

617070-05

보안 과제(), 일반 과제(O) / 공개(O), 비공개()발간등록번호(O)
수출전략기술개발사업 2021년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-004082-01

포도

수출연구사업단

2021

농림식품기술기획평가원
농림축산식품부

포도 수출연구사업단

2022.5.16

주관연구개발기관 / 경북대학교 산학협력단
공동연구개발기관 / 한국농촌경제연구원
영남대학교 산학협력단
충남대학교 산학협력단
한국식품연구원

농림축산식품부
(전문기관)농림식품기술기획평가원

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “포도수출연구사업단”(개발기간 : 2017.10.18 ~ 2021.12.31)과제의 최종
보고서로 제출합니다.

2022.05.16

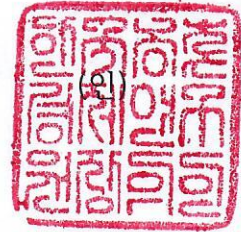
주관연구개발기관명 : 경북대학교 산학협력단

김 지 현



공동연구개발기관명 : 한국농촌경제연구원

김 흥 상



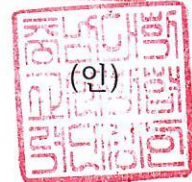
영남대학교 산학협력단

이 경 수



충남대학교 산학협력단

정 종 울



한국식품연구원

백 형 희



주관연구책임자 : 최 철

협동연구책임자 : 김 경 필

윤 해 근

천 종 필

김 태 완

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

< 요약 문 >

사업명	수출전략기술개발사업			총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)		-	
내역사업명 (해당 시 작성)	-			연구개발과제번호		617070-05	
기술 분류	국가과학기술 표준분류	LB2001	40%	LB2003	20%	LB0202	15%
	농림식품 과학기술분류	SA0101	40%	SA0103	20%	AA0201	15%
총괄연구개발명							-
연구개발과제명							포도 수출연구사업단
전체 연구개발기간							2017. 10. 18 - 2021. 12. 31 (4년 3개월)
총 연구개발비							총 3,053,750천원 (정부지원연구개발비: 2,323,750천원, 기관부담연구개발비: 천원, 지방자치단체: 천원, 그 외 지원금(참여기업): 730,000천원)
연구개발단계		기초[] 응용[] 개발[<input checked="" type="checkbox"/>] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[]		기술성숙도 (해당 시 기재)		착수시점 기준() 종료시점 목표()	
연구개발과제 유형							-
연구개발과제 특성							-
연구개발 목표 및 내용	최종 목표		포도 산업 경쟁력 강화 및 수출 확대를 위해서 수출목표를 명확히 설정하고 수출 목표를 달성하는데 존재하고 있는 현장애로요인들을 발굴하고 개선				
	전체 내용		<ul style="list-style-type: none"> ○ 포도 수출시장 진출 여건 및 시장 유형별 소비특성 정보제공, 타깃 국가별 차별화된 마케팅 전략 수립 ○ 국내 수출통합조직 운영 현황 및 실태 파악, 개선방안 도출 ○ 기후변화에 대응한 '캠벨얼리, 거봉' 생산 관리 및 신수출 포도 품종 '샤인머스켓' 재배 기술개발 ○ 수출용 포도 잔류농약 저감형 병해충 방제력 개발 및 실증 ○ 수출용 포도 고품질 저장·유통기간 연장 기술개발 ○ 수출용 포도가공제품 개발 및 시범수출 				
	목표		<ul style="list-style-type: none"> ○ 홍콩·싱가포르 포도시장 수출여건 및 소비특성 파악 ○ 포도 수출매뉴얼 작성 기초자료 수집 ○ '샤인머스켓' 수출 포도 기본적인 재배기술 개발, 규격화 제시 ○ '샤인머스켓' 수출 포도 병해충 발생 억제 처리 약제 선발 ○ '샤인머스켓' 수출 포도 병해충 예비 방제력 개발 ○ 수출포도 수확 후 관리의 기초 매뉴얼 제작 보급 ○ 고품질 포도즙 개발, 국내산 포도 품종별 특성 분석 				
	1차년도 내용		<ul style="list-style-type: none"> ○ 홍콩·싱가포르 포도시장 진출여건 파악 및 수입포도 취급현황 파악 ○ 홍콩·싱가포르 소비자 신선포도 구입 및 선호 행태, 한국산 포도 구입 행태 및 만족도 조사 ○ 싱가포르 현지조사를 통한 한국산 포도의 가격 및 품질 수준, 경쟁력, 유통실태 등을 진단 ○ 홍콩·싱가포르 포도 상품 및 품질 선호 속성을 비교분석, 수출 마케팅 차별화 전략 제시 ○ '샤인머스켓' 과수원 개원방법, 유목기 재배 기술 개발 ○ '샤인머스켓' 수출 포도 무핵화 생산을 위한 호르몬 처리 후 시험 연구 ○ '샤인머스켓' 수출 포도 병해충 발생 억제 처리 약제 선발 ○ 수출용 고품질 '샤인머스켓' 재배 방법 및 약제 살포 기술 지도 ○ 수출포도 수확 후 관리의 기초 매뉴얼 제작 보급 ○ 수입 포도에 있어 수출시기별 상온유통기간 중 품질변화 비교 ○ 장거리 수출포도의 고품질 유지를 위한 기초 자료 수집 ○ 포도 수출포장 최적화를 위한 국내외 유통시장 현황조사(홍콩) ○ 포도즙 생산을 위한 '캠벨얼리', '거봉' 품종별 품질특성 ○ 착즙조건에 따른 착즙액의 이화학적 특성 변화 ○ 지역별 포도즙의 품질특성 				

		<ul style="list-style-type: none"> ○ 청포도 음료 제조 시험
2차년도	목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 베트남 포도시장 수출여건 및 소비특성 파악 ○ ‘샤인머스켓’ 품종 수출실증매뉴얼 작성 ○ 고품질 ‘샤인머스켓’ 수출 포도 생산 기술개발 ○ ‘샤인머스켓’ 재배매뉴얼 개발 ○ ‘샤인머스켓’ 수출 포도 병해충 발생 억제 처리 기술 및 방제력 개발 ○ 수출용 ‘샤인머스켓’ 방제 매뉴얼 제작 ○ ‘캠벨얼리’ 수확 후 품질규격화 및 원물 장기저장 방법 기술개발 ○ 유기농 포도 가공적성 평가 및 고품질 포도즙 제품 개발
	내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 베트남 수입포도 시장 현황 및 특징 파악 ○ 베트남 소비자 신선포도 구입 및 선호 행태, 한국산 포도 구입 행태 및 만족도 조사 ○ 베트남 호치민 현지조사를 통한 베트남 포도시장 수출 경쟁력 여건, 현지 바이어 및 소비자의 한국산 포도 평가, 대형마트 수입포도 판매 현황 조사 ○ 베트남 소비자의 한국산 포도 구입의향 영향요인 분석 ○ ‘샤인머스켓’ 품종 수출통합조직 구성 및 운영, 수출실무와 관련한 매뉴얼 제공 및 컨설팅 수행 ○ ‘샤인머스켓’ 수출 포도 무핵화 생산을 위한 연구 ○ 고품질 ‘샤인머스켓’ 수출 포도 생산을 위한 규격화 제시 ○ 수출을 위한 ‘샤인머스켓’ 재배기술 매뉴얼 제작 ○ ‘샤인머스켓’ 주요 병해(노균병, 잣빛곰팡이병, 꼭지마름병, 만부병 등), 해충(매미충, 총채벌레, 응애류)의 발생 양상 조사 ○ 수출용 ‘샤인머스켓’ 포도의 병해충 방제 효과, 약해 및 잔류량 분석 ○ 수출용 고품질 ‘샤인머스켓’ 재배 방법 및 약제 살포 기술 지도 ○ 수출용 ‘캠벨얼리’ 매뉴얼 제작/보급 ○ 수출용 ‘캠벨얼리’ 포도 수출기간 중 품위유지를 위한 포장개선 효과 구명 ○ 수출용 ‘캠벨얼리’ 원물저장성 증진을 위한 수확 후 처리기술 개발 ○ 수확 후 관리기술 적용 시범수출 조사 (뉴질랜드) ○ 국내산 유기농 포도의 품질특성 분석 및 평가 ○ 고품질 유기농 포도즙 제조기술 개발
3차년도	목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 말레이시아 포도시장 수출여건 및 소비특성 파악 ○ ‘거봉’ 품종 수출실증매뉴얼 작성 ○ GLOBALG.A.P. 단체인증을 위한 품질관리매뉴얼(QMS) 개발 및 인증 기준에 따른 현장컨설팅 ○ 수출 포도 ‘샤인마스켓’ 생산 및 수확후관리과정의 위해성 평가 ○ ‘거봉’ 포도의 기후변화에 대응한 고품질 수출 포도생산기술 개발 ○ ‘샤인머스켓’ 수출포도의 과피갈변 현상에 대한 원인규명 ○ ‘거봉’ 수출 포도 병해충 발생 억제 처리 약제 선발 ○ ‘거봉’ 수출 포도 병해충 예비 방제력 개발 ○ 수출용 ‘샤인머스켓’ 수확 후 품질규격화 및 해외 시범수출 ○ 포도 퓨레를 이용한 유산균 발효 제품 개발
	내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 말레이시아 포도 소비 트렌드 분석, 포도 유통 및 가격 동향 조사 ○ ‘거봉’ 품종 수출 상품화 및 출하/수송 관리, 수입국별 검역요령에 관한 매뉴얼 제공 및 컨설팅 수행 ○ GLOBALGAP v5.2 인증기준 분석 및 인증기준에 따른 농가 점검을 통해 시정조치 ○ GLOBALGAP v5.2 인증기준에 따른 위해평가 10종에 따른 농장 평가 및 농가 시정 조치 수행 ○ ‘거봉’ 포도의 고온기 착색불량에 대비한 착색제 이용방법 연구 ○ ‘거봉’ 포도의 과방증이 착색에 미치는 영향 연구 ○ ‘샤인머스켓’ 포도의 수확기 과피갈변 생리장해 및 수확 후 저장중 과피 갈변 병해에 대한 원인규명 ○ ‘거봉’ 주요 병해(노균병, 탄저병, 갈반병 등), 해충(매미충, 깍지벌레, 총채벌레, 응애류)의 발생 양상 조사 ○ 수출용 ‘거봉’ 포도의 병해충 방제 효과, 약해 및 잔류량 분석 ○ ‘거봉’, ‘샤인머스켓’ 포도 수확 후 관리기술 매뉴얼 제작/보급

		<ul style="list-style-type: none"> ○ ‘샤인머스켓’ 생장조절제 처리별 저장 후 품질비교 ○ ‘샤인머스켓’ 원물저장 중 신선도유지제 처리효과 비교 ○ ‘샤인머스켓’ 수출포장 내 부패방지제 처리효과 비교 ○ ‘캠벨얼리’, ‘샤인머스켓’ 시범 수출 후 현지 품질조사 (캄보디아) ○ 포도 전체를 이용한 포도퓨레 제조 및 품질특성 분석 및 평가 ○ 포도퓨레와 우유 혹은 탈지분유 배합, 유산균 발효 시험 ○ 발효물의 냉동건조 후 블록 및 분말화 시험
4차년도	목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 중국 포도시장 수출여건 및 소비특성 파악 ○ ‘캠벨얼리’ 품종 수출실증매뉴얼 작성 ○ GLOBALG.A.P. 단체인증을 위한 품질관리매뉴얼(QMS) 개발 및 인증 기준에 따른 현장컨설팅 ○ ‘캠벨얼리’ 및 ‘거봉’ 포도의 기후변화에 대응한 고품질 수출 포도생산 기술 개발 ○ ‘샤인머스켓’ 포도의 재배방법에 따른 향 발현정도 및 발현요인 조사 ○ ‘캠벨얼리’ 수출 포도 병해충 발생 억제 처리 약제 선발 ○ 수출용 ‘거봉’ 및 유망 품종 수확 후 품질규격화 및 해외 시범수출 ○ 수출형 저알콜성 와인, 무알콜 와인 제조기술 개발
	내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 중국 수입포도 유통채널 및 한국산 샤인머스켓 경쟁제품 조사 ○ 중국 소비자 신선포도 구입 및 선호 행태, 한국산 ‘샤인머스켓’ 구입 만족도 조사 ○ 중국 소비자의 ‘샤인머스켓’ 속성에 따른 지불의향 분석, 장단기 마케팅 전략 도출 ○ ‘캠벨얼리’ 품종 수출 상품화 및 출하/수송 관리, 수입국별 검역요령에 관한 매뉴얼 제공 및 컨설팅 수행 ○ GLOBALGAP v5.2 인증기준 분석 및 인증기준에 따른 농가 점검을 통해 시정조치 ○ GLOBALGAP v5.2 인증기준에 따른 위해평가 10종에 따른 농장 평가 및 농가 시정 조치 수행 ○ ‘캠벨얼리’ 및 ‘거봉’ 고온기 착색불량에 대비한 착색제 이용방법 연구 ○ ‘샤인머스켓’ 향 발현과 토양 및 기상환경, 식물체내 무기원소 함량의 상관관계 분석 ○ ‘캠벨얼리’ 주요 병해(갈색무늬병, 노균병, 탄저병, 유사흰가루 증상 등), 해충(매미충, 깍지벌레, 총채벌레, 응애류)의 발생 양상 조사 ○ 선박수출용 수확 후 관리기술 종합 매뉴얼 제작/보급 ○ 수출용 ‘거봉’ 포도의 수확 후 품질규격화 연구 ○ ‘샤인머스켓’ 수확 후 신선도 제고 기술 확립 및 보급 ○ 수출포도의 현지 유통 및 품질 조사 (‘샤인머스켓’ 중심, 미국) ○ 수출형 저알콜성(4%) 발포성 스위트와인 제조기술 개발 ○ 수출형 무알콜 와인 제조기술 개발
5차년도	목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 태국 포도시장 수출여건 및 소비특성 파악 ○ 포도 수출통합조직 운영실태 파악 및 개선방안 도출 ○ ‘샤인머스켓’ 포도의 향 발현을 위한 재배기술 구축 및 적용 ○ 수출 포도 기본적인 재배기술매뉴얼 현장 적용 시스템 구축 ○ ‘캠벨얼리’ 포도의 기후변화에 대응한 고품질 수출 포도 생산기술 개발 ○ 수출 포도 방제체계의 시범지역 현장 적용 체계 구축 ○ 수출 포도 APC에 대한 저장유통시스템 종합기술 투입 ○ 수출용 가공제품의 산업적 생산 및 수출상품화
	내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 태국 수입포도 유통채널 및 시장 경쟁제품 조사, 수입바이어의 포도 취급현황 조사 ○ 태국 소비자 신선포도 구입 및 선호 행태, 한국산 포도 인지도, 구입 행태 및 만족도 조사 ○ 베트남 소비자의 한국산 포도 구입의향 영향요인 분석 ○ 포도 수출통합조직 구성 및 운영 실태 조사, 타 품목 수출통합조직과의 비교분석을 통한 개선방안 도출 ○ 수출 포도 재배기술개발 매뉴얼 현장 적용 ○ ‘샤인머스켓’ 포도의 향 발현 환경 및 재배방법과 향 발현의 상관관계 분석 ○ ‘캠벨얼리’ 포도의 성숙기 고온에 의한 착색 및 성숙장해 경감기술

		<ul style="list-style-type: none"> ○ 중국, 홍콩 수출 포도 품종에 따른 병해충 발생의 제어 기술 적용 시스템 구축, 시험 포장 현지 적응성 실증 ○ 수출용 포도 수출기간 확대 및 고온유통환경 적응성 증대 기술 확립 ○ ‘샤인머스켓’ 탈립방지 및 신선도 유지를 위한 포장용기의 다양화 연구 ○ 수출용 포도 수출기간 확대 및 안전한 포장재료 개발 ○ 수출포도 APC 저장유통기술 정착 : (2017년) 1곳 → 3곳(2022년) ○ 개발된 가공제품의 산업적 생산 및 품질 관리 ○ 가공제품 관련 베트남 시장 조사 및 소비자 기호도 조사
--	--	---

연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 특허권 1건 출원, 디자인권 2건 등록, 실용신안권 1건 등록 완료 ○ 기술이전 5건 완료 ○ SCI급 논문 5건, 비SCI급 논문 12건 게재 완료 ○ 포도수출단지 대상 GLOBALG.A.P 5건 인증
--------	--

