

발 간 등 록 번 호

11-1543000-001094-01

국내산 청포도와 적포도를 이용한
아이스와인의 제조 및 사업화
(Development of ice wines made from domestic
white & red grapes.)

경북대학교포도마을(주)

농 립 축 산 식 품 부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “고부가가치식품기술개발사업” 과제(세부과제 “국내산 청포도와 적포도를 이용한 아이스와인의 제조 및 사업화”)의 보고서로 제출합니다.

2015년 12 월 일

주관연구기관명 : 경북대학교포도마을(주)

주관연구책임자 : 김 재 식

세부연구책임자 : 김 재 식

연 구 원 : 최 규 현

연 구 원 : 김 은 정

연 구 원 : 허 정 화

요 약 문

I. 제 목

국내산 청포도와 적포도를 이용한 아이스와인의 제조 및 사업화

II. 연구성과 목표 대비 실적

연구개발의 목표	실적
청포도 및 적포도 동결건조 조건 규명	<ul style="list-style-type: none"> • Lab scale 동결시간 및 건조 조건 규명 • PILOT scale 동결시간 및 건조 조건 규명
아이스 와인 발효조건 표준화	<ul style="list-style-type: none"> • 활성건조효모의 내당성 조사 • 발효기간별 이화학적 특성 및 발효 특성 분석 • 일반와인 및 아이스와인 발효 방법 표준화
수입 아이스 와인과의 품질비교	<ul style="list-style-type: none"> • 일반 성분 분석 • 향산화 성분 분석 • 관능검사
아이스와인 시제품 생산	<ul style="list-style-type: none"> • 500L 규모의 아이스와인 시제품 생산 • 병, Label design • 포장 다양화 및 고급화
청포도 및 적포도 아이스 와인 사업화	<ul style="list-style-type: none"> • 아이스와인 생산 및 판매 개시 (2015. 04~) • 판매가격 : 30,000원/375ml (할인 30% 진행) • 출고가격 : 13,000원/375ml • 국내전시회 참가 <ul style="list-style-type: none"> - 대전 국제와인 페스티벌 (대전 DCD) - 서울 국제와인 페스티벌 (서울 KINTEX) • 2015 한국 와인 베스트 셀렉션 '은상' 수상 • 총 판매수량 및 금액 540병, 10,800,000원

III. 연구개발의 목적 및 필요성

1. 수입제품과 경쟁력이 갈수록 떨어지는 국산 와인을 차별화 하기위한 아이스와인의 판매 제조
2. 국내산 포도의 효용가치 증대
3. 외국산 아이스와인 보다 맛과 가격, 품질이 뛰어난 국내산 아이스와인의 시판

IV. 연구개발 내용 및 범위(필요에 따라 제목을 달리할 수 있음)

1. 청포도 및 적포도 동결건조 조건 규명
2. 아이스 와인 발효조건 표준화
3. 수입 아이스 와인과의 품질비교
4. 아이스와인 시제품 생산

5. 청포도 및 적포도 아이스 와인 사업화

V. 연구개발결과 : 달성을 100%

- Lab scale 동결시간 및 건조 조건 규명
- PILOT scale 동결시간 및 건조 조건 규명
- 활성건조효모의 내당성 조사
- 발효기간별 이화학적 특성 및 발효 특성 분석
- 일반와인 및 아이스와인 발효 방법 표준화
- 일반 성분 분석
- 향산화 성분 분석
- 관능검사
- 500L 규모의 아이스와인 시제품 생산
- 병, Label design
- 포장 다양화 및 고급화
- 아이스와인 생산 및 판매 개시 (2015. 04~)
- 판매가격 : 30,000원/375ml (할인 30% 진행)
- 출고가격 : 13,000원/375ml
- 국내전시회 참가
 - 대전 국제와인 페스티벌 (대전 DCD)
 - 서울 국제와인 페스티벌 (서울 KINTEX)
- 2015 한국 와인 베스트 셀렉션 '은상' 수상
- 총 판매수량 및 금액 540병, 10,800,000원

VI. 연구성과 및 성과활용 계획

- 국내외 전시회 참가 및 홍보
- 2015 한국 와인베스트 셀렉션 '은상'수상 홍보 및 판촉

SUMMARY

(영문요약문)

Domestic ice wines were developed by freeze drying and fermentation method of red and white grapes. The physicochemical and sensory characteristics of ice wines are better than those of imported ice wines. Already we have produced commercial ice wines and have won the silver prize at the best selection of Korea wine 2015

CONTENTS

(영 문 목 차)

1. Review and Object

- Object, Necessity and research range
- Results of research

2. Current condition of market

3. Research Results

- Investigation of condition of freeze drying of domestic red and white grape.
- Standardization of fermentation for making of ice wine.
- Preparation of test icewine
- Comparison of quality of ice wine with imported icewine
- Commercialization of ice wine

4. Outcome of Research

5. References

목 차

제 1 장	연구개발과제의 개요 및 성과목표	7
제 1절	연구개발의 목표	
제 2절	연구개발의 필요성	
제 3절	연구개발의 범위	
제 2 장	국내외 기술개발 현황	9
제 1절	국내외 기술개발 현황	
제 3 장	연구개발수행 내용 및 결과	11
제 1절	국내산 청포도와 적포도의 동결건조 규명	
제 2절	아이스와인 발효조건 표준화	
제 3절	아이스와인 시제품 생산	
제 4절	수입 아이스와인과 품질 비교	
제 5절	청포도·적포도 아이스와인 사업화	
제 4 장	목표달성도 및 관련분야에의 기여도	27
제 1절	목표 달성도	
제 2절	관련분야에의 기여도	
제 5 장	연구개발 성과 및 성과활용 계획	28
제 1절	실용화·산업화 계획	
제 2절	교육·지도·홍보 등 기술확산 계획	
제 3절	특허, 품종, 논문 등 지식재산권 확보계획	
제 4절	추가연구, 타연구에 활용 계획	
제 6 장	연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보	30
제 7 장	연구시설·장비 현황	31
제 8 장	연구실 안전관리 이행실적	32
제 9 장	참고문헌	33
<첨부>	특허, 논문 및 시장분석 보고서	

제 1 장 연구개발과제의 개요 및 성과목표

제 1절 연구개발의 목표

1. 국내산 청포도와 적포도를 이용한 아이스와인의 제조 및 사업화

제 2절 연구개발의 필요성

- 국내 총 주류시장은 2014년 기준 약 7조5,000억원이며, 소주·맥주·위스키가 6조8,000억원으로 총 주류 시장의 91%이상을 차지
- 이중 와인이 차지하는 비중은 3%로 총 2,200억원의 시장을 형성. 성장은 보합.
- 세계와인시장의 규모는 약 300조원으로 최근 신흥 와인 생산국 중심으로 와인 판매량이 끊임없이 늘고 있으며, 최대 소비국도 유럽에서 미국과 중국으로 이전하는 단계이며, 특히 일반 정통 와인 보다는 젊은 취향의 스파클링 와인, 아이스와인과 같은 디저트와인, 스위트 와인의 시장이 매년 15%이상의 신장을 기록하고 있으며, 이는 국내에서도 마찬가지로 경향을 보임.
- 그러나 최근 관세철폐등으로 인해 수입와인의 증가세가 뚜렷. 국산와인은 더 위축
- 국내산 와인은 대부분은 복분자주가 그 주종을 이루고 있으며 총 300억원 가량의 과실주 시장에 복분자주가 180억원 정도를 형성하고 나머지 120억원 정도가 포도로 만든 와인이며, 극히 미미한 실정이다.
- 1998년을 기점으로 농업인 단체 (영농조합법인이나 농업회사법인) 나 농사를 짓는 농민이 자신의 농산물 (주로 포도)로 와인을 만들어 현장 판매 중심으로 소규모 와인 사업을 영위하고 있음(경북 영천 지역의 경우 1개의 와이너리가 운영)
- 그러나 와인 생산 기술 부재로 정통와인 (traditional wine) 이외에는 생산 판매를 거의 하고 있지 못하는 실정이며 최근 유행인 Champagne, Sparkling wine, Ice wine 등의 제품은 아예 생산을 못하는 실정
- 아이스 와인은 독일에서 처음 만들어 졌으나 지금은 Canada 북부 Ontario, 미국 일부지역에서 많이 생산되고 있음.
- 아이스와인은 1980년대 이후 캐나다에서 주요사업으로 발전되고 있으며 캐나다 와인 협회인 Canadian Vintners Quality Allyiance (VQA)에 따르면 아이스 와인용 포도는 수확온도가 -8℃ 이하여야 하며 당도는 최소 35°Bx 이상이 되어야한다고 규정
- 우리나라에서는 동절기에 -8℃ 이하로 내려가는 일수가 그리 길지 않고 또한 8.9월에 포도를 전부 수확하므로 자연 조건에 의존하여 아이스 와인을 만드는 것은 어려움이 있다.
- 그러므로 과제 제안 주관기관에서는 동결건조 방식을 동원하여 우리나라에서 재배되는 포도품종으로 아이스와인을 제조하여 상품화하고자 함
- 개발하고자 하는 아이스와인은 동결건조방식과 동시에 침출발효방식으로 제조하여 외국산

전통 아이스와인보다 맛, 빛깔, 향이 우수한 아이스와인을 제조할 수 있으며 적포도주 전통발효방식인 침출발효방식으로 제조되므로 항산화 성분이 많이 용출되고, 이를 In vitro, In vivo 분석을 통하여 외국 아이스 와인과 차별화 하고자 함

- 더욱이 국내산 포도는 산미가 좋아 아이스 와인으로 만들 경우 20에 가까운 당산비의 조화로 수입 아이스 와인보다 맛이 더 우수.

