

818020  
01

보안 과제( ), 일반 과제(  ) / 공개(  ), 비공개( )발간등록번호( )

농식품연구성과후속지원사업 제1차 연도 최종 보고서

11-1543000-002865-01

## 배를 활용한 배스파클링 와인 개발 최종보고서

2019.7.23.

주관연구기관 / 금상첨화  
협동연구기관 / 장안대학교

배를

활용한

배스파클링와인

개발

최종보고서

2019

농림식품기술기획평가원  
농림축산식품부

농림축산식품부  
농림식품기술기획평가원

# 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “농식품연구성과후속지원사업”(개발기간 : 2018.4.30. ~ 2019.4.29)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2019.7.23.

주관연구기관명 : 금상첨화 (대표자) 신 수 희 (  )

협동연구기관명 : 장안대학교 (대표자) 김 경 환 (  )

주관연구책임자 : 신 수 희

협동연구책임자 : 김 경 환

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라  
보고서 열람에 동의 합니다.

<보고서 요약서>

보고서 요약서

과제고유번호	818020 01	해 당 단 계 연 구 기 간		단 계 구 분	(해당단계)/ (총 단 계 )
연구사업명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	농식품연구성과후속지원사업			
연구과제명	대 과 제 명	(해당 없음)			
	세부 과제명	배를 활용한 배스파클링 와인 개발			
연구책임자	신수희	해당단계 참여연구원 수	총: 1명 내부: 1명 외부: 0명	해당단계 연구개발비	정부: 70,000천원 민간: 0천원 계: 70,000천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 2명 내부: 1명 외부: 1명	총 연구개발비	정부: 70,000천원 민간: 0천원 계: 70,000천원
연구기관명 및 소속부서명	금상첨화			참여기업명 장안대학교	
국제공동연구	상대국명:			상대국 연구기관명:	
위탁연구	연구기관명:			연구책임자:	

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

연구개발성과의 보안등급 및 사유	일반
-------------------------	----

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설· 장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명정 보	생물자 원	정보	실물
등록·기탁 번호											

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

구입기관	연구시설·장 비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호

요약(연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성합니다)	보고서 면수
---	--------

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<p>잉여 농산물인 배를 활용하여 시장 트렌드에 맞는 농식품으로 개발 가공하여 농가에 부가가치를 올리기 위한 배스파클링와인을 개발 완료하는 것</p>				
<p>연구개발성과</p>	<p>6도와 12도 두 가지의 배스파클링와인을 개발 완료함          - 다섯가지의 효모 중 배스파클링와인의 맛을 잘 살릴 수 있는 한 가지의 효모를 연구하여 배스파클링와인을 개발 완료함          - 6도와 12도 두 가지의 배스파클링을 개발 완료함</p>				
<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<p>참여기업인 장안대학교 산학협력단에서 개발한 배스파클링와인의 발효 기술을 연구기관인 금상첨화에서 기술이전 받았음. 기술이전 받은 배스파클링와인 양조기술로 양조장(농업법인)을 설립하여 제조 후 국내 및 국외 판매 예정임</p>				
<p>국문핵심어</p>	<p>배스파클링와인</p>	<p>배 가공</p>	<p>발효</p>	<p>효모</p>	<p>숙성</p>
<p>영문핵심어</p>	<p>pear sparkling wine</p>	<p>pear manufacturing</p>	<p>Fermentation</p>	<p>yeast</p>	<p>ageing</p>

## < 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요 .....	1
2. 연구수행 내용 .....	2
3. 연구결과 .....	4
4. 목표달성 .....	21
5. 연구결과의 활용 계획 .....	21
6. 결론 .....	21

<별첨> 주관연구기관의 자체평가의견서

#### 주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 농식품연구성과후속지원사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 농식품연구성과후속지원사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.

## 1. 연구개발과제의 개요

### 1-1. 연구개발 목적

- 잉여 농산물인 배를 활용하여 농식품 가공하는 것
- 현 주류시장 트렌드에 맞는 저도수의 스파클링을 접목하여 개발하는 것
- 배를 활용하여 청량한 느낌의 배스파클링 와인을 개발하여 젊은 여성층(30대)을 타겟으로 부가가치를 올리는 것

### 1-2. 연구개발의 필요성

- 배는 10년 전 1년에 1인당 11kg을 소비했지만 현재는 1년 평균 5kg정도 소비력 감소
- 수입산 과일로 인한 소비 트렌드 변화로 배 소비 급감
- 수입산 과일 수입 증가로 수입과일 소비자 접근성 용이
- 맛과 모양의 차이가 없는 중국산 배로 인해 수출 판로 감소

### 1-3. 연구개발 범위

- 5 종류의 효모의 종류를 달리한 배 스파클링 와인의 제조 연구
- 프랑스 전통 샴페인 제조 방식과 전통 용기 발효 및 숙성 후 제조 방식과의 차이 비교
- 활성탄 처리방식의 스파클링 와인 제조 연구
- 항산화 물질 차이에 의한 미성숙배와 완숙배의 스파클링 와인 제조 연구



## 2. 연구수행 내용

### 2-1. 연구수행 내용

- 배를 이용한 관능적 기호도와 항산화 기능이 향상된 배스파클링 와인 개발
  - 5 종류의 효모의 종류를 달리한 배스파클링 와인의 제조 연구
  - 프랑스 전통 샴페인 제조 방식과 전통 용기 발효 및 숙성 후 제조 방식과의 차이 비교
  - 활성탄 처리방식의 스파클링 와인 제조 연구

### 2-2. 재료

본 실험에 사용된 신고배는 2018년 경기도 안성시에서 재배된 것이며, 효모는 시중에서 판매되고 있는 K1-V1116(Lalvin, Beavercbank, Canada), EC-1118(Lalvin, Beavercbank, Canada), Fermivin(France), IOC HARMONIE(France), IOC B2000(France)을 사용하였다.

### 2-3. 배 와인의 제조방법

배 와인의 제조 방법은 과실주를 제조하는 방법(No & Lee, 2004)으로써 배를 파쇄한 후, 7,000 g을 취하여 발효에 이용하였고, 백설탕을 이용하여 24 Brix가 될 때까지 보당하였다. 살균제 및 산화방지제로 potassium metabisulfite( $K_2S_2O_5$ ) 100 ppm을 혼합하여 시판되는 효모 5종을 0.02%씩 각각 접종한 다음 25 °C에서 15일간 발효 하였다. 효모접종은 건조 효모를 이용하여 권장수준인  $5.0 \times 10^6$  cells/mL이 되는 0.02%를 potassium metabisulfite를 혼합한 후 5시간이 경과된 뒤에 접종하였다(Kim et al., 1999). 효모 5종 모두 알코올 함량이 13~14%에 도달하는 시점인 15일째에 발효를 종료하고 여과한 다음 12 °C에서 저온 숙성시켰다.

### 2-4. pH 및 산도의 측정

pH는 발효과정 동안 온도보정 기능이 있는 pH meter(OHAUS STARTER 3100, JAPAN)로 매일 실온에서 측정하였고, 산도는 AOAC법(AOAC, 2000)에 의하여 발효액 10 mL을 pH가 8.3에 도달할 때까지 0.1 N NaOH 용액으로 적정한 후 0.1 N NaOH 소요량을 malic acid(%) 함량으로 환산하였다.

### 2-5. 당도 및 알코올 함량 측정

시료를 매일 채취하여 당도계(PAL-1, Digital, Atago, Tokyo, Japan과 Master-T, Automatic, Atago, Tokyo, Japan)를 사용하여 당도를 측정하였고, AOAC법에 따라 시료 100 mL를 증류한

후 0.1도 단위의 주정계(DongMyeong Inc., Seoul, Korea)를 이용하여 알코올 함량을 측정하였다.

#### 2-6. 색도 분석

15일간 발효를 끝낸 배 와인의 색도를 측정하였다. 색도는 발효 후 여과한 시료를 색차계(CR-400, Minolta, Osaka, Japan)을 이용하여 Hunter value(L : lightness, a : redness, b : yellowness)로 표시하였다. 이때 사용된 표준색판은 L=96.43, a=+0.03, b=+1.79이었다.

#### 2-7. 폴리페놀 함량 측정

항산화 물질인 폴리페놀은 주로 과일의 껍질에 많이 분포하고, 과육에는 소량 포함된 것으로 알려져 있다. 효모를 달리하여 15일간의 발효 후, 한달간의 숙성을 한 배 와인에 함유된 폴리페놀의 총 함량은 gallic acid를 표준물질로 사용하여, 희석한 발효액(10배 희석) 1 ml에 Folin-Ciocalteu's phenol reagent 5 ml를 첨가하고 5분간 안정화 시킨다. 그리고, sodium carbonate 포화용액 4 ml를 첨가한 후 발색을 위해 2시간 방치, 분광광도계(UV-Visible Spectrophotometer, UV-1601, SHIMADZU, Japan)로 725 nm에서 흡광도를 측정하여 표준곡선으로부터 계산하였다(Singleton & Rossi 1965).