연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 포도 수출 증대와 수출산업 활성화 ○ 포도 수출시장 유형별로 차별화된 시장진출전략 제시 ○ 수출시장 소비특성 분석 정보 제공으로 수출업체의 시장 진입가능성 제고 ○ 포도 수출통합조직 운영에 관한 정책수립 기초자료로 활용 ○ 포도 품종별 수출 매뉴얼 발간 및 컨설팅을 통해 포도 수출통합조직의 운영자료로 활용 ○ 수출포도 생산기술의 상향 표준화 및 규격화 기여 ○ 수출 재배지 관리에 따른 수출 합격률 증가 ○ 포도 고품질화로 국내외시장 품질경쟁력 제고 ○ 수출용 포도 병해충 방제력을 개발하고 보급하여 잔류허용 기준내의 안전한 수출 포도 생산 및 수출 확대 ○ 포도 수출 상품화 개선으로 클레임 가능성 축소 ○ 수출포도의 신선도 제고로 수출상품 가치 제고/원거리 수출 유통기간 연장 ○ 국내산 포도활용 제품 제조 기술 고도화를 통한 부가가치화 기여 ○ 한국 포도의 품질과 안전성 제고로 국제시장에서 신뢰도 증대 ○ 포도 수출성과 제고와 농가소득 증대
---------------------	--

연구개발성과의 비공개여부 및 사유	공개
--------------------	----

연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구 시설·장비	기술 요약 정보	소프트웨어	표준	생명자원		화합물	신품종	
								생명 정보	생물 자원		정보	실물
17												

연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황	구입 기관	연구시설·장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	ZEUS 등록번호

국문핵심어 (5개 이내)	포도 수출	수출시장	수출증대	기술개발	고품질 포도
---------------	-------	------	------	------	--------

영문핵심어 (5개 이내)	grape export	overseas market for export	increase in export	technology development	high quality grape
---------------	--------------	----------------------------	--------------------	------------------------	--------------------

최종보고서				보안등급									
				일반[<input checked="" type="checkbox"/>], 보안[<input type="checkbox"/>]									
중앙행정기관명		농림축산식품부		사업명		사업명		수출전략기술개발사업					
전문기관명		농림식품기술기획평가원		내역사업명		내역사업명		수출전략형상품개발					
공고번호		2017-196		총괄연구개발 식별번호		총괄연구개발 식별번호							
				연구개발과제번호		연구개발과제번호		617070-05					
기술분류	국가과학기술 표준분류	LB2001	40%	LB2003	20%	LB0202	15%						
	농림식품과학기술 분류	SA0101	40%	SA0103	20%	AA0201	15%						
총괄연구개발명		국문		-		영문		-					
연구개발과제명		국문		포도 수출연구사업단		영문		The Research for Export Increasing of Korean Grape					
주관연구개발기관		기관명		경북대학교 산학협력단		사업자등록번호		504-82-09678					
		주소		(41566)대구광역시 북구 대학로 80,글로벌프라자 703호		법인등록번호		176271-0001921					
연구책임자		성명		최철		직위		교수					
		연락처		직장전화		휴대전화		000-0000-0000					
				전자우편		국가연구자번호		00000000					
연구개발기간		전체		2017. 10. 18 - 2021. 12. 31 (4년 3개월)									
연구개발비 (단위: 천원)		정부지원 연구개발비		기관부담 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금		합계		연구개발비 외 지원금			
		현금		현금 현물		지방자치 단체		기타(참여기업)		합계			
총계		2,323,750				73,000 657,000		2,396,750 657,000		3,053,750			
1년차		400,000				10,000 90,000		410,000 90,000		500,000			
2년차		450,000				15,000 135,000		465,000 135,000		600,000			
3년차		461,250				15,000 135,000		476,250 135,000		611,250			
4년차		472,500				15,000 135,000		487,500 135,000		622,500			
5년차		540,000				18,000 162,000		558,000 162,000		720,000			
공동연구개발기관 등		기관명		책임자		직위		휴대전화		전자우편		비고	
												역할 기관유형	
공동연구개발기관		한국농촌경제연구원		김경필		선임연구위원		000-000-0000		000@0000.00.00		공동 출연연	
		영남대학교		윤해근		교수		000-000-0000		000@000.00.00		공동 대학	
		충남대학교		천종필		교수		000-000-0000		000@000.00.00		공동 대학	
		한국식품연구원		김태완		책임연구원		000-000-0000		000@0000.00.00		공동 출연연	
위탁연구개발기관		(사)한국글로벌캡협회		윤덕훈		대표이사		000-000-0000		000@000.00.00		위탁 기타	
연구개발기관 외 기관													
연구개발담당자 실무담당자		성명		최철		직위		교수					
		연락처		직장전화		휴대전화		010-0000-0000					
				전자우편		국가연구자번호		00000000					

이 최종보고서에 기재된 내용이 사실임을 확인하며, 만약 사실이 아닌 경우 관련 법령 및 규정에 따라 제재처분 등의 불이익도 감수하겠습니다.

2022년 2월 28일

연구책임자: 최 철



주관연구개발기관의 장: 경북대학교 산학협력단



공동연구개발기관의 장: 한국농촌경제연구원



영남대학교 산학협력단



충남대학교 산학협력단



한국식품연구원



위탁연구개발기관의 장: (사)한국글로벌갭협회



농림축산식품부장관·농림식품기술기획평가원장 귀하

〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의 개요	8
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용	12
<제 1 핵심 : 포도 수출 마케팅 전략개발과 수출조직 운영>.....	12
<제 1-1 위탁 : 포도수출단지 GLOBAL G.A.P 인증 컨설팅>.....	52
<제 2 핵심 : 수출용 포도 고품질 재배/생산 기술 개발>.....	57
<제 2-1 세부 : 기후변화에 대응한 생산 관리 및 신수출 포도 품종 재배 기술개발>...	57
<제 2-1 협동 : 수출용 포도 잔류농약 저감형 병해충 방제력 개발 및 실증>.....	68
<제 3 핵심 : 수출용 포도 고품질 저장·유통기간 연장 기술개발>.....	72
<제 4 핵심 : 수출용 포도가공제품 개발 및 시범 수출>	89
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도	98
1) 연구수행 결과	98
(1) 정성적 연구 개발 성과.....	98
<제 1 핵심 : 포도 수출 마케팅 전략개발과 수출조직 운영>.....	98
<제 1-1 위탁 : 포도수출단지 GLOBAL G.A.P 인증 컨설팅>.....	155
<제 2 핵심 : 수출용 포도 고품질 재배/생산 기술 개발>.....	169
<제 2-1 세부 : 기후변화에 대응한 생산 관리 및 신수출 포도 품종 재배 기술개발>...	169
<제 2-1 협동 : 수출용 포도 잔류농약 저감형 병해충 방제력 개발 및 실증>.....	195
<제 3 핵심 : 수출용 포도 고품질 저장·유통기간 연장 기술개발>.....	220
<제 4 핵심 : 수출용 포도가공제품 개발 및 시범 수출>.....	299
<포도수출연구사업단 사업성과 요약>.....	344
(2) 정량적 연구개발성과	351
(3) 세부 정량적 연구개발성과	352
2) 목표 달성 수준	360
4. 목표 미달 시 원인분석	361
5. 연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여 정도	362
6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획	363

1. 연구개발과제의 개요

1) 연구개발의 목적

- 포도 수출시장 소비행태 조사와 마케팅전략 제시
- 포도 수출 품종별 실증매뉴얼 제작 및 보급
- 수출 포도 재배기술 개발로 고품질 포도 수출 확대
- 포도 수확 후 관리 매뉴얼 개발 및 수확 후 관리 신기술 적용 시범수출
- 고품질 포도즙, 무알콜 포도주 및 가공품 제조기술 개발 및 수출상품화

2) 연구개발의 필요성

- 포도수출연구사업단 사전기획 연구(2017년. 발간등록번호:11-1543000-001848-01)을 수행하여 수출시 단계별 애로사항을 발굴하여 연구 필요성 및 연구 개발 범위를 설정하였다.
- 2004년 한·칠레를 시작으로 대미, 대EU 등과의 FTA 체결로 포도시장 개방화가 확대되어 국내생산량 조절을 위한 폐원지원사업, 고품질생산을 위한 연구, 기반사업 등에 투자하였다. 하지만, 한국과수산업의 13%('13년 기준)로 4위를 차지하는 포도 산업은 2014년 이후 가격 폭락에 따라 국내포도산업의 근간이 위협받고 있고, 폐원된 포도과원은 타 과종으로 전환되어 전체 여타 과수산업의 위기를 초래했다.
- 위기에 처한 포도산업의 경쟁력을 강화시키기 위해 다양한 노력과 지원이 이루어지고 있으나 여전히 포도산업 여건은 어려운 실정이다.
 - 2004년 한·칠레 FTA 발효 이후 국내 포도의 재배면적과 생산량은 지속적으로 줄고 있으나, 2014년 이후 포도 가격은 폭락되고 있는 실정이다.
 - 고령화로 인한 영농활동의 어려움, 지속적인 가격하락 등의 요인으로 폐업지원이 이루어지고 있다.
 - 2016년 노지포도와 시설포도의 폐업지원 신청 농가 수는 각각 3,207호와 332호였으며, 신청 면적은 1,108ha와 129ha이다.
- 한편, 중국 시장의 경우 2015년 한국산 포도의 식물방역법상 제한조건을 허용하면서 중국 시장으로 한국산 포도를 수출하는 것이 가능해졌다.
 - 중국은 한국과 물류수송 거리 측면에서 매우 가깝다. 중국의 포도 생산량은 767만 톤이지만 포도 수입액도 5.9억 달러로 한국 수입액(530만 달러)의 10배 수준으로 수입시장 규모가 크다.
- 최근 포도 가격 폭락은 수입량과 국내 생산량을 합한 포도 유통물량의 증가로 인한 원인으로 보기에 적합하지 않다. 2014년 국내 생산량 269천 톤과 수입량 59천 톤을 합하면 328천 톤으로 2005년 총 물량 394천 톤(국내생산량 381천 톤, 수입량 13천 톤)보다 적은 유통물량임에도 불구하고 가격은 하락했다.
- 최근의 국내 포도 가격 하락으로 포도산업의 근간이 위협받고, 포도의 폐원은 타 과종으로

전환되어 과수시장 전체를 위협하는 실정이다.

- 전 세계 신선포도생산은 2000년 대비 현재(2015년) 70% 증가하고 교역량이 50% 증가하였으나, 한국은 2014년 생산량 269천 톤의 0.2%(583톤)가 수출되어 여전히 국내시장을 고수하는 수세적 입장이다. 하지만 전 세계 신선포도 수입국가의 총 수입량 2,600천 톤 거대시장에는 전혀 접근하지 못하고 있다.
- 특히 주요 신선포도 수입국인 북미(720천 톤), 중국 홍콩(500천 톤), 동남아 시장(약 300천 톤)에 대한 수출도 미미한 수준이다. 2015년 태국은 총 90천 톤의 신선포도를 수입하나 우리가 태국으로 수출한 물량은 약 11톤으로 태국 포도수입의 0.012%를 차지하는 실정이다.
- 국내 포도생산자는 가격 등락의 폭이 커서 안정적인 농가수취 가격을 기대하기 어려운 국내 시장보다, 매년 농가의 수입이 예측되고 안정적인 수입을 기대할 수 있는 수출시장에 관심이 높다. 최근 경북 포도수출 현황 조사에 의하면 2014년 이후 국내 내수가격의 하락으로 캠벌얼리 포도수출시 농가의 수입은 증대되는 것으로 조사된다.
- 과수산업 및 포도 산업의 위기를 극복하기 위해서는 폐원 등의 수세적 자세에서 종합적인 포도 산업의 진단과 장기적인 로드맵을 작성할 필요가 있다. 이를 바탕으로 수출 포도 연구-지도-생산-저장-유통-수출의 총체적 협력체계를 구축하여 세계시장 개척이라는 공세적 자세로 국내 포도산업의 국제경쟁력 강화를 통한 장기적인 포도산업의 발전과 안정화를 위하여 포도 수출연구사업단의 운영이 절대적으로 필요하다.
- 포도산업의 위기를 극복하기 위해서는 농산물 수출증대를 위한 노력이 필요하며, 수출확대 노력은 국내 산업의 기반과 경쟁력을 높이는 기회로도 활용해야 한다.
 - 기존의 주요 수출시장인 미국, 동남아 시장 외에 중국은 주요 생산국이자 수입 국가이므로 현재 위기에 처한 국내 포도산업이 수출 유망시장인 중국을 적극적으로 활용하는 전략이 필요하다.
- 포도 수출확대를 위해서는 포도 수출단계별 장애요인을 발굴하고 개선하기 위한 연구를 수행하고 연구결과를 현장에 적용함으로써 효율적/효과적으로 개선하는 과정이 필요하다. 수출단계별 장애요인 발굴과 개선을 위한 연구는 포도 산업 전반에 이루어져야 하기 때문에 각 단계별/분야별로 전문가가 참여하여 단기/중장기적인 관점에서 연구를 수행하고 연구결과를 공유함으로써 수출현장 적용가능성을 높여야 한다.
- 국산 포도 수출 확대를 위해 포도 수출시장 진출 여건 및 시장유형별 소비특성 정보를 제공하고, 수입국별로 차별화된 마케팅 전략을 수립이 필요하다. 주요 수출국가별 포도 시장진출 여건 및 소비자 특성을 분석하여 시장 진출 및 확대에 필요한 정보 도출이 되어야 한다.
- 국산 포도의 안정적인 수출활동을 위해 국내 포도 수출통합조직 운영 현황 및 실태를 파악하고 개선방안이 필요하다. 수출농가 및 수출업체들이 강한 결속력을 형성하여 안정적인 수출활동을 수행하는데 기여할 수 있는 포도 수출통합조직 운영의 개선방안을 제시되어야 한다.

- 국내 포도생산, 수출입, 가격 등의 현황을 전체적으로 분석하면, 국내 포도생산의 양적인 문제보다는 소비자가 원하는 포도 품종의 다변화에 적절하게 대응하지 못한 것으로 판단되며, 국내포도의 수출가격으로 판단하여도 실제 수입국의 소비자가 품종에 따라 높은 가격을 지불할 의사가 있음에도 국내 수출용포도의 품종의 단순함으로 중저가에 설정이 되어있어, 포도의 품종 다변화로 개선할 필요가 있다.
- 캠벨얼리, 거봉은 전통적인 포도의 품종으로 재배의 기술의 발달은 상당한 수준이나, 최근 기후변화에 대응한 포도 재배기술 미흡으로 고품질 수출포도 생산에 장애요인이다.
- 캠벨얼리의 경우는 기후변화에 대응한 포도재배기술에서 발생하는 것으로 생장기 고온으로 인한 저장성 감소(수확 후 수출이 어려움), 열과발생문제, 고온다습시 발생하는 포도흰얼룩증상 및 돌발병해충과 생력화 문제가 포도수출단체/농가의 면담에서 조사된다.
- 거봉에서도 마찬가지로 기후변화에 대응한 포도재배기술에서 발생하는 것으로 성숙기 고온에 의한 착색 및 성숙장해 경감기술, 탄저병 및 열과발생, 물렁포도증상(성숙시 과육붕괴 현상), 개화기 고온으로 인한 화기의 탈락현상, 축과병, 장마기 뿌리고사 증상 및 생력화 문제가 제기 되었다.
- 최근 도입된 청포도 샤인머스켓 품종은 수출현지에서 가격이 캠벨얼리, 거봉보다 약 3~5배 높은 가격으로 판매되고 있으나 재배기술의 부재로 생산에 어려움을 겪고 있다.
 - 최신 재배가 증가하고 있는 샤인머스켓의 경우에는 전통재배 품종과는 달리 신품종에 따른 기본적인 재배기술과 품종에 따른 병해충 발생의 제어 기술인 초기재배 매뉴얼(재식거리, 수형, 생육초기 전정법, 수세조절방법 등), 샤인머스켓 병해충 방제력(흰빛썩음병, 꼭지마름병, 탄저병; 총채벌레, 응애류), 무핵생산을 위한 생장조절제 이용 방법 등인 기본적인 재배기술의 표준화를 애로사항으로 제시되었고, 고품질의 기준인 샤인머스켓 수출포도의 규격화 제시, 적정착과량, 과방중 및 당도 기준의 제시가 수출포도의 고품질 규격화에 필수적이다.
- 수출단지 및 APC 단지 주의의 청결 및 수출국별 관리지침 및 방제력 부재로 GAP 기준을 충족하지 못한다.
 - GLOBALG.A.P.는 전 세계적으로 상인들에 의해 광범위하게 인정받고 있으며 식품 안전성의 위해요소를 줄이고 HACCP(위해요소중점관리기준)를 손쉽게 수행할 수 있도록 한다. 식품안전, 환경보호, 작업자의 건강·안전·복지에 대한 기준을 제시함으로써 농장관리 수준이 향상되며 식품의 안전성과 지속성을 연계하고 있어 효율적이고 체계적인 농장관리면에서 비용 절감을 이룰 수 있다. 이를 적용하고 있는 국가간의 교류 및 농산물 무역을 촉진시킬 수 있는 방안이 된다.
- 수확, 예냉 방법, 철저한 선별, 저장, 포장방법의 기술이 선진화 되어 있지 않아 품질유지에 어려움이 있다. 수출용 포도과실의 수확 후 관리 실용화 기술 확립 및 보급하여 고품질 포도수출 기반 마련이 필요하다.
- 저장유통기술이 매우 열악하고 체계화 되어있지 않아 수출 후 클레임이 자주 발생하며 수출포도의 유통 중 탈립 및 부패 등으로 인한 손실 30% 이상 발생한다('16. 농촌진흥청). 수출

후 상대국 도착 후 클레임 감소를 위한 수확 후 관리 기술개발이 필요하다.