제 3절 연구개발의 범위

구분	연도	연구개발의 세부항목	연구개발의 범위
1차 년도 과제 종료	2014년	청포도 및 적포도 동결건조 조건 규명	<ul style="list-style-type: none"> • Lab scale 동결시간 및 건조 조건 규명 • PILOT scale 동결시간 및 건조 조건 규명
		아이스 와인 발효조건 표준화	<ul style="list-style-type: none"> • 활성건조효모의 내당성 조사 • 발효기간별 이화학적 특성 및 발효 특성 분석 • 일반와인 및 아이스와인 발효 방법 표준화
		수입 아이스 와인과의 품질비교	<ul style="list-style-type: none"> • 일반 성분 분석 • 항산화 성분 분석 • 관능검사
		아이스와인 시제품 생산	<ul style="list-style-type: none"> • 500L 규모의 아이스와인 시제품 생산 • 병, Label design • 포장 다양화 및 고급화
		청포도 및 적포도 아이스 와인 사업화	<ul style="list-style-type: none"> • 아이스와인 생산 및 판매 개시 (2015. 04~) • 판매가격 : 30,000원/375ml (할인 30% 진행) • 출고가격 : 13,000원/375ml • 국내전시회 참가 <ul style="list-style-type: none"> - 대전 국제와인 페스티벌 (대전 DCD) - 서울 국제와인 페스티벌 (서울 KINTEX) • 2015 한국 와인 베스트 셀렉션 '은상' 수상 • 총 판매수량 및 금액 540병, 10,800,000원

제 2 장 국내외 기술개발 현황

제 1절 국내외 기술개발 현황

- 전 세계적으로 가장 많이 소비되고 있는 과일주인 포도주에 대한 역사는 BC 5,400 이전부터 찾을 수 있다. 고지방식, 흡연, 운동부족 위험에도 불구하고 포도주 섭취로 인해 프랑스인의 심장병 발병률이 낮은 ‘French paradox’가 알려지고 포도 내 phytoalexin류 성분의 항암효과와 포도 특유의 식물성 색소인 플라보노이드 성분의 혈전생성억제와 심장병 예방 기능이 연구 발표 되면서 포도주의 생산 및 소비가 급증하고 있다. 그러나 국내에서는 외국산 포도주의 수입 증가와 국내 포도주 산업의 부진으로, 국내산 포도주의 시장 점유율이 점점 약화 되고 있어 이러한 어려움을 극복하기 위해서는 국내산 포도주의 품질 향상이 필요하다. 또한 국민들의 소득증가로 생활수준과 함께 건강에 대한 관심이 높아져, 포도주를 비롯한 알코올 도수가 낮은 주류의 판매가 늘어나는 추세이고, 국내 포도주 시장은 지난 10년간(1991년에서 2000년) 38% 증가했으며, 2008년까지 37%가 증가할 것으로 전망되고 있어 우리나라 포도주 시장의 성장가능성은 매우 높다고 할 수 있다.
- 이런 추세로 인해 국내산 포도 품종을 이용하여 여러 가지 발효 방법으로 우리 실정에 적합한 포도주 생산이 필요한데, 최근 국내산 포도주의 품질 개선을 위한 많은 연구들이 행해지고 있다. 국내산 포도주의 신맛이 강하므로 이를 개선하고자 발효방법을 달리하여 신맛을 감소시키는 연구에는 Park 등이 Campbell Early 품종 포도를 사용하여 carbonic maceration vinification process 방법으로 포도주 제조 특성을 시험하였고, Lee 등은 CaCO_3 첨가하여 주석산을 침전 제거하는 precipitation과 carbonic maceration방법이 제시하였다. Kim 등은 첨가하는 당을 달리한 sweet wine을 제조하여 발효 과정 중에 일어나는 이화학적 변화와 품질 특성을 조사한 연구에서 xylitol 첨가한 포도주가 가장 좋은 기호도를 보였다고 보고하였고, Lee 등은 역삼투 처리에 의해 포도 착즙액 중 수분을 제거해 자체 당도를 높인 포도주를 제조하여 성분 변화와 향기성분을 분석하였다. Moon 등은 Aramon 농축포도과즙, Campbell Early 및 활성건조호모를 이용하여 포도주 발효특성을 연구하였다. Yoo 등은 국산포도를 이용한 포도주발효 품질평가지험에서 Muscat Bailey A 품종으로 제조한 포도주가 Campbell Early 품종으로 제조한 포도주보다 외관상 우수함을 보였다고 보고하였다.
- 와인 소비자 분류에 따른 와인 선호도에 관한 연구에서 선호하는 와인은 소비자의 전문성에 따라 차이를 보이고 있으나 일반적으로 선호하는 와인은 향이 풍부한 와인, 레드 와인, 단맛이 나는 와인, 입 속에서 느낌이 묵직한 와인, 숙성이 오래된 와인으로 파악되었으며 그 대표적인 예로 아이스와인을 들 수가 있다. 아이스와인은 충분히 동결될 추운 날씨까지 포도를 포도나무에 남겨둔 뒤 수확하여 발효시켜 만든 달콤한 디저트와인으로 포도가 동결되면서 포도 내 유리수는 이온결정으로 변형되어 분리, 이동하여 당도는 높아지게 된다. 아이스와인은 2세기 전부터 독일에서 만들어 지던 것으로 아이스와인 제조에 적합한 기후 조건 생산지로는 Canada 북부 Ontario, 미국 일부지역이 있다. 아이스와인은 1980년대 이후 캐나다에서 주요 산업으로 발전되고 있는 것으로 캐나다 와인 협회인 Canadian Vintners Quality Alliance(VQA)에 따르면 아이스와인용 포도는 수확 온도가

반드시 -8°C 이하여야 하며 당도는 최소 35°Brix 에서 42°Brix 이상이 되어야 한다고 규정하고 있다.

- 아이스와인용 포도는 포도가 얼어있는 상태에서 수분이 썩, 껍질과 함께 압착되어 얼음상태로 분리되며 당도는 35°Brix 이상으로 높으며, 또한 아이스와인은 발효가 느리며 발효가 도중에 중단되어 환원당 함량이 높은 와인으로 되는 것이 특징으로, 동결에 의해 당농도, pH, 산도, 이온세기, 점성, 삼투압, 증기압, 동결점, 산화환원 전위 뿐 아니라 표면장력과 계면장력의 변화가 일어나며 이로 인해 아이스와인의 교질감과 풍미성분이 강화된다. 보통의 포도주와는 달리 아이스와인은 발효가 불완전하고 여러 가지 부산물이 많이 생성되는데, 초기 당도 38.8°Brix 아이스와인 즙과, 21.3°Brix 인 아이스와인 포도즙 희석액, 35.6°Brix 로 가당한 포도즙으로 발효를 종료했을 때 glycerol, acetic acid, nitrogen이 높게 생성된다는 보고가 있었으며, 아이스와인의 불완전한 발효는 고농도 당 함량과 함께 ethanol, acetic acid, toxic C_{18} 과 C_{10} 카르복실산으로 기인한 것으로 여겨진다 하였다. 몇 달 동안 수확을 미루고, 몹시 추운 겨울 날씨에서의 수확, 압착의 어려움을 피하기 위해 자연적 아이스와인을 생산할 수 없는 지역에서는 역삼투로 포도즙을 농축 아이스와인과 유사하게 만드는 cryoextraction이라는 기술이 이용되기도 한다.
- 우리나라에서는 기후조건과 8, 9월에 수확하는 포도품종의 한계로 자연적인 아이스와인 제조에는 어려움이 있어 본 연구에서는 동결건조기를 이용하여 Muscat Bailey A의 당분을 농축시키고 이를 원료로 인공적 아이스와인을 제조하였으며, 발효 과정 중에 발효 특성을 관찰, 고품질의 국내산 아이스와인의 제조 가능성을 알아보고자 하였다.

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

제 1절 국내산 청포도와 적포도의 동결건조 규명

1. Lab Scale 동결농축시간 및 건조조건 규명

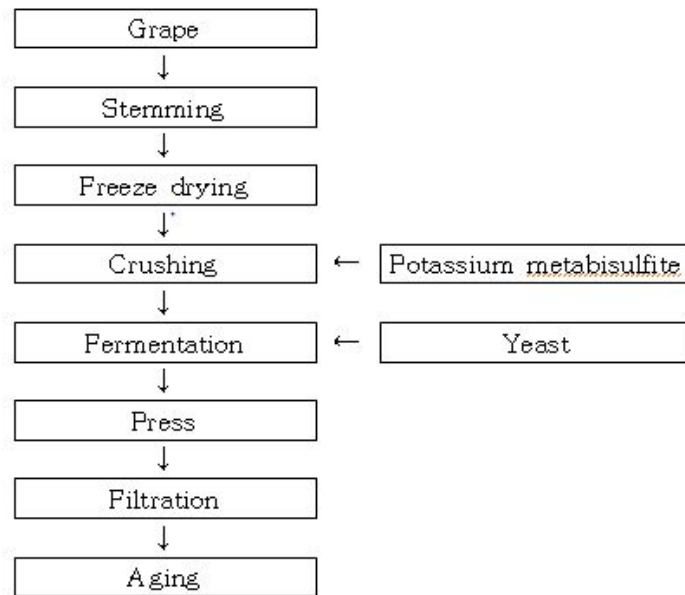


그림 1. Schematic diagram of artificial ice wine fermentation.

