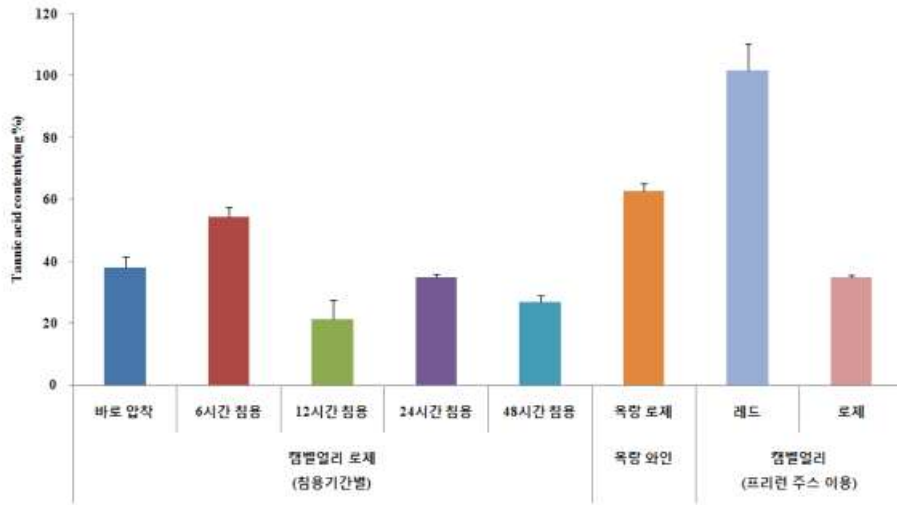


그림 12. 처리별 로제와인의 탄닌 함량

(12) 처리별 로제와인의 항산화성(전자공여능)

처리별 로제와인의 항산화성을 전자공여능으로 측정한 결과는 그림 13과 같다.

침용기간을 달리한 로제와인의 항산화성은 59.47~85.24%를 나타내었으며, 옥랑로제 와인은 83.98%, 레드와인은 72.33%를 나타내었다. 12시간 침용하여 제조한 로제와인이 59.47%로 가장 낮은 값을 나타내었으며, 6시간 침용 로제와인이 85.24%로 가장 높은 값을 나타내었다. 옥랑 로제와인의 경우 다른 로제에 비해 상대적으로 높은 값을 나타내었다.

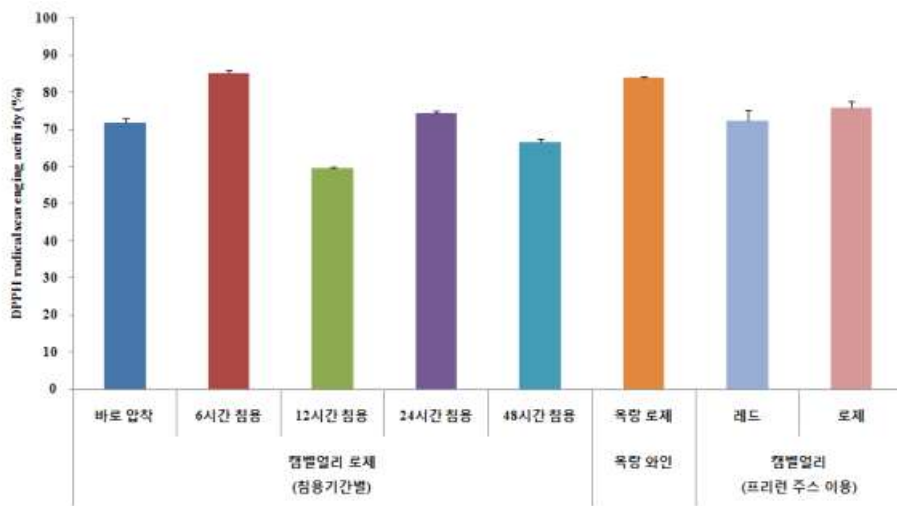


그림 13. 처리별 로제와인의 항산화성

(13) 로제와인 처리별 관능검사 결과

처리별 로제와인 제조 후 관능검사를 실시한 결과는 표 5와 같다. 색, 향, 맛은 5점 평점법으로 평가하였으며, 전반적인 기호도는 순위법을 사용하였다. 로제와인으로서 색은 6시간 침용과 옥랑 로제와인이 가장 높은 것으로 나타났으며, 향은 6시간침용, 옥랑로제, 대량생산 레드와인이 가장좋은 그룹으로 나타났다. 맛은 옥랑로제가 가장 우수한 것으로 나타났으며, 바로압착과 48시간침용, 레드와인도 유의차는 없는 것으로 나타났다. 전반적인 기호도는 옥랑로제가 2.56으로 가장 순위가 높게 나타났고, 6시간침용이 그 다음 순위였으며, 24시간 침용, 대량생산 레드와로제, 24시간 침용한 로제와인 순으로 나타났으며, 12시간 침용한 로제와인이 가장 전반적인 기호도가 가장 낮은 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 로제와인의 색상이 붉은색이 진한 비교적 진한 로제를 선호하며, 옥랑으로 만든 와인이 로제와인으로 가능성이 높다는 것을 시사한다.

표 5. 처리별 로제와인의 관능검사 결과

시료	색	향	맛	전반적인기호도 (순위법)
1. 바로압착	3.33ab	2.63b	3.11ab	4.41bc
2. 6시간 침용	3.82a	3.33a	2.85b	3.26de
3. 12시간 침용	2.22d	2.38b	2.41c	5.93a
4. 24시간 침용	3.04bc	2.67b	2.93b	3.81cd
5. 48시간 침용	2.30d	2.78b	3.07ab	4.86b
6. 옥랑 로제	3.67a	3.71a	3.52a	2.56e
7. 레드	2.67cd	3.38a	3.07ab	3.56cde
8. 로제	3.12bc	2.78b	3.10ab	3.75cd

※ 색, 향, 맛은 5점 평점법(1점 매우나쁨, 5점 매우좋음), 전반적인 기호도는 순위법(1위 매우 좋음, 8위 매우 나쁨)

다. 옥랑 와인 시장진입 가능성 검토를 위한 소비자 기호도 조사

(1) 본 설문조사는 2016년 10월 13일(목)부터 16일(일)까지 4일간 진행 된 대한민국 와인축제(제 7회)에 참여한 소비자를 대상으로 수행되었음. 총 50개의 설문지를 대상으로 분석을 수행함

표 1. 소비자 기본 현황

인적사항	구 분	현 황	비율(%)	비 고
성별(명)	남자	30	60.0	합계 : 50명
	여자	20	40.0	
연령(세)	평균	38.4	-	① 40세 미만 : 26 명
	표준편차	14.8	-	② 50세 미만 : 43 명 ③ 50세 이상 : 24 명

(2) 와인 소비자 구매의향 분석

표 2. 와인 구입 시 중요하게 생각하는 요인

	내용	평균	표준편차
	가격	3.5	1.1
	국내산	2.9	1.3
	브랜드	3.2	1.4
	디자인	3.3	1.1
	맛과 향	4.6	0.8
	용량	3.5	0.9
	병 모양	3.5	1.2

※ 5점 평정법(1 : 전혀 중요하지 않음, 5 : 매우 중요)

표 3. 선호하는 와인 종류

	내용	인원(명)	비율(%)
	레드(붉은색)	20	40.0
	로제(핑크)	19	38.0
	화이트(투명색)	10	20.0
	무응답	1	2.0
	합계	50	100

표 4. 선호하는 와인 맛

	내용	평균	표준편차
	신맛	2.4	0.9
	단 맛(스위트)	3.8	1.0
	떫은 맛(드라이)	2.6	1.2

※ 5점 평정법(1 : 매우 약함, 5 : 매우 강함)

표 5. 과거 1년간 와인을 마셔본 횟수

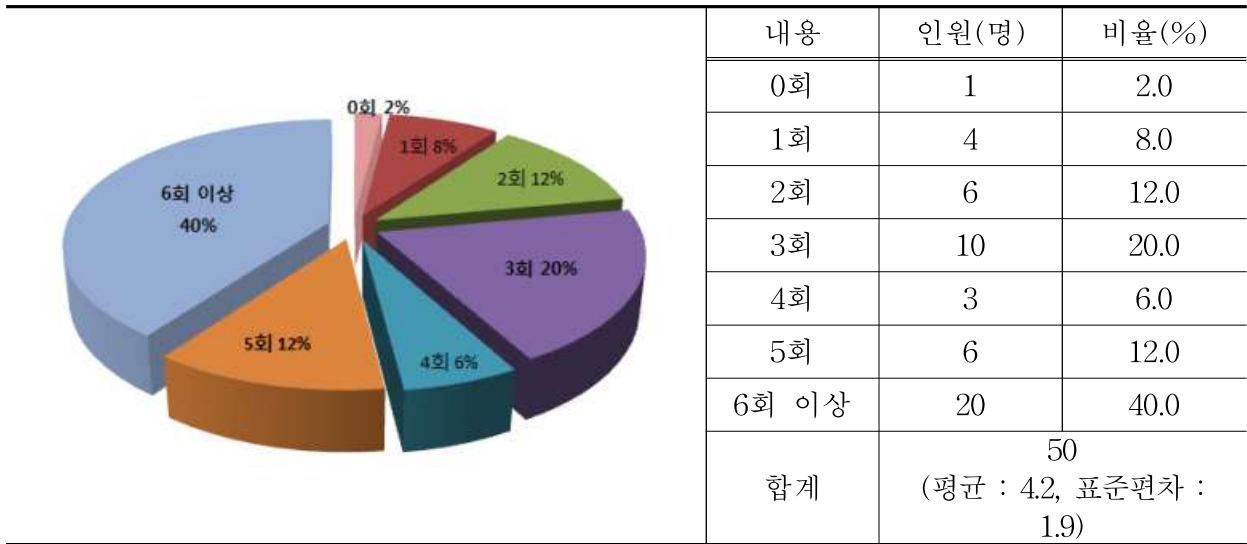


표 6. 1회에 마시는 양

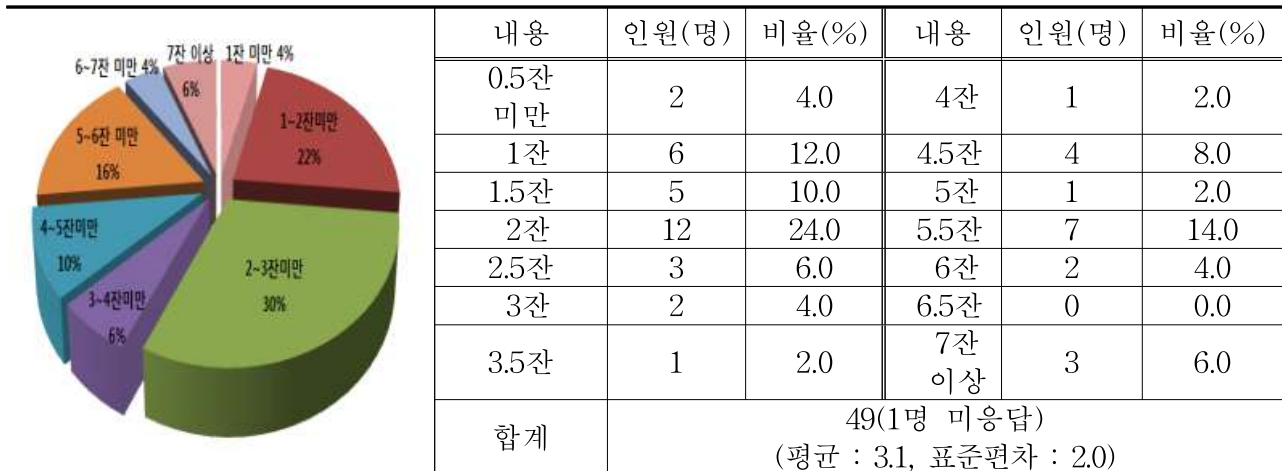


표 7. 와인 구매 시 적당하다고 생각하는 가격

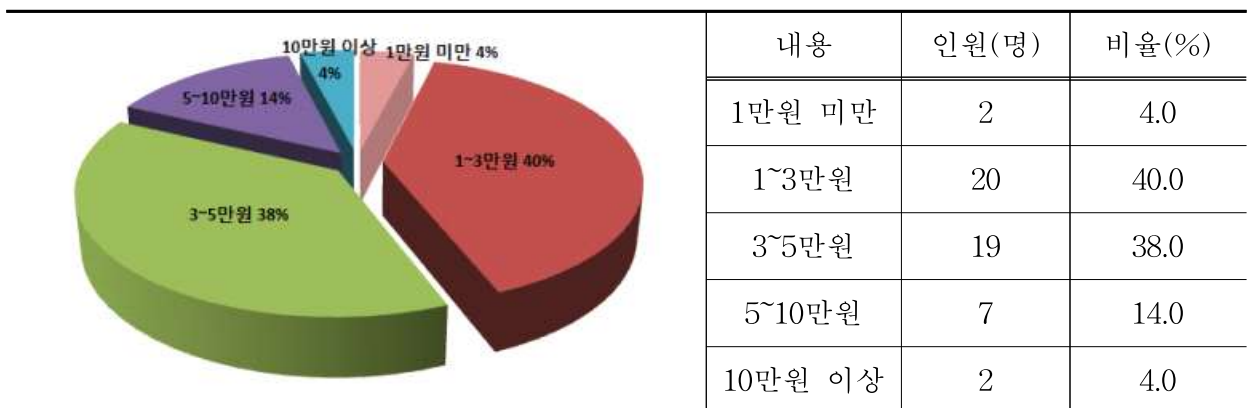
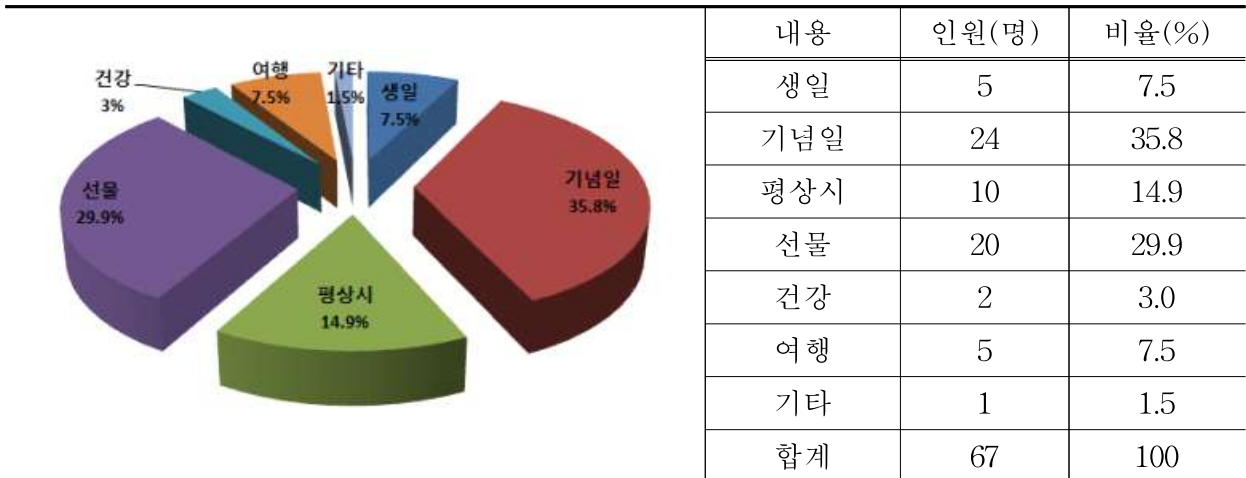


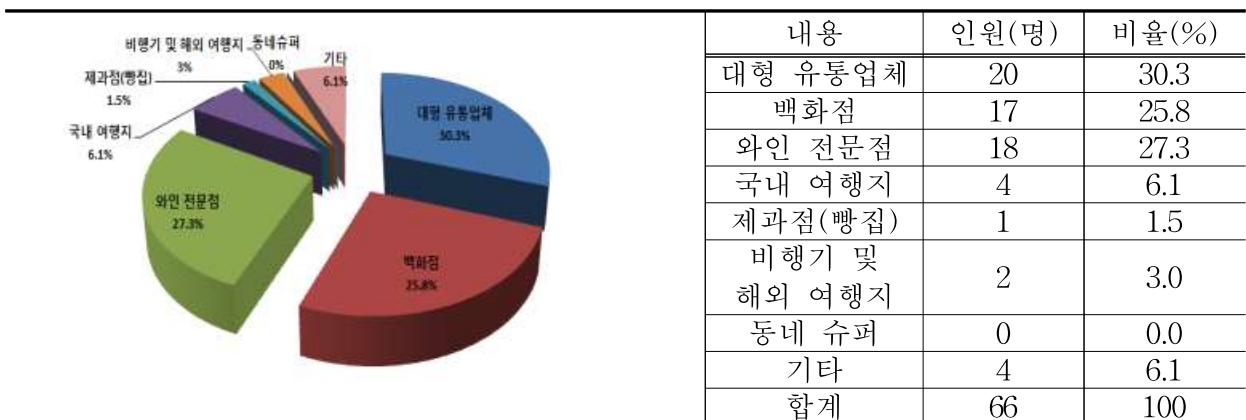
표 8. 와인을 주로 구매하는 이유(또는 시기)