- 수출 포도 선박수출용 선도유지기술 개발 및 경쟁력 제고(고비용의 항공운송을 대체)할 수 있도록 처리단계 간소화 및 선도유지 연장 수출용 매뉴얼 개발 및 보급이 되어야 한다.
- 국내산 포도 품질 특성을 감안한 수출국 현지인들의 기호에 적합한 품질 제품 개발이 필요하다.
 - 고품질 포도즙, 음료의 개발을 통한 기존 제품들과 품질차별화 및 무알콜 포도주, 저알코올 포도주 개발을 통한 특화 상품으로 수출국별 시장 확보가 필요하다.

3) 연구개발의 범위

<제 1핵심 : 포도 수출 마케팅 전략개발과 수출조직 운영>

- 가. 포도 수출시장 소비특성 심층분석
- 나. 포도 수출조직 운영방안

<제 1-1 위탁 연구과제: 포도수출단지 GLOBAL G.A.P 인증 컨설팅>

- 가. 품질관리시스템(QMS) 관련 문서 개발
- 나. GLOBALG.A.P. 인증을 위한 컨설팅 수행
- 다. 내부심사 및 내부감사를 통한 인증

<제 2핵심 : 수출용 포도 고품질 재배/생산 기술 개발>

<제 2-1 세부 연구과제: 기후변화에 대응한 생산 관리 및 신수출 포도 품종 재배 기술개발>

- 가. 수출용 고품질 '샤인머스켓' 포도 재배/생산 기술 개발
- 나. '캠벨얼리' 포도의 기후변화에 대응한 고품질 수출 포도생산기술 개발
- 다. '거봉' 포도의 기후변화에 대응한 고품질 수출 포도생산기술 개발
- 라. 수출 포도 기본적인 재배기술 매뉴얼 현장 적용 시스템 구축

<제 2-1 협동 연구과제: 수출용 포도 잔류농약 저감형 병해충 방제력 개발 및 실증>

- 가. 수출용 '샤인머스켓' 포도 잔류농약 저감형 병해충 방제력 개발
- 나. 수출용 '캠벨얼리' 포도 잔류농약 저감형 병해충 방제력 개발
- 다. 수출용 '거봉' 포도 잔류농약 저감형 병해충 방제력 개발

<제 3핵심 : 수출용 포도 고품질 저장·유통기간 연장 기술개발>

- 가. 포도 수출을 위한 선박 수출 매뉴얼 제작 보급
- 나. 저온저장기술 및 장기보관 방법 기술 개발 보급
- 다. 수확 후 관리기술 적용 시범수출
- 라. 수출 및 장기저장유통 특성에 적합한 도입품종 저장, 유통 연구
- 마. 저장유통시스템 종합기술 투입

<제 4핵심 : 수출용 포도가공제품 개발 및 시범 수출>

- 가. 고품질 포도즙 및 유기농 포도즙 개발
- 나. 포도퓨레를 이용한 유산균 발효 제품 개발
- 다. 수출형 저알코올성 와인, 무알콜 와인 제조기술 개발
- 라. 수출용 가공제품의 산업적 생산 및 수출상품화

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

<제 1핵심 : 포도 수출 마케팅 전략개발과 수출조직 운영>

- 본 연구는 5년차 과제로 수행되었으며, 포도 수출 타깃 국가 및 타깃 품종을 선정하여 수출시장 심층조사 및 마케팅 전략 수립 연구를 수행하였다. 홍콩·싱가포르, 베트남, 말레이시아, 중국, 태국을 대상으로 포도 수출시장 진출 여건 및 시장 동향, 수입포도 취급 현황, 시장 경쟁력 여건, 한국산 포도 취급 의향, 한국산 샤인머스켓 경쟁제품 현황 등을 조사하였다.
- 포도 수출시장 바이어와 대형할인매장 구입담당자에 대한 면접 조사를 실시하였으며, 포도시장 심층조사를 수행하면서 한국산 포도의 시장 진출 및 경쟁력 여건 등을 조사하였다. 현지 면접조사는 연구진뿐만 아니라 KOTRA, aT, 전문조사업체 의뢰 등을 통해 체계적으로 수행하였다.
- 전문조사업체를 통해 수집된 포도 수출시장 진출 여건 조사·분석 결과는 수출시장 진출전략 및 마케팅 방안 수립에 활용하였다.

- 주요 포도 수출 타깃시장(홍콩·싱가포르, 베트남, 중국, 태국)의 현지 소비자를 대상으로 신선포도 구입 및 선호 행태, 한국산 포도 구입 행태 및 만족도 등에 대한 온라인 설문 조사를 실시하고, 포도 수출시장 소비트렌드를 조사·분석함으로써 국가별로 차별화된 마케팅 전략을 제시하였다.

- 수출 타깃시장별 소비자 조사 결과를 다양한 방법으로 분석한 결과를 근거로 수출시장 판로 개척 및 수출 확대 방안을 제시하였다. 구체적으로 홍콩·싱가포르 소비자의 선호도 분석과 포도 구입의향 특성 차이 분석을 통해 수출 전략을 제시하였으며, 베트남 소비자의 한국산 샤인머스켓에 대한 지불의사를 분석하여 추가지불의사 금액 및 영향 요인을 제시하였다. 또한, 중국 소비자의 샤인머스켓 포도 상품속성별 지불의향 결정요인 분석, 태국 소비자의 국내산 포도 품종에 대한 지불의사 금액 추정 등을 통해 수출확대를 위한 단기/장기 대응 및 마케팅 전략을 도출하였다.

- 포도 수출 매뉴얼을 품종별(샤인머스켓, 거봉, 캠벨얼리)로 발간하여 포도 수출시장 정보 제공, 수출조직력 강화 등 수출농가와 수출회사의 수출조직 참여 및 활동 강화를 위한 정보 제공 및 농가 교육 자료로 활용할 수 있도록 하였다.

표 2-1-1. 연차별 수행 내용 및 연구범위

구분	1차년도1)	2차년도	3차년도2)	4차년도3)	5차년도
	2017.10~2018.6	2018.7~2019.4	2019.5~2020.2	2020.3.1~2020.12	2021.1~2021.12
수출 시장 심층 조사	<ul style="list-style-type: none"> - 대상 국가 : 홍콩, 싱가포르 - 수출시장 진출 여건 · 생산 및 수입 현황 · 유통/물류 현황 - 수입포도 취급 현황 · 취급 포도 품종 · 가격/품질 만족도 · 수입포도 선호 특성 · 한국산 포도 취급 의향 	<ul style="list-style-type: none"> - 대상 국가 : 베트남 - 포도 시장 동향 · 생산 및 수입 동향 · 포도 소비 동향 · 유통 및 가격 동향 · 시장 경쟁력 여건 - 수입포도 시장 현황 및 특징 	<ul style="list-style-type: none"> - 대상 국가 : 말레이시아 - 포도 공급 동향 · 생산 및 수입 동향 · 국가별 수입단가 - 포도 소비시장 트렌드 분석 - 포도 유통 및 가격 동향 - 시장 경쟁력 여건 	<ul style="list-style-type: none"> - 대상 국가 : 중국 - 포도 수급 동향 · 생산/수출입 동향 · 유통 및 가격 동향 · 포도 소비량/자급률 - 포도 수출시장 정보 · 수입포도 유통채널 · 한국산 샤인머스켓 경쟁제품 조사 	<ul style="list-style-type: none"> - 대상 국가 : 태국 - 포도 수급동향 - 포도 유통채널 - 시장 경쟁제품 - 수입바이어의 포도 취급현황
소비자 조사	<ul style="list-style-type: none"> - 조사 대상 : 홍콩/싱가포르 포도 소비자 650명 - 신선포도 구입 및 선호 행태 - 한국산 포도 구입 행태 및 만족도 	<ul style="list-style-type: none"> - 조사 대상 : 베트남 포도 소비자 500명 - 신선포도 구입 및 선호 행태 - 한국산 포도 구입 행태 및 만족도 	-	<ul style="list-style-type: none"> - 조사 대상 : 중국 포도 소비자 458명 - 신선포도 구입 및 선호 행태 - 중국산/한국산 샤인머스켓 구입 및 만족도 	<ul style="list-style-type: none"> - 조사 대상 : 태국 포도 소비자 500명 - 포도 구입 및 선호 행태 - 한국산 포도 품종 인지도 - 한국산 포도 구입의향
포도 소비 분석	<ul style="list-style-type: none"> - 홍콩, 싱가포르 소비자의 포도 선호도 분석을 통한 수출전략 · 홍콩, 싱가포르 포도 상품 및 품질 선호 속성을 비교분석 · 수출마케팅 차별화 전략 제시 	<ul style="list-style-type: none"> - 베트남 소비자의 한국산 포도 구입 의향 특성 차이 분석 · 베트남 소비자의 한국산 포도의 구입의향 영향 요인 분석 · 수출시장 판로 개척 및 확대 방안 제시 	<ul style="list-style-type: none"> - 포도 샤인머스켓 재배농가의 경영 효율성 계측 및 요인 분석 · 포도 샤인머스켓 개별 농가의 경영 효율성 계측 및 평가를 통한 경영 비효율성 원인 규명 · 샤인머스켓 농가의 경영 효율성 개선방안 제시 	<ul style="list-style-type: none"> - 중국 소비자의 샤인머스켓 포도 상품속성별 지불 의향 결정요인 분석: 베이징과 상하이 소비자를 중심으로 · 샤인머스켓 속성에 따른 지불의향 분석을 통해 단기/장기 대응 및 마케팅 전략 도출 	<ul style="list-style-type: none"> - 한국산 포도에 대한 태국국 소비자의 지불 의사 금액 분석 - 한국 거봉 및 샤인머스켓 품종의 타깃층 구분 및 마케팅 추진 전략 도출
포도 수출 메뉴얼	-	<ul style="list-style-type: none"> - 대상 품종 : 샤인머스켓 - 포도 수출전문조직 운영 메뉴얼 · 수출단계별 운영 절차 및 메뉴얼 - 포도 수출통합조직 구성 및 운영 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> - 대상 품종: 거봉 - 포도 수출실증 메뉴얼 · 국가별 수출시장 진출 여건 · 수출 상품화 및 출하/수송 관리 · 수입국별 수출검역요령 · 해외 홍보·마케팅 	<ul style="list-style-type: none"> - 대상 품종 : 캠벨얼리 - 포도 수출실증 메뉴얼 · 국가별 수출시장 진출 여건 · 수출 상품화 및 출하/수송 관리 · 수입국별 수출검역요령 · 해외 홍보·마케팅 	-
현지 시장 조사 (연구진)	<ul style="list-style-type: none"> - 대상 국가 : 싱가포르 - 조사기간 : 2018.5.8.~5.11. - 타 수입국 포도 대비 한국산 포도 경쟁력, 가격/품질 조사 - 한국산 포도 수입 및 유통 실태 조사 - 수출 확대 방안 제시 	<ul style="list-style-type: none"> - 대상 국가 : 베트남 - 조사기간 : 2019.1.28.~1.31. - 베트남 포도시장 수출 경쟁력 여건 - 현지 바이어 및 소비자의 한국산 포도 평가 - 대형마트 수입 포도 판매 현황 	<ul style="list-style-type: none"> - 대상 국가 : 말레이시아 - 조사기간 : 2019.9.24.~9.26. - 경쟁국 대비 한국산 포도의 가격/품질 조사 - 한국산 포도 수입/유통 실태 조사 - 지속적 거래 가능요인 조사 	-	-

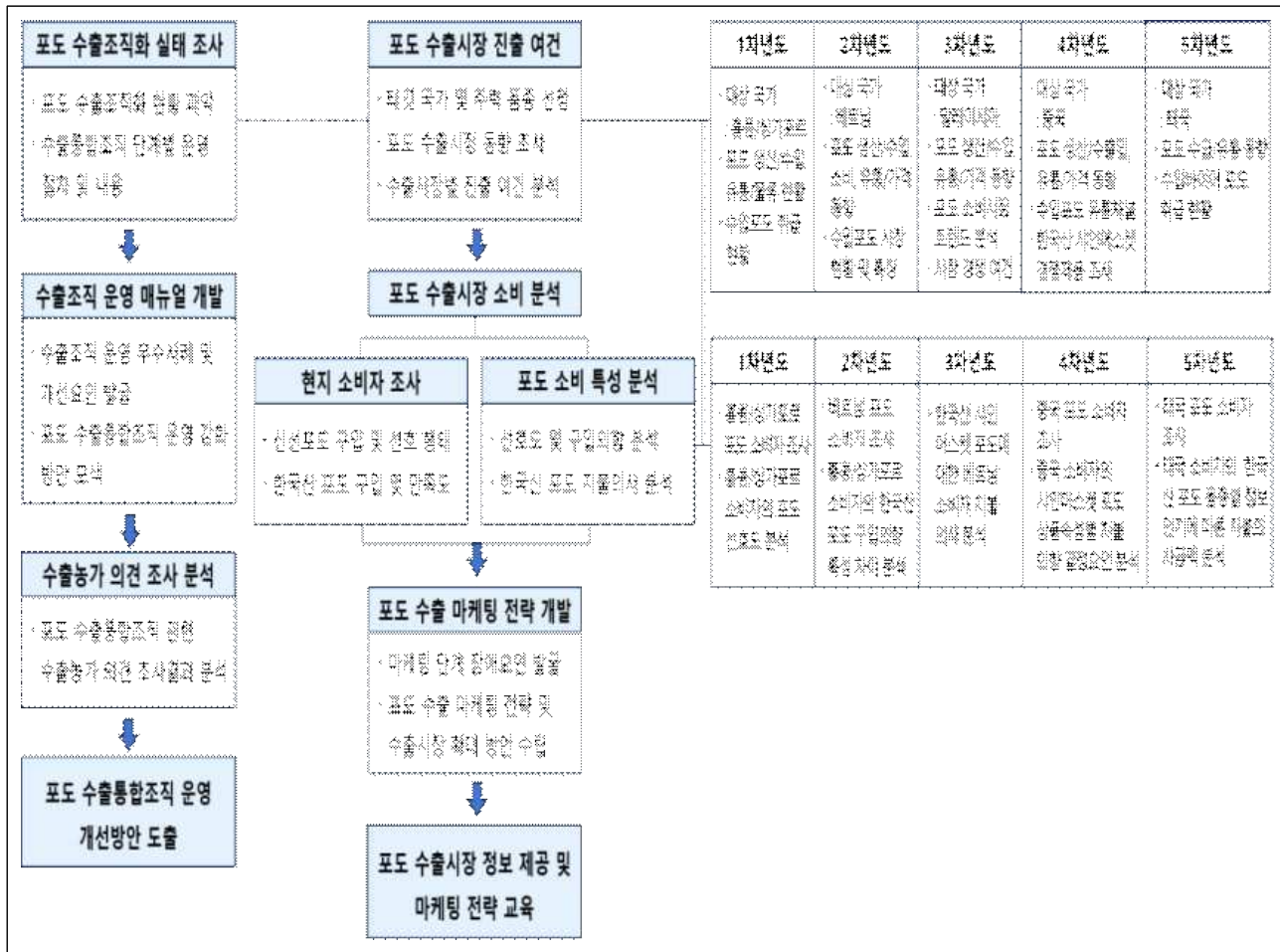
1) 1차년도 연구기간에는 포도 수출메뉴얼 작성을 위한 기초자료를 수집하였고, 2~4차년도 연구실적으로 포도 품종별 수출 실증 메뉴얼을 발간하여 배포함.