#### 2-8. 관능검사 및 통계분석

관능검사는 잘 훈련받은 남녀 패널 15명을 선정하여 검사를 실시하였다. 관능검사 항목으로는 배 와인의 색상, 향, 맛, 목넘김, 후미, 종합적 기호도로 평가는 5단계 평점법을 사용하여 매우 좋다에 5점, 매우 싫다에 1점의 점수로 표시하였다. SPSS Ver. 24.0 package program(IBM, USA)을 이용하여 각 시험군의 평균과 표준편차를 산출하고 Duncan의 다중범위분석법을 이용하여 각 시험구간의 유의차를 5%( $p < 0.05$ ) 유의수준에서 검증하였다.

### 3. 연구결과

#### 3-1. pH 측정

배 와인 15일간의 발효과정 중 매일 시료를 채취하여 pH를 측정한 결과는 Fig. 1, Fig. 2와 같다.

포도주의 pH는 발효과정 및 숙성, 저장 중 잡균의 오염과 관련하여 저장성에 큰 영향을 준다고 알려져 있다(Park et al., 2004). 포도주 발효 또는 저장시 권장되고 있는 pH는 3.2~3.5 사이로서, pH가 3.6 이상이면 잡균 오염이 일어날 수 있으며 3.2 이하이면 신맛이 강해 품질이 떨어진다고 보고된 바 있다(Park et al., 2002).

이번 실험에서 배 와인의 pH는 상이한 결과가 나타났다. 이와같은 결과는 과실들마다 각기 다른 성분과 다른 종류의 유기산, 다른 종류의 이온화된 금속 성분, 그리고 여기에 기인된 염들의 종류가 다르기 때문인 것으로 보인다.

##### 3-1-1. 배 와인의 pH 측정

15일간의 발효과정 중 매일 시료를 채취하여 pH를 측정한 결과는 Fig. 1과 같다. 배에 효모 EC-1118을 접종한 발효주는 초기에 pH 4.43, 발효 도중에 pH 4.38~4.21, 발효 종료 시는 pH 4.20 이고, 효모 K1-V1116을 접종한 발효주는 초기에 pH 4.43, 발효 도중에 pH 4.38~4.23, 발효 종료 시는 pH 4.22 이고, Fermivin을 접종한 발효주는 초기에 pH 4.43, 발효 도중에 pH 4.34~4.25, 발효 종료 시는 pH 4.16 이고, IOC HARMONIE를 접종한 발효주는 초기에 pH 4.43, 발효 도중에 pH 4.34~4.19, 발효 종료 시는 pH 4.13 이고, IOC B2000을 접종한 발효주는 초기에 pH 4.43, 발효 도중에 pH 4.37~4.16, 발효 종료 시는 pH 4.14으로, 효모의 종류를 달리 하여 첨가한 배 와인의 초기 pH는 비슷하였고, 발효과정에서 모든 발효주의 pH가 전체적으로 높아졌다 낮아졌다는 반복하고 있으며, 발효 종료 시에는 발효 초기 보다 낮아졌음을 알 수 있다. 이는 신고배의 경우, 배 과실 자체가 발효하기에 알맞은 pH 조건을 가지고 있다고 볼 수 있다.

본 연구에서는 신고배 발효주가 포도주 보다 pH가 전체적으로 높았다. 발효 또는 저장시 권장되고 있는 pH 3.2~3.5 사이보다도 높았고, 포도주의 pH가 3.6 이상이면 잡균 오염이 일어날 수 있다고 했는데, 신고배 발효주는 이보다 높았으며, 포도주의 pH는 3.2 이하이면 신맛이 강해 품질이 떨어진다고 보고된 바 있으나, 신고배 발효주의 pH는 이보다 훨씬 높았으므로 품질이 떨어지지 않았다고 볼 수 있다. 이러한 결과는 신고배 발효주의 특성이라고 할 수 있다.

Table 1. Changes of pH in pear wines during fermentation at 25°C by different yeasts.

Yeast	Time(day)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
EC-1118	4.43	4.38	4.39	4.34	4.25	4.22	4.21	4.26	4.29	4.33	4.30	4.24	4.24	4.21	4.20
K1-V1116	4.43	4.38	4.40	4.30	4.28	4.24	4.25	4.28	4.26	4.31	4.33	4.31	4.23	4.22	4.22
Fermivin	4.43	4.34	4.35	4.36	4.23	4.29	4.29	4.21	4.27	4.32	4.30	4.29	4.25	4.16	4.16
IOC HARMONIE	4.43	4.34	4.41	4.31	4.28	4.27	4.25	4.20	4.21	4.22	4.21	4.20	4.22	4.19	4.13
IOC B2000	4.43	4.37	4.31	4.28	4.29	4.30	4.23	4.20	4.26	4.25	4.21	4.16	4.16	4.14	4.14

### 3-1-2. 용기를 이용한 배 와인의 pH 측정

용기를 이용한 배 와인의 15일간의 발효과정 중 매일 시료를 채취하여 pH를 측정한 결과는 Fig. 2와 같다. 배에 효모 EC-1118을 접종한 발효주는 초기에 pH 4.43, 발효 도중에 pH 4.35~4.02, 발효 종료 시는 pH 4.01 이고, 효모 K1-V1116을 접종한 발효주는 초기에 pH 4.43, 발효 도중에 pH 4.36~4.01, 발효 종료 시는 pH 4.02 이고, Fermivin을 접종한 발효주는 초기에 pH 4.43, 발효 도중에 pH 4.32~4.06, 발효 종료 시는 pH 4.03 이고, IOC HARMONIE를 접종한 발효주는 초기에 pH 4.43, 발효 도중에 pH 4.31~4.07, 발효 종료 시는 pH 4.06 이고, IOC B2000을 접종한 발효주는 초기에 pH 4.43, 발효 도중에 pH 4.34~4.03, 발효 종료 시는 pH 4.04으로, 효모의 종류를 달리하여 첨가한 배 와인의 초기 pH는 비슷하였고, 발효과정에서 모든 발효주의 pH가 전체적으로 꾸준히 낮아지면서, 높아졌다 낮아졌다를 반복하고 있으며 발효 종료 시에는 발효 초기 보다 낮아졌음을 알 수 있다. 이는 신고배의 경우, 배 과실 자체가 발효하기에 알맞은 pH 조건을 가지고 있다고 볼 수 있다.

본 연구에서는 용기를 이용한 신고배 발효주가 포도주 보다 pH가 전체적으로 높았으나 스텐레스 스틸 용기에서 발효한 신고배 발효주 보다 pH가 전체적으로 낮았다. 이러한 결과로 보면 용기에서 발효한 신고배 발효주가 훨씬 더 안정적이어야 하지만, 갈변이 촉진되면서 품질이 많이 떨어졌다고 볼 수 있는데, 이것은 용기의 성분과 신고배의 특이한 성분이 상호작용하여 생긴 현상에 기인한다고 보여진다.

Table 2. Changes of pH in pear wines with Onggi during fermentation at 25°C by different yeasts.

Yeast	Time(day)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
EC-1118	4.43	4.35	4.36	4.31	4.21	4.17	4.15	4.11	4.09	4.13	4.10	4.06	4.03	4.02	4.01
K1-V1116	4.43	4.36	4.32	4.27	4.24	4.22	4.27	4.18	4.16	4.11	4.13	4.08	4.05	4.01	4.02
Fermivin	4.43	4.32	4.28	4.26	4.21	4.19	4.16	4.17	4.19	4.12	4.10	4.09	4.05	4.06	4.03
IOC HARMO NIE	4.43	4.31	4.29	4.19	4.18	4.17	4.15	4.10	4.11	4.12	4.11	4.10	4.07	4.06	4.06
IOC B2000	4.43	4.34	4.31	4.25	4.21	4.17	4.13	4.11	4.17	4.15	4.09	4.06	4.04	4.03	4.04

### 3-2. 산도 측정

배 와인 15일간의 발효과정 중 매일 시료를 채취하여 산도를 측정한 결과는 Fig. 3, Fig. 4와 같다.

발효중에 생성되는 산으로는 초산(acetic acid), 유산(lactic acid), 호박산(succinic acid) 등을 들 수 있다(Graham, 1994). 포도주가 가지고 있는 유기산 함량에 의하여 총산이 결정되므로 포도주 내의 유기산 함량은 포도주 맛에 영향을 끼치는 요소 중 하나이다. 포도주의 주된 유기산은 tartaric acid, malic acid, citric acid이지만, citric acid 함량이 상대적으로 낮으므로 포도와 포도주의 신맛은 주로 tartaric acid와 malic acid가 결정한다(Park et al., 2002).