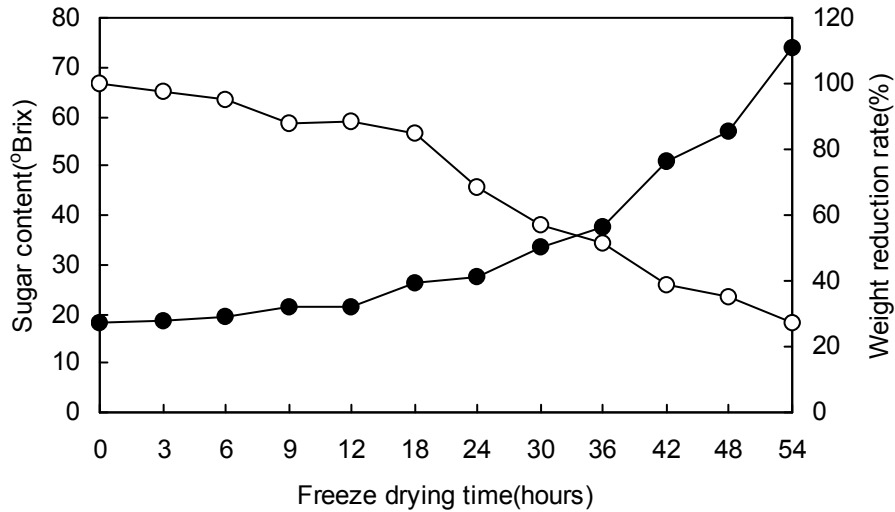


그림 2. Sugar content and weight reduction rate of grapes during freeze drying. ●; Sugar content, ○; Weight reduction rate.

아이스와인 제조를 위한 동결건조 실험을 수행하기에 앞서 동결건조기를 이용하여 아이스와인 제조에 적합한 포도 동결건조시간을 찾기 위해 동결건조에 의한 포도의 당도변화와 감량을 측정하였고 그림 2. 에 나타내었다. 동결건조기는 삼중점 이하의 온도와 압력 하에 동결된 물질내의 수분을 제거하는 방법으로 식품 등의 원료를 동결상태에서 승화와 탈수에 의해 물이나 용매류를 증기로 바꿔게 하여 동결상태에서 건조가 이루어지므로 건조물의 열변성이 적고, 향기성분의 손실이 적으며, 다공성 구조가 보존되어 우수하다고 보고하였다.. 시간이 지남됨에 따라 건조가 진행되어 54시간 후에는 포도가 거의 다 건조되어 부서지는 상태에까지 도달하였으며 포도 무게가 72.8%까지 감소하였다. 포도 당도는 동결건조 전 18°Brix에서 30시간에 33.7°Brix, 42시간에 37.6°Brix, 48시간에 51°Brix로 증가하여 최종 54시간에는 74°Brix까지 증가하였다. 동결건조 속도와 당도변화를 기준으로 아이스와인 제조에 가장 적합한 포도 동결건조 시간을 30-42시간으로 결정하였다.

2. PILOT Scale 동결농축 시간 및 건조조건 규명

1차부터 4차까지 수행한 동결농축 시간 및 최종 brix를 요약하면 아래와 같다.

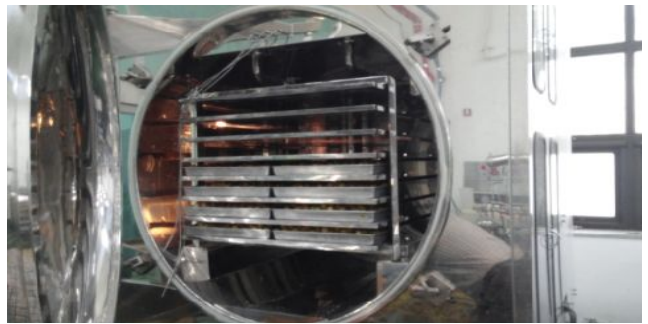
- 품종 : 로자리오 비앙코
- 장소 : 영동대학교 와인센터

청포도 동결건조	1차	2차	3차	4차
포도투입량 (kg)	150	150	150	120
건조시간 (hr)	49	69	48	45
건조포도 수득량	76.37	62.26	73.13	57.81
건조 감량		87.74	76.87	
농축배수		2.41배	2.05배	2.08
파쇄후 측정 brix	35	45	37	38.5
계산에 의한 brix	9.2	$20 \times 2.41 = 48.2$	$20 \times 2.05 = 41$	41.6
	1차 + 2차 : ICE wine 미리 담기.			

Lab scale test에서 설정한 34-42 brix의 당도에 이르는 시간은 약 48~60시간 정도로 분석되었으며 바람직하기는 48시간, 150kg 정도를 동결농축하는 것이 우수한 것으로 파악되었다.



포도 입고



냉동건조



제경후, 건조 전



냉동건조 후 포도알 수거작업

제 2절 아이스와인 발효조건 표준화

1. 활성건조효모의 내당성 조사

고당도 포도즙에서 효모의 발효가능 여부를 파악하기 위해 포도즙에 설탕(제일제당)을 넣어 당도 36°Brix에서 50°Brix까지 2°Brix 별로 당도를 조정하였으며, 여기에 포도즙 대비

0.02%(w/w) 활성건조효모를 첨가한 후 25℃에서 발효하여 활성건조효모의 내당성을 판단하였다. 이산화탄소의 발생이 현저히 줄었을 때 발효를 종료하고 포도주를 압착한 후 여과하여 당도, 환원당, 알코올을 측정하여 내당성을 판별하였다.

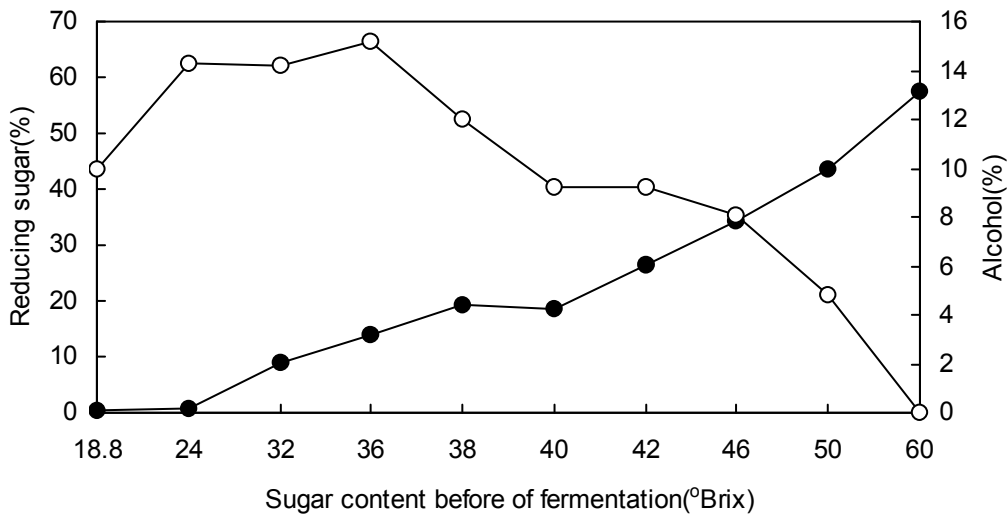


그림 3. Reducing sugar and alcohol contents of wines after fermentation of musts having different sugar content.

●; Reducing sugar content, ○; Alcohol content.

발효 전 포도즙의 당도가 높은 아이스와인의 특성상 고당도에서의 효모 발효능을 알아보기 위하여 포도즙에 당도별로 가당하여 실험재료로 선택한 시판 활성건조효모가 어느 당도까지 발효하는지 내당성을 확인해 보았다. 가당 후 발효가 완전 종료 시 알코올 생성 및 환원당 함량은 그림 3 과 같았다. 포도즙의 당도는 대조구인 18.8°Brix에서는 발효 종료 후 알코올 7.7%, 환원당 0.27%였고, 36°Brix는 알코올 15.2%, 환원당 14.07%로 발효가 완만히 진행되었으나, 38°Brix에서는 알코올 12%, 환원당 19.44%, 40°Brix에서는 알코올 13.6%, 환원당 19.44%, 42°Brix에서는 알코올 9.2%, 환원당 18.43%로 40 °Brix에서는 점차 발효력이 떨어짐을 알 수 있었으며 60 °Brix에서는 거의 발효가 진행되지 않음을 알 수 있었다. 당 함유량이 낮은 것은 잔당이 적어 아이스와인으로 부적절하며, 고당도에서 발효는 삼투작용으로 효모 생육이 억제되어 발효가 저해되었으므로 32에서 42°Brix까지가 아이스와인에 적합한 당 함량으로 판단되었다.