2) 한국산 포도의 말레이시아 수출 물량이 타 국가에 비해 상대적으로 미미하여, 말레이시아 현지 소비자들을 대상으로 한국산 포도의 품질 및 가격 평가에 대한 조사를 실시하기 어렵다고 판단함.

- 본 연구는 포도 수출 주력품종 및 타깃 국가를 설정하여 시장별 수출확대 전략을 차별화시키는데 초점을 두어 추진하였다. 주요 수출포도 품종은 캠벨얼리, 거봉, 샤인머스켓으로 구분하고, 타깃 국가는 주력시장, 유망시장, 개척시장으로 나누어 선정하였다. 주력시장에 해당하는 국가는 홍콩과 싱가포르이고, 유망시장은 베트남과 말레이시아, 개척시장은 태국을 대상 국가로 설정하였다.
 - 연차별 연구 대상 국가별로 포도 수출시장 진출 여건 조사, 수출국 현지 조사를 통해 포도 수급/유통 동향 및 소비시장 트렌드, 수출시장 경쟁력 여건 등을 조사하였다. 소비자 조사를 통해 국가별 신선포도 구입 및 선호 행태, 한국산 포도 구입 및 만족도 등에 대한 정보를 분석하였다.
 - 한국산 포도 수출 대상국의 현지 바이어·유통업체 면접조사를 통해 분석된 수출시장 진출여건 및 특성에 대한 정보와 수출시기, 선호 품질 및 상품속성 등에 맞추어 수출용 포도 공급 전략을 수립할 수 있도록 조사·연구를 진행하였다.
 - 포도 수출시장별로 한국산 포도 선호속성, 구입의향 특성, 지불의향 결정요인 등을 분석하고, 수출 마케팅 차별화 전략을 제시하였다.
 - 수출시장 수집·분석 정보는 수출 현지 시장에서의 홍보 및 판촉 활동, 마케팅 전략 정보로 활용할 수 있도록 생산자조직 및 수출업체로 제공하였다.
- 포도 수출통합조직 운영 현황 및 실태 조사·분석, 수출농가의 수출조직화에 대한 의식 분석, 타 품목 수출조직 운영사례를 분석하여 포도 수출조직 운영 개선방안을 도출하였다. 또한, 포도 수출통합조직 운영 매뉴얼을 개발 및 보급하여 수출조직 결속력 강화와 효율적인 수출조직 운영을 위한 교육자료로 활용할 수 있도록 제공하였다.
 - 포도수출연구사업단 연구성과로 도출된 포도 수출시장 동향 및 홍보·마케팅 전략, 포도 수출조직 운영 매뉴얼, 포도 수출실증 매뉴얼 등을 포도 수출통합조직으로 교육·보급하여 한국산 포도의 수출 확대 기반 강화 및 수출확대 전략 정보로 활용토록 하였다.
 - 타 수입국 포도와의 가격·품질 비교, 수입국별 소비자의 인지도·만족도 비교 등의 분석 결과를 근거로 한국산 수출포도의 경쟁력 제고 방안을 현장에 적용할 수 있도록 교육·홍보를 확대하였다.
- 본 연구는 포도 주요 수출시장 및 잠재시장인 홍콩·싱가포르, 베트남, 말레이시아, 중국, 태국으로 포도 수출을 실증적으로 확대하기 위해 소비자 선호속성 분석 및 시장세분화, 소비자 지불의향 분석을 통해 시장별로 실제 현장에 적용할 수 있는 차별화된 마케팅 전략을 제시하였다는 점에서 기존의 연구들과는 차별성이 있다.
 - 또한, 수출 포도의 품질관리와 물량공급을 안정적으로 수행하기 위해 수출농가 경영분석, 수출조직 운영현황 분석, 품종별 수출 실증매뉴얼 작성 및 보급을 통해 수출조직 강화의 필요성을 제시하고 면담조사, 설문조사, 계량분석 결과에 근거하여 개선방안을 제시하고 있다는 점에서 차별성이 있다.

3) 4차년도/5차년도 연구기간에는 코로나19로 인한 이동 제약으로 인해 중국/태국 포도시장 현지조사를 실시하지 않음.

그림 2-1-1. 연구 추진 체계도



가. 포도 수출시장 소비특성 심층분석

- 포도 수출확대를 위해서는 해외 소비자들의 포도 선호도에 대한 정보를 파악하여 국내 생산 및 공급 과정에 반영할 필요가 있다. 국내 생산자 및 수출업체가 해외 소비자들의 포도 구매행태와 선호도에 대한 정보를 생산과 상품화 단계에서 활용할 때 수출투입 노력의 효율성과 성과를 높일 수 있기 때문이다.

표 2-1-2. 수출시장 소비특성 심층분석 개요

수출대상국가	분석자료	분석방법	심층분석 내용
홍콩/ 싱가포르	<ul style="list-style-type: none"> ■ 홍콩(350명)/싱가포르(300명) 소비자 설문조사 ■ 기간: 2018년 4월 6일~15일 	선택기반 컨조인트분석 (Choice-Based Conjoint) K-평균 군집분석	홍콩·싱가포르 소비자의 포도 선호도 분석을 통한 수출전략
		순서형 로짓모형(Ologit)	홍콩·싱가포르 소비자의 한국산 포도 구입의향 특성 차이 분석
베트남	<ul style="list-style-type: none"> ■ 베트남 하노이(250명)와 호치민(250명) 소비자 설문조사 ■ 기간: 2019년 1월 22일~27일 	가상가치평가법(CVM) 지불카드법 설문조사 컨디셔널 로짓모형	한국산 샤인머스켓 포도에 대한 베트남 소비자 지불의사 분석
		순서형 로짓모형(Ologit)	베트남소비자의 한국산 포도 구입의향 결정요인 분석
중국	<ul style="list-style-type: none"> ■ 중국 베이징(220명)과 상하이(238명) 소비자 설문조사 ■ 기간: 2020년 9월 1일~10일 	실험설계법 조건부로짓모형 혼합로짓모형	중국 소비자의 샤인머스켓 포도 상품 속성별 지불의향 결정요인 분석
태국	<ul style="list-style-type: none"> ■ 태국 소비자 500명(방콕 380명, 치앙마이 120명) 설문조사 ■ 기간: 2021년 6월 1일~10일 	가상가치평가법 (Contingent Valuation Method; CVM)	한국산 포도 품종에 대한 정보 제공 전후 비교를 중심으로 한국산 포도에 대한 태국 소비자의 지불의사금액 분석

자료: 저자 작성.

- 홍콩 소비자가 가장 선호하는 품종은 거봉과 샤인머스켓인 것으로 나타났고, 싱가포르 소비자가 가장 선호하는 포도 품종은 톰슨시들리스와 블랙시들리스인 것으로 조사되었다. 싱가포르 소비자 중 샤인머스켓을 선호한다는 싱가포르 소비자는 2.7%로 비교적 적게 나타났다.
- 거봉과 샤인머스켓에 대한 선호도가 높은 홍콩뿐만 아니라 거봉과 샤인머스켓에 대한 선호도가 다소 낮게 조사된 싱가포르 시장의 경우에도 품종에 대한 선호도가 현재 구입 비율보다 높아, 향후 판매 확대 가능성이 있는 것으로 판단된다.
- 한국산 포도를 구입 및 소비해본 경험이 없는 홍콩 소비자들로부터 나타난 미구입 이유는 ‘한국산 포도의 브랜드를 잘 몰라서’가 가장 많았다. 싱가포르 소비자의 한국산 포도에 대한 소비 미경험 이유는 ‘한국산 포도 가격이 다른 국가보다 비싸서’, ‘한국산 포도의 품종을 먹어보지 않아서’, ‘한국산 포도의 브랜드를 잘 몰라서’ 등의 순서로 나타났다.
- 홍콩시장에 대한 한국산 포도 판매 확대를 위해서는 브랜드 홍보 강화 및 접근성이 용이한 판매장소 확보가 중요할 것으로 판단되며, 싱가포르 소비자들은 한국산 포도 품종에 익숙하지 않아 구입 및 소비로 연결되지 않을 가능성이 높으므로, 한국산 포도 품종 및 특징에 대한 홍보를 강화할 필요가 있다.
- 베트남 소비자들이 가장 선호하는 품종은 블랙시들리스이고, 톰슨시들리스, 거봉 등의 순서로 조사됨. 샤인머스켓은 30대(11.2%)에서 비교적 선호도가 높게 나타났다.
- 베트남 소비자들은 씨앗이 없는 포도를 가장 선호하며, 이 밖에 단 맛이 강한 포도, 육질이 아삭한 포도에 대한 선호도 또한 높았음. 반면, 신 맛이 강한 포도에 대해서는 비교적 선호도가 낮게 나타났다. 즉, 한국산 품종에 대한 적절한 마케팅이 실시된다면, 한국의 주요 수출 품종인 샤인머스켓과 거봉에 대한 선호도도 높을 것으로 예상된다.
- 말레이시아 시장에서 한국산 포도(거봉, 샤인머스켓)에 대한 품질(맛, 당도, 식감, 크기 등) 만족도는 높은 반면, 가격 만족도는 낮은 편임. 한국산 포도(거봉, 샤인머스켓)는 프리미엄급 상품으로 중국산에 비해 품질경쟁력이 높고, 일본산에 비해 가격경쟁력이 높은 것으로 나타났다.
- 한국산 샤인머스켓의 가격이 일정 수준 하락한다면, 경쟁력을 가질 것으로 기대된다.
- 중국 소비자들이 가장 선호하는 품종은 샤인머스켓으로 나타났고, 그 다음으로는 거봉, 머스켓 함부르크 등의 순서로 조사됨. 연령대별로 20대와 30대는 샤인머스켓을 가장 선호하지만, 50대 이상은 거봉에 대한 선호도가 가장 높게 나타났다.
- 중국 소비자들이 한국산 샤인머스켓 구입 경험이 없는 이유로는 ‘샤인머스켓 가격이 다른 수입포도보다 비싸서’, ‘샤인머스켓은 먹어보지 않은 포도 품종이라서’가 가장 높게 나타났다.
- 중국 소비자들은 한국산 샤인머스켓 가격에 부담을 느끼는 것으로 조사되었으나, 중국산 샤인머스켓과 한국산 샤인머스켓에 대한 품질 측면에서의 만족도 조사에서 중국산 샤인머스켓에 대한 품질 만족도는 5점 기준 평균 4.13점, 한국산 샤인머스켓에 대한 품질 만족도는 4.32점으로 중국산보다 높게 나타났다.
- 태국 소비자들이 가장 선호하는 품종은 거봉으로 나타났고, 그 다음으로는 샤인머스켓,

머스켓 함부르크 등의 순서로 조사되었다. 소득수준별로 월 평균 가구소득이 높은 고소득층은 샤인머스켓을 선호하고, 중산층은 거봉을 선호하는 것으로 나타났다.

- 태국 소비자들이 한국산 포도 구입 경험이 없는 이유로는 ‘한국산 포도의 브랜드를 잘 몰라서’의 비중이 가장 높고, 그 다음으로는 ‘한국산 포도 가격이 타 국가 수입포도보다 비싸서’, ‘판매 매장에서 한국산 포도를 찾기 어려워서’ 등의 순서로 조사되었다.
- 태국 내 한국산 브랜드 이미지 관리를 지속적으로 수행해야 하고, 한국산 포도 시식·홍보 행사 확대와 다양한 판매처 확보가 필요할 것으로 판단된다. 또한, 한국산 포도는 타 국가산 포도에 비해 가격이 비싸므로 고소득층을 겨냥한 프리미엄 전략이 요구된다.
- 국가별 소비자의 선호 품종 중 한국의 주력 수출 품종인 샤인머스켓이 포함된 국가는 홍콩과 중국이며, 태국은 선호 품종 4순위가 샤인머스켓인 것으로 조사되었다. 한국산 포도 인지도는 베트남이 가장 높고, 중국, 홍콩 순이었으며, 한국산 포도의 품질과 가격에 대한 만족도는 태국이 가장 높게 나타났다.
- 샤인머스켓 다음으로 한국산 포도의 수출 확대 가능성이 높은 품종인 거봉은 싱가포르를 제외한 4개 국가에서 선호도가 높은 품종으로 나타났다.
- 한국산 포도에 대한 인지도는 베트남이 가장 높고, 중국, 홍콩, 싱가포르, 태국 순으로 나타났다. 다만, 태국의 경우에는 한국산 샤인머스켓과 거봉 품종에 대해 인지도를 조사한 결과, 한국산 포도 전체를 대상으로 한 타 국가에 비해 인지도가 낮게 나타났다.
- 국가별 소비자 중 한국산 포도 소비 경험이 있는 소비자의 비율이 가장 높은 국가는 베트남이었으며, 다음으로 태국, 싱가포르, 홍콩, 중국 순으로 나타났다.
- 한국산 포도의 품질에 대한 만족도는 태국이 가장 높고, 베트남, 중국, 싱가포르, 홍콩 순이었으며, 모든 국가에서 품질에 대한 만족도는 높은 반면, 가격에 대한 만족도는 상대적으로 낮게 나타났다.
- 우리나라는 상대적으로 단가가 높은 고품질의 샤인머스켓을 수출하고 있기 때문에 한국산 포도를 소비한 경험이 있는 소비자들은 품질에 대한 만족도가 높은 것으로 조사되었다. 즉, 시식 행사 등을 통해 한국산 포도에 대한 소비경험을 증가시킨다면, 수출을 확대할 수 있을 것으로 판단된다. 다만, 가격에 대한 만족도는 상대적으로 낮으므로 현재 품질의 유지 또는 개선하면서 가격경쟁력을 확보할 방안을 모색할 필요성도 있다.

표 2-1-3. 국가별 소비자의 포도 선호 품종과 한국산 포도 소비 경험 및 만족도⁴⁾

구분		홍콩	싱가포르	베트남	중국	태국
선호 품종	1순위	거봉	톱슨시들리스	블랙시들스	샤인머스켓	거봉
	2순위	샤인머스켓	블랙시들스	톱슨시들리스	거봉	톱슨시들리스
	3순위	톱슨시들리스	레드글로브	거봉	머스켓 팜부르크	레드글로브
한국산 포도 인지도(%)		70.0	60.7	85.4	81.2	56.6(53.0)
한국산 포도 소비경험(%)		48.3	53.7	77.8	40.0	64.0
한국산 포도 만족도 (5점 만점)	맛(품질)	3.78	3.94	4.32	4.32	4.39
	가격	3.39	3.23	3.88	-	4.12

주: 태국의 한국산 포도 인지도는 한국산 샤인머스켓에 대한 인지도이며, 괄호는 한국산 거봉에 대한 인지도임.

4) 자세한 내용은 2018년부터 발간된 국가별 시장 동향보고서 참고.

나. 포도 수출조직 운영방안

① 포도 수출농가의 수출통합조직 만족도 영향요인 분석

- (연구 필요성) 한국포도수출연합은 2019년 5월 23일에 수출통합조직으로 지정되었으며, 2020년 12월 기준 총 99개 회원사(생산자법인 55개, 수출업체 44개)로 구성되어 있다. 수출통합조직은 생산자단체 및 수출업체 조직 단위로 회원을 구성하고 있어서, 생산자단체에 소속된 개별 수출농가들은 수출통합조직에 대한 인지도가 부족한 실정이다. 따라서, 포도 수출통합조직에 참여하고 있는 수출농가들이 수출통합조직의 역할 및 기능에 대해 얼마나 만족하는지를 파악하고, 이러한 만족도에 미치는 농가 특성을 파악할 필요가 있다.
- 포도 수출농가가 수출통합조직 운영에 대한 만족도와 만족도에 영향을 미치는 요인을 분석할 경우 수출통합조직 운영 활성화 방향을 수립하는데 활용할 수 있을 것이다.