■ 1개 응답 : 41명, 2개 응답 : 2명, 3개 응답 : 6명, 4개 응답 : 1명

※ 중복선택이 가능하며 비율은 전체 응답을 기준으로 산출함

표 9. 와인을 주로 구매하는 장소



■ 1개 응답 : 73명, 2개 응답 : 8명, 3개 응답 : 2명, 4개 응답 : 1명

※ 중복선택이 가능하며 비율은 전체 응답을 기준으로 산출함

표 10. 축제에 참여하게 된 계기

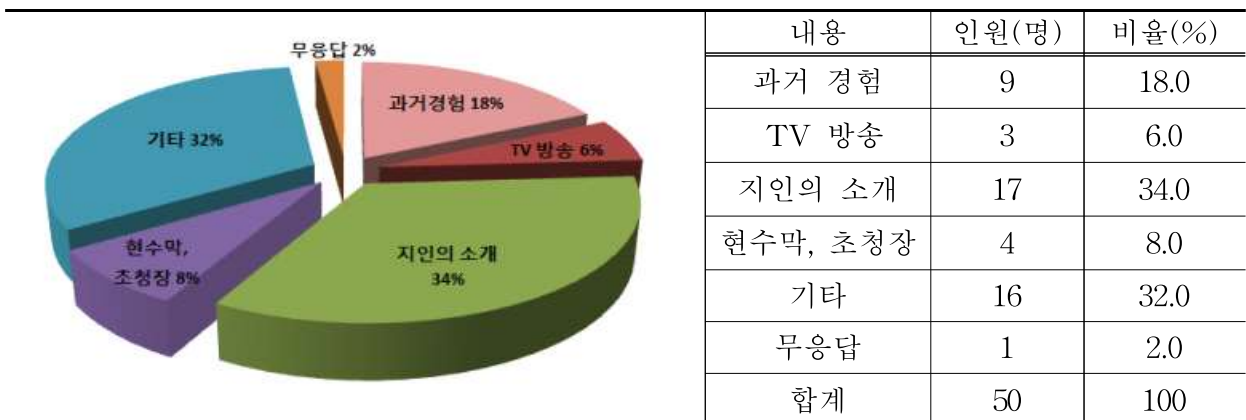


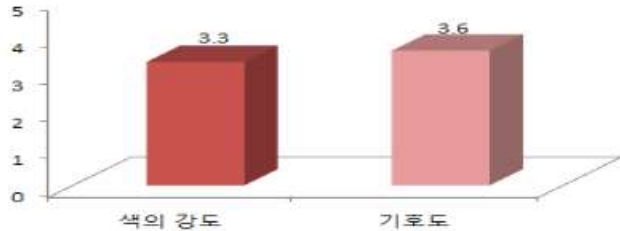
표 11. 축제장에서 시음하신 와인들의 전반적인 만족도

	내용	평균	표준편차
	레드와인	3.7	0.9
	로제와인	3.7	1.0
	화이트와인	3.5	1.1

※ 5점 평정법(1 : 만족하지 않음, 5 : 매우 만족)


(3) 옥랑 로제와인 시음 기호도

표 12. 옥랑 로제와인의 색의 강도와 기호도

	내용	평균	표준편차
	색의 강도	3.3	0.9
	기호도	3.6	0.8

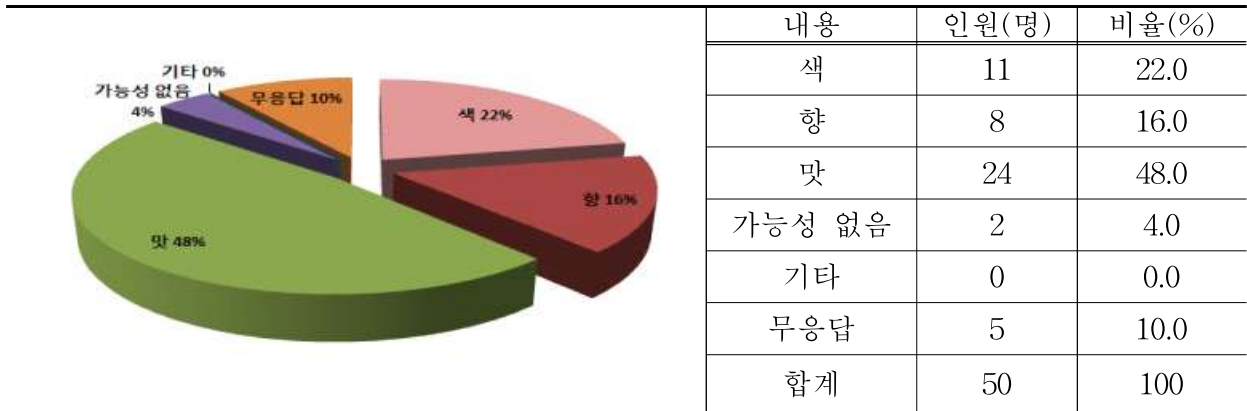
※ 색의 강도 : 5점 평정법(1 : 매우 연함, 5 : 매우 진함). 기호도 : 5점 평정법(1 : 선호하지 않음, 5 : 매우 선호)

표 13. 옥랑 로제와인의 향과 맛

	내용	평균	표준편차
	향	3.7	0.8
	단맛	3.6	0.8
	신맛	2.9	1.0
	쓴맛	2.6	0.9
	전반적 기호도	3.6	0.6

※ 향, 단맛, 신맛, 쓴맛 : 5점 평정법(1 : 매우 약함, 5 : 매우 강함).
전반적인 기호도 : 5점 평정법(1 : 선호하지 않음, 5 : 매우 선호)

표 14. 옥랑 로제와인의 상품화 경쟁력 가능성



(4) 직업, 학력 및 연령에 따른 선호와인 분석(교차분석)

가) <표 15>는 직업에 따른 선호와인에 대한 교차분석 결과임. 분석결과 직업에 따라 선호하는 와인의 종류가 다르게 선택되지는 않는 것으로 나타났음 ($p=0.679$)

표 15. 직업에 따른 선호와인 분석

		와인종류			합계
		레드	로제	화이트	
직업	회사원	3	6	3	12
	농림어업	1	3	1	5
	자영업	2	1	0	3
	공무원	8	3	5	16
	주부	1	0	0	1
	무직	1	2	0	3
	기타	4	3	1	8
합계		20	18	10	48

나) <표 16>는 학력에 따른 선호와인에 대한 교차분석 결과임. 분석결과 학력에 따라 선호하는 와인의 종류가 다르게 선택되지는 않는 것으로 나타났음($p=.0.665$)

표 16. 학력에 따른 선호와인 분석

구 분		와인종류			합계
		레드	로제	화이트	
학 력	초졸이하	1	1	0	2
	중졸이하	0	1	0	1
	고졸이하	4	3	0	7
	대졸이하	11	11	6	28
	대학원이하	4	3	4	11
합계		20	19	10	49

다) <표 17>는 연령에 따른 선호와인에 대한 교차분석 결과임. 분석결과 연령에 따라 선호하는 와인의 종류가 통계적으로 유의성의 없는 것으로 나타났음 ($p=.0.073$)

표 17. 연령에 따른 선호와인 분석

구 분		와인종류			합계
		레드	로제	화이트	
연 령	20대 이하	2	7	3	12
	30대	6	0	1	7
	40대	3	1	3	7
	50대	6	7	3	16
	60대 이상	3	4	0	7
합계		20	19	10	49

(5) 성별에 따른 소비자 구매의향 차이 분석

성별에 따라 와인 구매의향에 차이가 존재할 수 있음. 따라서 성별에 따른 구매의사의 의향의 차이를 독립표본-t검정을 통해 분석함. 결과는 차이가 존재하는 항목에 대해서만 정리하였음(표 18)

표 18. 성별에 따른 소비자 구매의향 차이 분석

구분		차이가 존재하는 항목
와인 구입 시 중요하게 생각하는 요인	조사항목	① 가격 ② 국내산 ③ 브랜드 이름 ④ 디자인 ⑤ 맛과 향 ⑥ 용량 ⑦ 병 모양
	남 vs. 여	-
와인을 구매하는 장소	조사항목 (0,1)	① 대형 유통업체 ② 백화점 ③ 와인전문점 ④ 국내 여행지 ⑤ 제과점(빵집) ⑥ 비행기 및 해외 ⑦ 동네 슈퍼 ⑧ 기타
	남 vs. 여	③ 와인전문점* (.23 vs. .55)
축제장에서 시음한 와인들의 전반적인 만족도	조사항목	① 레드와인 ② 로제와인 ③ 화이트와인
	남 vs. 여	② 로제와인* (3.46 vs. 4.05)
옥랑 로제 와인의 향과 맛	조사항목	① 향 ② 단맛 ③ 신맛 ④ 쓴맛 ⑤ 전반적인 기호도
	남 vs. 여	-

주) *p < 0.05, **p < 0.01, ()값은 평균을 의미함. 중복 선택 가능 항목은 0(아니오)과 1(예)의 값을 가짐

옥랑 로제와인의 시장 진입 가능성을 검토하기 위해 설문조사를 한결과, 시판되고 있는 로제와인과 유사한 선호도를 보였으며, 현재 옥랑와인은 2개 와인너리에 현장접목하여 와인양조 중이다. 와인너리와 공동연구를 통해 품질향상 및 사업화를 진행할 예정이다

제 3절 체험·관광용 와인과 가공품 개발 및 실용화

I. 재료 및 방법

가. 아로니아와 캠벨얼리 혼합비율별 와인 개발

(1) 재료

2014년도 충북 영동에서 생산된 캠벨얼리, 아로니아(블랙초크베리), 효모, 설탕, 메타중 아황산 칼륨 등

(2) 와인 제조

(가) 제경, 파쇄

포도는 제경 파쇄기를 이용해 과경과 포도 알갱이를 분리하였고 아로니아는 분쇄기를 이용하여 분쇄하였다. 과경을 분리한 포도즙(포도즙, 과육, 씨 등을 포함)에 100ppm의 메타중 아황산 칼륨을 처리한 다음 5시간정도 방치하고, 목표 당도가 22 brix가 되도록 설탕을 첨가하였다. 효모는 30분가량 활성화를 시킨 다음 전체 무게의 0.02%를 첨가하여 발효를 시작하였다.

(나) 아로니아와 캠벨얼리 혼합비율별 와인 개발

아로니아 와인의 양조 적성을 알아보기 위하여 분쇄한 아로니아를 캠벨얼리와 블렌딩 비율을 달리한 후 발효한 후 랙킹공정과 숙성공정을 거쳐 여과하였다. 처리구는 캠벨얼리 100%,

아로니아 10%+캠벨얼리 90%, 아로니아 20%+캠벨얼리 80%, 아로니아 30%+캠벨얼리 70%와 아로니아 100% 처리구로 하였다.

(다) 발효 및 숙성

와인은 15 - 20℃에서 약 7일간 알코올 발효가 일어나며 하루에 2번 저어주면서 발효과정을 관찰한다. 1차 발효가 끝난 후 포도 껍질 및 씨를 제거하기 위해 압착한 후, 잔당을 제거하기 위해 다시 2차 발효(7~ 14일, 20℃)를 한다. 앙금질은 1주일 간격으로 실시한 후 청징과 여과를 거쳐 병입한다.

나. 아로니아 와인 품질 향상과 대량조건 설정을 위한 연구

(1) 재료

2015년도에 충북 영동에서 생산된 캠벨얼리 포도 및 아로니아를 사용하였다.

(2) 와인 제조방법은 가의 방법과 동일하게 하였으며 처리에 따라 분쇄하지 않은 아로니아를 사용하였다. 처리구는 총 7개로 캠벨얼리 100%(A), 아로니아 20%+캠벨얼리 80%(B), 아로니아 40%+캠벨얼리 60%(C), 줄기함유 아로니아 100%(D), 아로니아 100%(E), 아로니아 50%+캠벨얼리 50%(F), 미분쇄 아로니아 50%+캠벨얼리 50%(G)로 하였다.

다. 아로니아 와인 시장진입 가능성 검토를 위한 소비자 기호도 조사

2016년 10월 13일부터 16일까지 4일간 진행된 대한민국 와인축제(제 7회)에 참여한 소비자를 대상으로 2015년 만든 아로니아 20%+캠벨얼리 80%로 만든 아로니아 와인의 소비자 기호도를 조사하였으며, 설문에 참여한 소비자의 와인 소비 특성을 파악하기 위한 11개의 설문내용을 병행하여 실시하였다. 총 50개의 설문지를 대상으로 분석을 실시하였다. 통계분석은 SPSS/PC+23을 사용하여 분석하였다.

라. 분석방법

(1) 당도

증류수 1 mL을 넣은 후 영점을 맞추고, 시료 1 mL을 디지털 당도계에 넣은 후 당도를 측정하였다.

(2) pH 및 총산

시료 5 mL을 취하여 페놀프탈레인 용액 2~3방울을 떨어뜨린 후, pH를 측정하였고, 0.1N NaOH용액으로 pH 8.2이 될 때까지 적정하였다. 적정한 양을 유기산 계수를 이용하여 다음식으로 나타내 총산으로 환산하였다.

$$\text{총산} = \frac{F \times V \times f}{S} \times 100$$

V = 소비한 0.1N-NaOH의 mL수

f = 0.1N-NaOH의 Factor (= 1)

S = 검체량

F = 0.1N NaOH 용액 0.1ml에 상당하는 유기산의 계수(0.0075 주석산)

(3) 주정도

냉각관에 냉각수를 연결한 후 시료 100 mL과 증류수 100 mL을 혼합한 후 증류하여 나온 액체를 100 mL 메스실린더에 70 mL을 받은 후, 증류수로 전체 부피를 100 mL로 정용하였다. 증류액의 온도가 10~15℃ 이하가 되도록 메스실린더를 냉각시키고 주정계를 이용해 주정도를 측정한 다음, 환산표에 대입하여 주정도를 측정하였다.

(4) 색도 및 Hue, Intensity

시료의 색도 측정은 색도색차계(CM-5, KONICA MINOLTA OPTICS)를 사용하여 3회 측정값의 평균값으로 나타내어 명도는 L값(lightness), 적색도는 a값(redness), 황색도는 b값(yellowness)을 비교하였고 시료를 분광광도계를 이용한 420nm(녹황색), 520nm(적색), 620nm(청색)를 측정한 후 Hue 값은 420nm/520nm의 비율로 나타내고 intensity는 420nm+520nm+620nm의 합으로 계산한다.

(5) 환원당

환원당은 DNS에 의한 환원당 정량으로 분광광도계(Lambda 35 UV, Ferkin Elmer)를 사용했으며 추출액을 sample로 하여 standard curve($R^2=0.9903$)에 의한 식 ' $y = 0.0007x + 0.1645$ '에 의해 x값을 구하고 100배 추출했으므로 100을 곱하여 나타냈다.

(6) 유리당 함량

시료의 유리당 함량 분석은 HPLC(1200 Infinity, Agilent)를 이용하여 분석하였다. 사용 컬럼은 Zorbax Carbohydrate(4.6x250mm)를 이용하여 RID(30℃)로 검출하였다. 이동상은 acetonitrile과 water를 75:25로 흘려주고 시료 20 µL를 주입하여 유속을 1.5 mL/min로 분석하였다.

(7) 유기산 함량

유기산 함량은 시료를 0.45 µm membrane filter로 여과한 후 HPLC(1200 Infinity, Agilent)로 분석하였다. 칼럼은 Hi-Plex H(7.7x300 mm)을 사용하였으며, 이동상은 0.01 M H₂SO₄, 유속은 0.6 mL/min, 시료 주입량은 20 µL로 하였다. 검출기는 UV 210nm(50℃)를 사용하였으며 표준물질은 와인의 주요 유기산인 citric acid, tartaric acid, malic acid, lactic acid, formic acid, acetic acid(Sigma)로 검량곡선을 작성하여 시료 중의 개별 유기산 함량을 정량하였다.

(8) 향기성분 분석(Losada 등, 2012)

와인의 향기성분을 분석하기 위하여 20 mL headspace에 와인을 10mL를 넣고 내부 표준 물질로 4-methyl-2-pentanol을 첨가하였다. 향기성분의 추출은 direct headspace trap 기술로 수행하였으며 장비는 Turbomatrix 40 trap(Perkin Elmer, Waltham, MA)을 사용하였다. Vial은 1분간 압력이 가해졌으며, 1.5분간 충전되었다. 사용된 온도는 needle 110℃, oven 85℃, transfer line 140℃, trap low 45℃, trap high 290℃, 압력은 vial 20 psi, column 40 psi, desorption 30psi. 시간은 dry purge 10분, trap hold time 12분, desorb time 10min, thermostatisation 30분이었다. Gas chromatograph/mass spectroscopy(Perkin Elmer Clarus 680GC/Clarus SQ8T

MSD)로 분석하였으며, 컬럼은 Elite Volatile MS(30 m×0.25 mm×0.25 μm, Perkin Elmer)를 사용하였고, 오븐온도는 40℃에서 3분간 유지한 후 2℃로 80℃까지 상승시킨 후 15분간 유지하였으며, 다시 3℃로 180℃까지 상승시킨 후, 10분간 유지하였고 3℃로 210℃까지 상승시킨 후 25분간 유지하였다. 유속은 1mL/min, split ratio는 1:1, carrier gas는 헬륨(99.9995%)을 사용하였다. 향기성분의 동정은 GC-MS를 이용하여 얻은 mass spectrum을 NIST data base로 검색하여 동정하였다. Mass 범위는 45-300 m/z로 하였다. 정량은 내부표준물질로 4-methyl-2-pentanol을 50 ppm이 되도록 첨가한 후 이 물질의 면적비를 기준으로 정량하였다.