2. 일반와인 및 아이스와인 발효방법 표준화

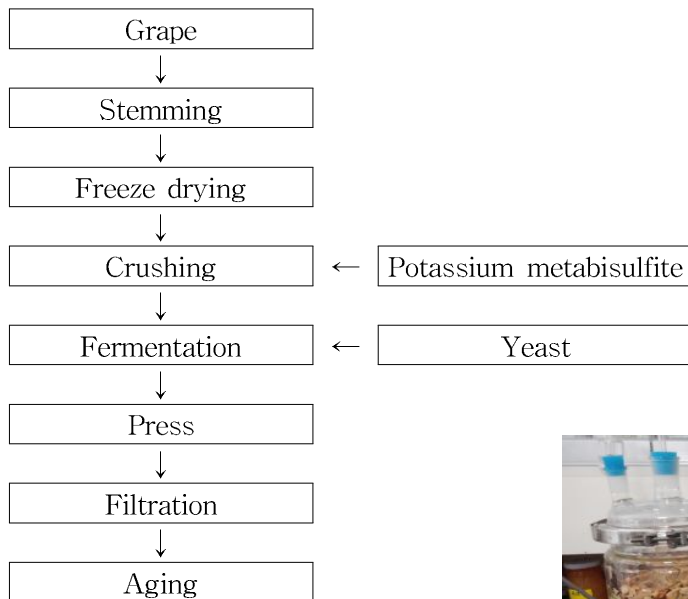
가. 일반와인

일반적인 적포도주 제조를 위해 포도 4 kg을 세척, 제경 후 파쇄 하였다. 파쇄한 포도에 색소추출 및 잡균 오염 방지를 위해 potassium metabisulfite를 포도 양 대비 100 ppm 만큼 첨가하여, 2시간 이상 둔 후 5 L 발효조에 담고 포도 양의 0.2%(w/w)에 해당하는 효모를 첨가하여 25°C에서 발효시켰다. 발효 4일 후 이산화탄소의 분출이 현저히 줄고 알코올 농도가 최대치에 이르면 발효를 종료하고 포도주를 압착한 후 여과하여 0°C에서 일주일간 방치하여 주석산을 침전시키고 양금질한 후 12°C에서 숙성시켰다.

나. 아이스와인

아이스와인은 포도를 제경한 후 동결건조기를 사용하여 포도즙의 당도가 각각 34.8°Brix, 40.8°Brix가 되도록 포도를 동결건조하였으며, 동결건조가 끝난 포도는 파쇄하여 potassium metabisulfite를 동결건조 포도 양 대비 100 ppm 만큼 첨가하여 2시간 이상 방치 후 5 L 발효조에 담고 동결건조포도 양의 0.2%(w/w)에 해당하는 효모를 첨가하여 25°C에서 발효시켰다. 아이스와인의 발효는 시판 아이스와인의 알코올에 기준을 맞춰 9-11%(v/v) 알코올 함량에서 발효를 중단하고 포도주를 압착한 후 여과하여 0°C에서 일주일간 방치하여 주석산을 침전시키고 양금질한 후 12°C에서 숙성시켰다(표 1).

표 1. Schematic diagram of artificial ice wine fermentation.



3. 발효기간별 이화학적 특성 및 발효특성

알코올국세청 주류분석법에 따라 증류한 후 100 mL로 정용하여 주정계로 측정하여 Gay - Lussac의 주정 환산표로 보정하였다. 당도는 상온에서 굴절 당도계(ATAGO, Japan)를 사용하여 측정하였으며, 환원당 함량의 측정은 DNS(dinitrosalicylic acid)법에 따라 측정하였다. pH는 pH Meter(TOA, Japan)를 사용하여 측정하였고, 총산은 10 mL의 포도주를 0.1N NaOH로 적정하여 주석산으로 산출하였다. Total phenol 함량은 Folin-Denis법에 따라 비색 정량하였다. Hue와 intensity는 각 시료를 5배씩 희석한 후 UV-visible Spectrophotometer(Shimadzu Co., UV 1601, Japan)를 이용하여 420 nm과 520 nm에서 흡광도를 측정하여 hue는 A420/A520(갈변도)으로, intensity는 A420+A520(색도)의 값으로 하였다. Colorimeter(Minolta CM-3600d, Japan)를 이용하여 포도주의 색도를 측정하였으며, L, a, b 값으로 나타내었다. 효모 생균수 측정은 생리 식염수로 희석하여 희석액 0.1 mL를 YPD(Yeast extract, Peptone, Dextrose)배지에 도말하여 25°C에서 48시간 배양한 후 형성된 colony수를 colony forming unit(CFU/mL)로 나타내었다.

동결건조를 이용하여 제조한 아이스와인의 이화학적 특성 및 발효 특성

동결건조를 이용하여 당 성분을 농축시키고 난 후 발효시킨 아이스와인의 이화학적 특성을 Table 1과 Table 2에 나타내었다. 알코올은 must의 당 함량에 좌우되어 당 함량의 51.1%가 알코올로 전환되며, 동결건조기로 제조한 인공적 아이스와인은 시판 아이스와인과 같이 잔당이 남아있게 하고 알코올 함량도 $10 \pm 0.5\%$ 수준에 이르게 하여 발효를 중지시켰다. 초기 포도 당도 16.8°Brix를 동결건조하여 ice wine 34Brix는 34.8°Brix로, ice wine 40Brix는 40.6°Brix로 당도를 높여 발효하였다. 발효과정 중 알코올 함량 변화는 발효가 진행됨에 따라 증가하여 발효 4일째 동결건조하지 않은 대조구는 9.6%, ice wine 34Brix는 10.3%의 알코올 함량을 나타내어 발효를 중단시켰고, ice wine 40Brix는 발효 6일째 10.6% 알코올 함량을 나타내어 발효를 중단시켰다. 당도는 발효가 진행됨에 따라 감소하여 대조구는 5.8°Brix까지 감소하였으며, ice wine 34Brix는 발효 후 잔당이 굴절당도계로 26.9°Brix였으며, ice wine 40Brix는 30.4°Brix였다. 환원당 함량은 대조구의 경우 초기에 급격하게 감소하여 발효 종료 시에는 거의 알코올로 전환되어 환원당이 거의 소진되었음을 알 수 있었다. 발효를 도중에 중단한 ice wine 34Brix는 환원당이 21.5%, ice wine 40Brix는 환원당이 23.9%로 환원당 함량이 높게 나타났다. 포도주의 pH는 발효과정 및 숙성, 저장 중 포도주의 맛에 많은 영향을 주는 것으로 포도주의 pH는 3.2에서 3.6사이가 적당하다고 보고되었다. 발효 종료 시 대조구의 pH는 3.70로 나타나 Muscat Bailey A 포도주의 pH를 3.61이라고 보고한 것과 비교하여 유사하였으며, 포도품종의 차이에서 기인된 것으로 생각된다. 아이스와인 pH는 ice wine 34Brix의 경우 3.97, ice wine 40Brix

는 3.98로 일반적인 포도주 pH에 비해 높았다. 일반적인 포도 내 총 산도는 0.6에서 0.8 g/100 mL가 적당한 수준으로 되어 있다. 각 포도주의 총산 함량은 대조구가 발효 초기 0.35 g/100 mL였고, 발효 종료 시에는 0.76 g/100 mL였다. 동결건조에 의해 총산이 농축되어 발효 초기에 ice wine 34Brix, ice wine 40Brix의 총 산도는 각각 0.63 g/100 mL와 0.97 g/100 mL를 나타냈으며, 이는 동결건조에 의해 포도 내 수분이 건조된 아이스와인은 역삼투압 처리에 의해 포도즙의 수분을 제거하였을 시 총산이 증가한다는 연구와 일치하였고, 발효 종료 시 ice wine 34Brix의 총 산도는 0.93 g/100 mL, ice wine 40Brix의 총 산도는 1.08 g/100 mL로 발효과정 중 총 산도는 점차 증가하는 경향을 보였다. 포도주 품질을 평가해 주는 요소인 색도는 발효 과정 혹은 숙성 정도를 예측할 수 있는 지표가 되기도 한다. 발효종료 후 대조구 포도주의 색도 L, a, b value는 각각 32.24 ± 0.2 , 64.455 ± 0.105 , 11.845 ± 0.025 로 발효 전과 비교하여 발효와 숙성을 거치면서 투명하면서 붉은 색을 나타냈다. 반면 대조구과 비교하여 아이스와인의 L value는 ice wine 34Brix와 ice wine 40Brix에서 각각 5.985 ± 0.045 , 6.825 ± 0.015 로 동결건조에 의한 포도즙의 농축으로 값이 작은 것을 확인할 수 있었고, 포도주의 색은 총 페놀함량, 미생물의 활성, SO₂ 등 여러 가지 요인에 의해 영향을 받는 데, 숙성 중의 L value가 감소된 것은 SO₂ 첨가와 청징, 여과 등을 통한 결과일 것이라는 연구와 유사한 결과를 얻을 수 있었다. 또한 a value는 ice wine 34Brix와 ice wine 40Brix에서 각각 15.875 ± 0.055 , 18.7 ± 0.06 , b value는 ice wine 34Brix와 ice wine 40Brix에서 각각 3.695 ± 0.105 , 4.375 ± 0.025 로 낮았는데, 이는 아이스 와인이 보랏빛의 검붉은 색을 띠었기 때문으로 여겨졌다.