- (연구 목적) 본 연구의 목적은 포도 수출농가의 포도수출통합조직에 대한 만족도에 미치는 영향요인을 분석하여 만족도가 높은 농가의 특성을 살펴보고, 향후 포도 수출농가의 수출통합조직에 대한 만족도 개선 및 수출통합조직 운영 개선사항을 제안하는 것이다.

- (분석 방법 및 분석자료) 이항 로짓모형을 이용하였고, 분석자료는 포도 수출통합조직에 소속된 수출 경험이 있는 농가를 대상으로 실시한 설문조사 결과(2021.7.5.-8.6.)를 활용하였다.
- 종속변수는 수출통합조직의 활동 및 기능에 대한 전반적 만족도, 수출통합조직의 세부 역할 및 기능에 대한 만족도(해외 판매·마케팅활동 기능, 수출상품의 생산품질관리 기능, 수출물량 안정적 확보 기능, 수출물량·가격 결정 기능)이다.
- 설명변수는 연령, 수출물량, 수출경력, 수출 품종(샤인머스켓, 거봉, 캠벨얼리), 수출 계약재배 참여 여부, 공동선별·공동정산·공동브랜드 참여 여부, 2020년 전체 집합교육 참여 여부, 2020년 개별교육 및 컨설팅 여부 등 응답자의 특성과, 수출통합조직 인지도 여부, 수출창구일원화 필요성 여부, 수출통합조직의 포도 가격안정에 대한 기여도, 수출통합조직의 소득 증대에 대한 기여도 등 수출통합조직 관련 특성이다.

- (전반적 만족도 분석결과) 포도 수출농가의 수출통합조직 만족도에 영향을 미치는 요인은 수출경력, 공동선별·공동정산·공동브랜드 관리 참여, 2020년 개별교육 및 컨설팅 참여라는 응답자의 특성과 수출통합조직 인지도 여부, 수출통합조직의 포도 가격 안정과 소득 증대에 대한 기여도라는 수출통합조직 관련 특성으로 분석되었다.
- 설명변수의 한계효과로 판단할 때 2020년 개별교육 및 컨설팅을 받지 않은 농가(재배 기술 수준이 상대적으로 높은 농가)의 경우 만족한다고 응답할 확률이 높으며 가장 큰 영향을 미치고, 다음으로 수출통합조직의 소득 증대 기여도, 공동선별·공동정산·공동브랜드 관리, 수출통합조직 인지도, 수출통합조직의 포도 가격 안정 기여도, 수출경력 순서로 중요한 요인이었다. 수출통합조직 만족도를 높이기 위해서는 수출농가의 재배기술 수준 향상과 소득 증대에 대한 기여도 제고가 중요하다는 것을 시사하였다.
- 수출통합조직의 소득 증대 기여도가 높다고 생각함에 따라 수출통합조직에 대해 만족한다고 응답할 확률이 14.38% 증가하고, 공동선별·공동정산·공동브랜드 관리에 참여하

는 농가는 만족한다고 응답할 확률이 12.13% 증가하고, 수출통합조직을 알고 있는 농가는 만족한다고 응답할 확률이 11.37% 증가하는 것으로 나타났다. 2020년 개별교육 및 컨설팅을 받지 않은 농가(재배기술 수준이 상대적으로 높은 농가)는 수출통합조직에 대해 만족한다고 응답할 확률이 18.29% 증가하는 것으로 나타났다. 포도 수출농가의 수출통합조직 만족도는 수출농가의 재배기술 수준과 수출통합조직의 소득 증대에 대한 기여도가 중요한 요인임을 알 수 있다.

- 수출통합조직에 대한 인지도 향상이 수출농가의 수출통합조직에 대한 만족도에 영향을 미치는 요인인데, 수출농가의 수출통합조직에 대한 인지도가 52%에 머물러 있으므로 포도 수출농가를 대상으로 수출통합조직의 역할 및 기능에 대한 홍보가 수반된다면 향후 수출농가의 수출통합조직에 대한 만족도 향상에 기여할 것이다.

표 2-1-4. 포도 수출농가의 수출통합조직에 대한 만족도 영향요인 분석결과

변수 (종속변수: 수출통합조직 만족도)		전반적인 만족도		
		추정계수 ($\hat{\beta}$)	승산비 $\exp(\hat{\beta})$	한계효과
연령(세)		-0.0242	0.9761	-0.0043
수출물량(톤)		0.0254	1.0257	0.0045
수출경력(년)		0.0990**	1.1041	0.0176**
수출 품종	샤인머스켓	0.3587	1.4315	0.0590
	거봉	-0.0900	0.9140	-0.0157
	캠벨얼리	0.7259	2.0667	0.1435
수출 계약재배 여부(더미)		-0.0487	0.9525	-0.0086
공동선별/공동정산/공동브랜드 관리 여부(더미)		0.7576*	2.1332	0.1213**
2020년 전체 집합교육 참여 여부(더미)		0.3568	1.4287	0.0610
2020년 개별교육 및 컨설팅 참여 여부(더미)		-0.9748***	0.3773	-0.1829***
수출통합조직 인지도 여부(더미)		0.6467**	1.9093	0.1137**
수출창구일원화 필요성 여부(더미)		0.3796	1.4617	0.0648
수출통합조직이 포도 가격 안정에 기여(5점 척도)		0.5278*	1.6951	0.0937*
수출통합조직이 소득 증대에 기여(5점 척도)		0.8100**	2.2478	0.1438**
상수		6.3743	-	-
Log Likelihood(Prob > x^2)		-137.27339 (0.00)		
<i>Pseudo R</i> ²		0.2135		

주: ***는 1%, **는 5%, *는 10% 유의수준에서 유의함.

그림 2-1-2. 포도 수출농가의 수출통합조직에 대한 만족도 영향요인(한계 효과)



- 수출통합조직의 역할 및 기능에 대한 세부적인 만족도를 살펴보기 위해 4개의 세부 기능에 대한 만족도 영향요인을 추가적으로 분석한 결과는 4가지로 정리하였다.
 - 첫째, 포도 수출통합조직의 해외 판매·마케팅활동 기능에 대한 포도 수출농가의 만족도에 영향을 미치는 요인은 수출창구일원화 필요성, 공동선별·공동정산·공동브랜드 관리, 수출통합조직의 소득 증대 기여도의 순서로 나타났다. 포도 수출통합조직의 해외 판매·마케팅활동 기능에 대한 만족도를 높이기 위해서는 수출창구일원화와 공동선별·공동정산·공동브랜드 관리가 가장 중요하다.
 - 둘째, 포도 수출통합조직의 수출상품 생산·품질관리 기능에 대한 포도 수출농가의 만족도에 영향을 미치는 요인은 수출통합조직의 소득 증대 기여도가 가장 큰 영향을 미치고, 수출창구일원화, 공동선별·공동정산·공동브랜드 관리, 수출통합조직 인지도, 수출경력 순서로 나타났다. 포도 수출통합조직의 수출상품 생산·품질관리 기능에 대한 만족도를 높이기 위해서는 농가 소득 증대에 대한 기여도 제고가 중요할 것으로 판단된다.
 - 셋째, 포도 수출통합조직의 수출물량 안정적 확보 기능에 대한 포도 수출농가의 만족도에 영향을 미치는 요인은 수출창구일원화 필요성, 소득 증대 기여도, 캠벨얼리 수출 여부라는 것을 알 수 있다. 설명변수의 한계효과로 판단할 때, 캠벨얼리 품종을 수출하는 경우 만족한다고 응답할 확률이 증가하며 가장 큰 영향을 미치고, 소득 증대 기여도, 수출창구일원화 필요성 순서로 나타났다. 포도 수출통합조직의 수출물량 안정적 확보 기능에 대한 만족도를 높이기 위해서는 캠벨얼리 수출을 통해 국내 수급조절 역할기능을 강화시켜야 할 것이다.
 - 넷째, 포도 수출통합조직의 수출물량·가격 결정 기능에 대한 포도 수출농가의 만족도에 영향을 미치는 요인은 연령, 거봉 수출 여부, 수출통합조직의 포도 가격 안정 기여도, 소득 증대 기여도로 나타났다. 설명변수의 한계효과 크기를 비교하여 보면, 거봉 품종을 수출하는 경우 만족한다고 응답할 확률이 감소하며 가장 큰 영향을 미치고, 다음으로 수출통합조직의 포도 가격 안정 기여도, 소득 증대 기여도 등의 순서로 나타났다.

□ 수출통합조직의 세부 기능에 대한 만족도에 영향을 미치는 주요 요인은 수출통합조직이 소득 증대 기여도와 수출창구의 일원화 필요성 여부로 파악되었다. 공동선별·공동정산·공동브랜드 관리 참여 농가는 해외판매·마케팅 기능과 생산품질관리 기능에 대한 만족도가 높게 나타나 케이그레이프(K-grapes) 공동브랜드 관리도 지속적으로 필요하다.

표 2-1-5. 수출통합조직의 역할·기능 만족도 영향요인 분석결과(한계효과)

변수	전체 만족도	세부 역할/기능 만족도				
		해외 판매·마케팅	생산 품질 관리	수출 물량 안정적 확보	수출물량·가격 결정	
연령	-0.0043	-0.0022	-0.0018	-0.0033	-0.0053*	
수출물량	0.0045	-0.0012	0.0011	0.0047	0.0044	
수출경력	0.0176**	0.0108	0.0227**	0.0002	-0.0026	
수출 품종	샤인머스켓	0.0590	-0.1072	0.0495	-0.0121	-0.0011
	거봉	-0.0157	0.0578	-0.0575	-0.0646	-0.1464**
	캠벨얼리	0.1435	-0.0105	0.0883	0.1875*	-0.0263
수출 계약재배 여부	-0.0086	-0.0869	-0.0599	-0.0928*	-0.1003	
공동선별/공동정산/공동브랜드 관리	0.1213**	0.1722***	0.1103*	0.0811	-0.0279	
2020년 전체 집합교육 참여 여부	0.0610	0.0570	0.0267	0.0154	-0.0077	
2020년 개별교육 및 컨설팅 참여	-0.1829***	-0.0895	0.0229	-0.0549	0.0033	
수출통합조직 인지도 여부	0.1137**	-0.0137	0.1041*	0.0720	0.0723	
수출창구일원화 필요성 여부	0.0648	0.1723***	0.1270**	0.0923*	0.0705	
수출통합조직이 포도 가격안정에 기여	0.0937*	0.0176	-0.0101	0.0671	0.1339**	
수출통합조직이 소득 증대에 기여	0.1438**	0.1016**	0.2977***	0.1786***	0.1277**	

주: ***는 1%, **는 5%, *는 10% 유의수준에서 유의함.

② 샤인머스켓 농가의 경영효율성 영향 요인

- (연구 목적 및 분석자료) 포도 샤인머스켓 농가의 생산성을 제고시키기 위해서 샤인머스켓 농가의 경영효율성을 분석하여 효율성 개선방안을 도출하였다. 국내 샤인머스켓 농가를 대상으로 경영현황 조사⁵⁾를 실시하고, 개별 농가의 경영효율성 계측 및 평가를 통해 비효율적인 샤인머스켓 농가의 효율성 및 경쟁력 제고 방안을 도출하였다.
- (분석결과) 샤인머스켓 농가의 경영효율성에 미치는 영향을 분석한 결과, 샤인머스켓 생산량 대비 수출량 비중이 증가할수록 전체기술효율성이 더 높아지는 것으로 분석되었다. 이는 샤인머스켓 수출량 비중 증가가 샤인머스켓 농가의 경영효율성 제고에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다. 따라서 샤인머스켓 농가의 경영효율성 향상을 위해서는 샤인머스켓 수출량을 증가시키는 전략이 필요할 것으로 판단된다.
- 또한 샤인머스켓 농가의 경영주 연령이 증가할수록 전체기술효율성이 더 높은 것으로 분석되었다. 이는 경영주 연령이 쌓일수록 농가 경영효율성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 해석할 수 있다.

표 2-1-6. Tobit 모형에 의한 샤인머스켓 농가의 효율성 요인 분석결과

변 수	추정계수	표준오차	t-value
상 수	-0.226	0.850	-0.27
수출량 비중	0.812*	0.476	1.71
경영주 연령	0.020*	0.011	1.81
수출지원사업 수혜 여부	-0.212	0.200	-1.06
품종 집중화	-0.089	0.213	-0.42
포도 재배 교육 이수 여부	-0.111	0.411	-0.27
포도 영농능력	-0.190	0.171	-1.11
수출 실천력	0.101	0.160	0.63
수출 정보력	0.143	0.147	0.97
log-likelihood	-22.068942		

주: *는 p<0.1로 10% 이내 유의수준이며, '수출량 비중'과 '경영주 연령' 변수를 제외한 다른 변수들은 유의하지 않음.

5) 2018년 3월 15일부터 4월 11일까지 경북 지역(경산시, 김천시, 영천시, 상주시) 샤인머스켓 농가를 대상으로 경영현황 조사를 실시함. 2018년 10월 4일부터 11월 30일까지 동일 지역 내 샤인머스켓 농가를 대상으로 추가 조사를 실시함. 총 50농가를 조사하였으며, 조사 결과를 검증한 후 분석에 적합하지 않은 15개 농가를 제외한 35개 농가(수출 농가: 15개, 비수출 농가: 20개)를 분석에 활용함.

③ 수출통합조직 운영사례로 도출한 조직 운영 실태 및 방향⁶⁾

- 포도 수출통합조직 운영 현황 파악 및 개선방안 도출을 위해 관련 품목별 조직에 대한 심층 면접조사를 실시하였다. 조사기간은 2021년 4월 27일부터 2021년 5월 13일까지이다. 주요 조사내용은 포도 수출현황 및 실태, 포도 수출조직 참여 의향 및 지원 필요사항, 포도 수출통합조직 문제점 및 개선사항, 포도 수출통합조직 육성 방향 등이다. 조사 응답 주체별로 조사항목에 따라 면접조사 결과를 정리하고, 공통적인 특성과 차이점을 도출하여 주요 특징을 작성하였다.
- 포도 생산자조직과 수출업체는 계약거래 방식이 아니라 대부분 상호 간 구매 및 매출 방식으로 수출포도를 거래하고 있으며, 수출물량은 기존 수출량에 따라 매년 협의를 통해 결정하고 있다. 포도 수출업체와 생산자조직 간에 계약재배를 수행하는 경우 겪는 애로사항은 '① 수출 포도 품위에 맞는 물량 확보가 어려워서 계약물량 공급에 차질이 발생', '② 시장 변동성이 커서 거래물량 확보가 어려움' 등으로 나타났다.
- 포도 수출 시 겪는 애로사항에 대해 생산자조직과 수출업체가 공통적으로 제시한 의견은 '① 수출포도 품위 기준에 맞는 물량 확보 및 공급의 어려움', '② 포도 수출업체 간의 수출 경쟁 심화', '③ 물류비 상승으로 인한 물류 여건 악화' 등으로 나타났다.
 - 생산자조직이 수출 시 겪는 추가적인 애로사항은 '① 저품위 상품 수출로 인한 체크프라이스 위반 및 수출시장 교란', '② 기후 변화에 따른 출하시기 조정의 어려움', '③ 농업경영비 상승에 따른 비용 부담 증가' 등으로 나타났다.
 - 수출업체는 '포도 수출통합조직에서 설정한 수출포도 규격별 단가가 시세보다 높아 수출거래 단가 결정이 어려움'을 추가적인 애로사항으로 제시하였다.

6) 포도 생산자조직과 수출업체를 대상으로 직접 실시한 심층 면접조사(2021.4.27.~2021.5.13.) 결과를 정리하고 주요 특징을 도출함. 생산자조직(3곳)의 수출량 비중은 전체 수출량의 20.3%이고, 수출업체(2곳)의 수출량 비중은 13.7%임.