배의 유기산은 citric acid, malic acid, succinic acid로 주성분은 malic acid이다. 배의 신맛은 malic acid에 의해 결정된다고 볼 수 있다.

그러므로, 총산 결정시에 배 와인은 malic acid로 환산하였다.

#### 3-2-1. 배 와인의 산도 측정

효모를 달리한 배 와인의 산도는 발효 기간 동안인 15일간 매일 측정하였는데(Fig. 3), 산도가 0.20%에서 시작하여 발효 도중에 0.21~0.53%까지 증가 했다가 발효 종료시 0.35~0.50%가 되었다. 포도주의 경우 총산 함량이 0.5~0.7% 정도라 보고하였는데(Roh et al., 2008), 본 실험에서는 이 보다 약간 낮은 수치가 나타났다. 이것은 신고배 발효주가 포도주보다 신맛이 적게 나는 것과 관계가 있으리라고 보여진다.

Table 3. Changes of total acidity in pear wines during fermentation at 25°C by different yeasts.

(Unit : %)

Yeast	Time(day)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
EC-1118	0.20	0.33	0.32	0.31	0.42	0.44	0.47	0.50	0.54	0.57	0.56	0.54	0.58	0.53	0.50
K1-V1116	0.20	0.23	0.21	0.20	0.25	0.45	0.42	0.54	0.54	0.51	0.48	0.54	0.38	0.40	0.40
Fermivin	0.20	0.31	0.31	0.30	0.39	0.36	0.37	0.40	0.50	0.34	0.36	0.43	0.39	0.44	0.40
IOC HARMONIE	0.20	0.26	0.42	0.43	0.54	0.55	0.37	0.36	0.46	0.46	0.50	0.57	0.46	0.52	0.48
IOC B2000	0.20	0.21	0.22	0.17	0.23	0.30	0.32	0.34	0.21	0.23	0.28	0.27	0.39	0.42	0.35

### 3-2-2. 용기를 이용한 배 와인의 산도 측정

용기를 이용한 효모를 달리한 배 와인의 산도는 발효 기간 동안인 15일간 매일 측정하였는데(Fig. 4), 산도가 0.20%에서 시작하여 발효 도중에 0.21~0.47%까지 증가 했다가 발효 종료시 0.33~0.42%가 되었다.

본 연구에서는 용기를 이용한 신고배 발효주가 포도주 보다 산도가 전체적으로 낮았으며, 스텐레스 스틸 용기에서 발효한 신고배 발효주 보다 산도가 전체적으로 낮았다. 이러한 결과로 보면 용기에서 발효한 신고배 발효주가 훨씬 더 안정적이지 못하여, 갈변이 촉진되면서 품질이 많이 떨어졌다고 볼 수 있는데, 이것은 용기를 이용한 신고배 발효주가 포도주나 스텐레스 스틸 용기에서 발효한 신고배 발효주 보다 신맛이 적게 나는 것과 관계가 있으리라고 보여진다.

Table 4. Changes of total acidity in pear wines with Onggi during fermentation at 25°C by different yeasts.

(Unit : %)

Yeast	Time(day)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
EC-1118	0.20	0.29	0.32	0.35	0.38	0.41	0.42	0.44	0.45	0.46	0.45	0.44	0.47	0.43	0.42
K1-V1116	0.20	0.21	0.22	0.21	0.24	0.28	0.31	0.34	0.34	0.33	0.32	0.34	0.36	0.37	0.38
Fermivin	0.20	0.29	0.32	0.34	0.36	0.35	0.37	0.38	0.39	0.34	0.36	0.37	0.39	0.38	0.37
IOC HARMONIE	0.20	0.26	0.31	0.32	0.41	0.42	0.39	0.38	0.37	0.35	0.40	0.38	0.39	0.42	0.41
IOC B2000	0.20	0.23	0.25	0.19	0.24	0.28	0.31	0.32	0.24	0.25	0.26	0.29	0.28	0.39	0.33

### 3-3. 당도 측정

배 와인 15일간의 발효과정 중 매일 시료를 채취하여 당도를 측정한 결과는 Fig. 5, Fig. 6과 같다. 당 성분은 효모의 영양원이나 발효 기질로 이용되므로 발효 후기에 총 당 함량은 감소하게 되며 발효기간 중 당분이 효모 발효 기질로 이용되어 일정한 기간까지 알코올 함량이 상승된다고 하였다(Han et al., 1997; So et al., 1999).

#### 3-3-1. 배 와인의 당도 측정

15일간의 발효과정 중 시판효모 5종을 각각 접종한 배 와인에서 매일 시료를 채취하여 측정한 당도는 Fig. 5와 같다.

배 와인의 당도는 전체적으로 발효 초기에 24Brix에서 발효 종료 시 6.5~6.9Brix로 감소하였다.

Table 5. Changes of sugar content in pear wines during fermentation at 25°C by different yeasts.

(Unit : Brix)

Yeast	Time(day)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
EC-1118	24.0	21.0	18.0	16.1	14.8	13.4	12.3	11.1	9.4	7.7	7.4	7.2	6.9	6.6	6.6
K1-V1116	24.0	22.1	21.6	20.3	19.8	19.6	19.4	17.3	15.3	13.7	11.6	9.6	8.5	7.4	6.9
Fermivin	24.0	23.3	20.6	17.8	14.7	12.5	11.6	10.4	9.5	9.4	7.7	7.4	7.1	6.5	6.5
IOC HARMONIE	24.0	22.3	20.9	19.1	17.7	15.1	13.5	12.2	11.3	10.1	8.9	8.3	7.5	7.2	6.9
IOC B2000	24.0	23.0	22.0	21.0	20.1	18.5	14.3	12.9	11.3	9.9	9.2	8.3	7.4	7.0	6.9

#### 3-3-2. 옹기를 이용한 배 와인의 당도 측정

옹기를 이용한 배 와인의 15일간의 발효과정 중 시판효모 5종을 각각 접종한 배 와인에서 매일 시료를 채취하여 측정한 당도는 Fig. 6과 같다.

옹기를 이용한 배 와인의 당도는 전체적으로 발효 초기에 24Brix에서 발효 종료 시 6.5~6.9Brix로 감소하였다. 이러한 결과를 보면 옹기를 이용한 배 와인의 당도 감소 속도가 전체적으로 다소 떨어지는 것을 알 수 있는데, 이것은 알코올 생성량과 관계있는 것으로 보여진다.

Table 6. Changes of sugar content in pear wines with Onggi during fermentation at 25°C by different yeasts.

(Unit : Brix)

Yeast	Time(day)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
EC-1118	24.0	21.4	19.2	17.3	15.2	13.1	11.8	10.7	9.1	7.2	6.9	6.8	6.7	6.6	6.5
K1-V1116	24.0	22.6	21.8	20.6	18.8	18.6	17.4	16.3	14.1	13.2	11.3	9.2	7.8	7.1	6.8
Fermivin	24.0	22.9	19.6	16.6	14.2	12.1	10.8	10.1	9.2	8.3	7.5	7.3	6.8	6.5	6.5
IOC HARMONIE	24.0	22.5	20.4	18.9	17.5	14.9	13.1	11.9	10.9	9.7	8.5	8.1	7.2	6.9	6.7
IOC B2000	24.0	22.8	21.9	20.7	19.9	18.1	16.9	13.8	12.7	11.4	10.3	9.1	7.8	7.2	6.9

### 3-4. 알코올 함량 측정

배 와인 15일간의 발효과정 중 매일 시료를 채취하여 알코올 함량을 측정한 결과는 Fig.

#### 3-4-1. 배 와인의 알코올 함량 측정

알코올 함량은 Fig. 7과 같이 5종 효모 모두 꾸준히 증가하여 발효 종료 시점에서 14.0~14.5%로 시판 포도와의 알콜 함량 12.5% ~13.5% 보다 약간 높게 나타났고, Park 등 (2004)은 포도와의 적합한 알콜 함량이 11~13 %라고 하였는데 본 실험에서는 이 보다 약간 높은 결과가 나왔다. 본 실험 결과로 볼 때 알코올 생성 능력이 뛰어난 효모를 선택하는 것이 산업화에 있어서 중요하다고 판단된다.



Table 7. Changes of alcohol concentration in pear wines during fermentation at 25°C by different yeasts.