효모 생균수

효모 생균수 변화를 관찰한 결과는 Table 3에 나타내었다. 포도 생과는 4.1×10^3 CFU/mL의 효모가 존재하였는데 ice wine 34Brix와 ice wine 40Brix는 동결건조 후 각각 1.1×10^3 CFU/mL, 5.6×10^2 CFU/mL를 나타냄으로써 동결건조 후 효모 수에 약간의 차이는 있었으나 감소되지 않음을 확인할 수 있었다. Yoo 등은 포도주 발효시 주모의 첨가를 5%로 권장하였고, Kim 등과, Koh 등은 포도주 발효를 위해 활성건조효모를 5.0×10^6 CFU/mL, 2.0×10^6 CFU/mL 수준까지 첨가하였는데, 활성건조효모를 첨가 후 발효 1일째 효모 생균수를 측정하였을 때 대조구과 비교하여 동결 건조된 ice wine 34Brix와 ice wine 40Brix의 경우 효모생균수가 10^5 CFU/mL 수준으로 대조구과 비슷하거나 높아 정상 발효되는 것을 확인할 수 있었다.

총 페놀 함량

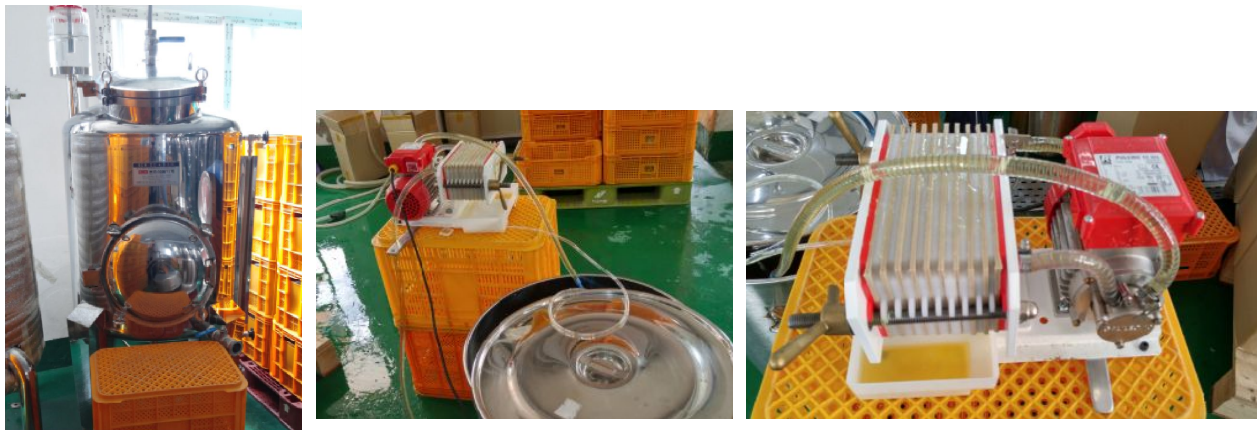
적포도주의 폴리페놀화합물은 박테리아 비활성을 나타내어 항균 작용을 하며, 폴리페놀 중 trans-resveratrol(trans-3,4',5-trihydroxystilbene)은 심혈관보호, 항염증, 항암등과 같은 다양한

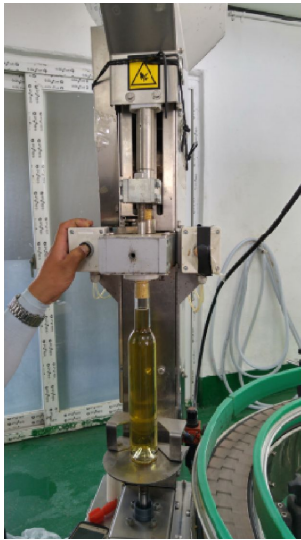
생물학적 활성을 나타낸다고 보고되었다. 포도주의 페놀성분은 색, 풍미, 안정성을 나타내며 총 페놀 함량은 기후, 포도품종, 양조기술에 큰 영향을 받는다. 최근 각종 과채류에 다량으로 존재하는 천연물질인 플라보노이드(flavonoids)는 폴리페놀 화합물로서 차, 사과 및 과채류 외에 포도껍질에 많이 존재하여, 포도껍질과 함께 발효시킨 적포도주는 페놀계 물질의 급원이 될 수 있다. 총 페놀성 화합물 함량은 Fig. 4와 같이 발효초기에 대조구, ice wine 34Brix, ice wine 40Brix가 각각 250 mg/L, 666 mg/L, 1,006 mg/L에서 발효 종료 시 468 mg/L, 1,304 mg/L, 1,350 mg/L으로 발효가 진행됨에 따라 증가되는 것으로 Auw 등이 발효기간 중 페놀 함량이 점차 증가함을 보고한 것과 일치하는 것을 확인할 수 있었다. Ice wine 34Brix, ice wine 40Brix의 총 페놀성 화합물 함량이 대조구과 비교하여 발효전후 2배 이상 높은 값을 나타내었다. 이는 동결건조에 의해 포도즙의 총 페놀성 화합물 함량이 농축되어 발효전후에 모두 높은 값을 나타내는 것이라 생각되었고, Lee 등의 국내산 포도주의 총 페놀함량 955-1,215 mg/L이라는 보고와도 비슷한 경향을 나타내었다.

제 3절 아이스와인 시제품 생산

1. 시제품 제조 방법

가. Fermentation.





ICE Wine (FD청포도)	Common wine (청포도(냉동))
<ul style="list-style-type: none"> → 파쇄 (저녁 5시) → Metabisulfite 400ppm → 익일 09:00 까지 그대로 방치, Sample 50g → 효모 0.04% 첨가 (09:00) → 20~30℃ → 발효개시 (10/21 오후 3시) 발효전 공기방울로 확인 → 20일간 발효 → Sampling 0, 2, 80hr, 6, 8, 10일, 13일, 20일 → 매 sample 분석 → 20일 후 발효 off → 발효원주 1202 GFG 1147 Sampleing 950 → 수율 : 1147+950=2097 2097÷5000 = 41.9% → 포도부터 수율 = 41.9%×48.8%=20.4% 	<ul style="list-style-type: none"> → 해동 → Metabisulfite 400ppm → 익일 09:00까지 그대로 방치, Sample 50g → 효모 0.04%첨가 (09:00) → 20℃~30℃ → 발효개시 (10/23 09:00) 발효전 공기 방울로 확인 → 10일간 발효 → Sampling 0, 2, 80hr, 6, 8, 10일, 13일, 20일 → 매 sample 분석 → 10일 후 발효 off → 발효원주 2185.4 GFG 2059.68 Sampleing 540 → 수율 : 2059.68+540=2599.68 2599.68÷4500 = 57.8%

2. 이화학적 특성 분석 및 요약

	총페놀	환원당	Hue	Intensity	당도	알코올	PH	TA/ 총산도
podomaul ice red	1,898	1.173	0.893	6.959	19.0	15.8	4.15	0.909
podomaul ice white	1,334	1.149	4.179	0.435	21.0	13.1	4.54	0.631

3. 수율

podomaul white wine 57.6%

podomaul ice wine 41.8% (냉동건조 포도기준)

19.8% (생포도 기준)

4. ICE wine과 수입와인과의 관능검사 비교

sample	Sensory characteristics				
	color	flavor	sweetness	body	overall preference
podomaul white wine	1.76±0.51 ^b	3.18±0.60 ^{ab}	1.38±0.50 ^b	2.30±0.26 ^b	1.9±0.40 ^b
podomaul ice wine	3.68±0.18 ^a	3.92±0.38 ^a	3.92±0.55 ^a	3.60±0.48 ^a	4.20±0.62 ^a
시판 Eiswein	1.76±0.47 ^b	1.89±0.62	4.64±0.46	2.16±0.52 ^b	2.32±0.44 ^b

1) Each values represent the mean of the ratings by 20judges using a 5-point scale

(1:very poor, 3:fair, 5:very good)

2) Mean scores within a row followed by the same superscript are not significantly different at 5% level using Duncan's multiple range test

제 4절 수입 아이스와인과 품질 비교

	총페놀	환원당	Hue	Intensity	당도	알코올	PH	TA/ 총산도
Yellow tail	2,518	0.405	0.846	6.830	8.0	16.6	3.71	0.705
Saint emiltion	2,836	0.295	0.883	6.405	6.6	15.8	3.85	0.446
레드 Concord grape	1,174	0.208	0.856	4.232	21.4	12.6	3.35	0.506
podomaul blueberry wine	2,003	0.904	0.861	6.863	16.2	6.0	3.13	1.533
podomaul 오디 wine	3,351		0.878	6.565	8.0	17.0	4.38	0.624
podomaul 복분자 wine	2,597		0.836	6.741	11.2	15.5	3.83	0.887

	Late harvest	485	0.040	4.936	0.279	18.8	14.4	3.23	0.810
화 이 트	Santernes	538	0.079	5.067	0.273	18.2	16.2	3.92	0.435
	Schloss vollrads	436	0.013	3.704	0.127	12.3	9.2	3.45	0.851
	podomualspakling wine	577	0.631	1.757	0.386	6.0	12.0	4.3	0.406
아 이 스	Eiswein	436	0.053	5.051	0.236	23.4	9.6	3.71	0.735
	podomaul ice red	1,898	1.173	0.893	6.959	19.0	15.8	4.15	0.909
	podomaul ice white	1,334	1.149	4.179	0.435	21.0	13.1	4.54	0.631

본 과제에서 제조한 ICE wine은 (Red & White) 수입아이스와인과 비교해 볼 때 토탈 폴리페놀 함량이 1898, 1,334ppm으로 수입아이스와인 436ppm의 3~4배의 폴리페놀 함량을 나타내어 건강기능성이 우수함을 알 수 있었으며 단맛이나 산도도 매우 우수하여 관능검사에서도 2배 가까운 선호도인 4.2 (3.8점 만점)점을 나타내었다.