(9) 총 폴리페놀 함량

총 폴리페놀 함량은 Folin-Ciocalteu phenol reagent가 추출물의 폴리페놀성 화합물에 의해 환원된 결과 몰리브덴 청색으로 발색하는 것을 원리로 분석하였다. 즉, 각각의 시료 0.1 mL에 2% Na₂CO₃ 용액 2 mL를 가한 후 3분간 방치하여 50% Folin-Ciocalteu reagent 100 μL를 가하고 30분 후 반응액의 흡광도 값을 750 nm에서 측정하였다. 표준물질인 gallic acid(Sigma)를 사용하여 검량선을 작성하였다.

(10) 총 안토시아닌 함량

안토시아닌 분석용 시료 100 μL에 900 μL의 0.025 M potassium chloride buffer(pH 1.0)와 0.4 M sodium acetate buffer(pH 4.5)을 혼합한 후 510 nm와 700 nm에서 흡광도를 측정하였으며 총 안토시아닌의 함량(mg/L)은 cyanidin-3-glucoside의 몰흡광계수(ε=26,900 M⁻¹cm⁻¹)를 이용하여 아래의 식에 의해 산출하였다.

$$\text{Anthocyanin content (mg/L)} = \frac{(A \times MW \times DF \times 1000)}{(\epsilon \times 1)}$$

$$(A = (A_{510} - A_{700})_{\text{pH}1.0} - (A_{510} - A_{700})_{\text{pH}4.5})$$

$$MW=449.2, DF= \text{dilution factor}, \epsilon=26,900)$$

(11) 탄닌 함량

탄닌 함량은 Duval과 Shetty(2001)의 방법에 따라 측정하였다. 즉 시료 1 mL에 95% Ethanol 1 mL과 증류수 1 mL를 가하여 잘 흔들어 주고 5% Na₂CO₃ 용액 1 mL과 1 N-Folin-Ciocalteu's reagent 0.5 mL을 가한 후 실온에서 60분간 발색시킨 다음 725 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 총 탄닌 함량은 tannic acid(Sigma-Aldrich Co.)를 이용한 표준곡선으로 양을 환산하였다.

(12) 전자공여능(항산화성)

전자공여능을 확인하여 시료의 항산화활성을 확인하기위해 DPPH 라디칼소거능을 분석하였다. Blois(1958)의 방법을 변형하여 측정하였고, 각 시료 0.2 mL에 0.4 mmol α,α-diphenyl-2-picryl-hydrazyl(DPPH) 용액 0.8 mL를 넣고 vortex한 후 10분 동안 방치한 다음 510 nm에서 흡광도를 측정하였다. 전자공여능은 다음 식으로 나타내었으며 대조구로는 증류수를 사용하였다.

$$\text{Electron Donating Ability(\%)} = \frac{C_{Abs} - S_{Abs}}{C_{Abs}} \times 100$$

C_{Abs} : Absorbance of Control

S_{Abs} : Absorbance of Sample

(13) 관능검사

관능 검사는 5점 평점법으로 실시하였다. 관능검사의 평가항목으로는 색, 향, 맛, 전반적인 기호도를 점수로 표시하도록 하였다. 결과에 대한 통계분석은 Package window용 SAS(Statistical Analysis System) rel. 6.12 통계 프로그램을 이용하여 일원배치분산분석(one-way ANOVA test)을 실시하였고, Duncan multiple range test로 유의성을 검증하였다.

2. 결과 및 고찰

가. 아로니아와 캠벨얼리 혼합비율별 와인 개발(아로니아를 첨가한 누보와인)

(1) 아로니아 첨가량별 와인 제조

아로니아를 첨가한 와인은 표 1의 배합 비율로 캠벨얼리와 혼합하여 제조하였다. 아로니아와 캠벨 얼리의 혼합은 아로니아를 10 - 30 %까지 혼합한 것과 대조구로 캠벨 100 %와 아로니아 100 %만을 이용한 와인을 함께 제조하였고 아로니아는 파쇄하고 캠벨 얼리는 과정을 분리 후 혼합하여 으갠다. 혼합액에 메타중 아황산칼륨을 100 ppm처리하고 5 시간 방치하여 다른 미생물의 오염을 최소화하였다. 당도를 측정한 후 목표 당도인 22 brix를 맞추기 위해 설탕을 첨가하여 보당하였고 효모는 0.02 %를 30 분간 활성화 시킨 다음 첨가하여 발효를 시작하였다. 아로니아 첨가 와인은 매일 2 회 저어주면서 효모에 산소를 공급하였고 2 일 간격으로 시료를 채취하여 분석하였다. 8 일 분석 결과, 알코올 발효가 종료되어 껍질과 씨를 제거하기 위해 압착을 하였으며 4 일간 저온에서 숙성한 다음 1차 앙금질하였다. 그 이후 숙성하여 청징과 여과를 거쳐 병입하였다.

표 1. 아로니아 와인의 배합비

구 분	캠벨얼리 첨가량(kg)	아로니아 첨가량(kg)
캠벨 100% (A)	12	0
캠벨 90% + 아로니아 10% (B)	10.8	1.2
캠벨 80% + 아로니아 20% (C)	9.6	2.4
캠벨 70% + 아로니아 30% (D)	8.4	3.6
아로니아 100% (E)	0	12

(2) 아로니아 와인의 당도 분석

아로니아와 캠벨 얼리 혼합액의 당도를 분석한 결과 초기의 당도값은 캠벨 얼리는 14.3 brix였고 아로니아의 당도는 12.7 brix로 아로니아를 첨가할수록 당도가 약간씩 떨어지는 것을 알 수 있었다 (그림 1).

그림 1. 캠벨얼리와 아로니아 혼합 별 당도 변화

A: 캠벨얼리 100%, B: 캠벨얼리 90% + 아로니아 10%, C: 캠벨얼리 80% + 아로니아 20%,
D: 캠벨얼리 70% + 아로니아 30%, E: 아로니아 100%

알코올 발효를 위해 목표 당도를 22 brix로 하고 설탕으로 보당하였다. 보당량 계산은 혼합액의 량에 목표 당도와 초기 당도를 빼준 값을 곱해주고 수율을 곱해 준 다음 100에서 목표 당도를 빼준 값을 나눠 주어 설탕량을 정하였다.

각각의 와인의 당도는 발효가 진행되는 동안 채취한 시료를 통해 분석하였고 분석 결과는 그림 1에 나타내었다. 대조구인 캠벨 얼리 100 %(A)와 아로니아를 10 %(B) 첨가한 시료에서 초기의 당도 감소가 크게 일어났으며 아로니아 100 % 와인은 다른 실험구들과 비교했을 때 당도의 감소가 적게 일어났다.

알코올 발효에서 당도는 효모의 성장과 밀접한 관련이 있으며 효모는 알코올 발효에서 당을 공급원으로 하여 알코올과 이산화탄소를 배출하므로 당 농도의 저하 정도를 파악하여 알코올 발효의 진행을 추측할 수 있다. 알코올 발효가 종료된 8 일에서는 아로니아 100 % 와인(E)의 당도가 제일 높고 캠벨 얼리 100 %(A)의 당도가 제일 낮은 것으로 나타났다. 이는 아로니아의 첨가량이 많아질수록 효모의 당 섭취량이 적으며 알코올 발효가 느리게 일어나는 것으로 보인다.

(3) 아로니아 와인의 발효 기간 중 pH 및 총산 변화

아로니아 첨가 와인의 pH와 총산의 분석 결과는 표 2와 같이 나타내었다. 캠벨 100 %는 초기 pH가 3.57이었고 발효가 진행되면서 약간 감소하여 pH 3.26으로 낮아졌으며 다른 시료들도 발효가 진행되면서 약간씩 pH가 감소하는 것으로 나타났다. 하지만 아로니아 100% 와인은 발효가 진행되면서 pH가 상승하는 것으로 나타났고 총산의 결과도 이와 마찬가지로였다. 아로니아 100%를 제외한 대부분의 시료들은 총산이 상승하여 0.84 - 0.88 %이었고 이는 발효가 진행되면서 유기산이 생성하여 값이 상승한 것으로 생각되며 와인의 일반적인 총산은 0.6 - 0.8 %이고 이번에 제조한 와인도 이와 유사한 값으로 나타났다.

표 2. 캬멜얼리와 아로니아 혼합 별 pH와 총산 변화

구 분	Day	pH	총산(%)
캬멜 100%	0	3.57 ± 0.03	0.83 ± 0.02
	2	3.23 ± 0.01	0.59 ± 0.03
	4	3.26 ± 0.01	0.90 ± 0.02
	6	3.27 ± 0.01	0.89 ± 0.00
	8	3.15 ± 0.01	0.92 ± 0.01
	12	3.26 ± 0.01	0.88 ± 0.01
캬멜 90% + 아로니아 10%	0	3.58 ± 0.03	0.78 ± 0.00
	2	3.38 ± 0.01	0.46 ± 0.01
	4	3.43 ± 0.00	0.88 ± 0.01
	6	3.46 ± 0.02	0.89 ± 0.02
	8	3.35 ± 0.02	0.88 ± 0.01
	12	3.38 ± 0.01	0.87 ± 0.02
캬멜 80% + 아로니아 20%	0	3.64 ± 0.02	0.78 ± 0.02
	2	3.29 ± 0.01	0.46 ± 0.06
	4	3.35 ± 0.01	0.90 ± 0.01
	6	3.38 ± 0.00	0.81 ± 0.03
	8	3.29 ± 0.01	0.86 ± 0.03
	12	3.33 ± 0.01	0.84 ± 0.02
캬멜 70% + 아로니아 30%	0	3.74 ± 0.03	0.71 ± 0.02
	2	3.38 ± 0.01	0.79 ± 0.02
	4	3.43 ± 0.01	0.89 ± 0.05
	6	3.48 ± 0.01	0.83 ± 0.01
	8	3.41 ± 0.01	0.85 ± 0.01
	12	3.45 ± 0.00	0.86 ± 0.01
아로니아 100%	0	3.58 ± 0.01	0.83 ± 0.02
	2	3.58 ± 0.02	0.76 ± 0.02
	4	3.59 ± 0.01	0.84 ± 0.01
	6	3.70 ± 0.02	0.87 ± 0.04
	8	3.74 ± 0.03	0.85 ± 0.01
	12	3.70 ± 0.01	0.83 ± 0.02

(4) 아로니아 와인의 주정 분석

발효가 진행되는 동안 2 일 간격으로 시료를 채취하여 알코올 농도를 측정하였다. 측정된 결과는 그림 2와 같았다. 알코올 발효는 2~6 일 사이에 가장 활발히 일어나 급격히 증가하였으며 이는 아로니아 100 % 와인도 동일하였다. 아로니아 100 % 와인을 제외한 나머지 와인들은 알코올 농도가 11.6 - 12.6 %로 원래 목표했던 알코올 농도 12 % 전후로 발효가 끝났으며 아로니아 100 % 와인은 6 일 이후 발효의 진행 속도가 둔화되어 최종 알코올 농도가 6.8%로 나타났다. 캬멜과 아로니아 혼합 와인은 아로니아 첨가량에 관계없이 알코올 발효가 잘 일어나는 것을 알 수 있었다.

그림 2. 캠벨얼리와 아로니아 혼합 별 알코올 함량 변화

A: 캠벨얼리 100%, B: 캠벨얼리 90% + 아로니아 10%, C: 캠벨얼리 80% + 아로니아 20%,
D: 캠벨얼리 70% + 아로니아 30%, E: 아로니아 100%

(5) 아로니아 와인의 환원당 변화

환원당 분석 결과는 그림 3과 같이 초기에 알코올 발효를 위해 보당을 하였고 2일에서 보당한 설탕이 분해되어 환원당의 함량이 높았다. 2일에서 높게 나타난 환원당은 발효가 진행되면서 점차 감소하는 것으로 나타났고 발효가 끝난 8일에서는 0.4~0.9%로 매우 낮아졌다. 이는 알코올 발효가 일어날 때 효모가 포도당과 과당을 영양원으로 소비하므로 감소하는 것이고 다른 시료들에 비해 아로니아 100% 와인의 환원당 함량이 조금 더 높은 것을 알 수 있다.

그림 5. 캠벨얼리와 아로니아 혼합 별 환원당 변화

A: 캠벨얼리 100%, B: 캠벨얼리 90% + 아로니아 10%, C: 캠벨얼리 80% + 아로니아 20%,
D: 캠벨얼리 70% + 아로니아 30%, E: 아로니아 100%

이는 알코올 농도에서 설명한 것과 같이 아로니아 100 % 와인에서 알코올 발효가 잘 일어나지 않아 환원당의 소비도 다른 시료들에 비해 적은 것으로 보인다.

(6) 아로니아 와인의 유리당 함량 분석

유리당 함량 분석은 액체 크로마토그래피(HPLC)를 이용하여 분석하였다. 탄수화물 검출 컬럼을 이용하여 분석한 결과 표 3과 같은 결과를 얻었다.

유리당의 대부분은 포도당과 과당인 것을 peak로 확인하였으며 환원당 분석과 마찬가지로 발효가 진행되면서 당의 농도가 낮아지는 것을 알 수 있었다. 특히, 캠벨 100 % 와인의 당 농도가 가장 적었으며 아로니아 100 % 와인은 포도당이 10.9 mg/ml로 다른 시료들에 비해 월등히 높게 나타났다. 와인 시료들은 대체로 과당보다 포도당의 농도가 높은 것을 알 수 있었다.

표 3. 아로니아 와인의 유리당 함량

구 분	Day	Fructose (mg/ml)	Glucose (mg/ml)
캠벨 100	0	17.57±0.02	13.58±0.11
	2	25.66±0.03	19.41±0.08
	4	13.41±0.07	3.80±0.09
	6	2.82±0.03	0.38±0.02
	8	0.11±0.01	0.18±0.01
	12	0.02±0.01	0.19±0.03
	0	15.38±0.06	14.26±0.05
캠벨 90 + 아로니아 10	2	23.36±0.03	17.01±0.11
	4	8.24±0.02	3.06±0.03
	6	2.47±0.02	1.27±0.02
	8	0.51±0.01	1.16±0.02
	12	3.67±0.01	3.46±0.03
	0	9.26±0.08	15.93±0.09
	2	22.22±0.05	16.74±0.02
캠벨 80 + 아로니아 20	4	8.91±0.06	3.69±0.09
	6	2.95±0.14	1.41±0.11
	8	0.02±0.01	1.27±0.04
	12	0.04±0.00	1.26±0.01
	0	10.80±0.06	14.57±0.07
	2	22.70±0.07	19.35±0.02
	4	8.85±0.02	5.71±0.02
캠벨 70 + 아로니아 30	6	2.10±0.09	2.40±0.07
	8	0.01±0.06	2.50±0.03
	12	0.05±0.00	2.60±0.01
	0	6.29±0.04	14.77±0.06
	2	15.38±0.01	21.65±0.02
	4	10.62±0.01	15.24±0.03
	6	2.60±0.07	8.53±0.06
아로니아 100	8	0.33±0.05	9.20±0.09
	12	0.06±0.01	10.90±0.06

(7) 아로니아 와인의 hue 및 intensity

아로니아 와인의 Hue값과 intensity의 값을 표 4에 나타내었다.

아로니아와 캠벨얼리 혼합 비율에 따라 hue값과 color intensity는 다르게 나타났으나 전반적으로 hue값은 감소한 반면 color intensity는 증가하는 것으로 나타났다.

캠벨얼리 100%의 경우 발효기간이 경과함에 따라 1.693에서 0.369로 감소하였으며 color intensity 0.664에서 5.887로 증가하였다. 아로니아10%+캠벨얼리 90%의 경우 hue값은 0.858에

서 0.397로 감소하였으며 color intensity는 6.355에서 6.069로 증가하였다.