(Unit : %(v/v))

Yeast	Time(day)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
EC-1118	0	0.8	1.1	2.3	4.7	8.5	10.1	11.8	12.9	13.6	13.9	14.2	14.3	14.4	14.5
K1-V1116	0	0.3	0.9	1.5	2.2	2.9	3.6	5.8	8.3	9.2	11.4	13.6	14.2	14.3	14.3
Fermivin	0	0.2	2.5	4.3	6.7	8.8	9.9	12.3	12.4	12.5	12.6	13.2	13.7	13.9	14.0
IOC HARMONIE	0	0.1	0.7	3.9	4.3	7.6	8.9	10.3	12.5	13.7	13.8	13.9	14.0	14.1	14.1
IOC B2000	0	0.1	0.8	1.2	1.9	3.7	4.9	7.7	10.2	11.4	12.5	13.7	13.8	13.9	14.0

### 3-4-2. 옹기를 이용한 배 와인의 알코올 함량 측정

옹기를 이용한 배 와인의 알코올 함량은 Fig. 8과 같이 5종 효모 모두 꾸준히 증가하여 발효 종료 시점에서 13.1~13.7%로, 시판 포도와의 알콜 함량 보다 약간 높게 나타났으나, 스텐레스 스틸 옹기에서 발효한 신고배 발효주 보다 알콜 함량이 전체적으로 많이 낮게 나타났다. 이러한 결과는 한국 전통 옹기의 특성상 많은 양의 산소 유입과 관계가 있다고 보여진다.

본 실험 결과로 볼 때 알코올 생성 능력이 뛰어난 효모를 선택하는 것과 이에 적합한 옹기를 선택하는 것이 산업화에 있어서 중요하다고 판단된다.

Table 8. Changes of alcohol concentration in pear wines with Onggi during fermentation at 25°C by different yeasts.

(Unit : %(v/v))

Yeast	Time(day)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
EC-1118	0	0.7	0.9	2.0	4.5	8.1	9.8	10.8	11.6	12.5	13.3	13.4	13.5	13.6	13.7
K1-V1116	0	0.2	0.4	1.2	2.1	2.8	3.4	5.8	8.2	8.8	10.9	12.2	13.1	13.4	13.5
Fermivin	0	0.1	2.1	3.3	5.4	7.5	8.4	10.1	11.2	11.9	12.1	12.9	13.0	13.1	13.1
IOC HARMONIE	0	0	0.2	3.1	3.4	6.3	7.6	9.6	10.5	11.0	11.7	12.8	13.2	13.3	13.3
IOC B2000	0	0	0.4	0.8	1.0	3.4	4.8	7.4	9.2	10.6	11.4	12.8	13.0	13.1	13.2

### 3-5. 색도 분석

배 와인 15일간의 발효과정 중 매일 시료를 채취하여 색도 분석한 결과는 Table 9, Table 10, Table 11과 같다.

#### 3-5-1. 배 와인의 색도 분석

시판 효모의 종류를 달리한 배 와인 5종류의 색도 비교는 Table 9와 같다. 밝은 정도를 나타내는 L값은 EC-1118 65.60으로 가장 높게 나타났으며, K1-V1116 63.51이고, Fermivin 63.44로 가장 낮게 나타났고, IOC HARMONIE 62.38, IOC B2000 62.18이다. L값을 보면 전체적으로 밝은색을 나타내고 있다. 적색도를 나타내는 a값은 EC-1118 -0.85이고, K1-V1116 -1.08로 가장 낮게 나타났으며, Fermivin -0.94, IOC HARMONIE -1.09이고, IOC B2000 -0.83으로 가장 높게 나타났다. a값은 전체적으로 녹색과 적색의 중간 정도에 분포하고 있다. a값은 채도를 나타내므로 전체적으로 무채색에 가까운 색을 나타내고 있다. 황색도를 나타내는 b값은 EC-1118 +2.65, K1-V1116 +2.55이고, Fermivin +2.75로 가장 높게 나타났고, IOC HARMONIE +2.63으로 가장 낮게 나타났으며, IOC B2000 +2.68이다. 전체적으로 b값은 파란색 보다는 황색을 약간 더 띠었다고 볼 수 있다. 이러한 결과로 보면 좋은 품질의 와인을 유지할 수 있다고 보여진다.

Table 9. Color values of pear wines manufactured by different yeasts.

Yeast	Hunter's value <sup>1)</sup>		
	L	a	b
EC-1118	65.60±0.16d	-0.85±0.06d	+2.65±0.13a
K1-V1116	63.51±0.38e	-1.08±0.05a	+2.55±0.31a
Fermivin	63.44±0.02a	-0.94±0.05c	+2.75±0.04c
IOC HARMONIE	62.38±0.15c	-1.09±0.03b	+2.63±0.07a
IOC B2000	62.18±0.37b	-0.83±0.04e	+2.68±0.46b

1)L, lightness 0~100 (black: 1, white: 100); a, redness -120~+120 (-: green, +: red); b, yellowness -120~+120 (-: blue, +: yellow).

2)Mean±SD.

3)Superscripts in the same column not sharing a common superscript are significantly different at p=0.05 by Duncan's multiple range test.

### 3-5-2. 옹기를 이용한 배 와인의 색도 분석

옹기를 이용한 시판 효모의 종류를 달리한 배 와인 5종류의 색도 비교는 Table 10과 같다. 밝은 정도를 나타내는 L값은 EC-1118 50.30이고, K1-V1116 53.11으로 가장 높게 나타났으며, Fermivin 49.54, IOC HARMONIE 46.78, IOC B2000 45.38로 가장 낮게 나타났다. L값을 보면 전체적으로 어두운색을 나타내고 있다. 적색도를 나타내는 a값은 EC-1118 +6.55, K1-V1116 +5.78이고, Fermivin +5.54으로 가장 낮게 나타났으며, IOC HARMONIE +8.19으로 가장 높게 나타났고, IOC B2000 +7.16이다. a값은 전체적으로 녹색과 적색의 중간 정도에 분포하고 있다. a값은 채도를 나타내므로 전체적으로 무채색에서 약간 벗어난 색을 나타내고 있다. 황색도를 나타내는 b값은 EC-1118 +20.85로 가장 높게 나타났고, K1-V1116 +19.05, Fermivin +18.95, IOC HARMONIE +17.83이고, IOC B2000 +15.98로 가장 낮게 나타났다. 전체적으로 b값은 파란색 보다는 황색을 약간 더 띠다고 볼 수 있다. 이러한 결과로 보면 옹기를 이용했을 때 좋은 품질의 와인을 유지할 수 있다고 보기 어렵다.

Table 10. Color values of pear wines with Onggi manufactured by different yeasts.

Yeast	Hunter's value <sup>1)</sup>		
	L	a	b
EC-1118	50.30±0.13 <sup>a</sup>	+6.55±0.03 <sup>c</sup>	+20.85±0.72 <sup>d</sup>
K1-V1116	53.11±0.16 <sup>c</sup>	+5.78±0.07 <sup>c</sup>	+19.05±0.19 <sup>c</sup>
Fermivin	49.54±0.18 <sup>c</sup>	+5.54±0.01 <sup>d</sup>	+18.95±0.10 <sup>e</sup>
IOC HARMONIE	46.78±0.19 <sup>c</sup>	+8.19±0.08 <sup>a</sup>	+17.83±0.10 <sup>a</sup>
IOC B2000	45.38±0.61 <sup>d</sup>	+7.16±0.05 <sup>b</sup>	+15.98±0.20 <sup>b</sup>

1)L, lightness 0~100 (black: 1, white: 100); a, redness -120~+120 (-: green, +: red); b, yellowness -120~+120 (-: blue, +: yellow).

2)Mean±SD.

3)Superscripts in the same column not sharing a common superscript are significantly different at p=0.05 by Duncan's multiple range test.

### 3-5-3. 활성탄을 이용한 배 와인의 색도 분석

활성탄을 이용한 시판 효모의 종류를 달리한 배 와인 5종류의 색도 비교는 Table 9와 같다. 밝은 정도를 나타내는 L값은 EC-1118 57.15으로 가장 낮게 나타났으며, K1-V1116 57.66, Fermivin 57.52이고, IOC HARMONIE 57.73로 가장 높게 나타났고, IOC B2000 57.58이다. L값을 보면 전체적으로 약간 어두운색을 나타내고 있다. 적색도를 나타내는 a값은 EC-1118 +1.60이고, K1-V1116 +1.30으로 가장 낮게 나타났으며, Fermivin +1.66으로 가장 높게 나타났고, IOC HARMONIE +1.44, IOC B2000 +1.43이다. a값은 전체적으로 녹색과 적색의 중간 정도에 분포하고 있다. a값은 채도를 나타내므로 전체적으로 무채색에 가까운 색을 나타내고 있다. 황색도를 나타내는 b값은 EC-1118 +20.10, K1-V1116 +19.78이고, Fermivin +20.34로 가장 높게 나타났고, IOC HARMONIE +20.63으로 가장 낮게 나타났으며, IOC B2000 +20.73이다. 전체적으로 b값은 파란색 보다는 황색을 약간 더 띠다고 볼 수 있다. 이러한 결과로 보면 활성탄이 품질에 영향을 줄 수 있다고 보여진다.