표 2-1-7. 포도 수출물량 거래 방식 및 수출 애로사항

항목	포도 수출농가/생산자조직	포도 수출업체	주요 특징
○ 수출물량 거래 방식	<ul style="list-style-type: none"> - 수매 및 매취 방식(계약 없음) - 기존 수출량에 따라 올해 물량 협의 	<ul style="list-style-type: none"> - 수매 및 매취 방식(계약 없음) - 수출물량은 상황에 따라서 협의 	<ul style="list-style-type: none"> - 상호 간 수매 및 매취 방식으로 거래, 계약거래는 하지 않음 - 수출물량은 매년 협의를 통해 결정
○ 계약재배 애로사항	<ul style="list-style-type: none"> - 내수가격 상승 시 수출물량 공급이 어려워지는 상황 발생 - 수출포도 품위에 맞는 물량 공급이 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> - 수출포도 품위에 맞는 물량을 적시에 안정적으로 공급받기 어려움 - 수출시장 변동성이 커서 계약물량을 전량 수출하기 쉽지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> - 수출포도 품위에 맞는 물량이 부족, 계약물량 공급에 차질이 발생 - 시장 변동성이 커서 계약물량 확보가 어려움
○ 포도 수출 애로사항	<ul style="list-style-type: none"> - 수출포도 품위 기준이 너무 높아 수출물량 확보가 어려움 - 포도 수출주체 간의 수출 경쟁 심화 - 물류비 상승으로 물류 여건 악화 - 일부 생산자나 수출업체들의 저품위 상품 수출, 체크프라이스 위반으로 인한 시장교란 - 기후 변화에 따른 포도 출하시기 변동 - 경영비(인건비 등) 상승 	<ul style="list-style-type: none"> - 수출품위에 맞는 물량을 안정적으로 확보하기가 어려움 - 포도 수출업체 난입 → 과당경쟁 심화 - 샤인머스켓 생산량 증가 → 수출 경쟁 심화 - 물류비(운임비) 상승 - 수출포도 규격별 단가가 시세보다 높게 설정 → 수출단가 결정이 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> - 수출포도 품위 기준에 맞는 물량 확보/공급 어려움 - 포도 수출업체 간의 수출 경쟁 심화 - 물류비 상승으로 물류 여건 악화

자료: 포도 수출통합조직 운영 현황 파악 및 개선방안 도출을 위해 2021년 4월 27일부터 2021년 5월 13일까지 관련 품목별 조직에 대한 심층 면접조사 결과임.

- 포도 생산자조직과 수출업체는 대체로 수출통합조직에 참여할 의향이 있는 편이다. 수출통합조직 참여 의향이 있는 이유에 대해 생산자조직은 ‘① 수출포도 품질/품위 규격화’, ‘② 수출포도 품위에 따른 가격 협의’, ‘③ 수출 과당경쟁 및 덤핑 방지’, ‘④ 수출창구일원화’ 등이 필요하다는 의견을 제시하였다.
- 포도 수출통합조직 운영 활동의 의사결정 방식에 대한 의견으로 생산자조직은 포도 수출통합조직에서 수출가격 결정 시 생산자조직과 수출업체 간 협의를 통해서 의사결정을 한다는 입장이다.
 - 수출업체에 따르면 포도 수출통합조직의 역할 구분 측면에서 생산자가 수출포도 품질 및 선별·포장 관리를, 수출업체가 마케팅 활동을 주도적으로 수행하고 있다고 응답하였다.
- 수출물류비 감축의 대안으로 필요한 수출지원사업에 대해 생산자조직과 수출업체는 물류비 폐지에 따른 간접지원이 필요하다고 응답하였다. 생산자조직은 수출실적 기준에 따라 수출기반 조성 사업비 및 수출 제반 비용(자재비, 선별·포장비, 인건비 등) 지원이 필요하고, 수출업체는 판촉비 및 내륙운송비 지원이 필요하다는 의견을 제시하였다.
- 포도 수출물량 증대를 위해 강화해야 할 지원 부분은 생산자조직과 수출업체의 공통 의견으로 ‘① 포도 수출전문농가 및 전문생산단지 육성’, ‘② 수출포도 유통·물류시설 인프라 개선’ 등이 제시되었다.
 - 주체별로 생산자조직은 ‘① 기후조건을 고려한 지역별 신품종 개발’, ‘② 엄격한 농약잔류검사 및 검역 관리’, ‘③ 수출포도 저장시설(저온저장고 등) 현대화’ 지원이 필요하다는 의견을 추가적으로 제시하였다.
 - 한편, 수출업체는 수출용 포도 품질 개선을 통한 가격경쟁력 확보가 중요하기 때문에 생산비 절감 및 생산기술 향상을 통한 고품질 수출포도 생산 지원이 필요하다는 의견을 제시하였다.

표 2-1-8. 포도 수출조직 참여 의향 및 지원 필요사항

항목	포도 수출농가/생산자조직	포도 수출업체	주요 특징
○수출통합조직 참여 의향 및 이유	<ul style="list-style-type: none"> - 수출통합조직 참여 의향 있는 편 - 수출포도 품질/품위 규격화, 품위에 따른 가격 협의, 수출 과당경쟁 방지, 덤핑 방지, 수출창구일원화 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 수출통합조직 참여 의향 있음 	<ul style="list-style-type: none"> - 수출통합조직 참여 의향 있음
○수출통합조직 운영 활동 의사결정 방식	<ul style="list-style-type: none"> - 생산자조직과 수출업체가 협의해서 포도 수출가격 등 결정 	<ul style="list-style-type: none"> - 수출통합조직 내 수출가격 결정은 생산자조직 영향력이 큼 - 생산자는 수출포도 품질 및 선별·포장 관리를, 수출업체는 마케팅활동을 주도적으로 수행 	<ul style="list-style-type: none"> - 생산자조직: 생산자조직과 수출업체 간 협의를 통해서 수출가격 등 의사결정 진행 - 수출업체: 수출통합조직이 수출포도 품위에 맞는 물량을 통제/관리 역할 수행을 기대
○수출물류비 감축 시 필요한 수출지원사업	<ul style="list-style-type: none"> - 물류비 폐지에 따른 간접지원 필요 · 수출실적 기준에 따라 수출기반 조성 사업비 및 수출 제반 비용 지원 	<ul style="list-style-type: none"> - 물류비 폐지에 따른 간접지원 필요 · 관측비, 내륙운송비 지원 	<ul style="list-style-type: none"> - 물류비 폐지에 따른 간접지원 필요
○수출물량 증대를 위한 지원 강화 부분	<ul style="list-style-type: none"> - 포도 수출전문농가, 전문생산단지 육성 - 수출포도 유통·물류시설 인프라 개선 - 기후조건을 고려한 지역별 신품종 개발 - 엄격한 농약잔류검사 및 검역 관리 - 수출포도 생산시설 현대화 지원 	<ul style="list-style-type: none"> - 포도 수출전문농가, 전문생산단지 육성 - 수출포도 유통·물류시설 인프라 개선 - 수출포도 품질 개선을 통한 가격경쟁력 확보 중요 - 생산비 절감, 생산기술 향상을 통한 고품질 수출포도 생산 지원 	<ul style="list-style-type: none"> - 포도 수출전문농가, 전문생산단지 육성 - 수출포도 유통·물류시설 인프라 개선

자료: 포도 수출통합조직 운영 현황 파악 및 개선방안 도출을 위해 2021년 4월 27일부터 2021년 5월 13일까지 관련 품목별 조직에 대한 심층 면접조사 결과임.

- 포도 수출통합조직 운영의 애로 및 개선사항에 대해서는 생산자조직과 수출업체의 공통 의견으로 ‘① 생산자조직과 수출업체 통제/조정 역할 미흡’, ‘② 조직 운영 세부내용에 대한 사전 협의 부족’, ‘③ 조직 운영의 투명성 결여’ ‘④ 수출통합조직 사업 운영의 세부내용과 신규사업 지원 등 모든 의사결정에 대한 내부 협의 진행’, ‘⑤ 생산자조직과 수출업체 간 지속적인 대화를 통한 의견 조율 필요’, ‘⑥ 수출통합조직 회원사들이 미가입사들보다 더 많은 지원 혜택을 받도록 조직 운영 방향 개선’ 등이 제시되었다.
- 생산자조직이 추가적으로 제시한 애로 및 개선사항은 ‘① 수출통합조직 운영 인력의 전문성 부족’, ‘② 조직 운영 관련 복잡한 행정서류 업무’, ‘③ 조직 운영의 자율성/권한 부족’, ‘④ 생산자조직과 수출업체 사이에서 수출통합조직의 조정자 역할 미흡’, ‘⑤ 저품위 상품의 저가 수출 통제수단 부재’, ‘⑥ 생산자단체(영농조합법인 등) 수가 많아 수출창구일원화 어려움’, ‘⑦ 수출통합조직 회원사들이 더 많은 지원 혜택을 받도록 조직 운영방향 개선’, ‘⑧ 전국 단위(현재)보다 지역별 수출통합조직 운영 범위가 성공 가능성이 더 크다고 판단’ 등으로 나타났다.
- 수출업체가 추가적으로 제시한 애로 및 개선사항은 ‘① 수출통합조직 예산 집행, 의결, 지원사업 등의 생산자 중심으로 운영에 따른 수출업체 의견 반영 미흡’, ‘② 생산자와 수출업체 간 역할/결정권 갈등’, ‘③ 포도 수출물량 조절 기능 부족’, ‘④ 수출통합조직의 생산자/수출업체가 동등한 조건으로 구성(지분/권한/이사회 모두 5:5)’, ‘⑤ 수출통합조직 참여 수출업체에게 지원사업 혜택 및 동기 부여’, ‘⑥ 수출통합조직 출자금을 수급조절(산지폐기 등)에 자금으로 활용하도록 규정 개선’ 등으로 나타났다.
- 포도 수출가격 결정에 대한 수출업체의 의견이 ‘① 포도 수출가격 결정 시 수출업체 의견 반영’, ‘② 수출시장 상황에 적절한 단가 설정’, ‘③ 수출포도 품위별로 구분하여 단가 설정’ 등으로 제시되었다.

표 2-1-9. 포도 수출통합조직 운영의 애로 및 개선사항

항목	포도 수출농가/생산자조직	포도 수출업체
<p>○수출통합조직 운영의 애로 및 개선사항</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 수출통합조직 운영 인력의 전문성 부족 - 수출통합조직 운영 관련 복잡한 서류 작업 - 조직 운영 자율성/권한 부족 - 수출통합조직 운영 세부내용(직원 채용, 조직 이전, 신규사업 등) 사전 협의 부족 - 생산자조직과 수출업체 사이에서 수출통합조직의 조정자 역할 미흡 - 저품위 상품의 저가 수출 통제 수단 부재 - 생산자단체 수가 많아 수출창구일원화가 어려움 - 수출통합조직 회원사들이 더 많은 지원 혜택을 받도록 조직 운영방향 개선 - 전국 단위(현재)보다 지역별 수출통합조직 운영 범위가 성공 가능성이 큼 	<ul style="list-style-type: none"> - 수출통합조직 이사회는 생산자 100% 구성 → 예산 집행, 의결 등이 생산자 중심 운영 → 수출업체 의견 반영 미흡 - 생산자조직과 수출업체 간 역할/결정권 갈등 → 원활한 조직 운영 어려움 - 조직 운영의 투명성 결여 - 포도 수출물량 조절 기능 부족 - 수출통합조직의 생산자, 수출업체 통제/조정 역할 수행 미흡 - 수출통합조직의 생산자/수출업체가 동등한 조건으로 구성(지분/권한/이사회 모두 5:5) - 수출통합조직 사업 관련 모든 의사결정은 협의를 통해 의견 조율 필요 - 수출통합조직 수출업체에게 지원사업 혜택 및 메리트 제공 - 수출통합조직 출자금을 산지폐기 등 어려운 상황에 공동자금으로 활용 - 수출가격 결정 시 수출업체 의견 반영 - 수출시장 상황에 적절한 단가 설정 - 수출포도 품위별로 구분하여 단가 설정

자료: 포도 수출통합조직 운영 현황 파악 및 개선방안 도출을 위해 2021년 4월 27일부터 2021년 5월 13일까지 관련 품목별 조직에 대한 심층 면접조사 결과임.

- 포도 수출통합조직의 운영 필요성에 대해 생산자조직은 대체로 필요하다는 의견이 많았다. 주요 이유는 '① 수출 가격 안정성 확보를 통한 수출 확대 기대', '② 수출포도 품질 향상 및 상향 평준화', '③ 수출포도 생산자와 수출업체 간의 소통 창구 역할 필요' 등으로 나타났다.
- 한편, 수출업체는 대체로 수출통합조직이 불필요하다는 의견이 많았는데, 주요 이유는 '① 수출업체 간의 자유경쟁 필요', '② 수출통합조직의 수출활동 통제 역할 부족' 등으로 나타났다.

- 포도 수출창구일원화의 필요성에 대해 생산자조직 측에서는 필요하다는 의견이 강하게 나타났다. 주요 이유는 '① 포도 수출가격 결정 및 가격 안정화', '② 공동 브랜드를 활용한 수출포도 품질 관리 및 한국산 이미지 제고', '③ 수출업체와의 안정적인 거래 지속' 등으로 나타났다.
- 한편, 수출업체는 수출창구일원화가 불필요하다는 의견이 강하게 나타났다. 주요 이유로 '수출업체 간 자유경쟁이 필요하다는 의견을 제시하였다.

- 포도 수출통합조직 만족도에 대해 생산자조직 측에서는 대체로 만족하는 편으로 나타났다. 주요 이유는 '수출통합조직의 수출포도 품질 개선'으로 나타났다. 반면에 수출업체는 대체로 포도 수출통합조직 운영에 불만족하는 편으로 나타났다. 주요 이유는 '수출시장 상황을 고려한 수출단가 협의가 원활하지 않음'으로 나타났다.

- 포도 수출통합조직이 갖춰야 할 중요한 요건에 대해 생산자조직과 수출업체는 공통적인 의견으로 '① 수출 전문인력 확보를 통한 수출업무의 전문성 제고', '② 포도 수출시장 판로 개척 및 마케팅 활동 업무 수행 능력' 등을 제시하였다.
- 생산자조직에서 추가적으로 제시한 의견은 '① 산지 물류센터 등 물류기반 구축 및 확보', '② 수출포도 규격화된 품위 기준에 따른 생산 관리', '③ 수출포도 품질/안전성 관리 능력' 등이 있었다.
- 수출업체에서 추가적으로 제시한 의견은 '① 수출물량 통제 역할 수행 능력', '② 수출통합조직의 수출물량 직접 계약 체계' 등으로 조사되었다.

표 2-1-10. 포도 수출통합조직 운영 필요성 및 만족도(1)

항목	포도 수출농가/생산자조직	포도 수출업체
○수출통합조직 필요성/이유	<ul style="list-style-type: none"> - 수출통합조직 필요 · 가격 안정성 확보를 통한 수출 확대 기대 · 포도 품질 상향 평준화 · 수출포도 생산자와 수출업체 간의 소통 창구 역할 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 수출통합조직 불필요 · 수출업체 간의 자유경쟁 필요 · 수출통합조직의 수출활동 통제 역할 부족
○수출창구일원화 필요성/이유	<ul style="list-style-type: none"> - 수출창구 일원화 필요 · 포도 수출가격 결정 및 가격안정화 · 수출포도 품질 관리 및 한국산 이미지 제고 · 수출업체와의 안정적인 거래 지속 	<ul style="list-style-type: none"> - 수출창구일원화 불필요 · 수출업체 간 자유경쟁 필요
○수출통합조직 만족도/이유	<ul style="list-style-type: none"> - 만족하는 편 · 수출통합조직의 수출포도 품질 개선 	<ul style="list-style-type: none"> - 불만족하는 편 · 수출단가 협의가 원활하지 않음
○수출통합조직이 갖춰야 할 중요한 요건	<ul style="list-style-type: none"> - 수출 전문인력 확보, 수출업무의 전문성 제고 - 판로 개척 및 마케팅활동 수행 능력 - 산지 물류기반 구축 및 확보 - 수출포도 품위 기준에 따른 생산 관리 - 수출포도 품질/안전성 관리 능력 	<ul style="list-style-type: none"> - 수출 전문인력 확보, 수출업무의 전문성 제고 - 수출시장 판로 개척 및 안정적인 마케팅활동 수행 능력 - 수출통합조직의 수출물량 통제 역할, 수출물량 직접 계약 체계

자료: 포도 수출통합조직 운영 현황 파악 및 개선방안 도출을 위해 2021년 4월 27일부터 2021년 5월 13일까지 관련 품목별 조직에 대한 심층 면접조사 결과임.