표 4. 아로니아 와인의 Hue 값과 intensity

구 분	Day	Hue 값	Intensity
캠벨100%	0	1.693	0.664
	2	0.584	6.826
	4	0.339	4.857
	6	0.352	4.358
	8	0.655	4.055
	12	0.369	5.887
캠벨90% + 아로니아 10%	0	0.858	6.355
	2	0.516	5.831
	4	0.386	4.511
	6	0.406	3.411
	8	0.420	5.832
	12	0.397	6.069
캠벨80%+ 아로니아 20%	0	0.454	15.367
	2	0.653	6.961
	4	0.437	4.605
	6	0.430	3.753
	8	0.413	5.207
	12	0.443	6.358
캠벨70% + 아로니아 30%	0	0.695	9.211
	2	0.488	6.726
	4	0.470	6.426
	6	0.429	5.429
	8	0.561	6.826
	12	0.630	8.294
아로니아100%	0	0.627	7.466
	2	0.915	9.849
	4	0.704	7.970
	6	1.023	9.883
	8	0.612	4.618
	12	0.981	9.758

(8) 아로니아 와인의 총 폴리페놀 함량 변화

총 폴리페놀 함량은 Folin-Ciocalteu's 방법으로 측정하였으며 그 결과는 그림 4에 나타내었다. 총 폴리페놀 함량은 캠벨 100 % 와인이 초기값에서 가장 적게 나타났고 아로니아 첨가량이 많을수록 총 폴리페놀의 함량도 높은 경향을 보였다. 발효가 진행되면서 캠벨 100 % 와인은 다른 시료들에 비해 총 폴리페놀 함량이 계속 낮게 유지되었고 아로니아 100 % 와인의 총 폴리페놀 함량이 다른 시료들에 비해 월등히 높은 것을 알 수 있었다. 이는 아로니아 자체의 항산화 성분과 총폴리페놀 성분이 캠벨 열리 보다 많으므로 그것이 계속 유지되는 것으로 보이고 알코올 발효가 일어나는 동안 총 폴리페놀 함량은 변화하지 않고 유지되는 것을 확인하였다.

(mg%)

그림 7. 캬벨얼리와 아로니아 혼합 별 총폴리페놀 함량 변화

A: 캬벨얼리 100%, B: 캬벨얼리 90% + 아로니아 10%, C: 캬벨얼리 80% + 아로니아 20%,
D: 캬벨얼리 70% + 아로니아 30%, E: 아로니아 100%

(9) 아로니아 와인의 항산화도 변화

항산화 분석은 DPPH라는 산화제를 이용하여 시료와 반응했을 때, 생기는 환원력을 분광광도계로 측정하는 원리로 분석하였다. 그림 5에서 보면, 와인의 항산화도는 알코올 발효가 진행되면서 점차적으로 상승하는 것을 알 수 있다. 캬벨얼리 100% 와인의 경우, 초기의 40.4%에서 발효가 끝났을 때는 71%로 상승하였고 아로니아를 첨가한 와인 은 아로니아 자체의 높은 항산화력이 유지되거나 초기 발효에서 떨어졌다가 다시 상승하는 경향이 나타났다. 아로니아를 첨가한 와인에서는 항산화도가 83.6~92.8%이고 아로니아 100% 와인 은 초기의 92.3%가 발효가 진행되는 동안 계속 유지되어 92.8%로 변화 없이 항산화도를 보유하는 것을 알 수 있었다.

(10) 아로니아 와인의 관능평가

와인의 관능 검사 결과는 표 5와 같았다. 와인의 색깔은 아로니아를 20, 30 % 첨가한 와인이 높은 점수를 받았고 향은 아로니아 20 % 첨가 와인이 가장 좋다는 평가를 받았다. 하지만 아로니아의 짙은 맛 때문에 단맛과 신맛은 캬벨얼리 100 % 와인이 가장 높게 평가 되었으며 전반적인 기호도는 단맛과 신맛이 좋은 캬벨얼리 100 % 와인이 제일 좋은 것으로 나타났다. 하지만 아로니아 10, 20 % 첨가한 와인의 경우 캬벨얼리 100 % 와인과 점수 차가 크지 않았으며 유의적 차이가 없는 것으로 확인하였다.

그림 8. 캠벨얼리와 아로니아 혼합 별 항산화성 변화

A: 캠벨얼리 100%, B: 캠벨얼리 90% + 아로니아 10%, C: 캠벨얼리 80% + 아로니아 20%,
D: 캠벨얼리 70% + 아로니아 30%, E: 아로니아 100%

표 5. 아로니아 와인 관능검사 결과

구분	색	향	단맛	신맛	쓴맛	전반적인기호도
캠벨 100	5.67b	5.83b	5.83a	5.50a	5.83a	6.17a
캠벨 90 + 아로니아 10	5.83b	6.50a	5.33a	5.00a	6.17a	6.00a
캠벨 80 + 아로니아 20	6.50a	6.83a	4.67b	5.00a	5.67a	6.00a
캠벨 70 + 아로니아 30	6.50a	5.83b	3.83c	4.50b	5.33a	4.33b
아로니아 100	5.50b	3.67c	3.17d	4.50b	4.33a	3.83b

※ 같은 열의 같은 문자는 유의차가 없음(p<0.001)

아로니아를 첨가한 와인의 특성을 분석한 결과, 아로니아를 첨가할수록 기능성 성분이 향상되거나 높게 유지되는 것으로 나타났으며 아로니아만을 이용한 와인 보다 아로니아와 캠벨 얼리를 혼합한 와인이 알코올 발효가 잘 일어나고 기능성 성분도 높은 것으로 나타났다. 기호도에서 아로니아만을 이용한 와인은 아로니아 자체의 짙은 맛 때문에 기호도가 매우 낮게 나타났다. 아로니아를 10, 20 % 첨가한 와인의 기호도는 캠벨만을 이용한 와인과 큰 차이가 없어 아로니아와 캠벨 혼합 와인은 충분히 상품성을 가질 것으로 판단된다. 결론적으로 아로니아를 첨가한 와인은 최적 배합 비율이 캠벨 얼리 80 % 에 아로니아를 20 % 첨가한 것이며 이 비율의 와인이 기능성이나 기호도에서 적합한 것으로 생각된다.

나. 아로니아 와인 품질 향상과 대량조건 설정을 위한 연구

(1) 아로니아 첨가량별 와인 제조

아로니아를 첨가한 와인은 표 1의 배합 비율로 캠벨얼리와 혼합하여 제조하였다. 아로니아와 캠벨얼리의 혼합은 아로니아를 20~50%까지 혼합한 것과 대조구로 캠벨 100%와 아로니아 100%만을 이용한 와인을 함께 제조하였고 캠벨얼리는 제경 과쇄기를 이용해 과경과 포도 알갱이를 분리하였고 아로니아는 전체를 과쇄한 시료와 과쇄하지 않고 통째로 사용한 시료로 나누어 사용하였다. 즉, 과경을 분리한 포도즙(포도즙, 과육, 씨 등을 포함)에 아로니아를 과쇄여부 및 처리 비율로 나누어 총 7개의 처리구로 나누었으며 혼합액에 메타중 아황산칼륨을 100 ppm 처리하고 5 시간 방치하여 다른 미생물의 오염을 최소화하였다. 당도를 측정 후 목표 당도인 22 °Brix를 맞추기 위해 설탕을 첨가하여 보당하였고 효모는 0.02%를 30 분간 활성화시킨 다음 첨가하여 발효를 시작하였다. 혼합 비율을 달리한 아로니아 와인은 매일 2 회 저어주면서 효모에 산소를 공급하였고 2 일 간격으로 시료를 채취하여 분석하였다. 발효 시작 일주일 분석 결과, 알코올 발효가 종료되어 껍질과 씨를 제거하기 위해 압착을 하였으며 일주일 저온에서 숙성한 다음 1 차 앙금질하였다. 그 이후 숙성하여 청징과 여과를 거쳐 병입하였다.

표 1. 아로니아 와인의 배합비

구 분	캠벨얼리 첨가량(kg)	아로니아 첨가량(kg)
캠벨얼리 100% (A)	35	0
캠벨얼리 80% + 아로니아 20% (B)	112	28
캠벨얼리 60% + 아로니아 40% (C)	56	84
아로니아 100% (D)	0	5
아로니아 100% (E) : 줄기제거	0	5
캠벨얼리 50% + 아로니아 50% (F)	70	70
캠벨얼리 50% + 아로니아 50% (G) : 아로니아를 통째로 혼합	5	5

(2) 아로니아 와인의 당도 분석

아로니아와 캠벨얼리 혼합액의 당도를 분석한 결과 그림 1과 같다. 초기의 캠벨얼리의 당도는 13.5 °Brix였고 아로니아의 당도는 13.3 °Brix로 분석되었으며 각각의 와인의 당도는 발효가 진행되는 동안 채취한 시료를 통해 분석을 진행하였다. 알코올 발효를 위해 목표 당도를 22 °Brix로 맞추어 설탕으로 보당을 하였고 발효가 진행됨에 따라 당도가 감소하여 캠벨얼리 100% 처리구에서 가장 낮은 당도인 6.3 °Brix가 분석되었으며 급격하게 감소하는 것으로 나타났다. 캠벨얼리 첨가 비율이 낮고 아로니아 첨가량이 높은 시료일수록 발효가 진행됨에 따라 감소되는 당도의 속도가 낮아지는 경향을 나타냈다. 이는 아로니아의 첨가량이 많아질수록 효모의 당 섭취량이 적으며 알코올 발효가 느리게 일어나는 것으로 보인다.

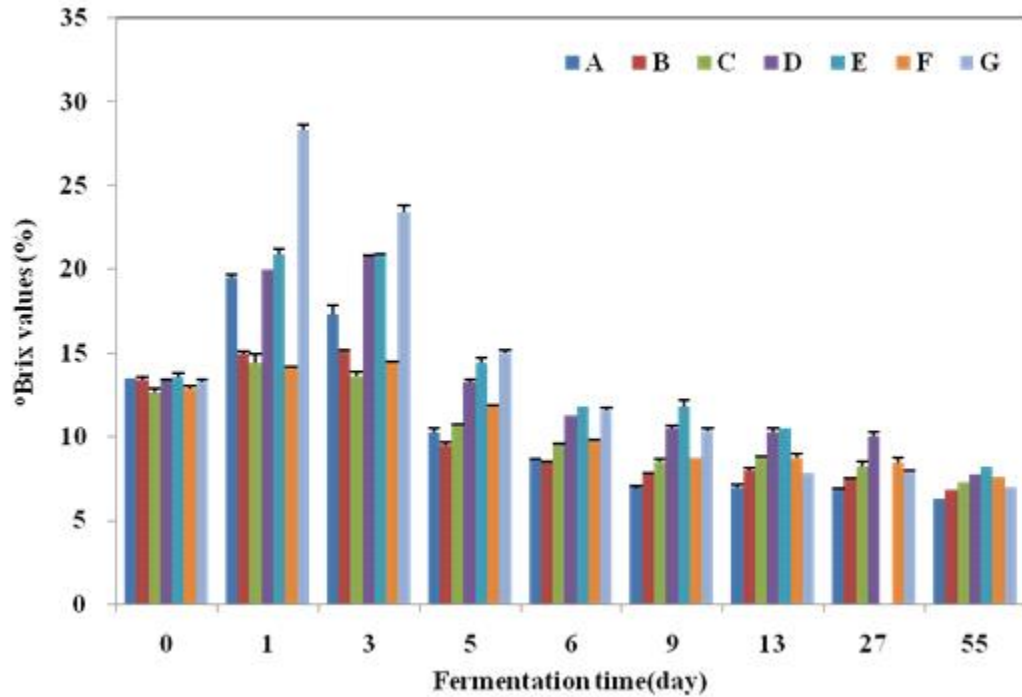


그림 1. 캠벨얼리와 아로니아 혼합 비율별 와인의 당도(°Brix) 변화

A: 캠벨얼리 100%, B: 캠벨얼리 80% + 아로니아 20%, C: 캠벨얼리 60% + 아로니아 40%,

D: 아로니아 100%, E: 아로니아 100%(줄기제거), F: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%, G: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%(분쇄하지 않은 아로니아)

(3) 아로니아 와인의 발효 기간 중 pH 및 총산 변화

혼합 비율별 캠벨얼리와 아로니아 와인의 pH와 총산의 분석 결과는 그림 2와 같다. 캠벨얼리의 pH는 3.53이었고 발효가 진행되면서 전반적으로 감소하여 3.20까지 감소하였다. 아로니아의 경우 초기 pH는 3.42였으며 발효가 진행됨에 따라 증가하여 3.68로 분석되었으며 줄기를 제거한 처리구는 3.71로 나타났다. 총산의 경우 원료인 캠벨얼리는 0.51이었으며 발효가 진행됨에 따라 초기에는 증가하다가 감소하는 경향을 보여 0.57까지 감소하였다. 아로니아의 경우 원료의 총산도는 0.97%이었고 발효기간이 지날수록 총산 함량이 증가하다가 감소하여 0.76%로 나타났다. 줄기의 첨가 여부에 따른 유의적 차이는 없었다. 또한 아로니아의 첨가 비율이 높아질수록 총산 함량이 증가하는 것으로 나타났고 아로니아를 분쇄하지 않고 캠벨얼리와 50%씩 혼합한 시료의 경우 발효가 캠벨얼리 100% 시료와 비슷한 양상을 나타내었다.

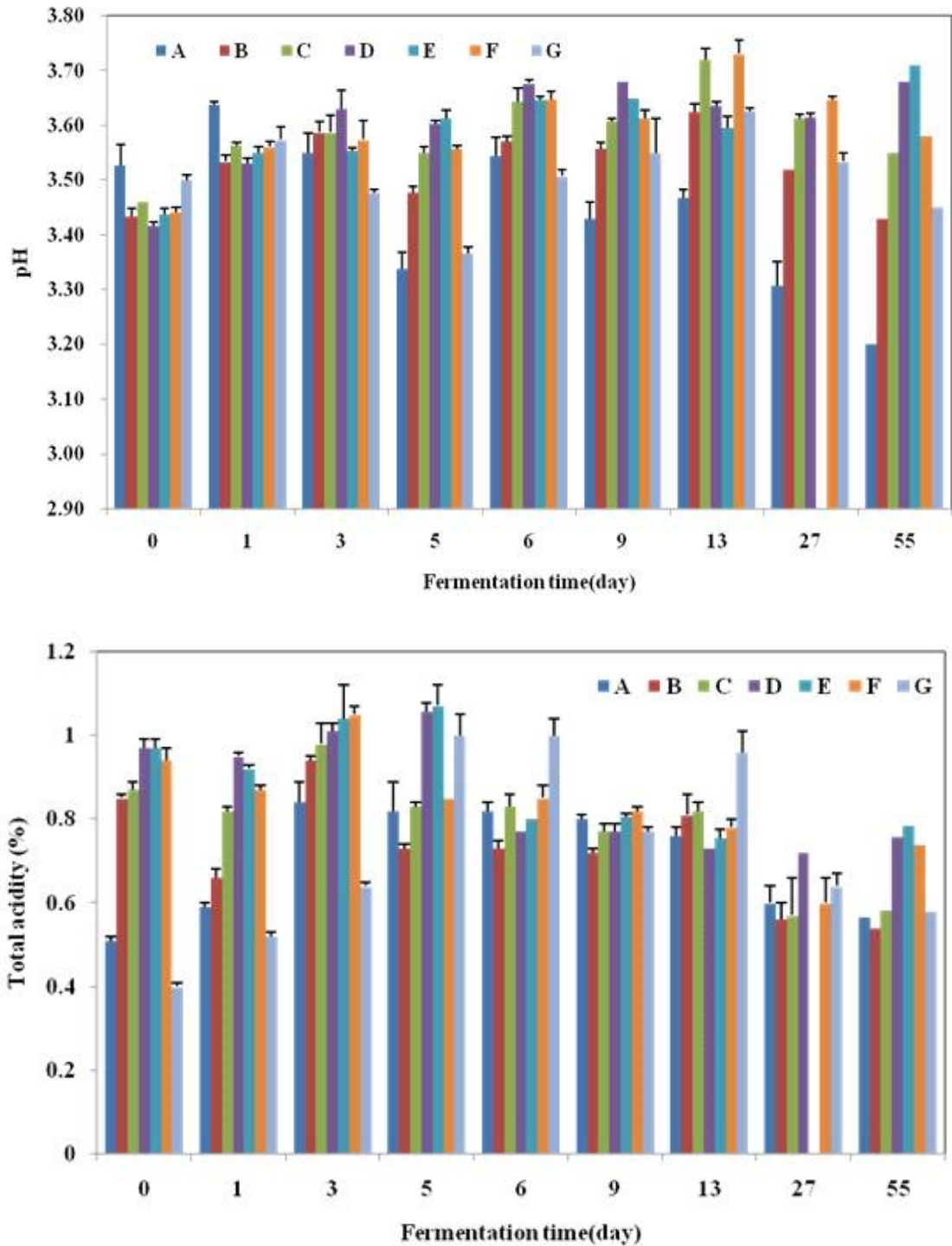


그림 2. 캠벨얼리와 아로니아 혼합 비율별 와인의 pH와 총산 변화

A: 캠벨얼리 100%, B: 캠벨얼리 80% + 아로니아 20%, C: 캠벨얼리 60% + 아로니아 40%,

D: 아로니아 100%, E: 아로니아 100%(줄기제거), F: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%, G: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%(분쇄하지 않은 아로니아)

(4) 아로니아 와인의 주정도 분석

와인의 발효가 진행됨에 따라 혼합 비율에 따른 아로니아 와인의 알코올 농도를 분석 결과는 그림 3와 같다. 알코올 발효는 발효기간 3일 이후에 진행되기 시작하였으며 캠벨얼리 100%로 발효한 시료에서 가장 급격하게 알코올 발효가 진행되어 11.9%의 최종 알코올 함량이 분석

되었으며 캠벨얼리에 혼합한 아로니아의 첨가 비율이 증가함에 따라 알코올 발효 속도가 감소하는 것으로 나타났다. 아로니아 100%로 발효시킨 시료의 경우 8.0~8.5%의 알코올 함량이 분석되어 줄기를 제거하지 않은 처리구에서 약간 높은 것으로 나타났다.