Table 11. Color values of pear wines with Activated Carbon manufactured by different yeasts.

Yeast	Hunter's value <sup>1)</sup>		
	L	a	b
EC-1118	57.15±0.93 <sup>b</sup>	+1.60±0.06 <sup>a</sup>	+20.10±0.05 <sup>c</sup>
K1-V1116	57.66±0.13 <sup>a</sup>	+1.30±0.04 <sup>d</sup>	+19.78±0.01 <sup>a</sup>
Fermivin	57.52±0.83 <sup>b</sup>	+1.66±0.02 <sup>d</sup>	+20.34±0.13 <sup>b</sup>
IOC HARMONIE	57.73±0.04 <sup>b</sup>	+1.44±0.10 <sup>c</sup>	+20.63±0.40 <sup>d</sup>
IOC B2000	57.58±0.40 <sup>b</sup>	+1.43±0.06 <sup>b</sup>	+20.73±0.22 <sup>d</sup>

1)L, lightness 0~100 (black: 1, white: 100); a, redness -120~+120 (-: green, +: red); b, yellowness -120~+120 (-: blue, +: yellow).

2)Mean±SD.

3)Superscripts in the same column not sharing a common superscript are significantly different at p=0.05 by Duncan's multiple range test.

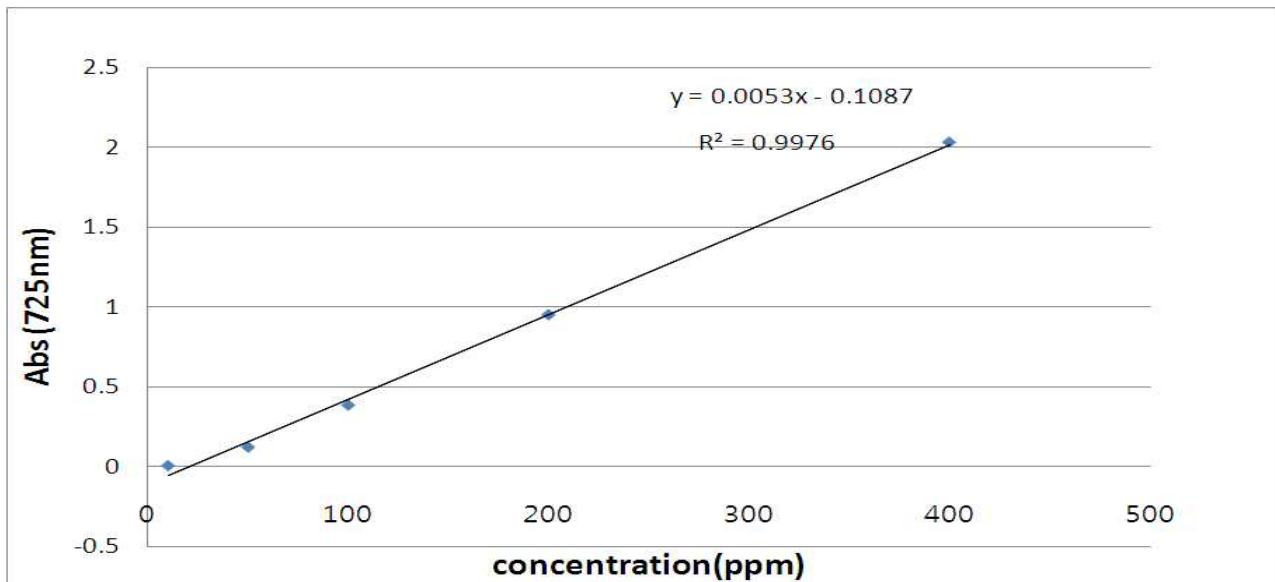
### 3-6. 폴리페놀 함량 측정

배 와인 15일간의 발효과정 중 매일 시료를 채취하여 폴리페놀 함량을 측정한 결과는 Fig. 9의 검량곡선, Table 12, Table 13과 같다. Fig. 9의 검량곡선은 실험의 정확도를 나타내는 것으로 표준시약과 5종의 효모를 이용한 과일주의 폴리페놀 함량이 모두 직선 안에 포함되는 정확한 실험 결과이다.

Fig. 9. Calibration curve of gallic acid standard solutions.

Kim et al. (2011) 등의 연구에 따르면 적포도주가 백포도주 보다 폴리페놀 함량이 2배 이상 많은 것으로 나타났다. 포도의 과육보다는 포도 껍질에 항산화 물질인 폴리페놀이 더 많이 함유되어 있다는 사실이 증명되었다. 또한, 과일의 과육 보다는 껍질에 폴리페놀이 더 많이 존재하며, 알코올 발효 시 폴리페놀이 술에 다량 용해된다는 사실을 알 수 있다.

Lee et al. (2002) 등의 연구에 따르면 SO<sub>2</sub> 첨가, 착즙, 압착 등 제조공정 과정에서 폴리페놀 함량이 감소하였고 오크통에서 숙성 중에는 포도주의 폴리페놀 함량은 변화가 없었다고 하였다. Mirabel et al. (1999) 등의 연구에 따르면 오크통에서 숙성할 경우 오크나무에서 추출된



폴리페놀의 영향으로 포도주의 총 폴리페놀 함량이 높게 나타났으며 12개월 오크통에서 숙성하였을 때 gallic acid가 4.0 mg/L까지 증가하였고 non-flavonoid phenolics의 함량이 7% 증가하였다고 보고하였다.

3-6-1. 배 와인의 폴리페놀 함량 측정

15일간의 발효와 한달간 숙성 후, 시판 효모의 종류를 달리한 배 와인 5종류의 폴리페놀 함량 측정은 Table 9와 같다. 효모 EC-1118은 312.6 ppm, K1-V1116은 314.8 ppm이고, Fermivin은 318.6 ppm으로 폴리페놀 함량이 가장 높았고, IOC HARMONIE는 310.2 ppm으로 가장 낮게 나타났으며, IOC B2000은 313.4 ppm이다. 이러한 결과로 보면 발효속도와 알콜 생성량과는 크게 관계가 없는 것으로 보인다.

Table 12. Polyphenol concentration of pear wines manufactured by different yeasts.

Yeast	Polyphenol concentration(ppm)
EC-1118	312.6
K1-V1116	314.8
Fermivin	318.6
IOC HARMONIE	310.2
IOC B2000	313.4

3-6-2. 옹기를 이용한 배 와인의 폴리페놀 함량 측정

옹기를 이용한 배 와인의 15일간의 발효와 한달간 숙성 후, 시판 효모의 종류를 달리한 캠벨 얼리 포도 발효주 5종류의 폴리페놀 함량 측정은 Table 10과 같다. 효모 EC-1118은 337.2 ppm, K1-V1116은 339.6 ppm이고, Fermivin은 342.2 ppm으로 폴리페놀 함량이 가장 높았고, IOC HARMONIE는 336.8 ppm으로 가장 낮게 나타났으며, IOC B2000은 338.4 ppm이다. 이러한 결과로 보면 발효속도와 알콜 생성량과는 크게 관계가 없는 것으로 보이며, 옹기를 이용한 배 와인의 제조과정에서 폴리페놀의 용해성이 더 높아 보인다.

Table 13. Polyphenol concentration of pear wines with Onggi anufactured by different yeasts.

Yeast	Polyphenol concentration(ppm)
EC-1118	337.2
K1-V1116	339.6
Fermivin	342.2
IOC HARMONIE	336.8
IOC B2000	338.4

### 3-7. 관능평가

배 와인 15일간의 발효과정 중 매일 시료를 채취하여 관능평가한 결과는 Table 14, Table 15와 같다.

#### 3-7-1. 배 와인의 관능평가

시판 효모의 종류를 달리한 배 와인 5종류의 색, 향, 맛, 목넘김, 후미, 종합적 기호도는 Table 14에 나타내었다.