제 5절 청포도·적포도 아이스와인 사업화

1. 아이스와인의 Label design



2. 아이스와인의 상품 및 Box design



3. 아이스와인의 출고 및 판매가격 설정

- ▶ 소비자가격 : 30,000원
- ▶ 도매 가격 : 13,000원

항목	사용량	단위	단가	금액(원)	비고
포도	1,500	Kg	3,000	4,500,000	
수율	20	%	수득량	300 L	
발효작업비 외	10	명	80,000	800,000	1일
유리병(375ml)	800	개	1,850	1,480,000	
마개	800	개	250	200,000	
수축필름	800	개	44	35,200	
스티커	800	개	120	96,000	
박스(2P)	400	개	2,000	800,000	
인건비	4	명	18,000	72,000	3시간 병입
제조경비	1	일	20,000	20,000	
원료보관비			-	-	
계				8,003,200	
병 당 원가(원)		10,004			
주세, 교육세 (원)		11,104			
10% 마진 포함(원)		12,215			
VAT 포함 원가(원)		13,436			
판매가격		30,000			

4. 전시회 참가

- 국내 전시회

◎ 전시회명 : 서울국제식품산업대전

장 소 : kintex

전 시 일 : 2015년 5월 12~15일

시 음 : 1,500명



◎ 전시회명 : 대전국제와인페어

장 소 : 대전무역전시관

전 시 일 : 2015년 9월 3~6일

시 음 : 1,500명





◎ 전시회명 : 2015 창조농생명과학대전
 장 소 : 렛츠런파크 서울 (러키빌 1F 로비, 6F 컨벤션홀)
 전 시 일 : 2015 7월 14일(화) ~ 16일(목), 10:00 ~ 17:00 / 3일간
 시 음 : 1,000명



- 해외 전시회

◎ 전시회명 : 칭다오 K-Food Fair

장 소 : 중국 B2B 상그릴라 호텔 1층 / B2C 올림픽 씨링 센터

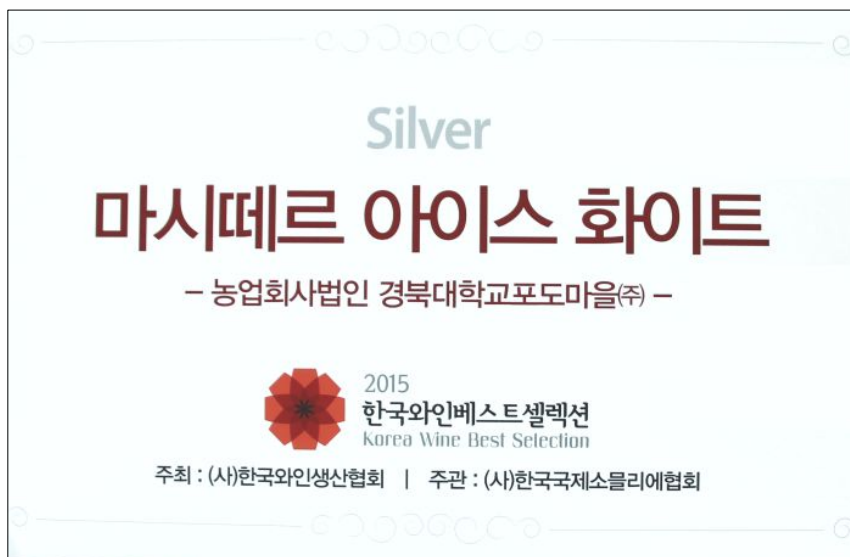
전 시 일 : 2015년 8월 28 / 8월 29~30일

시 음 : 3,000 여명



5. 2015 한국 와인베스트 셀렉션 ‘은상’수상

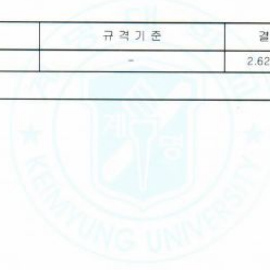
마시떼르 아이스 와인 화이트

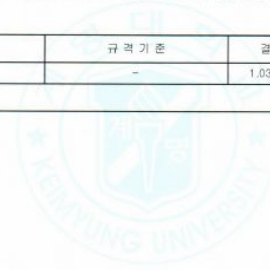




6. 공인인증기관 폴리페놀 분석서

- ▶ 마시페르 아이스 와인 화이트 : 1.03mg/g
- ▶ 마시페르 아이스 와인 레드 : 2.62mg/g

제 15-2-04057 호		발급번호 : 제 11-24-147 호	
시험 성적서			
검 체 명	마시페르 아이스 와인 레드	제조일자	2015-07-27
제 품 유 형	기준규격외		
의뢰인 주소 및 성명	경북대학교포도마을(주) 경상북도 영천시 대창면 금창로 1190	대 표 자	김재식
시 험 의 외 목 적	참고용	검 수 년 월 일	2015년 10월 08일
귀하가 시험 의뢰한 결과 및 판정은 의뢰된 시험항목에 한하며 다음과 같습니다.			
결과 :			
시 험 항 목	규 격 기 준	결 과	항 목 판 정
총페놀	-	2.62mg/g	-
비고: 분석결과 비교			
			
식품위생검사항목지정기준 제4호의 2 규정에 의하여 위와같이 검사성적서를 발급합니다. 2015년 10월 19일			
계명대학교 전통미생물자원연구소장 대구지방식품의약품안전청 식품위생검사항목 제32호 식품의약품안전처 축산물위생검사항목 제13호			
이 검사결과는 제출된 검체에 한하며 의뢰목적 이외의 상업적인 광고 및 법적인 해결수단으로 사용할 수 없습니다.			

제 15-2-04058 호		발급번호 : 제 11-24-148 호	
시험 성적서			
검 체 명	마시페르 아이스 와인 화이트	제조일자	2015-07-27
제 품 유 형	기준규격외		
의뢰인 주소 및 성명	경북대학교포도마을(주) 경상북도 영천시 대창면 금창로 1190	대 표 자	김재식
시 험 의 외 목 적	참고용	검 수 년 월 일	2015년 10월 08일
귀하가 시험 의뢰한 결과 및 판정은 의뢰된 시험항목에 한하며 다음과 같습니다.			
결과 :			
시 험 항 목	규 격 기 준	결 과	항 목 판 정
총페놀	-	1.03mg/g	-
비고: 분석결과 비교			
			
식품위생검사항목지정기준 제4호의 2 규정에 의하여 위와같이 검사성적서를 발급합니다. 2015년 10월 19일			
계명대학교 전통미생물자원연구소장 대구지방식품의약품안전청 식품위생검사항목 제32호 식품의약품안전처 축산물위생검사항목 제13호			
이 검사결과는 제출된 검체에 한하며 의뢰목적 이외의 상업적인 광고 및 법적인 해결수단으로 사용할 수 없습니다.			

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제 1절 목표 달성도 : 1차년도 종료과제

연구개발의 목표	연구개발의 내용
청포도 및 적포도 동결건조 조건 규명	<ul style="list-style-type: none"> • Lab scale 동결시간 및 건조 조건 규명 • PILOT scale 동결시간 및 건조 조건 규명
아이스 와인 발효조건 표준화	<ul style="list-style-type: none"> • 활성건조효모의 내당성 조사 • 발효기간별 이화학적 특성 및 발효 특성 분석 • 일반와인 및 아이스와인 발효 방법 표준화
수입 아이스 와인과의 품질비교	<ul style="list-style-type: none"> • 일반 성분 분석 • 항산화 성분 분석 • 관능검사
아이스와인 시제품 생산	<ul style="list-style-type: none"> • 500L 규모의 아이스와인 시제품 생산 • 병, Label design • 포장 다양화 및 고급화
청포도 및 적포도 아이스 와인 사업화	<ul style="list-style-type: none"> • 아이스와인 생산 및 판매 개시 (2015. 04~) • 판매가격 : 30,000원/375ml (할인 30% 진행) • 출고가격 : 13,000원/375ml • 국내전시회 참가 <ul style="list-style-type: none"> - 대전 국제와인 페스티벌 (대전 DCD) - 서울 국제와인 페스티벌 (서울 KINTEX) • 2015 한국 와인 베스트 셀렉션 '은상' 수상 • 총 판매수량 및 금액 540병, 10,800,000원

제 2절 관련분야에의 기여도

- 동결건조를 이용한 국내산 아이스와인의 손쉬운 제조로
- 외국 수입아이스와인에 비해 이화학적 특성, 관능검사 성적 등이 전혀 떨어지지 않으며
- 수입아이스와인을 충분히 대체할 수 있으며
- 본 기술은 특허로 출원하였음

제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

제 1절 실용화 · 산업화 계획

본 과제는 단기간에 수행되고 사업화에 주안점이 있는 만큼 원료선발, Formuation, 효능검정, 생산 공정 최적화를 동시에 병렬적으로 수행하여 개발 제품의 출시 기간을 최대한 앞당기고자 하며 아래와 같은 구체적인 사업 계획을 가지고 진행하고자 한다.