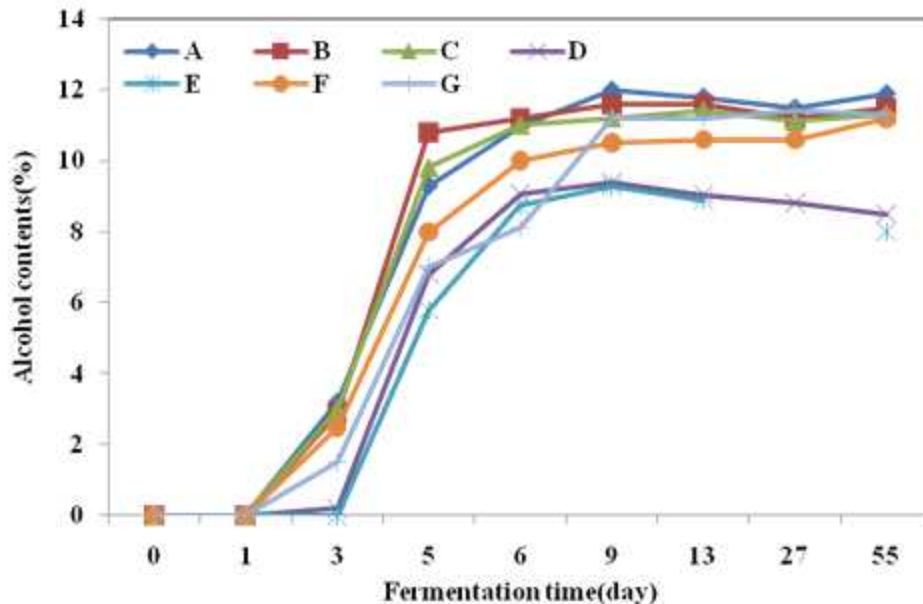


그림 3. 캠벨얼리와 아로니아 혼합 비율별 주정도 변화

A: 캠벨얼리 100%, B: 캠벨얼리 80% + 아로니아 20%, C: 캠벨얼리 60% + 아로니아 40%,

D: 아로니아 100%, E: 아로니아 100%(줄기제거), F: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%, G: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%(분쇄하지 않은 아로니아)

(5) 아로니아 와인의 색도 및 hue, intensity

아로니아 와인의 색도 분석 결과를 그림 4에 나타내었고 Hue값과 intensity의 값을 표 2에 나타내었다. 레드와인의 붉은 색을 이루는 페놀화합물의 조성은 안토시아닌 이외에도 안토시아닌 유도체와 색소 중합체(polymeric pigment)가 관여(Cheynier 등 2006)한다고 알려져 있으며 와인의 품질을 결정하는 또 하나의 요소인 색도를 분석한 결과 명도를 나타내는 L값의 경우 캠벨얼리 100% 처리구에서 40.00으로 가장 높은 명도가 분석되었으며 캠벨얼리 혼합비율이 감소하고 아로니아 혼합비율이 증가할수록 명도가 감소하는 경향을 나타내어 줄기를 제거한 아로니아를 100% 첨가한 처리구에서 가장 낮은 명도인 8.72가 분석되었다. 적색도를 나타내는 a값 역시 L값과 유사한 경향을 나타내어 캠벨얼리 100% 처리구에서 65.67의 가장 높은 적색도를 나타내었으며 아로니아 첨가비율이 증가함에 따라 감소하였다. 황색도인 b값은 분쇄하지 않은 아로니아를 캠벨과 50%의 비율로 혼합한 시료에서 46.01의 가장 높은 값이 분석되었고 두 번째로는 캠벨 80%와 아로니아 20%로 혼합한 처리구에서 높은 값을 나타내었다.

일반적으로 레드 와인은 420 nm 에서 flavonoid 등의 황색 색소 성분이 나타나며 520 nm 에서는 anthocyanin 등의 적색 색소 성분이 주된 성분이며 620 nm 파장에서는 청색의 anthocyanin이 주된 성분이다. 420 nm/520 nm로 나타낸 Hue값의 분석 결과 아로니아를 100%로 발효한 시료에서 1.062의 가장 높은 값이 분석되었으며 줄기의 제거 여부에 따른 유의적 차이는 나타나지 않았으며 캠벨얼리 80%와 아로니아 20%의 혼합 비율로 혼합한 처리구에서 0.426의 가장 낮은 Hue 값을 나타내었다.

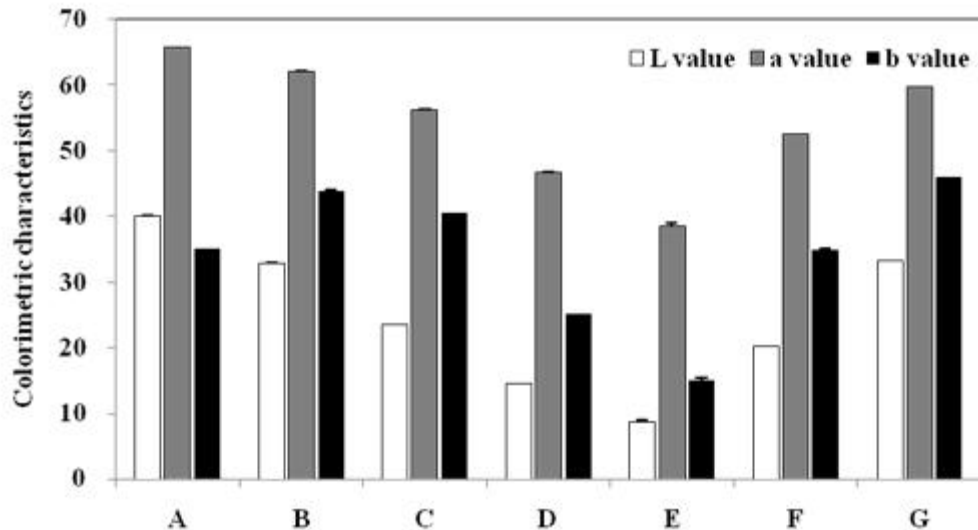


그림 4. 캠벨얼리와 아로니아 혼합 비율별 와인의 색도 변화

A: 캠벨얼리 100%, B: 캠벨얼리 80% + 아로니아 20%, C: 캠벨얼리 60% + 아로니아 40%,

D: 아로니아 100%, E: 아로니아 100%(줄기제거), F: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%, G: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%(분쇄하지 않은 아로니아)

일반적으로 와인의 Hue값은 색도 값이 낮을수록 붉은 빛의 와인으로 품질이 좋고 포도주의 광택이나 윤기, 갈변 정도와 관계가 있다.

420 nm, 520 nm, 620 nm 파장의 흡광도의 합으로 계산한 Intensity의 분석 결과 캠벨얼리 100% 처리구에서 5.080의 가장 낮은 값을 나타내었고 아로니아 첨가비율이 증가함에 따라 Intensity가 증가하여 아로니아 100% 처리구에서 8.212의 가장 높은 값이 분석되었으며 줄기 제거에 따른 유의적 차이는 나타나지 않았다. 와인의 적색이 intensity를 나타내주는 값으로 갈변이 진행될수록 증가하는 경향을 보이며, 0~6 의 값은 옅은 색이며 6~10 의 값은 중간 색, 10 이상의 값은 진한 색을 띄는 와인으로 판단할 수 있다.

표 2. 캠벨얼리와 아로니아 혼합 비율별 와인의 Hue 값과 intensity

시료	Hue 값	Intensity
A	0.493 ± 0.00	5.080 ± 0.02
B	0.426 ± 0.02	5.789 ± 0.09
C	0.831 ± 0.02	6.907 ± 0.09
D	1.062 ± 0.06	8.060 ± 0.27
E	1.081 ± 0.08	8.212 ± 0.08
F	0.892 ± 0.02	7.220 ± 0.02
G	0.548 ± 0.01	6.075 ± 0.08

A: 캠벨얼리 100%, B: 캠벨얼리 80% + 아로니아 20%, C: 캠벨얼리 60% + 아로니아 40%, D: 아로니아 100%, E: 아로니아 100%(줄기제거), F: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%, G: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%(분쇄하지 않은 아로니아)

(6) 아로니아 와인의 유리당 함량 분석

유리당 함량 분석은 액체 크로마토그래피(HPLC)를 이용하여 분석하였으며 분석결과는 표 3과 같다. 혼합 비율에 따른 아로니아 와인의 유리당 분석 결과 glucose(포도당)이 분석되었으며 fructose(과당)와 sucrose(설탕)는 검출되지 않았다. glucose 분석 결과 아로니아만을 100%의 비율로 발효한 처리구에서 높은 함량이 분석되었으며 아로니아의 줄기를 제거한 처리구에서 41.58 mg/mL의 가장 높은 glucose 함량을 나타내었다. 또한 캠벨얼리와 아로니아를 혼합한 시료들을 비교하면 아로니아를 첨가하지 않은 캠벨얼리 100% 처리구에서 0.07 mg/mL의 가장 낮은 값이 분석되었으며 캠벨얼리 대비 아로니아의 비율이 증가함에 따라 glucose의 함량이 증가하는 경향을 나타내었다.

표 3. 캠벨얼리와 아로니아 혼합 비율별 와인의 유리당 정량

시료	Fructose (mg/mL)	Glucose (mg/mL)	Sucrose (mg/mL)
A	ND	0.07 ± 0.00	ND
B	ND	8.88 ± 0.49	ND
C	ND	13.77 ± 0.35	ND
D	ND	34.84 ± 0.22	ND
E	ND	41.58 ± 0.28	ND
F	ND	19.45 ± 0.56	ND
G	ND	10.77 ± 0.47	ND

A: 캠벨얼리 100%, B: 캠벨얼리 80% + 아로니아 20%, C: 캠벨얼리 60% + 아로니아 40%, D: 아로니아 100%, E: 아로니아 100%(줄기제거), F: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%, G: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%(분쇄하지 않은 아로니아)

(7) 아로니아 와인의 유기산 함량 분석

유기산 함량 분석은 액체 크로마토그래피(HPLC)를 이용하여 분석하였으며 분석결과는 표 4와 같다. 유기산은 총산도를 결정하는 주요요인이며 주석산, 사과산, 젖산 등이 유기산에 속한다. 혼합 비율에 따른 아로니아 와인의 유기산 함량 분석 결과 citric acid(구연산)의 경우 아로니아의 혼합비율이 증가함에 따라 증가하는 경향을 나타내었으며 캠벨얼리 100%로 발효한 처리구와 아로니아를 분쇄하지 않고 캠벨얼리와 50%의 비율로 혼합한 처리구에서 가장 낮은 함량을 나타내었다. tartaric acid(주석산)은 캠벨얼리로만 100% 발효한 시료에서 0.391 mg/mL의 가장 높은 함량이 분석되었다. malic acid(사과산)의 경우 아로니아의 첨가 비율이 증가함에 따라 증가하여 아로니아 100% 처리구에서 4.291 mg/mL로 가장 높은 함량이 분석되었으며 줄기를 제거한 아로니아에서 제거하지 않은 시료보다 높은 함량을 나타내었다. 캠벨얼리와 아로니아를 각각 50%로 혼합한 시료의 경우 아로니아를 분쇄하지 않은 시료보다 분쇄하여 혼합한 시료에서 더 높은 malic acid 함량을 나타내었다. Lactic acid(젖산)의 분석결과 캠벨얼리 100%로 발효한 시료에서 0.282 mg/mL의 가장 높은 함량이 분석되었으며 아로니아를 혼합한 시료에서만 비교하였을 때 아로니아 100%로 발효한 처리구에서 높은 함량이 분석되었다. Acetic acid(초산)의 경우 상대적으로 캠벨얼리를 다량 함유한 캠벨얼리 80%, 100% 시료와 아로니아를 분쇄하지 않고 캠벨얼리와 각각 50%의 비율로 혼합한 시료에서 미량 분석되었으며 나머지 처리구에서는 검출되지 않았다.

표 4. 캠벨얼리와 아로니아 혼합 비율별 와인의 유기산 정량

시료	Citric acid (mg/mL)	Tartaric acid (mg/mL)	Malic acid (mg/mL)	Lactic acid (mg/mL)	Acetic acid (mg/mL)
A	0.015 ± 0.005	0.391 ± 0.020	1.819 ± 0.173	0.282 ± 0.034	0.070 ± 0.026
B	0.025 ± 0.008	0.198 ± 0.041	1.676 ± 0.341	0.115 ± 0.018	0.080 ± 0.011
C	0.034 ± 0.005	0.204 ± 0.031	1.720 ± 0.060	0.194 ± 0.049	ND
D	0.076 ± 0.014	0.287 ± 0.032	3.701 ± 0.031	0.271 ± 0.058	ND
E	0.060 ± 0.008	0.263 ± 0.041	4.291 ± 0.160	0.212 ± 0.071	ND
F	0.038 ± 0.003	0.325 ± 0.004	2.346 ± 0.085	0.104 ± 0.009	ND
G	0.015 ± 0.001	0.294 ± 0.017	1.618 ± 0.018	0.115 ± 0.034	0.078 ± 0.002

A: 캠벨얼리 100%, B: 캠벨얼리 80% + 아로니아 20%, C: 캠벨얼리 60% + 아로니아 40%, D: 아로니아 100%, E: 아로니아 100%(줄기제거), F: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%, G: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%(분쇄하지 않은 아로니아)

(8) 향기성분 분석

와인의 향기성분 분석 결과는 표 5와 같다. 캠벨얼리 100% 처리구에서는 총 25종의 화합물이 분리 동정 되었으며 향기 성분 중 ethyl acetate, 3-methyl 1-butanol, 3-methyl-1-propanol의 상대적 농도가 높게 나타났다. Ethyl acetate의 경우 캠벨얼리와 혼합한 아로니아의 혼합비율이 높아짐에 따라 감소하는 경향을 나타내어 아로니아 100% 처리구에서 가장 낮은 함량이 분석되었다. 아로니아 100% 처리구에서는 3-methyl 1-butanol, ethyl acetate, 3-methyl-1-propanol 순으로 높은 농도가 분석되었다. 이러한 화합물들이 캠벨얼리와 아로니아를 혼합하여 와인을 제조하였을 때 향기성분에 상대적으로 높은 영향을 주는 것으로 판단되며 전반적으로 함유량은 캠벨얼리 100% 처리구에서 가장 많은 농도를 함유하며 아로니아 첨가 비율이 증가함에 따라 농도 의존적으로 감소하였고 캠벨얼리와 아로니아를 각각 50%의 비율로 혼합한 시료의 경우 아로니아를 분쇄하지 않고 혼합한 처리구보다 분쇄하여 처리 하였을 때 상대적으로 화합물의 함유량이 높게 분석되었다.

(9) 아로니아 와인의 총 폴리페놀 함량 분석

혼합 비율에 따른 아로니아 와인의 총 폴리페놀 함량은 Folin-Ciocalteu's 방법으로 측정하였으며 그 결과는 그림 5에 나타내었다. 분석은 렉킹 6주차인 시료를 기준으로 진행하였으며 총 폴리페놀 함량은 캠벨얼리 100% 와인에서 가장 적게 나타났고 아로니아 첨가량이 많을수록 총 폴리페놀의 함량도 증가하는 경향을 보여 줄기를 제거하여 발효시킨 100% 아로니아 처리구에서 466.00 mg%의 가장 높은 함량을 나타내었다. 줄기를 제거한 처리구와 그렇지 않은 처리구간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았으며 캠벨얼리와 아로니아를 50% 비율로 혼합하였을 때 분쇄하지 않고 통째로 발효시킨 처리구보다 분쇄한 처리구에서 높은 총 폴리페놀 함량을 나타내었다.