색에 대한 기호도는 EC-1118이 3.67로 가장 높았고, K1-V1116은 3.47이고, Fermivin은 2.60으로 가장 낮았고, IOC HARMONIE가 2.67, IOC B2000은 2.80이다. EC-1118은 K1-V1116과 유의적인 차이가 없으나, Fermivin, IOC HARMONIE, IOC B2000과는 유의적인 차이를 보였다. K1-V1116은 EC-1118과 유의적인 차이가 없으나, Fermivin, IOC HARMONIE, IOC B2000과는 유의적인 차이를 보였다. Fermivin은 EC-1118, K1-V1116과 유의적인 차이를 보였으나, IOC HARMONIE, IOC B2000과는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. IOC HARMONIE는 K1-V1116, Fermivin과 유의적인 차이가 없으나, EC-1118, IOC B2000과 유의적인 차이를 보였다. IOC B2000은 EC-1118, K1-V1116, Fermivin과 유의적인 차이가 없으나, IOC HARMONIE와는 유의적인 차이를 보였다. Fermivin, IOC HARMONIE, IOC B2000은 서로간에 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다.

향에 대한 기호도는 EC-1118이 3.47로 가장 높았고, K1-V1116은 3.27이고, Fermivin은 3.20이고, IOC HARMONIE가 2.73으로 가장 낮았고, IOC B2000은 3.13이다. EC-1118은 K1-V1116, Fermivin, IOC HARMONIE, IOC B2000 모두와 유의적인 차이가 없으며, K1-V1116은 EC-1118, Fermivin, IOC B2000과 유의적인 차이가 없으며, IOC HARMONIE와 유의적인 차이를 보였다. Fermivin은 EC-1118, K1-V1116, IOC HARMONIE, IOC B2000 모두와 유의적인 차이가 없었다. IOC HARMONIE는 EC-1118, Fermivin, IOC B2000과 유의적인 차이가 없으나, K1-V1116과 유의적인 차이를 보였으며, IOC B2000은 EC-1118, K1-V1116, Fermivin, IOC HARMONIE 모두와 유의적인 차이가 없었다.

Table 14. Sensory evaluation of pear wines manufactured by different yeasts.

Yeast	Characteristics					
	Color	Aroma	Taste	Sharpness	After Taste	Overall Balance
EC-1118	3.67±0.724 <sup>b</sup>	3.47±0.990 <sup>ab</sup>	3.80±0.941 <sup>ab</sup>	3.73±0.704 <sup>a</sup>	3.60±0.986 <sup>ab</sup>	3.87±0.743 <sup>ab</sup>
K1-V1116	3.47±0.516 <sup>b</sup>	3.27±0.799 <sup>b</sup>	3.20±0.561 <sup>b</sup>	3.13±0.516 <sup>b</sup>	3.27±0.961 <sup>b</sup>	3.47±0.640 <sup>b</sup>
Fermivin	2.60±0.828 <sup>a</sup>	3.20±0.862 <sup>ab</sup>	3.53±0.990 <sup>b</sup>	3.40±0.737 <sup>ab</sup>	3.53±0.834 <sup>b</sup>	3.33±0.900 <sup>ab</sup>
IOC HARMONIE	2.67±0.816 <sup>a</sup>	2.73±0.704 <sup>a</sup>	2.80±0.775 <sup>a</sup>	3.27±0.799 <sup>ab</sup>	3.20±0.561 <sup>ab</sup>	2.93±0.458 <sup>a</sup>
IOC B2000	2.80±0.561 <sup>a</sup>	3.13±0.834 <sup>ab</sup>	3.07±0.799 <sup>ab</sup>	3.20±0.862 <sup>ab</sup>	2.73±0.799 <sup>a</sup>	3.07±0.799 <sup>a</sup>

1)Mean±SD.

2)Superscripts in the same column not sharing a common superscript are significantly different at p=0.05 by Duncan's multiple range test.

맛에 대한 기호도는 EC-1118이 3.80로 가장 높았고, K1-V1116은 3.20이고, Fermivin은 3.53이고, IOC HARMONIE가 2.80으로 가장 낮았고, IOC B2000은 3.07이다. EC-1118은 K1-V1116, Fermivin, IOC HARMONIE, IOC B2000 모두와 유의적인 차이가 없었으나, K1-V1116은 EC-1118, Fermivin, IOC B2000과 유의적인 차이가 없으나, IOC HARMONIE와는 유의적인 차이를 보였다. Fermivin은 EC-1118, K1-V1116, IOC B2000과 유의적인 차이가 없으나, IOC HARMONIE와 유의적인 차이를 보였다. IOC HARMONIE는 EC-1118, IOC B2000과 유의적인 차이가 없으나, K1-V1116, Fermivin과는 유의적인 차이가 있었다. IOC B2000은 EC-1118, K1-V1116, Fermivin, IOC HARMONIE 모두와 유의적인 차이를 보이지 않았다.

목넘김에 대한 기호도는 EC-1118이 3.73으로 가장 높았고, K1-V1116은 3.13으로 가장 낮았으며, Fermivin은 3.40, IOC HARMONIE가 3.27, IOC B2000은 3.20이다. EC-1118은 Fermivin, IOC HARMONIE, IOC B2000과 유의적인 차이가 없으나, K1-V1116과 유의적인 차이를 보였으며, K1-V1116은 EC-1118은 와 유의적인 차이를 보였으나, Fermivin, IOC HARMONIE, IOC B2000과 유의적인 차이가 없었다. Fermivin은 EC-1118, IOC HARMONIE, IOC B2000과 유의적인 차이가 없으나, K1-V1116과 유의적인 차이를 보였으며, IOC HARMONIE는 EC-1118, Fermivin, IOC B2000과 유의적인 차이가 없으나, K1-V1116과 유의적인 차이를 보였다. IOC B2000은 EC-1118, Fermivin, IOC HARMONIE와 유의적인 차이가 없으나, K1-V1116과 유의적인 차이를 보였다.

후미는 EC-1118이 3.60으로 가장 높았고, K1-V1116은 3.27, Fermivin은 3.53, IOC



HARMONIE가 3.20이고, IOC B2000은 2.73으로 가장 낮았다. EC-1118은 K1-V1116, Fermivin, IOC HARMONIE, IOC B2000과 서로간에 유의적인 차이가 없었으며, K1-V1116은 EC-1118, Fermivin, IOC HARMONIE와 유의적인 차이가 없으며, IOC B2000과 유의적인 차이를 보였다. Fermivin은 EC-1118, K1-V1116, IOC HARMONIE와 유의적인 차이가 없으며, IOC B2000과 유의적인 차이를 보였으며, IOC HARMONIE는 EC-1118, K1-V1116, Fermivin, IOC B2000과 서로간에 유의적인 차이가 없었다. IOC B2000은 EC-1118, IOC HARMONIE와 유의적인 차이가 없으나, K1-V1116, Fermivin과 유의적인 차이를 보였다.

종합적 기호도는 EC-1118이 3.87로 가장 높았고, K1-V1116은 3.47, Fermivin은 3.33이고, IOC HARMONIE가 2.93으로 가장 낮았으며, IOC B2000은 3.07이다.

EC-1118은 K1-V1116, Fermivin, IOC HARMONIE, IOC B2000과 서로간에 유의적인 차이가 없었으며, K1-V1116은 EC-1118, Fermivin과 유의적인 차이가 없으나, IOC HARMONIE, IOC B2000과 유의적인 차이를 보였다. Fermivin은 EC-1118, K1-V1116, IOC HARMONIE, IOC B2000과 서로간에 유의적인 차이가 없었으며, IOC HARMONIE는 EC-1118, Fermivin, IOC B2000과 유의적인 차이가 없으나, K1-V1116과 유의적인 차이를 보였다. IOC B2000은 EC-1118, Fermivin, IOC HARMONIE와 유의적인 차이가 없으나, K1-V1116과 유의적인 차이를 보였다. 관능평가 결과 효모 K1-V1116으로 제조한 껍질을 벗긴 사과주가 가장 뛰어난 기호도를 보였다.

### 3-7-2. 용기를 이용한 배 와인의 관능평가

시판 효모의 종류를 달리한 사과 발효주 5종류의 색, 향, 맛, 목넘김, 후미, 종합적 기호도는 Table 15에 나타내었다.

색에 대한 기호도는 EC-1118이 2.40으로 가장 낮았고, K1-V1116은 2.53이고, Fermivin은 2.80으로 가장 높았으며, IOC HARMONIE가 2.67, IOC B2000은 2.67이다. EC-1118은 K1-V1116, Fermivin, IOC B2000과 유의적인 차이가 없으나, IOC HARMONIE와는 유의적인 차이를 보였다. K1-V1116과 Fermivin은 EC-1118, IOC HARMONIE, IOC B2000과 서로간에 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. IOC HARMONIE는 K1-V1116, Fermivin과 유의적인 차이가 없으나, EC-1118, IOC B2000과 유의적인 차이를 보였다. IOC B2000은 EC-1118, K1-V1116, Fermivin과 유의적인 차이가 없으나, IOC HARMONIE와는 유의적인 차이를 보였다.