- 수출물류비 폐지에 대비하여 포도 수출통합조직이 중점적으로 수행해야 할 활동에 대한 생산자조직과 수출업체의 공통적인 의견은 ‘수출포도 생산기반 시설 및 수출 경비 지원’으로 나타났다.
 - 그 외에 생산자조직은 ‘인건비 자금 확보 및 지원’에 대한 의견을 추가적으로 제시하였고, 수출업체는 ‘수출농가 애로사항 해결을 위한 현장 교육 및 컨설팅 지원’이 필요하다는 의견이 있었다.

- 포도 수출통합조직 결속력 강화를 위해 중요한 사항으로 생산자조직과 수출업체는 ‘수출통합조직 운영 사업 상세내용, 예산 사용 내역, 수익 및 활동경비 등의 공개를 통한 조직 운영의 투명성 확보’가 필요하다는 의견을 공통적으로 제시하였다.
 - 그 외에 생산자조직은 효율적인 조직 운영을 위해 ‘① 문제 발생 시 강력한 통제와 패널티 부여’가 필요하고, ‘② 우수한 회원사에 대한 보상 제도’도 필요하다는 의견이 있었다.
 - 수출업체는 ‘① 수출통합조직 내 생산자조직과 수출업체의 지분을 동일한 비율’로 구성해야 하고, ‘② 회원사 간에 상호 협력하려는 노력’이 필요하다는 의견이 있었다.

- 포도 수출통합조직 운영 활동의 개선사항에 대한 공통적인 의견으로 생산자조직과 수출업체는 ‘① 수출포도 품위에 맞는 수출가격을 설정하고 현장에 반영’, ‘② 공동브랜드 홍보 및 마케팅 활동 수행’ 등을 제시하였다.
 - 그 외에 생산자조직은 수출물량을 안정적으로 확보할 수 있는 체계를 갖출 필요가 있다는 의견을 제시하였다.
 - 수출업체는 포도 수출통합조직에서 ‘① 포도 수출가격은 생산자와 수출업체 간 상호 협의 후 결정’해야 하고, ‘② 포도 수출통합조직이 수출포도 전체 물량을 수집·선별·수출·공동정산하는 체계가 이상적인 모델’이라는 의견을 추가적으로 제시하였다.

표 2-1-11. 포도 수출통합조직 운영 사항

항목	포도 수출농가/생산자조직	포도 수출업체
○ 수출물류비 폐지에 대비한 수출통합조직 증점 활동	<ul style="list-style-type: none"> - 수출포도 생산기반 시설 구축 지원 - 인건비 자금 확보 및 지원 	<ul style="list-style-type: none"> - 수출경비(마케팅 비용 등)에 대한 지원 - 수출농가 애로사항 해결을 위한 현장 교육 및 컨설팅 지원
○ 수출통합조직 결속력 강화를 위한 중요사항	<ul style="list-style-type: none"> - 수출통합조직 운영 사업 상세내용 및 예산 사용 내역 공개를 통한 투명성 확보 - 수출통합조직 운영 상의 문제 발생 시 강력한 통제와 패널티 부여 필요 - 우수한 회원사에 대한 보상 제도 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 수출통합조직 수익 및 활동경비 공개 등투명한 조직 운영 - 수출통합조직의 생산자조직/수출업체 지분을 동일한 비율로 구성 - 회원사 간의 상호 협력하는 노력 필요
○ 수출통합조직 운영 활동의 개선사항	<ul style="list-style-type: none"> - 수출물량 안정적인 확보 체계 필요 - 수출가격 설정 및 가격 안정성 확보 - 공동브랜드 홍보 및 판로 개척, 마케팅 활동 지원 확대 	<ul style="list-style-type: none"> - 수출포도 생산·품질관리 매뉴얼에 따라 품위 향상 노력 필요 - 포도 수출농가 육성 및 수출포도 품질 향상을 위한 재배지 교육 확대 - 포도 수출가격 결정 시 수출업체 의견을 적극 수렴, 회원사 간 상호 협의 필요 - 수출통합조직 마케팅 전담인력 확보 및 마케팅 계획에 따른 활동 수행 - 수출통합조직이 수출포도 전량을 수집하여 수출 및 공동정산하는 모델이 이상적임

자료: 포도 수출통합조직 운영 현황 파악 및 개선방안 도출을 위해 2021년 4월 27일부터 2021년 5월 13일까지 관련 품목별 조직에 대한 심층 면접조사 결과임.

④ 수출통합조직 운영 실태 및 방향에 대한 품목별 비교 분석⁷⁾

- 품목별(포도, 버섯, 파프리카, 절화⁸⁾, 딸기) 수출통합조직을 대상으로 포도 수출통합조직 운영 현황 파악 및 개선방안 도출을 위해 심층 면접조사를 실시하였다. 조사기간은 2021년 4월 27일부터 2021년 5월 13일까지이며, 주요 조사내용은 수출통합조직의 수출물량 확보 및 품질관리 현황, 수출 현장 애로사항, 수출통합조직 운영 실태, 조직 운영의 개선사항, 수출통합조직 지원 필요사항 및 육성 방향 등이다. 포도 수출통합조직과 여타 품목 수출통합조직을 나누어 조사항목에 따라 면접조사 결과를 정리하고, 공통적인 특성과 차이점을 도출하여 주요 특징을 작성하였다. 포도 수출통합조직과 타 품목 수출통합조직의 차이점을 분석하고 포도 조직 운영에 벤치마킹할 만한 내용을 발굴할 필요가 있다.
- 포도 수출통합조직은 조직 내에서 수출업무를 수행하지 않고, 수출통합조직에 속한 개별 수출업체가 별도로 해외 바이어와의 협의를 통해 수출물량을 결정하여 수출하고 있다. 또한, 3자계약(생산자-수출업체-수출통합조직)을 통해 수출 및 정산을 수행하고 있다.
- 타 품목 수출통합조직의 수출물량 거래 방식 중에서 생산자와 수출업체 간 수출물량 계획을 수립하고, 계획에 따라 물량을 조절하는 거래 방식을 벤치마킹해야 할 것으로 판단된다.
- 포도 수출농가와 수출업체 간 수출물량 계약거래 비중을 높여서 안정적으로 물량을 확보할 수 있는 기반을 구축해야 한다. 이에 계약재배 애로사항을 극복할 수 있어야 하는데, 포도 수출통합조직 입장에서의 계약재배 애로사항은 ‘① 품위 기준에 맞는 수출포도 물량 확보 어려움’, ‘② 수출포도 적시·적량 공급이 불안정’ 등으로 나타났다.
- 타 품목 수출통합조직에서 겪는 계약재배 애로사항은 ‘① 기상조건, 병충해 등에 의해 공급량 감소’, ‘② 수출 품질 규격에 맞는 물량의 적시·적량 공급 불안정’, ‘③ 농가와 수출업체 간 신뢰 부족 및 계약 위반’, ‘④ 잔류 농약 등 수출품 안전성 관리 취약’ 등으로 조사되었다.
- 수출상품 품질 및 안전성 제고를 위해 포도 수출통합조직이 운영하고 있는 항목들은 ‘① 생산·품질관리 매뉴얼 제작 및 보급’, ‘② 수출농가 교육 실시’, ‘③ 품위 관리시스템(ERP) 도입’, ‘④ 안전성 관리 제도 도입 및 검사 실시’, ‘⑤ 품질인증(GAP 등) 보유’, ‘⑥ 농약·자재 사용 기준 운영’, ‘⑦ 잔류농약 사용 규정 준수를 위한 교육·홍보’ 등으로 나타났다.

7) 품목별(포도, 버섯, 파프리카, 절화, 딸기) 수출통합조직을 대상으로 실시한 심층 면접조사 (2021.4.27.~2021.5.13.) 결과를 정리하고 비교 분석을 통해 주요 특징을 도출함.

8) 절화 수출통합조직(㈜케이플로라)의 조사문항에 대한 질의응답은 대표 회원사인 (주)로즈피어를 대상으로 실시함.

- 타 품목 수출통합조직에서 수출상품 품질 및 안전성 제고를 위해 운영하고 있는 항목은 ‘① 품질관리 전문인력 운영 및 교육·컨설팅 실시’, ‘② 재배현황 관리 및 품위관리일지 작성 관리’, ‘③ 신품종 개발 및 수출품 선별 기준 강화’, ‘④ 잔류 농약기준(MRL)에 적합한 방제체계 도입’, ‘⑤ 자재 구입비 생산자 지원’ 등으로 조사되었다.

- 포도 수출통합조직이 수출상품 수확후관리를 위해 운영 하고 있는 항목은 ‘① 예 건·예냉 기술 적용’, ‘② 현장교육 및 컨설팅을 통한 수확후관리 기술 보완’, ‘③ 저장고/컨테이너 온도 관리’, ‘④ 선도유지제 보급’, ‘원물 속도 적기 판정’ 등으로 나타났다.

- 타 품목 수출통합조직에서 운영하고 있는 항목은 ‘① 수출 전 과정의 저온유통체 계에 대한 교육 실시 및 유통관리 개선’, ‘② 품질관리 속도표 및 선별 주의사항 배포’, ‘③ 선별·품질관리 교육 실시 및 현장 적용’, ‘④ 수확 후 관리 매뉴얼 보급 및 품위 관리’ 등으로 나타났다.

표 2-1-12. 수출통합조직의 수출물량 확보 및 품질관리 현황

항목	포도 수출통합조직	타 품목 수출통합조직
<p>○ 수출물량 거래 방식</p>	<p>- 수출업체가 해외 바이어와 협의 후 수출물량을 결정하여 수출</p>	<p><버섯> - 수출업체가 해외 바이어와 협의 후 수출물량을 결정하여 수출 - 3자계약(생산자-수출업체-수출통합조직)을 통해 수출/정산 - 계획에 따른 수출이 아님, 생산자가 물량 조절, 수출업체가 바이어 요구 물량을 수출</p> <p><절화> - 계약재배와 수매 및 매취를 병행 - 장미는 전량 수매 / 국화는 계약 거래 진행</p> <p><파프리카> - 계약재배를 통해 수출물량을 확보</p> <p><딸기> - 사전계약 없이 농가, 수출업체, 수출통합조직 간의 3자계약으로 수출물량 확보</p>
<p>○ 계약재배 애로사항</p>	<p>- 품위 기준에 맞는 수출포도 물량 확보 어려움 - 적시·적량 공급이 불안정</p>	<p><버섯> - 잔류 농약 등 안전성 관리 취약</p> <p><절화> - 수출용 절화의 적시·적량 공급이 불안정함 - 수출용 절화 품질 규격이 일정하지 않음</p> <p><파프리카> - 기상조건, 병충해 등에 의해 공급량 감소 - 수출용 파프리카의 적시·적량 공급이 불안정</p> <p><딸기> - 농가와 수출업체 간 신뢰 부족 - 기상조건, 병충해 등에 의해 공급량 감소</p>

<p>○ 수출상품 품질 및 안전성 제고를 위한 운영 항목</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 생산-품질관리 매뉴얼 제작/보급 및 수출농가 교육 실시 - 품위관리시스템(ERP) 도입 - 안전성 관리 제도 도입 및 검사 - 품질인증 보유, 농약자재 사용 기준 운영, 잔류농약 사용 규정 준수를 위한 교육·홍보 등 	<p><버섯></p> <ul style="list-style-type: none"> - 생산-품질관리 매뉴얼 제작/보급 및 수출농가 교육 실시 - 품위관리시스템(ERP) 도입, 품위관리일지 작성 - 안전성 관리 제도 도입 및 검사
		<p><절화></p> <ul style="list-style-type: none"> - 신제품 개발 및 수출품 선별 기준 강화 - 품질관리 전문인력 운영, 농가 교육/컨설팅 - 선별 기준 통일을 위해 품질관리 매뉴얼 보급 - 농약자재 사용기준 운영 - 선별 및 선적 시 병해충 검역 요건 충족
		<p><파프리카></p> <ul style="list-style-type: none"> - 유기농 자재/천적/농약 등 구입비 생산자 지원 - 대부분 농가가 농산물우수관리인증(GAP) 보유, 미인증 농가 GAP 인증 독려 - 품질관리 매뉴얼 보급, 품위관리일지 작성 관리 - 품위관리시스템(ERP) 도입 및 재배현황 관리 - 수입국 잔류농약기준에 적합한 방제체계 도입 - 품위전담인력 운영, 농약 안전성 기준 교육 - 일본ID 관리 체계를 통해 토양-배지 검사 실시 - 수출 전 농산물품질관리원의 농약 검사 실시
		<p><딸기></p> <ul style="list-style-type: none"> - 작기 시작 전 품질/안전성 교육 실시 및 관련 교육 자료 배포 - 품질관리 매뉴얼 및 선별장 속도표 제공 - 품위관리시스템(ERP) 도입, 품위관리일지 작성 - 자재 구입비 등 생산자 지원 - GAP, ISO 등 품질인증 보유 농가 관리 - 농약자재 사용 기준 운영 - 잔류농약기준(MRL)에 적합한 방제체계 도입 - 수입·통관 시 분석증명서(COA) 발급/제출

<p>○ 수출상품 수확후관리를 위한 운영 항목</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 예건·예냉 기술 적용 - 현장 교육 및 컨설팅을 통한 수확 후 관리 기술 보완 - 저장고/컨테이너 온도 관리, 선도 유지제 보급 - 원물 속도 적기 판정 	<p><버섯></p> <ul style="list-style-type: none"> - 예건·예냉 기술 적용 <p><절화></p> <ul style="list-style-type: none"> - 수확 후 관리 매뉴얼 보급 - 적기수확 판정 및 품위 관리 - 습식 저온 수거/유통, 저온저장고 온도 관리 - 예냉 기술 적용, 절화수명연장제 처리 - 선별장 및 컨테이너 온습도 관리 <p><파프리카></p> <ul style="list-style-type: none"> - 수출 전 과정의 저온유통체계에 대한 교육 실시 및 유통관리 개선 - 품질 향상을 위해 선도유지제, 소포장 등 활용 - 각 선별장에 품질관리 속도표를 배포 - 원물 속도 및 수확 시기, 선별 주의사항 등을 교육 실시 및 현장 적용 <p><딸기></p> <ul style="list-style-type: none"> - 수확 직후 예냉 창고 입고 후 선별 작업 - 포장 후 선도유지 복합처리기 사용, 이산화탄소 및 이산화염소 처리 후 저온저장고 보관 - 저장고 및 컨테이너 온도 관리 - 원물 속도 적기 수확 판정 및 선과 관리
-------------------------------	--	---

자료: 포도 수출통합조직 운영 현황 파악 및 개선방안 도출을 위해 2021년 4월 27일부터 2021년 5월 13일까지 관련 품목별 조직에 대한 심층 면접조사 결과임.

- 포도 수출통합조직은 수출시장 개척 활동을 직접 수행하지 않는다고 응답하였다. 타 품목 수출통합조직의 수출시장 개척 활동의 문제점 및 개선방향에 대한 의견에 따르면, '① 수출시장 홍보·판촉 활동', '② 신규 바이어 발굴', '③ 비대면 판촉 행사 및 온라인 홍보 확대', '④ 마케팅 전문인력 확충' 등이 필요한 것으로 나타났다.
- 타 품목 수출통합조직들은 추가적인 다른 의견으로 '① 프리미엄 수출시장 확보 및 고가격 전략 추진', '② 수출경쟁력 확보를 위한 생산 기반 구축', '③ 선도 유지 기술 개발 및 소포장 개선', '④ 컨테이너 단위 수출 등 물류비 절감 방안 적용' 등이 필요하다고 응답하였다.

- 포도 수출통합조직은 코로나19 팬데믹 발생 이후 물류장애 발생 및 물류비 상승 등으로 인해 수출 물류 여건이 좋지 않다는 점을 제시하였다.
- 타 품목 수출통합조직의 추가적인 애로사항은 '① 운송비 상승, 컨테이너 부족', '② 장거리 운송에 따른 선도 저하', '③ 영세한 수출업체가 많고 과당경쟁이 심함', '④ 국가브랜드 인지도가 낮음', '⑤ 신규 해외시장 개척이 미흡', '⑥ 복잡한 안전성 검증 절차 및 병충해 발생 방지' 등으로 나타났다.