표 5. 아로니아 와인의 향기성분 분석

화합물	A	B	C	D	E	F	G
acetoin	17.86	9.30	3.33			2.51	2.75
2,3-epoxybutane			4.41				
2-ethoxyethyl acetate				15.03	10.78	5.56	21.57
methylacetate	2.01		0.79			0.66	1.03
1-(5-hexenyl)-1-methyl-hydrazin	10.83	23.77	12.08	15.17	16.01	12.61	8.67
2-hydroxy-propanamide	3.94		2.92	1.40	2.08	2.18	3.94
acetic anhydride	1.30		1.40				
ethyl acetate	229.55	168.34	163.33	54.11	36.59	136.09	97.21
2-methyl-1-propanol	35.76	48.52	23.87	10.59	10.63	18.30	29.53
3-methyl-1-propanol	51.37		53.26	25.06	26.38	47.00	48.27
3-ethyl-2,2-dimethyl-pentane	13.64		9.86	3.39	3.73	7.65	10.81
2-pentanone		7.55	1.12	1.73	1.88	1.40	1.07
2-hexanol	22.91		22.09	22.02	21.97	23.35	21.99
3-methyl 2-butanol				0.87	2.78		
alanine	1.39	9.83	1.34	0.87	1.07	1.25	1.45
3-methyl 1-butanol	109.07	177.67	117.39	55.68	59.27	100.39	105.78
2-methyl 1-butanol	31.24	40.21	24.39	8.79	9.05	17.70	26.17
2-methyl propanoate			1.05			0.56	
4-methyl 2-pentanol	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
1-(ethenyloxy)-pentane				0.59	0.54		0.77
ethyl butanoate	1.26					0.88	
4-methyl-1-pentane					0.69		
pentyl acetate	2.86		7.67			7.25	0.66
(s)-3,4-dimethylpentanol	1.12		0.78	1.04	1.70	0.93	
3-methyl 1-butanol acetate	5.31		15.74			14.42	
2-methyl 1-butanol acetate			0.92			0.78	
2,6-dimethyl 4-heptanone	1.00		0.90	0.87	0.92	0.89	0.87
2-methyl 4-octanone	1.95		1.97	1.92	1.97	1.92	1.86
3-methyl-ethyl pentanoate	1.09		0.90			0.90	
ethyl hexanoate	2.05		1.87			1.91	0.62
phenylethyl alcohol	1.26		0.90			0.63	
ethyloctanoate	3.35		2.54			2.28	1.21
ethyl decanoate	2.57		1.81			1.74	0.62

A: 캠크얼리 100%, B: 캠크얼리 80% + 아로니아 20%, C: 캠크얼리 60% + 아로니아 40%, D: 아로니아 100%, E: 아로니아 100%(줄기제거), F: 캠크얼리 50% + 아로니아 50%, G: 캠크얼리 50% + 아로니아 50%(분쇄하지 않은 아로니아)

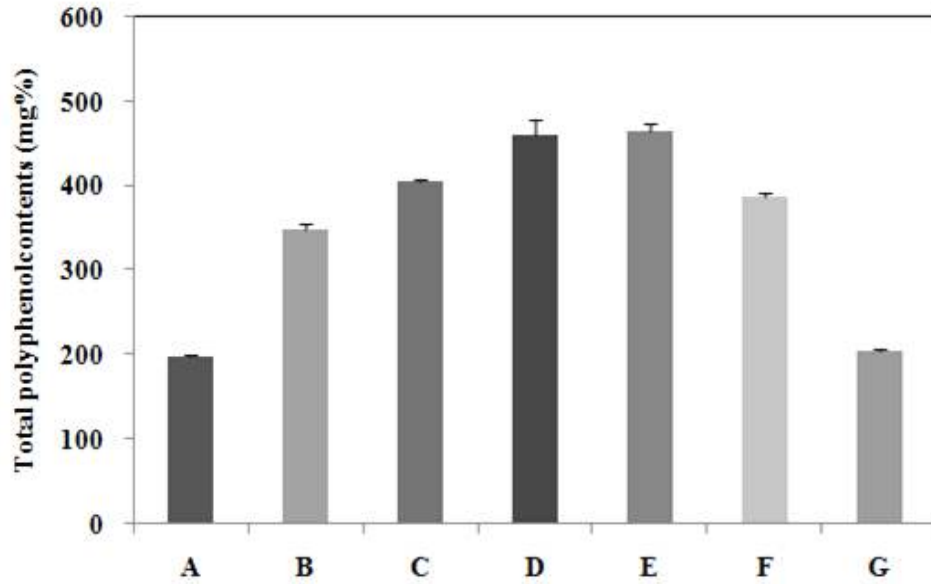


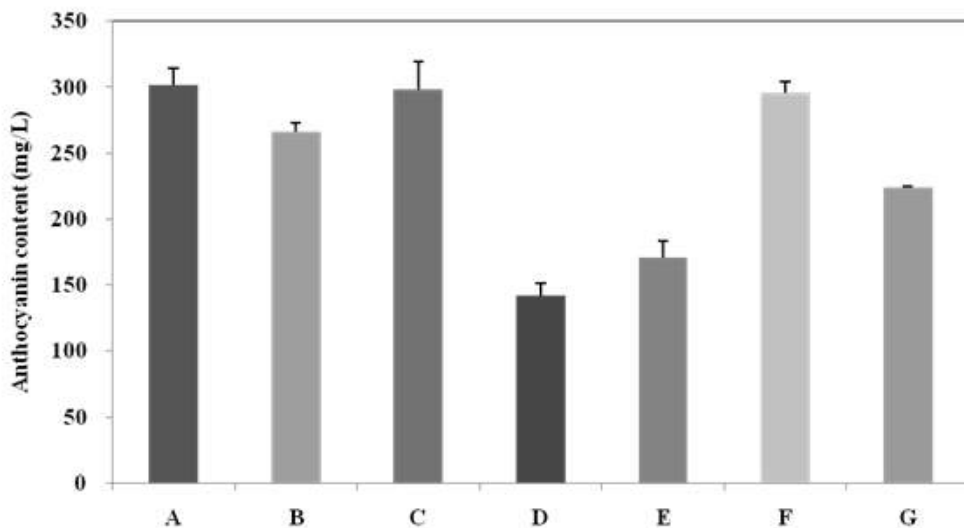
그림 4. 캠벨얼리와 아로니아 혼합 비율별 와인의 총 폴리페놀 함량 변화

A: 캠벨얼리 100%, B: 캠벨얼리 80% + 아로니아 20%, C: 캠벨얼리 60% + 아로니아 40%,

D: 아로니아 100%, E: 아로니아 100%(줄기제거), F: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%, G: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%(분쇄하지 않은 아로니아)

(10) 아로니아 와인의 총 안토시아닌 함량 분석

안토시아닌은 식물에 매우 광범위하게 분포되어 있는 수용성 적색색소의 일종으로서(Hong JH 등 2002)이며 혼합 비율에 따른 아로니아 와인의 총 안토시아닌 함량 분석 결과 그림 6과 같다.



A: 캠벨얼리 100%, B: 캠벨얼리 80% + 아로니아 20%, C: 캠벨얼리 60% + 아로니아 40%,

D: 아로니아 100%, E: 아로니아 100%(줄기제거), F: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%, G: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%(분쇄하지 않은 아로니아)

그림 6 캠벨얼리와 아로니아 혼합 비율별 와인의 총 안토시아닌 함량 변화

Cyanidin-3-glucoside의 몰흡광계수를 이용하여 총 안토시아닌 함량을 mg/L로 나타내었을 때 캠벨얼리 100%로 발효시킨 처리구에서 가장 높은 총 안토시아닌 함량이 분석되었으며 다음으로 캠벨얼리 60%와 아로니아 40%로 혼합한 처리구에서 298.45 mg/L의 총 안토시아닌 함량이 분석되었다. 캠벨얼리와 아로니아를 각각 50%씩 혼합한 시료의 경우 아로니아를 통째로 혼합하였을 때보다 분쇄한 처리구에서 높은 함량을 나타내었으며 아로니아 100%로 발효한 시료의 경우 줄기를 제거한 처리구에서 그렇지 않은 처리구보다 높은 총 안토시아닌 함량을 나타내었다.

(11) 아로니아 와인의 탄닌 함량 분석

아로니아 혼합 비율에 따른 와인의 탄닌 함량을 분석한 결과는 그림 7에 나타내었다. 분석은 렉킹 6주차인 시료를 기준으로 진행하였으며 탄닌 함량은 캠벨얼리 100% 와인에서 162.00 mg%로 가장 적은 함량이 분석되었고 아로니아 첨가량이 증가함에 따라 탄닌함량이 증가하는 경향을 나타내어 줄기를 제거하여 발효시킨 100% 아로니아 처리구에서 777.50 mg%의 가장 높은 함량이 분석되었다. 캠벨얼리와 아로니아를 각각 50%의 비율로 혼합한 처리구의 경우 분쇄하지 않고 통째로 발효시킨 처리구보다 분쇄한 처리구에서 2배 이상 높은 탄닌 함량을 나타내었다.

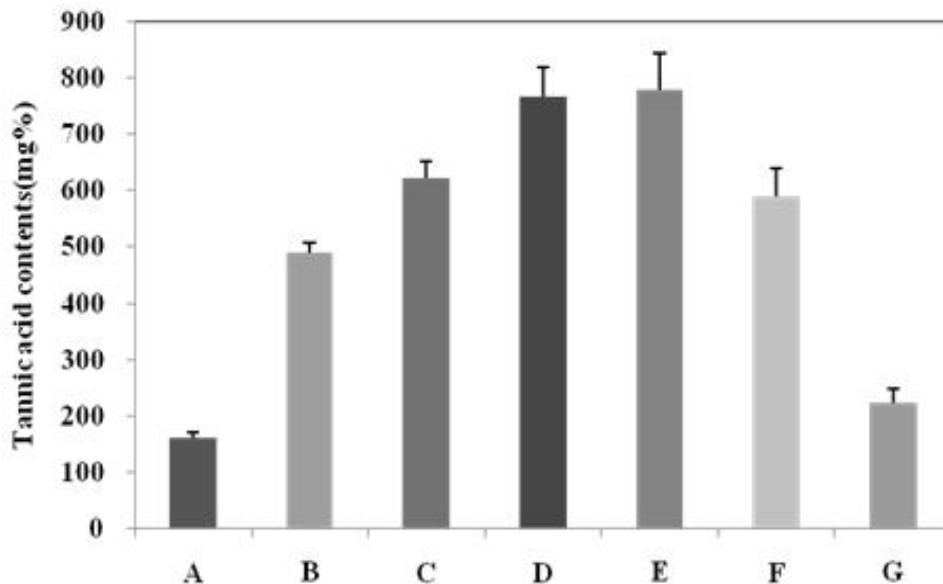


그림 7. 캠벨얼리와 아로니아 혼합 비율별 와인의 탄닌 함량 변화

A: 캠벨얼리 100%, B: 캠벨얼리 80% + 아로니아 20%, C: 캠벨얼리 60% + 아로니아 40%, D: 아로니아 100%, E: 아로니아 100%(줄기제거), F: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%, G: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%(분쇄하지 않은 아로니아)

(12) 아로니아 와인의 항산화활성 분석

아로니아 와인의 항산화 활성을 분석하기 위해 DPPH 전자공여능의 방법을 분석하여 시료의 항산화 활성을 분석하였다. 시료를 10배 희석한 후 혼합 비율에 따른 아로니아 와인의 항산화 활성 분석 결과는 그림 8과 같다. 항산화 활성 분석 결과 줄기를 제거하여 아로니아 100%

의 비율로 발효한 처리구에서 92.01%의 가장 높은 항산화활성을 나타내었으며 아로니아를 첨가하지 않은 캠벨얼리 100%의 시료에서 61.57%의 가장 낮은 항산화활성이 분석되었다. 이와 같은 결과로 아로니아의 항산화 성분과 총폴리페놀 성분이 캠벨 얼리 보다 많으며 알코올 발효가 일어난 후에도 동일한 경향을 나타내는 것을 알 수 있다.

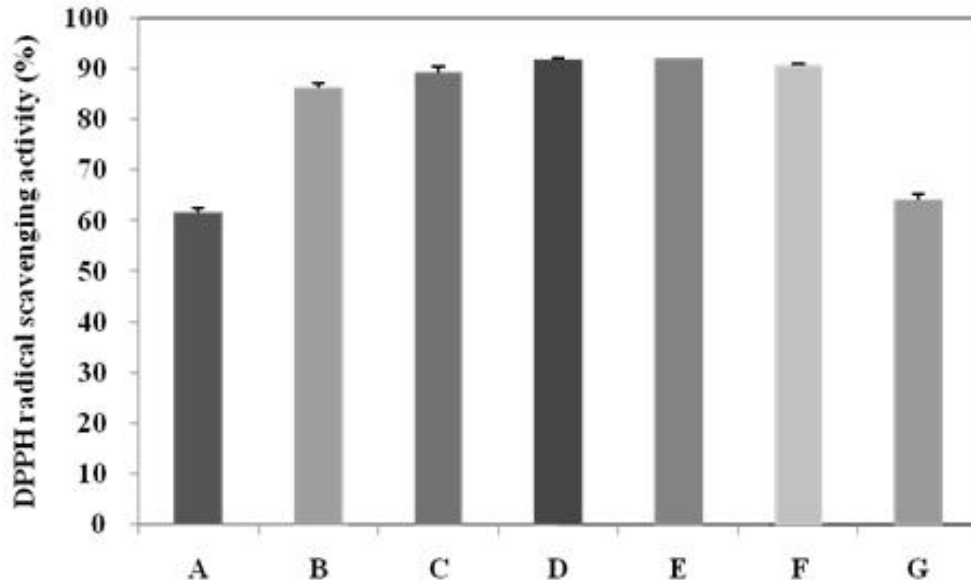


그림 8. 캠벨얼리와 아로니아 혼합 비율별 와인의 항산화 활성 변화

A: 캠벨얼리 100%, B: 캠벨얼리 80% + 아로니아 20%, C: 캠벨얼리 60% + 아로니아 40%,

D: 아로니아 100%, E: 아로니아 100%(줄기제거), F: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%, G: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%(분쇄하지 않은 아로니아)

(13) 아로니아 와인의 관능평가

와인의 관능 검사 결과는 표 6과 같았다. 관능검사는 5점 평점평으로 평가하였으며, 색, 맛, 향, 전반적인 기호도는 선호도가 높을 수록 높은 점수를 주어 평가한 결과 와인의 색의 경우 캠벨얼리 100%를 첨가한 와인에서 유의적으로 높은 평가를 받았으며 다음으로 아로니아를 분쇄하지 않고 캠벨얼리와 50%의 비율로 혼합한 시료에서 높은 점수를 나타내었다. 향의 경우 캠벨얼리를 100% 첨가한 와인에서 가장 높은 점수를 받았고 아로니아를 분쇄하지 않고 캠벨얼리와 50%의 비율로 혼합한 시료와 아로니아 40%를 혼합한 처리구에서 높은 평가를 받았으며 맛의 경우 캠벨얼리 100%와인이 높은 평가를 받았으며 아로니아 혼합 비율 50%와 20% 첨가한 순으로 높은 평가를 나타내었다. 전반적인 기호도의 경우 역시 캠벨얼리를 100% 처리구에서 가장 높은 순위를 받았으며 다음으로 아로니아 20% 혼합 비율로 발효한 처리구와 아로니아를 분쇄하지 않고 캠벨얼리와 50%의 비율로 혼합한 시료 순으로 나타났다.

표 6. 아로니아 와인 관능검사

시료	색	향	맛	전반적인 기호도 (순위법)
A	4.48a	4.19a	3.76a	1.81c
B	3.81b	2.81c	2.76b	3.43b
C	3.62b	3.62ab	2.62b	4.05b
D	3.05c	2.33c	1.53c	5.33a
E	2.72c	2.62c	1.62c	6.05a
F	3.62b	3.57b	2.48b	4.14b
G	4.05ab	3.80ab	2.95b	3.15b
F-value	7.65***	7.15***	9.17***	6.91***

- 색, 향, 맛은 5점 평점법으로 평가하였으며, 전반적인 기호도는 순위법으로 평가하였다. 5점 평점법은 5점 매우좋음, 1점 매우나쁨, 순위법 1위 : 매우좋음, 7위 매우 나쁨 *** Significantly different at the $p<0.001$. ** Significantly different at the $p<0.01$. * Significantly different at the $p<0.05$. NS: Not Significant.

A: 캠벨얼리 100%, B: 캠벨얼리 80% + 아로니아 20%, C: 캠벨얼리 60% + 아로니아 40%, D: 아로니아 100%, E: 아로니아 100%(줄기제거), F: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%, G: 캠벨얼리 50% + 아로니아 50%(분쇄하지 않은 아로니아)

캠벨얼리와 아로니아를 혼합 비율을 달리하여 제조한 와인의 품질 특성 및 생리활성을 분석한 결과 아로니아의 첨가 비율이 높아질수록 기능성 성분 및 생리활성이 증가하는 것으로 분석되었다. 또한 아로니아의 줄기 제거에 따른 차이를 분석한 결과 아로니아의 줄기를 제거한 시료에서 그렇지 않은 시료보다 기능성 성분이 우수하였으나 유의적 차이는 나타나지 않았다. 아로니아의 분쇄 여부에 따른 차이는 아로니아를 분쇄하였을 경우 아로니아를 통째로 첨가하여 발효시킨 와인보다 우수한 기능성 성분 및 생리활성을 나타내었다. 와인을 제조할 경우에는 아로니아만으로 와인을 발효시키는 것 보다 캠벨얼리를 혼합하였을 때 발효가 잘 일어나는 것으로 분석되었다. 관능평가 분석결과 색, 향, 맛 각각의 항목에서 캠벨얼리의 혼합 비율이 높을수록 높은 평가를 받은 것으로 나타났으며 전반적인 기호도에서 캠벨얼리를 100% 처리구에서 가장 높은 순위를 받았으며 다음으로 아로니아 20% 혼합 비율로 발효한 처리구와 아로니아를 분쇄하지 않고 캠벨얼리와 50%의 비율로 혼합한 시료 순으로 나타났다.