1. 사업화시점 : 2015년 4월
2. 일일생산 Capa.: 500kg/일
3. 상품화종류 : 국내산 Red ice wine, White ice wine. 포장은 375mL 병 제품
4. 사업화일정

항 목	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
원료선별 및 Fermentation	[Hatched]											
시제품 제조					[Hatched]							
항산화비교분석 (효능검증)						[Hatched]						
생산최적화 및 마케팅								[Hatched]				

5. 연구개발에 따른 기대 성과(사업화목표)

	1차연도	2	3	4	5
매출목표	400	600	800 (수출 200)	1,200 (수출 300)	1,500 (수출 500)
신규인력		1	1	2	4
고용효과		1	1	2	4

6. 홍보& 마케팅

- 국내외 와인 전문 전시회 출품 및 시음 홍보
 - 서울국제와인및주류 박람회
 - 대전 와인페스티벌
 - 서울국제식품전
- 우체국 쇼핑을 통한 on-line 판매
- 기존 거래 주류 대리점 입점 및 전국 도매상 입점

제 2 절 교육 · 지도 · 홍보 등 기술확산 계획

○ Know-how 성격이므로 별도의 기술 확산 계획은 없음.

○ 농가나 농업단체에서 기술 이전을 원할 경우 교육 및 지도 수행

제 3 절 특허, 품종, 논문 등 지식재산권 확보계획

○ 특허 출원

출원번호 : 10-2015-0172519

출원인 : 경북대학교포도마을(주)

출원일 : 2015. 12. 04

【발명의 명칭】

적포도를 이용한 아이스 와인의 제조방법 (METHOD FOR MANUFACTURING OF ICE WINE)

【기술분야】

본 발명은 적포도를 이용한 아이스 와인의 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 국내산 적포도 품종을 원료로 하여 동결 건조 방식에 의해 당분을 농축시킨 후 효모 접종에 의한 발효단계를 거쳐 아이스 와인을 제조하도록 이루어짐으로써 포도의 수확을 겨울철까지 미루어 냉동 및 해동을 반복하지 않고도 자연적인 향미의 고품질 아이스 와인을 제조하도록 하는 적포도를 이용한 아이스 와인의 제조방법에 관한 것이다.

관인생략

출원번호통지서

출원일자	2015.12.04
특기사항	심사청구(유) 공개신청(무)
출원번호	10-2015-0172519 (접수번호 1-1-2015-1190365-49)
출원인명칭	농업회사법인 경북대학교포도마을주식회사(1-2006-005978-5)
대리인성명	최경수
발명자성명	김재식
발명의명칭	적포도를 이용한 아이스 와인의 제조방법

제 4 절 추가연구, 타연구에 활용 계획 :

○ ‘세계 최고의 향산화 능력을 가진 와인의 제조’에 활용

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

- 동결건조의 차별화 기술을 특허로 출원 계획
- 특별한 해외 과학기술정보 없음

제 7 장 연구시설·장비 현황

● 당사 연구시설 현황

연번	주/부	품 명	모델명	단 가	수량	제작회사	설치장소	도입일자
1	주	중양실험대	KD-CA3003	4	1	광동산업	연구소	2005.05.10
2	주	빔프로젝터	MT-1065	4	1	광동산업	연구소	2005.05.10
3	주	Carbonator	MCCANN	3	1	Crossfire ENG.(미국)	연구소	2005.02.23
4	주	소형고압발효조	제작	3	3	제작	연구소	2004.06.20
5	주	냉각장치	RW025G	2	1	JEIO	연구소	2005.05.10
6	주	pH meter	메트롬691	2	1	DKK.TOA	연구소	2005.05.10
7	주	냉장고	업소용	2	1	LG	연구소	2005.03.20
8	주	벽면실험대	KD-SP205S	1	3	광동산업	연구소	2005.05.10
9	주	표면온도계	SK-8700	1	1	SATO	연구소	2005.03.21
10	주	알코올측정기	6구	1	1	경덕화학	연구소	2005.05.10
12	주	현미경	DUM400P	0.7	1	동원	연구소	2004.06.20
13	주	유리발효조	제작	0.6	4	경덕화학	연구소	2005.05.10
14	주	휴대용굴절계	N-1a	0.2	4	ATAGO	연구소	2005.05.10
15	주	초자외	기타	30	1	기타	연구소	2005.05.10
16	주	원심분리기	RC-3C	4	1	SORVALL	연구소	2007.02.20
17	주	HPLC	Waters600S	20	1	WATERS	연구소	2007.02.20
18	주	Water bath	CW20G 외	2	2	Lab.Companion	연구소	2007.02.20
19	주	Rotary	N-1000	2	1	EYELA	연구소	2007.02.20
20	주	Water bath Evaporator	SB-1000	0.5	1	EYELA	연구소	2007.02.20
21	주	단백질분석기	자체	1	1	국산	연구소	2007.02.20
22	주	단백질분해기	자체	1	1	국산	연구소	2007.02.20
23	주	포도씨볶음기	Hana	1	1	Hana	연구소	2006.06.30
24	주	포도씨 추출기	Hana	1	1	Hana	연구소	2006.06.30
25	주	소형반응조(2L)	djqtdma	0.3	2	경덕화학	연구소	2007.02.20
26	주	Magnetic stirrer	G-400	0.5	1	ILAB	연구소	2006.06.30
27	주	Agitator	S-20	0.2	2	글로벌랩	연구소	2006.06.30
28	주	저울	SW-20	0.5	6	CAS	연구소	2005.03.30
29	주	저울	JW-1	1	2	에이컴	연구소	2005.03.30
30	주	알코올증류기	자체	2	1	자체제작	연구소	2005.06.30
31	주	증류수제조기	자체	1	1	자체제작	연구소	2005.06.30
32	주	믹서기	HM-315	0.2	9	한일	연구소	2005.06.30
33	주	휴대용버너	썬터치	0.5	10	썬터치	연구소	2005.06.30
34	주	Chopper	없음	3	1	성일금속	연구소	2006.06.30
35	주	Autoclave	모닝컴	0.2	1	대웅	연구소	2006.06.30
36	주	주도계	0~80	1	1	국산	연구소	2006.06.30
37	주	Heater	C-HI	0.3	2	창신과학	연구소	2006.06.30
38	주	무균상자	KD-CB143	2	1	광동산업	연구소	2009.03.00
39	주	전기접착기	SK-F350N	0.6	1	삼보테크	연구소	2011.00.00
40	주	유리반응조(5L)	djqtdma		3	성장과학	연구소	2015.00.00

제 8 장 연구실 안전관리 이행실적

- 해당 연구실 안전점검 및 정밀 안전진단 실시
- 참여 연구원의 교육 훈련 및 건강 검진 실시
- 산재 화재보험 등 보험가입
- 소화기 상시 비치
- 구급상자 상시 비치

제 9 장 참고문헌

1. McGovern PE, Glisker DL, Exner LJ, Voigt MM. Neolithic originated wine. *Nature* 381: 480-481 (1996)
2. Renaud S, de Lorgeril M. Wine, alcohol, platelets, and the French paradox for coronary heart disease. *Lancet* 339: 1523-1526 (1992)
3. Kinella JE, Franke E, German B, and Kanner J. Possible mechanisms for the protective role of antioxidants in wine and plant foods. *Food Technol.* 47: 85-91 (1993)
4. Kanner J, Frankel E, Granit R, German B, Kinsella JE. (1994) Natural antioxidants in grape and wines. *J. Agric. Food Chem.*, 42: 64-69 (1995)
5. KMAF. Agricultural and Forestry Statistical Yearbook. Korean Ministry of Agricultural and Forestry. Seoul, Korea (2001)
6. Korea Alcohol Liquor Industry Association. Alcohol Beverage News. March, p11 (2001)
7. IWSR Report. Current trends in the international wine and spirits market and outlook to 2008. (2005)
8. Park WM, Park HG, Rhee SJ, Kang KI, Lee CH, Yoon KE. Properties of wine from domestic grape, *Vitis labrusca* cultivar. Campbell's Early, fermented by carbonic maceration vinification Process. *Korean J. Food Sci. Technol.* 36: 773-778 (2004)
9. Lee JK, Kim JS. Study on the deacidification of wine made from Campbell Early. *Korean J. Food Sci. Technol.* 38: 408-413 (2006)
10. Kim JS, Sim JY, Yook C. Development of red wine using domestic grapes, Campbell Early. Part(I)- Characteristic of red wine fermentation using Campbell Early and different sugars. *Korean J. Food Sci. Technol.* 33: 319-326 (2001)
11. Lee SY, Kang HA, Chang YI, Chang KS. The changes of physicochemical composition of wine by reverse osmosis system. *Food Eng. Prog.* 3: 1-7 (1999)
12. Moon YJ, Lee MS, Sung CK. The fermentation properties of red wine using active dry yeast strains. *Korean J. Food & Nutr.* 17: 450-457 (2004)
13. Yoo JY, Seog HM, Shin DH, and Min BY. Enological characteristics of Korean grape and quality evaluation of their wine. *Korean J. Appl. Microbiol. Bioeng.* 12: 185-190 (1984)
14. Bang JS, Jun JH. A study on wine preference by wine consumer classification. *The Korean Journal of Culinary Research.* 11: 1-16 (2005)
15. Chamberlain G, Husnik J, Subden RE. Freeze-desiccation survival in wild yeasts in the bloom of ice wine grapes. *Food Research International.* 30: 435-439 (1997)
16. Fennema OR, Powrie W. Fundamentals of low temperature food preservation. *Adv. Food Res.* 13: 219-347 (1964)
17. Fennema OR. Effect of processing on nutritive values of food : freezing. In *Handbook of the nutritive value of processed food.* ed. Rechaigl R. Vol. 1. CRC Press. Boca Raton. FL.(1982)
18. Vintners Quality Alliance Act (VQA) Vintners Quality Alliance Act. Ontario Regulation 406/00 (1999)
19. Fennema OR, Powrie WD, Marth EH. *Low Temperature Preservation of Foods and Living Matter.* Marcel Dekker, NewYork Press. (2005)
20. Subden RE, Husnik JI, Twest R, Merwe G, Vuuren HJJ. Autochthonous microbial population in a Niagara Peninsula ice wine must. *Food Research International* 36: 747-751 (2003)
21. Pigeau GM, Inglis DL. Up-regulation of ALD3 and GPD1 in *Saccharomyces cerevisiae* during ice wine fermentation. *Journal of Applied Microbiology.* 99: 112-125 (2005)