향에 대한 기호도는 EC-1118이 2.33로 가장 낮았고, K1-V1116은 2.73이고, Fermivin은 3.00으로 가장 높았고, IOC HARMONIE가 2.73, IOC B2000은 2.73이다. EC-1118은 K1-V1116, IOC HARMONIE, IOC B2000과 유의적인 차이가 없으나, Fermivin과 유의적인 차이를 보였다.

K1-V1116은 EC-1118, Fermivin, IOC HARMONIE, IOC B2000과 서로간에 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. Fermivin은 K1-V1116과 유의적인 차이가 없으며, EC-1118, IOC HARMONIE, IOC B2000과 유의적인 차이를 보였다. IOC HARMONIE는 EC-1118, K1-V1116, IOC B2000과 유의적인 차이가 없으나, Fermivin과 유의적인 차이를 보였다. IOC B2000은 EC-1118, K1-V1116, IOC HARMONIE와 유의적인 차이가 없으나, Fermivin과 유의적인 차이를 보였다.

Table 15. Sensory evaluation of pear wines with Onggi manufactured by different yeasts.

Yeast	Characteristics					
	Color	Aroma	Taste	Sharpness	After Taste	Overall Balance
EC-1118	2.40±0.737 <sup>b</sup>	2.33±0.900 <sup>b</sup>	2.80±0.676 <sup>b</sup>	2.67±0.976 <sup>c</sup>	2.53±1.125 <sup>b</sup>	2.67±0.724 <sup>c</sup>
K1-V1116	2.53±1.125 <sup>ab</sup>	2.73±0.594 <sup>ab</sup>	2.67±0.724 <sup>a</sup>	2.80±0.676 <sup>ab</sup>	2.67±0.816 <sup>ab</sup>	2.67±0.816 <sup>ab</sup>
Fermivin	2.80±0.775 <sup>ab</sup>	3.00±0.756 <sup>a</sup>	2.60±0.828 <sup>a</sup>	2.93±0.799 <sup>a</sup>	2.87±0.516 <sup>a</sup>	2.80±0.676 <sup>a</sup>
IOC HARMONIE	2.67±0.816 <sup>a</sup>	2.73±0.704 <sup>b</sup>	2.80±0.775 <sup>b</sup>	2.73±0.799 <sup>c</sup>	2.80±0.676 <sup>b</sup>	2.80±0.676 <sup>bc</sup>
IOC B2000	2.67±0.816 <sup>b</sup>	2.73±0.704 <sup>b</sup>	2.93±0.799 <sup>b</sup>	2.80±0.676 <sup>bc</sup>	3.00±1.000 <sup>b</sup>	2.93±0.458 <sup>c</sup>

맛에 대한 기호도는 EC-1118이 2.80, K1-V1116은 2.67이고, Fermivin은 2.60으로 가장 낮았고, IOC HARMONIE가 2.80이고, IOC B2000은 2.93으로 가장 높았다. EC-1118은 IOC HARMONIE, IOC B2000과 유의적인 차이가 없으나, K1-V1116, Fermivin과 유의적인 차이를 보였으며, K1-V1116은 Fermivin과 유의적인 차이가 없으며, EC-1118, IOC HARMONIE, IOC B2000과 유의적인 차이를 보였다. Fermivin은 K1-V1116과 유의적인 차이가 없으며, EC-1118, IOC HARMONIE, IOC B2000과 유의적인 차이를 보였다. IOC HARMONIE는 EC-1118, IOC B2000과 유의적인 차이가 없으나, K1-V1116, Fermivin과 유의적인 차이를 보였으며, IOC B2000은 EC-1118, IOC HARMONIE와 유의적인 차이가 없으나, K1-V1116, Fermivin과 유의적인 차이를 보였다.

목넘김에 대한 기호도는 EC-1118이 2.67로 가장 낮았고, K1-V1116은 2.80이고, Fermivin은 2.93으로 가장 높았고, IOC HARMONIE가 2.73, IOC B2000은 2.80이다. EC-1118은 IOC HARMONIE, IOC B2000과 유의적인 차이가 없으나, K1-V1116, Fermivin과 유의적인 차이를 보였으며, K1-V1116은 Fermivin, IOC B2000과 유의적인 차이가 없으나, EC-1118은 IOC HARMONIE와 유의적인 차이를 보였다. Fermivin은 K1-V1116과 유의적인 차이가 없으며,

EC-1118, IOC HARMONIE, IOC B2000과 유의적인 차이를 보였다. IOC HARMONIE는 EC-1118, IOC B2000과 유의적인 차이가 없으나, K1-V1116, Fermivin과 유의적인 차이를 보였으며, IOC B2000은 EC-1118, K1-V1116, IOC HARMONIE와 유의적인 차이가 없으나, Fermivin과 유의적인 차이를 보였다.

후미는 EC-1118이 2.53로 가장 낮았고, K1-V1116은 2.67이고, Fermivin은 2.87, IOC HARMONIE가 2.80, IOC B2000은 3.00으로 가장 높았다. EC-1118은 K1-V1116, IOC HARMONIE, IOC B2000과 유의적인 차이가 없으나, Fermivin과 유의적인 차이를 보였으며, K1-V1116은 EC-1118, Fermivin, IOC HARMONIE, IOC B2000과 서로간에 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. Fermivin은 K1-V1116과 유의적인 차이가 없으며, EC-1118, IOC HARMONIE, IOC B2000과 유의적인 차이를 보였다. IOC HARMONIE는 EC-1118, K1-V1116, IOC B2000과 유의적인 차이가 없으나, Fermivin과 유의적인 차이를 보였으며, IOC B2000은 EC-1118, K1-V1116, IOC HARMONIE와 유의적인 차이가 없으나, Fermivin과 유의적인 차이를 보였다.

종합적 기호도는 EC-1118이 2.67, K1-V1116은 2.67로 둘 다 가장 낮았고, Fermivin은 2.80, IOC HARMONIE도 2.80이고, IOC B2000은 2.93으로 가장 높았다. EC-1118은 IOC HARMONIE, IOC B2000과 유의적인 차이가 없으나, K1-V1116, Fermivin과 유의적인 차이를 보였으며, K1-V1116은 Fermivin, IOC HARMONIE와 유의적인 차이가 없으나, EC-1118, IOC B2000과 유의적인 차이를 보였다. Fermivin은 K1-V1116과 유의적인 차이가 없으며, EC-1118, IOC HARMONIE, IOC B2000과 유의적인 차이를 보였다. IOC HARMONIE는 EC-1118, K1-V1116, IOC B2000과 유의적인 차이가 없으나, Fermivin과 유의적인 차이를 보였으며, IOC B2000은 EC-1118, IOC HARMONIE와 유의적인 차이가 없으나, K1-V1116, Fermivin과 유의적인 차이를 보였다. 관능평가 결과 효모 EC-1118로 제조한 껍질을 포함한 사과주가 가장 뛰어난 기호도를 보였다.

## 4. 목표달성

### 4-1. 목표

- 잉여 농산물인 배를 활용하여 농식품 가공하는 것
- 현 주류시장 트렌드에 맞는 저도수의 스파클링을 접목하여 개발하는 것

### 4-2. 목표 달성여부

- 잉여 농산물인 배를 활용하여 현 주류시장의 트렌드에 맞는 저도수 스파클링 와인 개발 완료
- 6도와 12도의 두 가지 와인 개발 완료

## 5. 연구결과의 활용 계획

- 과일을 술로 발효하는 기술과 발효한 술을 다시 스파클링 와인으로 발효하는 기술을 이전하여 제품을 생산 예정
- 잉여농산물인 배를 활용하여 시장 트렌드에 맞는 배스파클링 와인을 생산 후 국내 시장 및 해외 수출 예정

## 6. 결론

경기도 안성시에서 재배된 시판 효모의 종류를 달리한 배 와인 5종류를 사용하여 전통 제조 방법에 따른 배 와인의 이화학적 및 관능적 특성, 옹기를 이용한 배 와인의 이화학적 및 관능적 특성, 그리고 활성탄을 이용한 품질의 변화를 비교하였다.

15일간의 발효과정 중 매일 시료를 채취하여 pH를 측정한 결과 pH는 4.43~4.13으로 다소 변화가 있었으며, 발효 초기부터 pH가 꾸준히 감소하여 발효 종료 시 초기와는 다른 pH값을 나타냈다. 옹기를 이용한 배 와인의 pH도 발효 초기부터 pH가 꾸준히 감소하여 발효 종료시 4.06~4.01로 더 많이 감소하였다.

산도는 0.2~0.5%로 유지되었으며, 이러한 결과는 신고배 발효주가 포도주보다 산도가 전체적으로 약간 낮기 때문에 신맛이 적게 나는 것과 관계가 있으리라고 본다.