이상의 결과를 고려할 때, 아로니아를 와인으로 제조할 경우 기능성 성분 및 생리활성이 높은 와인을 제조할 수 있으며 캠벨얼리와 혼합하였을 때 발효속도가 증가하기 때문에 상품성을 가질 것으로 판단되고 분석결과와 관능평가 모두를 고려하면 아로니아를 20%의 비율로 캠벨얼리와 혼합하여 와인을 제조하는 것이 적합한 것으로 생각된다.

다. 아로니아 와인 시장 진입 가능성 평가를 위한 소비자 기호도 조사

(1) 설문 소비자 기본 현황

가) 본 설문조사는 2016년 10월 13일(목)부터 16일(일)까지 4일간 진행 된 대한민국 와인축제(제 7회)에 참여한 소비자를 대상으로 수행되었음. 총 50개의 설문지를 대상으로 분석을 수행함.

표 1. 소비자 기본 현황

인적사항	구 분	현 황	비율(%)	비 고
성별(명)	남자	21	42.0	합계 : 50명
	여자	29	58.0	
연령(세)	평균	43.9	-	① 40세 미만 : 19 명
	표준편차	14.7	-	② 50세 미만 : 26 명 ③ 50세 이상 : 24 명

(2) 와인 소비자 구매의향 분석

표 2. 와인 구입 시 중요하게 생각하는 요인

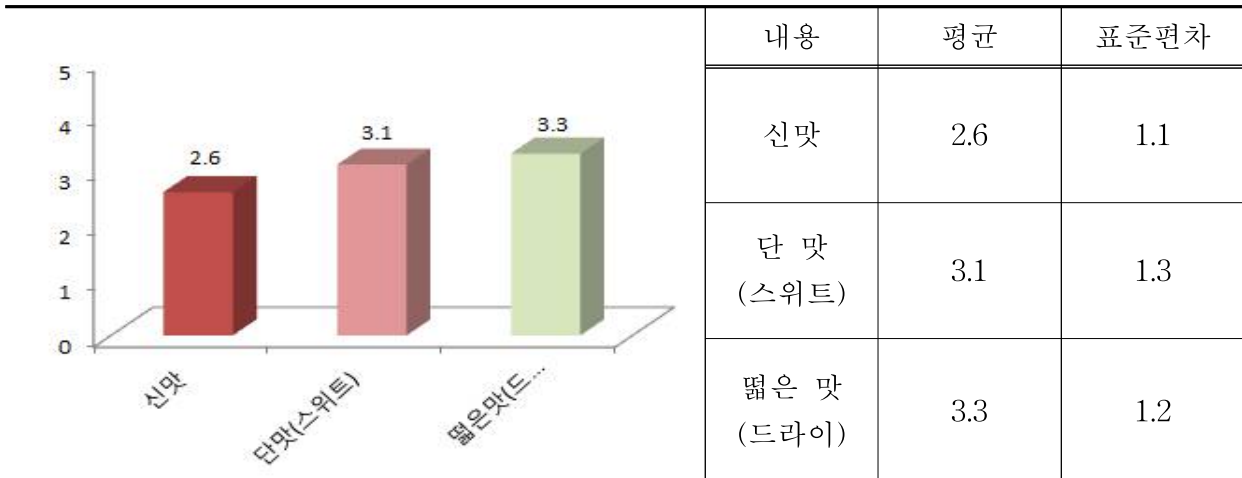
	내용	평균	표준편차
	가격	3.2	1.1
	국내산	2.8	1.3
	브랜드	2.6	1.1
	디자인	3.0	1.1
	맛과 향	4.6	0.8
	용량	3.4	1.0
	병 모양	2.9	1.1

※ 5점 평정법(1 : 전혀 중요하지 않음, 5 : 매우 중요)

표 3. 선호하는 와인 종류

	내용	인원(명)	비율(%)
	레드 (붉은색)	29	58.0
	로제 (핑크)	4	8.0
	화이트 (투명색)	14	28.0
	무응답	3	6.0
	합계	50	100

표 4. 선호하는 와인 맛



※ 5점 평정법(1 : 매우 약함, 5 : 매우 강함)

표 5. 과거 1년간 와인을 마셔본 횟수

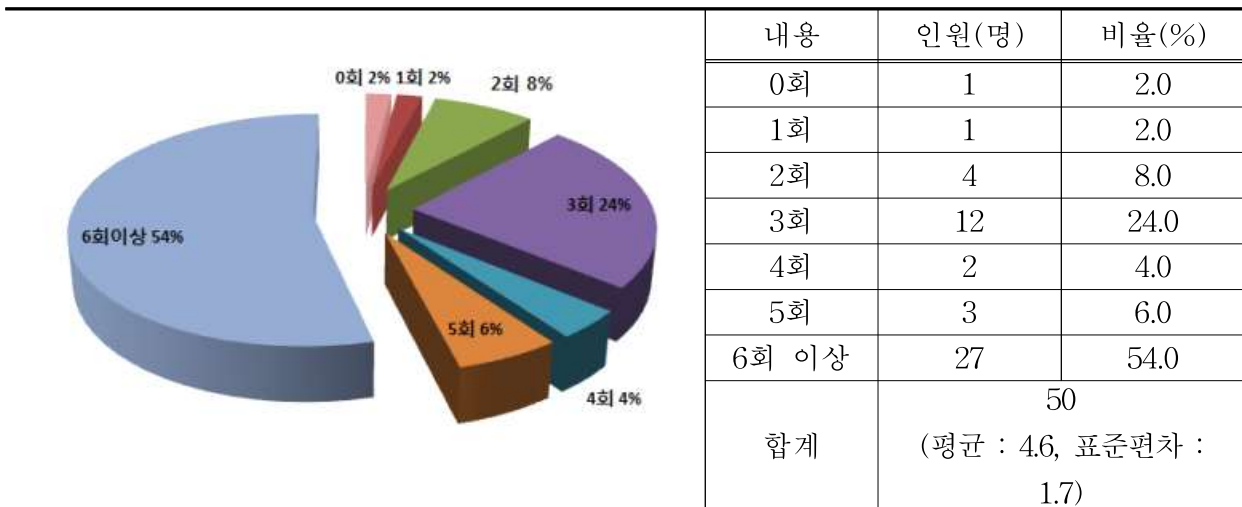


표 6. 1회에 마시는 양



표 7. 와인 구매 시 적당하다고 생각하는 가격

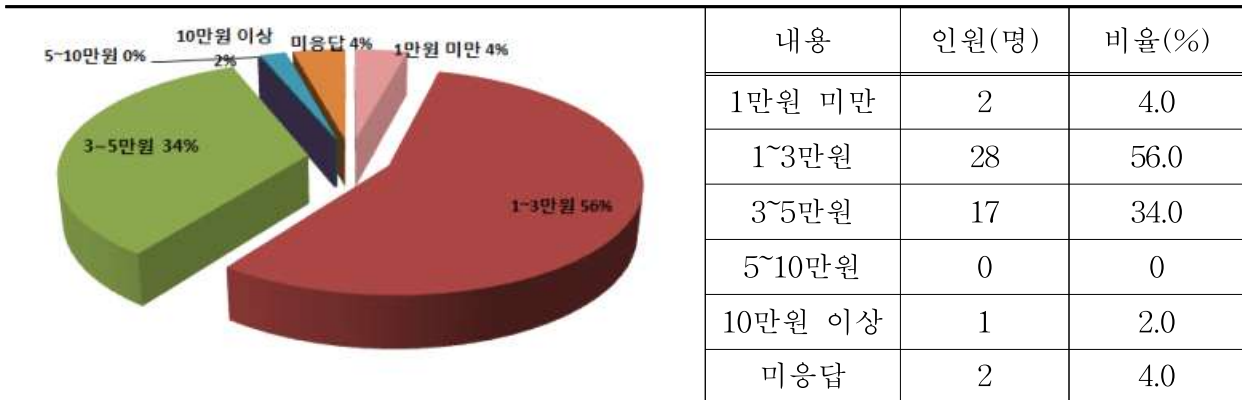
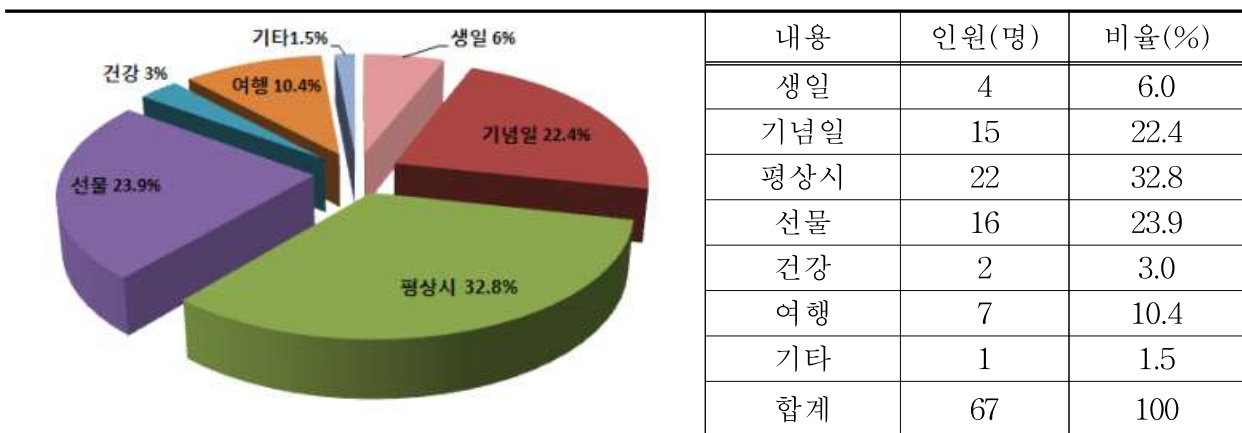


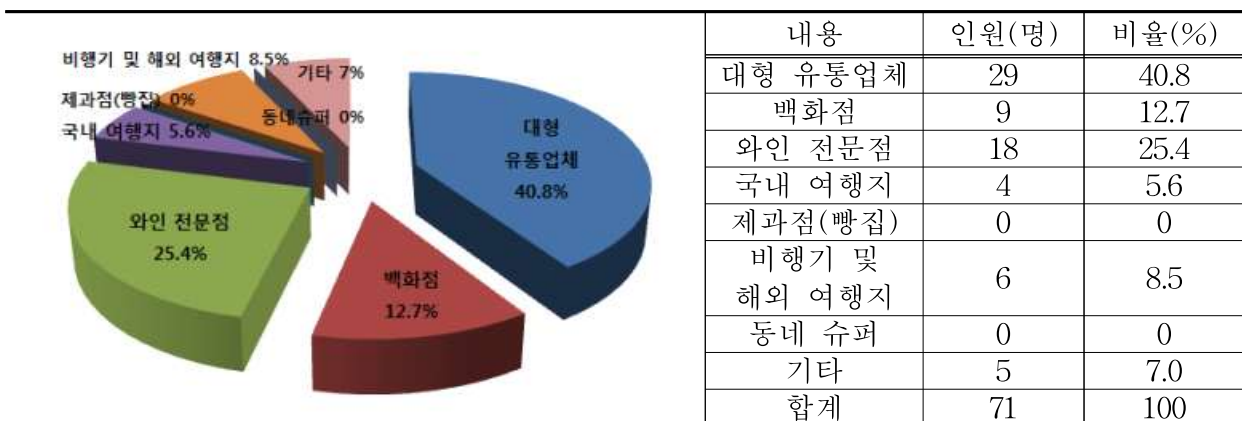
표 8. 와인을 주로 구매하는 이유(또는 시기)



■ 1개 응답 : 36명, 2개 응답 : 8명, 3개 응답 : 5명, 미응답 : 1명

※ 중복선택이 가능하며 비율은 전체 응답을 기준으로 산출함

표 9. 와인을 주로 구매하는 장소



■ 1개 응답 : 33명, 2개 응답 : 12명, 3개 응답 : 3명, 4개 응답 : 0명, 5개 응답 : 1명, 미응답 : 1명

※ 중복선택이 가능하며 비율은 전체 응답을 기준으로 산출함

표 10. 축제에 참여하게 된 계기

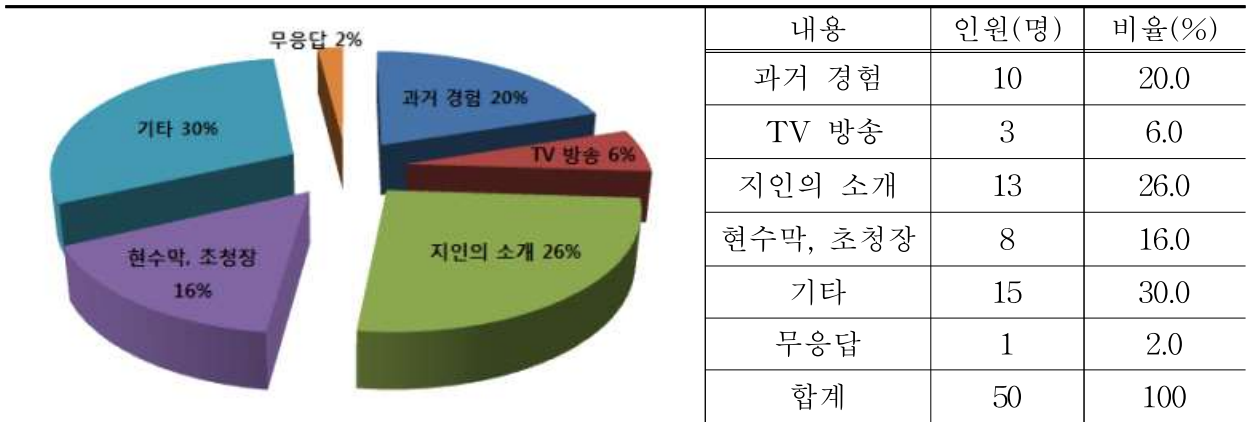


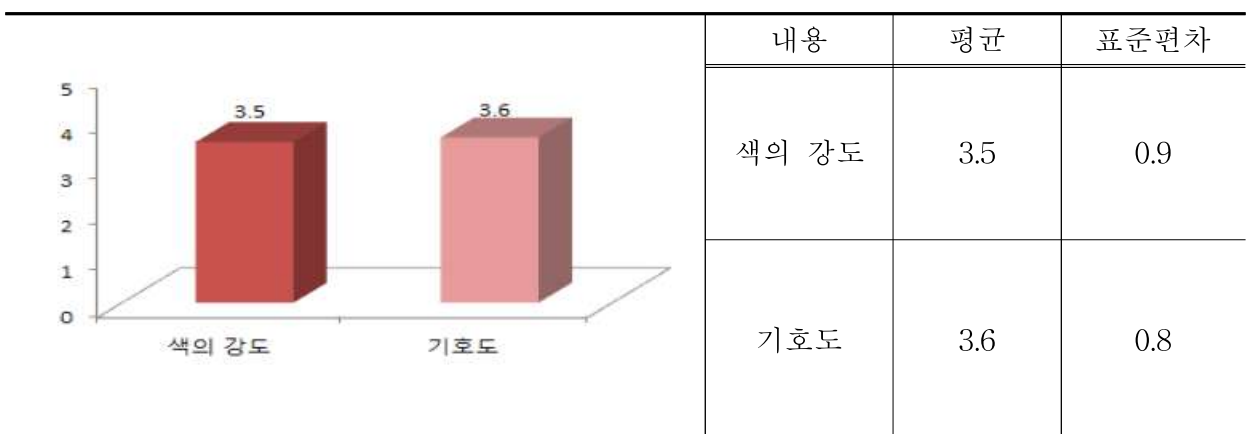
표 11. 축제장에서 시음하신 와인들의 전반적인 만족도



※ 5점 평정법(1 : 만족하지 않음, 5 : 매우 만족)

(3) 아로니아 와인 시음 기호도

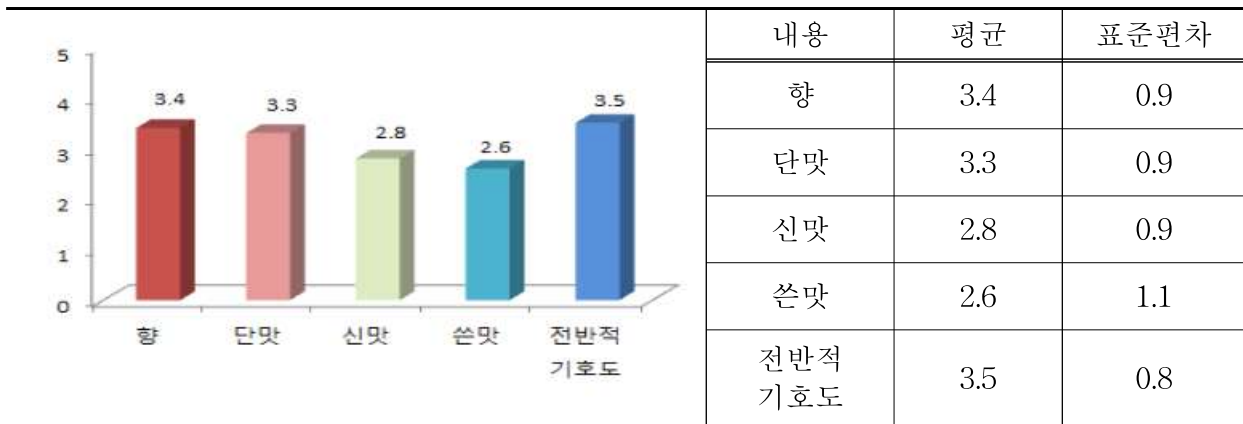
표 12. 아로니아 와인의 색의 강도와 기호도



※ 색의 강도 : 5점 평정법(1 : 매우 연함, 5 : 매우 진함).