22. Chauvet S, Sudraud P, Jouan T. La cryoextraction selective des mouts. *Rev. Oenologues* 39: 17-22 (2005)
23. National Tax Service Technical Service Institute. pp. 196-197. *Alcoholic Beverage Analysis Rule*. Sejung, Pub. Co., Seoul, Korea (1975)
24. Chae SK, Kang KS, Ma SJ, Bang KU, Oh MH. pp. 99-102. *Food Analysis*, Seoul, Korea (1999)
25. Auw, JM, Blanco V, O'keefe FO, Sims CA. Effect of processing on the phenolics and color of Cabernet sauvignon, chambourcin, and noble wines and juices. *Am. J. Enol. Vitic.* 47: 279-286 (1996)
26. Kim GH. Studies on quality maintenance of fresh fruit and vegetable using modified atmosphere packaging. *Korean. J. Post. Sci. Tech.* 5: 23-28 (1998)
27. Kim KO, Kim SS, Sung NK, Lee YC. *Sensory evaluation method and application*. Shingwang Pub. Co., Seoul (1993)
28. Choi HJ, Lee CW. *Statistical analysis Using SAS program*. Parkyung Pub. Co., Seoul (1998)
29. Greenfield PF. Cyclic-pressure freeze drying. *Chemical Engineering Science.* 29: 2115-2123 (1974)
30. Gentzler GL, Schmidt FW. Thermodynamic properties of various water relative to freeze-drying. *Transaction of the ASAE,* 16: 179-182 (1973)
31. Moon JE. Development freeze drying technology and utility in food industry. *Food Sci.* 20: 38-43 (1987)
32. Jackisch P. *Modern wine making*. Cornell University Press, Ithaca, NY, USA. pp. 164-165 (1985)
33. American Wine Society. *The complete handbook of wine making*. Kent INC., MI, USA. pp. 87-93 (1999)
34. Kim JS, Kim SH, Han JS. Effects of sugar and yeast Addition on red wine fermentation using Campbell Early. *Korean J. Food Sci. Technol.* 31: 516-521 (1999)
35. Koh KH, Chang WY. Changes of chemical components during Seibel white grape must fermentation by different yeast strains. *Korean J. Food Sci. Technol.* 30: 487-493 (1998)
36. Ferenezi S, Modos P, Kallay M. *Borgazdasag.* 27: 112-114 (1979)
37. Lee YS, Kim SK, Kim SD, Park JC. Changes in free sugar content of Campbell Early grapes as influenced by cropping system. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 39: 417-422 (1998)
38. Amerin MA, Roessler EB, Ough CS. Acid and the acid taste. I. The effect of pH and titrable acidity. *Am. J. Enol. Vitic.* 16: 29-37 (1965)
39. Baldy MW. *The university wine course*. The Wine Appreciation Guild, South San Francisco, CA, USA. pp. 139-140 (1997)
40. Rodriguez Vaquero MJ. Antibacterial effect of phenolic compounds from different wines, *Food Control.* 18: 93-101 (2007)
41. Fremont L. Biological effects of resveratrol. *Life Sci.* 66: 663-673 (2000)
42. Singleton VL, Esau P. Phenolic substances in grapes and wine, and their significance. *Advance in Food Research,* 1: 1-282 (1969).
43. Zoecklein BW, Fugelsang KC, Gump BH, Nury FS. *Production wine analysis*. pp 129-168. Van Nostrand Reinhold, New York, USA(1990)
44. Lee JE, Shin YS, Sim JK, Kim SS, Koh KH. Study on the color characteristic of Korean red wine. *Korean J. Food Sci. Technol.* 34: 164-169 (2002)
45. Bae SM. *Wine making principle*. Bae Sang Myun Brewery Institute Co., Seoul, Korea (2002)

<첨부> 특허, 논문 및 시장분석 보고서

신청과제명	국내산 청포도와 적포도를 이용한 아이스와인의 제조 및 사업화		
주관연구책임자	김 재 식	주관기관	경북대학교포도마을(주)

1. 본 연구관련 국내외 기술수준 비교

개발기술명	관련기술 최고보유국	현재 기술수준		기술개발 목표수준	비고
		우리나라	연구신청팀		
국내산 청포도와 적포도를 이용한 아이스와인의 제조	없음	없음	100%	100%	

2. 특허분석

가. 특허분석 범위

대상국가	국내, 국외(미국, 일본, 유럽)
특허 DB	특허정보원 DB(www.kipris.or.kr), Aureka DB
검색기간	최근 5년간
검색범위	제목 및 초록

나. 특허분석에 따른 본 연구과제와의 관련성

상기 특허정보원 DB를 활용하여 검색해본 결과 국내산 아이스와인 관련은 아래 단 한 건만의 특허를 검색할 수 있었으며 아래 세부적인 관련성을 기술하였다.

개발기술명		동결건조와 침출발효를 이용한 이아스와인의 제조 방법
Keyword	Ice wine, freeze drying, steeping fermentation, 아이스와인, 동결건조, 발효, 침출	
검색건수	32	
유효특허건수		
핵심특허 및 관련성	특허명	동결농축을 이용한 사과 아이스와인 제조법
	보유국	일본
	등록년도	2002. 3
	관련성(%)	50%
	유사점	동결농축제조법
	차이점	본 과제와 달리 동결농축에 의한 방법

3. 논문분석

가. 논문분석 범위

대상국가	미국, 일본, 유럽
논문 DB	국회도서관(www.nanet.go.kr)
검색기간	최근 5년간
검색범위	제목, 초록 및 키워드

나. 논문분석에 따른 본 연구과제와의 관련성

동결건조 아이스와인에 관하여 분석

개발기술명		동결건조와 침출발효를 이용한 이아스와인의 제조 방법
Keyword	Ice wine, freeze drying, steeping fermentation, 아이스와인, 동결건조, 발효, 침출	
검색건수	26	
유효논문건수	1	
핵심논문 및 관련성	논문명	동결건조 MBA 포도로 만든 아이스와인의 발효 특성
	학술지명	한국식품과학회지
	저자	김재식, 전은정
	게재년도	2014
	관련성(%)	60%
	유사점	동결건조, 아이스와인제조법 (연구책임자 논문)
차이점	White wine 에 대해 실험한 바가 없으며 Lab test에 국한하였으며 상업화의 과정, 대량 생산에 따른 공정 변환등이 없음	

4. 제품 및 시장 분석

가. 생산 및 시장현황

1) 국내 제품생산 및 시장 현황

- 전 세계적으로 가장 많이 소비되고 있는 과실주인 포도주에 대한 역사는 BC 5,400 이전부터 찾을 수 있다. 고지방식, 흡연, 운동부족 위협에도 불구하고 포도주 섭취로 인해 프랑스인의 심장병 발병률이 낮은 'French paradox'가 알려지고 포도 내 phytoalexin류 성분의 항암효과와 포도 특유의 식물성 색소인 플라보노이드 성분의 혈전생성억제와 심장병예방 기능이 연구 발표 되면서 포도주의 생산 및 소비가 급증하고 있다. 그러나 국내에서는 외국산 포도주의 수입 증가와 국내 포도주 산업의 부진으로, 국내산 포도주의 시장 점유율이 점점 약화 되고 있어 이러한 어려움을 극복하기 위해서는 국내산 포도주의 품질 향상이 필요하다. 또한 국민들의 소득증가로 생활수준과 함께 건강에 대한 관심이 높아져, 포도주를 비롯한 알코올 도수가 낮은 주류의 판매가 늘어나는 추세이고, 국내 포도주 시장은 지난 10년간(1991년에서 2000년) 38% 증가했으며, 2008년까지 37%가 증가할 것으로 전망되고 있어 우리나라 포도주 시장의 성장가능성은 매우 높다고 할 수 있다.
- 구체적인 상품사례와 판매가격은 본 연구보고서 내용중에 첨부하였으며 현재 본 개발품은 13,000원 출시하여 할인된 20,000원으로 판매중이며 외국 수입와인의 절반에 해당하는 가격이며 품질은 우수한 것으로 판명 되었다.

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.