당도는 발효주의 초기당이 24 Brix에서 발효 종료 시 6~7 Brix로 감소하였고, 알코올 함량

은 발효 종료 시 14.0~14.5%로 나타났는데, 당도와 알코올 함량으로 볼 때 전체적으로 발효가 꾸준히 정상적으로 잘 이루어졌다고 생각된다. 특히, 발효 종료시 EC-1118의 알코올 함량이 다른 효모들에 비해서 많이 생성되었다. 그러므로 이화학적 특성을 비교해 볼 때 효모 EC-1118이 발효와 알코올 생성 능력이 뛰어나므로 산업화에도 적합하리라고 본다.

색도분석 결과 L값은 전체적으로 밝은색을 나타내고 있고, a값은 전체적으로 녹색과 적색의 중간 정도에 분포하고 있으며, b값은 전체적으로 파란색 보다는 황색을 약간 더 띠고 있다. 옹기를 이용한 배 와인은 갈변으로 인하여 전체적으로 어두운 색을 나타내었으며, 활성탄을 이용한 배 와인도 전체적으로 약간 어두운 색을 나타냈으므로 품질에 영향을 미쳤다고 보여진다.

폴리페놀 함량은 310 ppm 정도로 나타났으며, 관능평가 결과 전체적인 기호도는 효모 EC-1118이 가장 높았으며, IOC HARMONIE가 전체적으로 가장 낮은 기호도를 보였다. 관능적 특성을 비교했을 때 색상, 향, 맛, 목넘김, 후미, 종합적 기호도 등 모든 부분에서 효모 EC-1118이 가장 높은 평가를 받았다. 위와 같은 연구결과로 볼 때 이화학적 특성과 관능적 특성에서 효모 EC-1118이 신고배 발효주에 가장 적합한 효모인 것으로 판단된다. 이러한 결과가 배 와인 산업과 연계된다면 더 좋은 제품이 나올 것으로 생각된다.

[별첨 1]

## 연구개발보고서 초록

과 제 명	(국문) 배를 활용한 배스파클링 와인 개발				
	(영문) The development of pear sparkling wine				
주 관 연구 기관	금상첨화		주 관 연 구 책 임 자	(소속) 금상첨화	
참 여 기 업	장안대학교 산학협력단			(성명) 신수희	
총 연구개발비 ( 70,000천원)	계	70,000천원	총 연 구 기 간	2018.4.30. ~ 2019.4.29.( 1년)	
	정부출연 연구개발비	70,000천원	총 참 연 구 원 수	총 인 원	2명
	기업부담금			내부인원	1명
	연구기관부담금			외부인원	1명
<p>○ 연구개발 목표 및 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 잉여 농산물인 배를 활용하여 농식품 가공하는 것</li> <li>- 현 주류시장 트렌드에 맞는 저도수의 스파클링을 접목하여 개발하는 것</li> </ul> <p>○ 연구내용 및 결과</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 잉여 농산물인 배를 활용하여 현 주류시장의 트렌드에 맞는 저도수 스파클링 와인 개발 완료</li> <li>- 6도와 12도의 두 가지 와인 개발 완료</li> </ul> <p>○ 연구성과 활용실적 및 계획</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 과일을 술로 발효하는 기술과 발효한 술을 다시 스파클링 와인으로 발효하는 기술을 이전하여 제품을 생산 예정</li> <li>- 잉여농산물인 배를 활용하여 시장 트렌드에 맞는 배스파클링 와인을 생산 후 국내 시장 및 해외 수출 예정</li> </ul>					

## 자체평가의견서

1.

		과제번호		818020 01	
사업구분	농식품기술개발사업				
연구분야	농식품 가공			과제구분	단위
사업명	농식품연구성과후속지원사업				주관
총괄과제	기재하지 않음			총괄책임자	기재하지 않음
과제명				과제유형	(개발)
연구기관	금상첨화			연구책임자	신수희
연구기간 연구비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차년도	2018.04.30.~ 2019.04.29	70,000		70,000
	계	2018.04.30.~ 2019.04.29	70,000		70,000
참여기업	장안대학교 산학협력단				
상대국		상대국연구기관			

2. 평가일 : 2019.7.26.

3. 평가자(연구책임자) : 신수희

소속	직위	성명
금상첨화	대표	신수희

4. 평가자(연구책임자) 확인 : 신수희

평가대상 과제에 대한 연구결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확약하며, 본 자료가 전문가 및 전문기관 평가 시에 기초자료로 활용되기를 바랍니다.

<b>확약</b>	
-----------	--

## I. 연구개발실적

다음 각 평가항목에 따라 자체평가한 등급 및 실적을 간략하게 기술(200자 이내)

### 1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

아주우수

### 2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

우수로 예상함

### 3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

우수로 예상함

### 4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

아주우수

### 5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

우수로 예상함



## II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
6도 배스파클링 와인	30	30	개발 완료
12도 배스파클링 와인	30	30	개발 완료
창업	10	20	창업 완료
주류제조면허	10	0	2020년 상반기 신청예정
판매면허	10	10	판매면허 허가 완료
특허신청	2.5	1	특허 신청 중
FDA 승인신청	5	0	미 신청
논문투고	2.5	1	논문 작성 중
합계	100점	92점	

## III. 종합의견

### 1. 대한 종합의견

- 30대 여성을 타겟으로 선정하여 기획한 저도수(6도, 12도)의 배스파클링 와인을 개발하고 창업과 판매면허를 획득하여 성과가 있었음
- 현재 소규모 양조에서도 과일을 활용하여 제조하는 허가가 내년으로 밀어진 상태로 제조 면허는 아직 신청하지 못함

### 2. 평가 시 고려할 사항 또는 요구사항

- 없음

### 3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

- 소규모 양조업체에서 과일을 활용하여 제조할 수 있는 허가가 2020년으로 확정된 상태
- 2020년 과일주의 제조면허를 획득하여 배스파클링 와인 제조 후 국내 및 국외 판매 예정

[별첨 3]

## 연구성과 활용계획서

### 1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input checked="" type="checkbox"/> 자유응모과제 <input type="checkbox"/> 지정공모과제		분 야	농식품가공
연구과제명	배를 활용한 배스파클링 와인 개발			
주관연구기관	금상첨화		주관연구책임자	장안대학교 산학협력단
연구개발비	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
	70,000(천원)			70,000(천원)
연구개발기간	2018.04.30. ~ 2019.04.29..			
주요활용유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input type="checkbox"/> 기타(                      ) <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:                      )			

### 2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
6도 배스파클링 와인	개발 완료
12도 배스파클링 와인	개발 완료
창업	창업 완료
주류제조면허	2020년 상반기 신청예정
판매면허	판매면허 허가 완료
특허신청	특허 신청 중
FDA 승인신청	미 신청
논문투고	논문 작성 중

### 3. 연구목표 대비 성과

성과 목표	사업화지표										연구기반지표									
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과				교육 지도	인력 양성	정책 활용-홍보		기 타 (타 연 구 활 용 등)
	특 허 출 원	특 허 등 록	품 종 등 록	건 수	기 술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출	투 자 유 치		논문		논 문 평 균 IF	학 술 발 표			정 책 활 용	홍 보 전 시	
												SC I	비 SC I							
단위	건	건	건	건	만 원	백 만 원	백 만 원	백 만 원	명	백 만 원	건	건	건	건	명	건	건			
가중치																				
최종목표																				
연구기간내 달성실적																				
달성율(%)																				

### 4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	배 발효 기술
②	배술을 스파클링 와인으로 발효 기술(탄산발효기술)

### 5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복 제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장애로 해 결	정책 자료	기타
①배발효기술			√				√			
②탄산발효기술			√				√			

### 6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①배발효기술	잉여 농산물인 배를 배스파클링 와인으로 지역특산주로 개발하여 국내 및 국외 판매
②탄산발효기술	로 농가의 잉여농산물의 소진 및 지역특산주 활성화

7. 연구종료 후 성과창출 계획

성과목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권			기술실시 (이전)		사업화					기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용-홍보		기타 (타연구활용등)
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		논문		학술발표			정책활용	홍보전시	
												SCI	비SCI						
단위	2건	건	건	2건	만원	1건	백만원	백만원	명	백만원	건	1건	건		1건		명		
가중치																			
최종목표																			
연구기간내 달성실적																			
연구종료 후 성과창출 계획																			

8. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술명 <sup>1)</sup>	탄산발효		
이전형태	<input checked="" type="checkbox"/> 무상 <input type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	천원
이전방식 <sup>2)</sup>	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타(기술 이전 및 협력)		
이전소요기간	이전 완료	실용화예상시기 <sup>3)</sup>	2020년 하반기
기술이전시 선행조건 <sup>4)</sup>	없음		