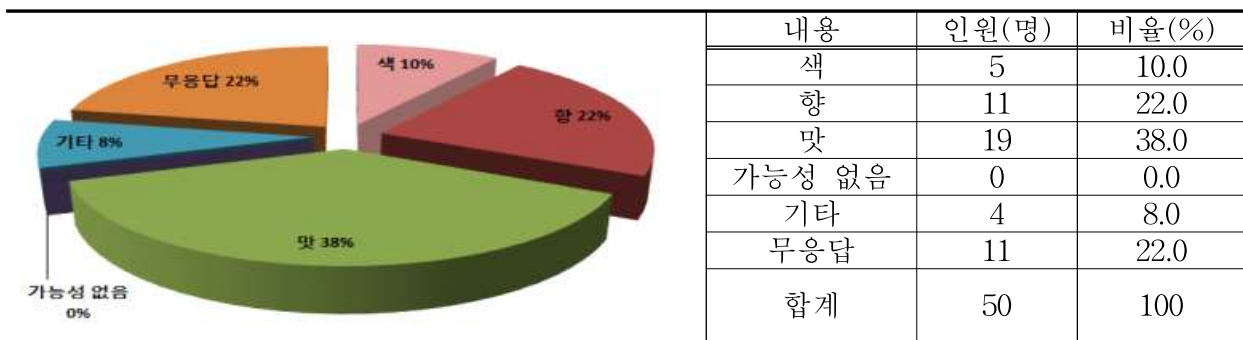
기호도 : 5점 평정법(1 : 선호하지 않음, 5 : 매우 선호)

표 13. 아로니아 와인의 향과 맛



※ 향, 단맛, 신맛, 쓴맛 : 5점 평정법(1 : 매우 약함, 5 : 매우 강함).
전반적인 기호도 : 5점 평정법(1 : 선호하지 않음, 5 : 매우 선호)

표 14. 아로니아 와인의 상품화 경쟁력 가능성



(4) 직업, 학력 및 연령에 따른 선호와인 분석(교차분석)

가) <표 15>는 직업에 따른 선호와인에 대한 교차분석 결과임. 분석결과 직업에 따라 선호하는 와인은 통계적으로 유의성이 있는 것으로 나타났음 ($p=0.003$)

표 15. 직업에 따른 선호와인 분석

		와인종류			합계
		레드	로제	화이트	
직업	회사원	7	2	1	10
	농림어업	0	0	3	3
	자영업	5	0	3	8
	공무원	5	0	4	9
	주부	5	1	2	8
	학생	2	1	0	3
	기타	2	0	1	3
합계		26	4	14	44

나) <표 16>는 학력에 따른 선호와인에 대한 교차분석 결과임. 분석결과 학력에 따라 선호하는 와인의 종류가 다르게 선택되지는 않는 것으로 나타났음($p=0.289$)

표 16. 학력에 따른 선호와인 분석

구 분		와인종류			합계
		레드	로제	화이트	
학 력	초졸이하	3	0	1	4
	중졸이하	1	0	0	1
	고졸이하	4	0	2	6
	대졸이하	13	1	7	21
	대학원이하	8	3	4	15
합계		29	4	14	47

다) <표 17>는 연령에 따른 선호와인에 대한 교차분석 결과임. 분석결과 연령에 따라 선호하는 와인은 통계적으로 유의성이 있는 것으로 나타났음 ($p=0.007$)

표 17. 연령에 따른 선호와인 분석

구 분		와인종류			합계
		레드	로제	화이트	
연 령	20대 이하	7	1	4	12
	30대	6	0	1	7
	40대	4	2	1	7
	50대	9	1	7	17
	60대 이상	3	0	1	4
합계		29	4	14	47

(5) 성별에 따른 소비자 구매의향 차이 분석

성별에 따라 와인 구매의향에 차이가 존재할 수 있음. 따라서 성별에 따른 구매의향의 차이를 독립표본-t검정을 통해 분석함. 결과는 차이가 존재하는 항목에 대해서만 정리하였음(표 18)

표 18. 성별에 따른 소비자 구매의향 차이 분석

구분		차이가 존재하는 항목
와인 구입 시 중요하게 생각하는 요인	조사항목	① 가격 ② 국내산 ③ 브랜드 이름 ④ 디자인 ⑤ 맛과 향 ⑥ 병크기(용량) ⑦ 병 모양
	남 vs. 여	③ 브랜드 이름* (2.20 vs. 2.96)
와인을 구매하는 장소	조사항목 (0,1)	① 대형 유통업체 ② 백화점 ③ 와인전문점 ④ 국내 여행지 ⑤ 제과점(빵집) ⑥ 비행기 및 해외 ⑦ 동네 슈퍼 ⑧ 기타
	남 vs. 여	① 대형 유통업체** (.38 vs. .75) ④ 국내 여행지* (.19 vs. .00)
축제장에서 시음한 와인들의 전반적인 만족도	조사항목	① 레드와인 ② 로제와인 ③ 화이트와인
	남 vs. 여	③ 화이트와인* (4.30 vs. 3.71)
아로니아 와인의 향과 맛	조사항목	① 향 ② 단맛 ③ 신맛 ④ 쓴맛 ⑤ 전반적인 기호도
	남 vs. 여	④ 쓴맛* (3.00 vs. 2.34)

주) *p < 0.05, ** p < 0.01, ()값은 평균을 의미함

중복 선택 가능 항목은 0(아니오)과 1(예)의 값을 가짐

아로니아 와인 소비자 기호도에 참여한 와인 소비자 구매의향을 분석한 결과 와인 구매시 가장 중요하게 생각하는 요인은 맛과 향인 것으로 나타났으며, 선호하는 와인은 58%가 레드와인 28%가 화이트 와인으로 나타났다. 과거 1년간 와인을 마셔본 횟수는 3회가 24%, 6회 이상이 54%로 와인을 자주 접해본 사람들이었으며, 한회 마시는 양은 2잔과 4잔이 가장 많았고 와인 구매시 적당하다고 생각하는 가격은 1~3만원이 56%로 가장 높았다. 와인을 구매하는 장소는 주로 대형 유통업체 인 것으로 나타났다. 아로니아 와인 시음결과 기호도는 3.6으로 시판 레드 와인과 유사한 선호도를 보였으며, 아로니아 와인의 상품화 가능성은 맛이 38%로 가장 높게 나타났다. 시음한 아로니아 와인은 아로니아 20%+캠벨얼리 80%로 블렌딩하여 와인을 제조한 후 1년간 숙성시켰으며, 당 함량은 3%로 건강지향에 약간 탄닌감 있는 와인이다. 소비자 기호도 조사 결과 타깃으로 하는 소비자층을 좀 더 구체화하고 짙은 맛을 선호하는 소비자를 중심으로 오크 숙성 등 품질을 향상시켜 시판한다면 가능성이 있을 것으로 생각한다. 현재 와이너리 4개소에 현장접목종으로 교육을 거쳐 현재 발효중인 와인을 모니터링 중이다.

제 4 장 목표달성도 및 관련분야 기여도

* 연도별 연구목표 및 평가착안점에 입각한 연구개발목표의 달성도 및 관련분야의 기술발전예의 기여도 등을 기술

제1절 : 목표대비 달성도

당초 목표	가중치(%)	개발 내용	달성도(%)
· 농가형 와이너리 와인 수집 및 품질 분석	40	· 농가형와이너리 와인 품질 분석 - 주정도 등 13개항목	100
· 선발된 농가형 와인의 발효 공정과 품질과의 상관관계분석	30	· 농가형와이너리 와인품질분석 및 제조공정과의 상관관계분석 - 아황산처리, 숙성조건등	100
· 소비자가 선호하는 와인품질 요인 분석	30	· 선도농가와이너리 선정 제조공정 설정 및 품질모니터링	100
· 옥랑을 이용한 와인 제조공정 설정	30	· 옥랑 양조적성평가를 위한 전처리 및 압착시기별 품질분석으로 와인트입 결정	100
· 옥랑을 이용한 와인 품질 향상	35	· 옥랑와인과 캠벨로제와인과의 품질비교 옥랑로제품질우수	100
· 옥랑을 이용한 와인 대량생산 조건 설정 및 품질분석	35	· 옥랑와인대량생산 및 현장점목, 소비자 기호도 조사	100
· 체험용 누보와인 제조공정 확립	30	· 아로니아 양조적성 평가를 위한 캠벨얼리 혼합와인제조	100
· 체험용 누보와인 품질향상	35	· 아로니아 처리 다양화 및 품질 향상 연구	100
· 누보와인 등 현장점목 실용화	35	· 아로니아와인 현장점목, 소비자 기호도 조사	100
○ 농가형 와이너리 품질 고급화 및 체험·관광용 상품개발 및 실용화			

* 당초 목표 및 가중치는 협약 시(신규연구과제 등록 시) 제시한 최종 목표 및 가중치를 입력함(협약 변경에 의해 변경된 경우에는 변경된 목표 및 가중치를 입력)

제2절 : 정량적 성과(논문게재, 특허출원, 기타)를 기술

성과지표명 \ 연도		당초 목표 (전체)	실적	달성도 (%)	가중치 (%)
논문게재	SCI				
	비SCI	2	2	100	11
산업재산권	출원	2	3	150	13
	등록	2	3	150	12
학술발표	국제	5	13	260	20
	국내				
유상기술이전		3	10	330	19
영농기술·정보 기관제출					
홍보		4	15	375	25
계		18	46		100

* ATIS 승인 기준 * 달성도(%) = (실적소계/당초목표전체) × 100

제 5 장 연구 결과의 활용 계획

- 포도 품종에 장점을 살릴 수 있는 양조기술에 대한 체계적인 추가 연구 필요
 - 레드도 사용하는 품종에 따라 품종의 특성을 잘 살릴 수 있는 발효온도, 숙성온도, 여과나 가열방법등에 대한 최적 양조방법이 설정되어야 할 것으로 생각됨
 - 같은 품종으로 만든 와인도 양조공정에 따른 향기특성 등은 차이가 많이 남
- 와인 종류별 와인제조공정 매뉴얼 작성 및 와이너리 보급(리플릿이나 책자제작)
- 처리방법에 따른 옥랑와인제조방법 및 품질특성 : 논문게재
- 옥랑스위트 로제와인 제조방법(영농기술정보) : 농가와이너리 현장접목 실용화 예정
- 처리방법에 따른 옥랑와인제조방법 및 품질특성 : 논문게재 예정
- 아로니아와 캠벨얼리 혼합와인 품질특성 : 논문게재 예정
- 아로니아와 캠벨얼리 혼합와인은 현장접목 상품화 진행중
- 향미가 개선된 아로니아 와인 제조방법은 기술이전하였으며, 현재 상품화 진행중
- 와인 종류별 품질특성 : 논문게재 예정

제 6 장 연구 과정에서 수집한 해외 과학 기술 정보

- 와인 종류별 향기성분 분석방법
- 국외 포도 품종에 따른 품질특성과 화이트와인 침용기간에 따른 품질특성
- 오크숙성에 따른 와인 품질특성
- 효모 종류에 따른 와인의 품질 특성 등 500종의 논문 등

제 7 장 연구 개발 결과의 보안 등급

○ 일반

제 8 장 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

구입 기관	연구 시설/ 연구 장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입 가격 (천 원)	구입처 (전화번호)	비고 (설치장소)	NTIS장비 등록 번호

제 9 장 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적

- 연구실책임자 및 안전관리 담당자 지정 운영
- 실험실 안전관리 점검표 작성 : 매일
- 보호장구 및 관리대장 비치 및 운영
- 연구실 안전 점검 및 화재 안전진단 실시: 분기별
- 참여연구원 대상 연구실 안전관리 교육: 사이버 교육_연 2회 의무 실시
- 참여연구원 신규교육: 실험 기기 안전 및 저장 시설 이용에 관한 안전 교육(채용시)

제 10 장 연구개발과제의 대표적 연구실적

번호	구분 (논문/ 특허/ 기타)	논문명/특허명/기타	소속 기관명	역할	논문게재지/ 특허등록국가	Impact Factor	논문게재일 /특허등록일	사사여부 (단독사사 또는 중복사사)	특기사항 (SCI여부/ 인용횟수 등)
1	논문	국산시판 화이트 와인의 품질특성	충북 도원	주관	한국식품영 양학회		2016.8.31.	단독사사	
2	특허	아로니아 함유 감와인 및 이의 제조방법	충북 도원	주관	대한민국		2016.10.02.	단독사사	
3	특허	와인코팅 팽화과자의 제조방법	충북 도원	주관	대한민국		2015.08.07.	단독사사	
4	특허	향미가 개선된 아로니아 와인 및 이의 제조방법	충북 도원	주관	대한민국		2016.07.20	단독사사	

제 11 장 기타사항

해당사항 없음

제 12 장 참고문헌

- Blios MS. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature* 81: 1199-1200
- Capece A., Romaniello R., Siesto G., Romano P. 2012. Diversity of *Saccharomyces cerevisiae* yeasts associated to spontaneously fermenting grapes from an Italian “heroic vine-growing area.” *Food Microbiol.* 31 159 - 166.
- Cheyrier V. Duenas-Paton M, Salas E, Maury C, Souquet JM, Sarni-Monchado P, Fulcrand H. 2006. Structure and properties of wine pigments and tannins. *Am J Enol. Vitic.* 57:298-305
- Duval B, Shetty K. 2001. The stimulation of phenolics and antioxidant activity in pea(*Pisum sativum*) elicited by genetically transformed anise root extract. *J Food Biochem* 25: 361-377
- Graham HF. 1993. Wine microbiology and biotechnology. In: Sulfur dioxide and wine microorganisms. Harwood Academic Publishers GmbH, Switzerland., 373-393
- Hong JH, Chung HS, U H, Youn KS. 2002. Storage stability of anthocyanin pigment isolated from a wasted grape peels. *Korean J Food Preserv* 9(3);327-331
- Kim SK. 2005. The present state of grape cultivation in Korea. pp 4-10. In:Yeongdong grape cluster symposium on development of Yeongdong grape industry. October 27. Yeongdong University, Yeongdong, Korea. The Yeongdong grape cluster, Yeongdong, Korea
- Lee JE, Shin YS, Sim JK, Kim SS, Koh KH. 2002. Study on the color characteristics of Korean red wine (II). *Korean J. Food Sci. Technol.*34: 164-169
- Lee JK, Kim JS. 2006. Study on the deacidification of wine made from campbell early. *Korean J. Food Sci. Technol.* 38(3) 408-413
- Lee SJ, Lee JE, Kim HW, Kim SS, Koh KH.(2006). Development of Korean red wines using *Vitis labrusca* varieties: Instrumental and sensory characterization. *Food chem* 94, 385 - 393
- Lee SJ, Lee JE, Kim SS. 2004. Development of Korean red wines using various grape varieties and preference measurement. *Korean J. Food Sci. Technol.* 36(6), 911-918
- Losada MM, Lopez JF, Anon A, Andres J, Revilla E. 2012. Influence of some oenological practices on the aromatic and sensorial characteristics of white Verdejo wines. *Int J Food Sci Technol* 47:1826-1834
- NTSTSI. 1999. Alcoholic liquors analytical rule: National tax service technical service instructions. National Tax Service Technical Service Institute, Seoul, Korea. p 37-38.

- Onda T, Komatsu M, Nakayama T. 2013. Results of sensory evaluation and chemical analysis of wines presented to Yamanashi wine exhibition 2012. *Research Report of the Yamanashi Prefind Technol Center* (in Japanese) 27:97-102
- Park, WM, Park HG, Rhee SJ, Lee CH, Yoon KE. 2002. Suitability of domestic grape, cultivar Campbell's early for production of red wine. *Korean J. Food. Sci. Technol.* 34, 590-596
- Rainieri S, Pretorius IS. 2000. Selection and improvement of wine yeasts. *Annals of Microbiology*, 50:15-31
- Slinkard K, Singleton VL. 1977. Total phenol analyses: Automation and comparison with manual methods. *Am. J. Enol. Vitic.* 28:49-55
- Yoon HS, Park JM, Park HJ, Jeong CW, Choi WI, Park JH, Kim SD. 2016. Quality characteristics of korean domestic commercial white wines. *Korean J. Food Nutr.* 29(4):538-546
- 정석태. 2008. 영농활용기술정보. 포도주 청징을 위한 적정 청징제 및 처리방법. 농촌진흥청
- 정석태. 2009. 영농활용기술정보. 포도주 제조시 아황산 처리시기 및 처리농도. 농촌진흥청
- 노정호. 2011. 영농활용기술정보. 백포도주 생산을 위한 국내 육성 포도 품종 '청수'의 이용

주 의

1. 이 보고서는 농촌진흥청에서 시행한 「지역특화작목기술개발사업」의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농촌진흥청에서 시행한 「지역특화작목기술개발사업」의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.