- 기술적인 애로사항에 대해 포도 수출통합조직은 수출포도 생산·재배관리 기술 및 포장 기술 개선이 필요하고, 신품종 개발이 필요하다고 응답하였다.
- 타 품목 수출통합조직이 겪는 기술적인 애로사항은 '① 생산비 절감 방안 미흡', '② 위생관리 및 안전성 관리 어려움', '③ 선도유지제 및 소포장 개발 미흡', '④ 품질관리, 수확후관리 비용 부담', '⑤ 시설비용 부담' 등으로 나타나므로 이에 대한 개선이 필요한 것으로 나타났다.

표 2-1-13. 수출통합조직의 수출 현장 애로사항

항목	포도 수출통합조직	타 품목 수출통합조직
<p>○ 수출시장 개척 활동의 문제점/개선방향</p>	<p>- 수출시장 개척활동을 직접 수행하지 않음</p>	<p><버섯> - 코로나19로 인해 수출시장 개척 활동 제약 - 비대면 판촉행사 진행, 홍보물 온라인 게시</p> <p><절화> - 바이어 발굴 및 마케팅 활동 필요 - 경쟁력 있는 수출상품 공급을 위한 생산 기반구축 필요 - 마케팅 전문인력 확충 필요</p> <p><과프리카> - 컨테이너 단위 이하의 수출물량 소량 요구로 인해 물류비 증가 - 소포장 및 팔레타이징 작업을 통한 컨테이너 단위 수출 지향 - 일본 외 국가는 장거리 운송에 따른 선도 유지 애로사항 발생</p> <p><딸기> - 신규시장 개척 활동 확대 필요 - 획일화된 가격 책정 방식에서 벗어나 프리미엄 딸기 수출시장 확보 필요</p>
<p>○ 수출 시 겪는 애로사항</p>	<p>- 코로나19, 물류비 상승 등의 영향으로 수출 물류 여건이 나쁨 - 물류비 지원 감축으로 지원 부족 - 품위 기준에 맞는 수출포도 물량 부족, 적시·적량 공급 어려움</p>	<p><버섯> - 코로나19, 물류비 상승 등의 영향으로 수출 물류 여건이 나쁨 - 리스테리아균 발생 가능성 상존, 까다로운 안전성 검증 절차</p> <p><절화> - 수출물류비 보조 등 정부 지원이 부족 - 항공 운송비 상승, 컨테이너 부족 등 물류 문제 - 선별이 수작업이라서 선별 기준을 통일적으로 적용하는 데 한계가 있음 - 국가 브랜드 인지도가 낮음</p>

		<p><파프리카> - 수출용 파프리카의 가격 변동이 큼 - 장거리 운송에 따른 선도 저하</p> <p><딸기> - 수출업체가 영세, 수출업체 간 과당경쟁이 심함 - 신규 해외시장 개척이 미흡</p>
<p>○ 기술적인 애로사항</p>	<p>- 수출용 신제품 개발 필요 - 포장 기술 및 생산·재배관리 기술 개선 필요</p>	<p><버섯> - 위생관리 노력 제고 및 안전성 관리 개선 필요 - 생산비 절감 방안이 필요</p> <p><절화> - 시설비 부담, 품질/수확후관리 비용 부담이 큼 - 생산·재배관리 기술이 미흡</p> <p><파프리카> - 생산비 절감 방안이 필요 - 해외 맞춤형 신제품 개발이 미흡 - 선도유지제 보완 개발 및 소포장 개선 필요</p> <p><딸기> - 생산·재배관리 기술이 미흡 - 생산비 절감 방안이 필요</p>

자료: 포도 수출통합조직 운영 현황 파악 및 개선방안 도출을 위해 2021년 4월 27일부터 2021년 5월 13일까지 관련 품목별 조직에 대한 심층 면접조사 결과임.

- 포도 수출통합조직 출자 구성은 생산자 지분이 80%이고 수출업체 20% 출자하여 참여하고 있다. 운영위원회는 생산자와 수출업체의 5:5 비율로 구성되어 있다.
- 포도 수출통합조직은 수출가격 등 의사결정 시 운영위원회 협의 결과를 이사회에 상정하고 있지만, 이사회는 생산자 100%로 구성되어 있어서 생산자단체 영향력이 큰 것으로 조사되었다.
- 타 품목 수출통합조직의 경우 생산자조직과 수출업체 의견을 균등하게 반영하여 이사회에서 상정안을 의결하고, 수출가격을 결정하고 있는 것으로 나타났다. 또한, 수출물량·가격 결정 및 마케팅 활동과 관련해서 수출업체 의견을 반영하고, 품질 관리 및 물량 확보는 생산자조직 중심으로 수행하고 있다.

표 2-1-14. 수출통합조직 운영 및 의사결정 방식

항목	포도 수출통합조직	다 품목 수출통합조직
<p>○ 수출통합조직 운영 및 의사결정 방식</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 생산자 지분 80%, 수출업체 출자, 운영위원회는 생산자와 수출업체 비율이 5:5로 구성 - 외부전문가를 대표자로 선임 - 이사회는 생산자 100% 구성, 수출가격 등의 사결정 시 운영위원회 협의 결과를 이사회에 상정 후 승인, 생산자단체 영향력이 큼 	<p><버섯></p> <ul style="list-style-type: none"> - 생산자 지분 80%, 수출업체 출자, 운영위원회는 생산자와 수출업체 비율이 5:5로 구성 - 운영위원회에서 협의하여 결정된 사항을 이사회에 상정 후 최종 승인 - 외부전문가를 대표자로 선임 <p>.....</p> <p><절화></p> <ul style="list-style-type: none"> - 절화 수출통합조직은 물류/마케팅을 통합, 거래처(2곳) 통합 - 품질관리, 마케팅, 수출물량 및 가격 결정 시 수출업체 영향력이 큼 <p>.....</p> <p><과프리카></p> <ul style="list-style-type: none"> - 수출물량/가격 결정 시 수출업체 영향력이 큼 - 품질관리 및 물량 확보는 생산자조직 중심 - 선별 규격에 따른 공동선별, 수출대금 공동정산 <p>.....</p> <p><딸기></p> <ul style="list-style-type: none"> - 마케팅 활동, 수출물량 및 가격 결정 시 수출업체 영향력이 큼 - 가격분과위(생산자조직 5: 수출업체 5)에서 수출가격 결정

자료: 포도 수출통합조직 운영 현황 파악 및 개선방안 도출을 위해 2021년 4월 27일부터 2021년 5월 13일까지 관련 품목별 조직에 대한 심층 면접조사 결과임.

- 포도 수출통합조직은 수출통합조직 운영의 문제점 및 개선사항에 대해 ‘① 자조금 적립이 원활하지 않음’ ‘② 수출물량 조절 역할 수행의 어려움’, ‘③ 생산자와 수출업체 간 협의 시스템 부재’, ‘④ 마케팅 전담 인력 부재’, ‘⑤ 비대면 판촉행사 확대 필요’ 등의 의견을 제시하였다.
 - 수출지원사업 개선사항으로, 포도 수출은 영농조합법인 역할이 큰 데 반해, 정부 지원사업 자격 수준이 높아 중소기업 영농조합법인 참여가 어렵기 때문에 정부 지원사업 자격요건을 완화해야 한다고 건의하였다.

- 타 품목 수출통합조직은 수출물량 확보, 컨트롤 역할, 가격 결정 등 수출 전반에 대한 영향력이 약하다는 점을 애로사항으로 제시하였다.
 - 타 품목 수출통합조직의 의견에 따르면, 생산부터 수출까지 전반에 걸쳐 통제 역할 수행이 필요하고, 생산자조직과 수출업체 간 협의를 통한 의사결정 수단 필요, 자체 사업을 통해 영향력 및 자금 보유량을 늘려야 한다는 의견이 있었다.
 - 그밖에 개선이 필요한 내용으로 ‘① 조직 운영 전문인력 부재’, ‘② 지역별 품질 관리 전문인력 및 인건비 부족’, ‘③ 생산·품질관리 시스템 및 시설 투자 확대’, ‘④ 수출 규격 미달품 관리 및 통제 기능 강화’, ‘⑤ 수출 품목 간 연합 마케팅’, ‘⑥ 수출업체 간접지원 확대 방안’ 등을 제시하였다.
 - 또한 품목 여건에 따라 국가단위 조직화 추구보다는 일부 지역별 소규모 단위 조직 육성을 통한 바이어 매칭 수출이 필요하다는 의견이 있었다.

표 2-1-15. 수출통합조직/수출지원사업 문제점 및 개선사항

항목	포도 수출통합조직	다 품목 수출통합조직
<p>○ 수출통합조직/수출지원사업 문제점 및 개선사항</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 자조금 적립이 원활하지 않음 - 수출물량 조절 역할 수행 어려움 - 생산자와 수출업체 간 협의 시스템 부재 - 마케팅 전담 인력 부재 - 비대면 판촉행사 확대 - 정부 지원 강화, 지원금 규모 확대 · 정부 지원사업 신청자격 수준이 높아 영농조합법인 참여 어려움 	<p><버섯></p> <ul style="list-style-type: none"> - 자조금 적립이 원활하지 않음 - 지역별 수출용 버섯 품질 차이가 큼 - 수출농가 통제 수단/의사결정 수단 필요 - 수출업체 간접지원 확대 방안 필요 - 생산자를 중심으로 수출창구일원화가 필요 - 지역별 소규모 단위 조직 육성을 통한 바이어 매칭 수출이 필요 - 정부 지원 강화, 지원금 규모 확대 - 해외 홍보·판촉 사업비 지원 확대 <hr/> <p><절화></p> <ul style="list-style-type: none"> - 사업 운영 규모가 작음 - 수출통합조직 운영 전문인력 부재 - 수출시장이 같은 품목은 연합 마케팅 필요 - 생산-품질관리 시스템 및 시설 투자 확대 - 수출통합조직의 수출품 품질 관리 권한 강화, 규격 미달품 수출 통제 기능 강화 - 수출 지원금 확대 필요 - 수출 지원금 사용 항목 규제 완화 필요 <hr/> <p><파프리카></p> <ul style="list-style-type: none"> - 전문적인 품질관리 인력 및 인건비 부족 - 내수물량 컨트롤 역할 및 기능 부족 - APC 품질관리 역할 확대 및 선별 규격 관리 - 수출용 파프리카 품질 관리 개선 필요, 선별 기준에 맞는 규격화 상품 수출 관리 - 수출/내수 물량 컨트롤 역할 및 기능 수행 필요 - (현재) 선집행 후정산 방식 때문에 규모가

		<p>큰 사업을 시도하지 못함 → (변경) 분기별 분할 선지급으로 지원 방식 개선 필요</p> <p><말기></p> <ul style="list-style-type: none"> - 수출통합조직은 생산자조직과 수출업체의 중간조율하는 역할 정도에 불과 - 수출물량 확보, 가격 결정 등 수출 전반에 대한 영향력이 약함 - 수출통합조직에 필수적인 사업보다는 단기적 이익이 우선되는 사업 진행 가능성이 큼 - 수출통합조직은 생산부터 수출까지 전반에 걸쳐 통제 기능/역할 수행 - 수출통합조직의 자체사업을 통해 영향력 및 자금 보유량을 늘려야 함 - 신규시장 개척 후 일정 기간 독점수출권 부여 - 시설 개선 사업 확대를 통해 품질관리 강화 - 선도유지 복합처리 시설 확대 설치 지원 - 고품질 상품 생산을 위한 환경 관리에 한계가 있음, 시설 개선사업 확대 지원 필요
--	--	---

자료: 포도 수출통합조직 운영 현황 파악 및 개선방안 도출을 위해 2021년 4월 27일부터 2021년 5월 13일까지 관련 품목별 조직에 대한 심층 면접조사 결과임.

- 포도 수출통합조직이 제시한 수출물량 증대를 위한 지원 강화 부분으로 주요하게 나타난 내용은 ① 생산자조직의 유통·물류시설(선별장 등) 인프라 개선 지원, ③ 해외 홍보·판촉비 예산 및 지원 확대 등이다. 그밖의 추가적인 사항은 ‘① 수출 전문농가/전문생산단지 육성’, ‘② 수출 물류 여건 개선을 위한 지원’, ‘③ 신제품 개발 지원’, ‘④ 포장 개발 지원’ 등으로 조사되었다.
 - 타 품목 수출통합조직에서 제시한 정부지원 주요 사항은 ① 수출 신제품 개발 및 생산기술 연구 강화, ② 수출물량 및 품질 관리를 위해 계약재배를 활성화, ③ 수출시장 연구 및 시장개척 활동 확대 등이다.
 - 타 품목 수출통합조직은 추가적으로 ‘① 수출용 품목 생산단지에 현대화 시설 지원’, ‘② 품질 관리 비용 지원 및 소포장 기술 지원 확대’, ‘③ 지역별 산지유통센터(APC) 공동 사용 지원’, ‘④ 생산비 절감을 통한 생산 경쟁력 향상 지원’, ‘⑤ 안전성 관리 및 병충해 방제 연구개발 지원’, ‘⑥ 검역·통관 애로사항 등 제도적 장애요인 해결’ 등이 필요하다는 의견을 제시하였다.

- 수출물류비 감축 시 필요한 수출지원사업에 대해서 포도 수출통합조직은 ‘① 현지 마케팅 지원’, ‘② 온·오프라인 광고 지원’, ‘③ 생산자조직에 수출기반 시설(공동선별장 등) 지원’ 등을 제시하였다.
 - 타 품목 수출통합조직은 ‘① 수출물류비 감축 시 대체 목적의 사업내용 추진’과 ‘② 생산성 확보를 위한 생산 지원 및 상품화 지원’이 필요하다는 의견을 제시하였다.
 - 타 품목 수출통합조직은 추가적으로 ‘① 수출농가 여타 사업 지원 시 가점 혜택’, ‘② 생산기반 시설 및 통합물류센터 지원’, ‘③ 통합선별장 운영 및 선별비용 감축 노력’, ‘④ 수출경쟁력 분석을 통한 수출 품목 및 국가 발굴’, ‘⑤ 해외시장 개척 활동 및 홍보·마케팅 비용 지원’, ‘⑥ 수출용 가공제품 생산을 위한 가공시설 건축 비용 지원’ 등이 필요하다고 건의하였다.

표 2-1-16. 수출통합조직 지원 사항 (1)

항목	포도 수출통합조직	타 품목 수출통합조직
<p>○ 수출물량 증대를 위한 지원 강화 부분</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 생산자조직의 유통·물류시설(선별장 등) 인프라 개선 지원 - 해외 홍보·관측비 예산 및 지원 확대 - 수출전문농가/전문생산단지 육성 - 수출 물류 여건 개선을 위한 지원 - 수출포도 신제품 개발 지원 - 수출 포장 개발 지원 	<p><버섯></p> <ul style="list-style-type: none"> - 수출물량 수급 조절 기능 확대 - 생산자조직의 유통·물류시설 인프라 개선 - 해외 홍보·관측비 예산 및 지원 확대 - 균 억제/안전성 관리 지원, 자동화시설 지원, 병충해 방제 연구개발 지원 - 검역·통관 애로사항 등 제도적 장애요인 해결
		<p><절화></p> <ul style="list-style-type: none"> - 수출용 절화 생산단지에 현대화 시설 지원 - 생산비 절감을 통한 생산 경쟁력 향상 지원 - 품질/가격경쟁력을 가진 신제품 개발, 생산기술 연구 강화 - 수출용 절화의 유통/물류시설 인프라 개선 - 수출물량 안정적인 확보, 생산·품질 관리 지원 - 지역별 산지유통센터(APC) 공동 사용 지원 - 국가 브랜드 마케팅 확대, 브랜드 관리 지원
		<p><파프리카></p> <ul style="list-style-type: none"> - 수출용 파프리카 생산단지에 현대화 시설 지원 - 양액, 포장재 등 품질 관리 비용 지원 확대 - 위생 문제 관리를 위해 소포장 기술 지원 - 수출대상국(일본, 중국 등) 시장에 대한 연구, 시장 개척 활동 확대 - 품질/가격 경쟁력을 가진 신제품 개발, 생산기술 연구 강화 - 수출물량 및 품질 관리를 위해 계약재배 활성화 - 수출용 파프리카 고품질·고가격 수출 전략이 필요
		<p><딸기></p> <ul style="list-style-type: none"> - 공동브랜드(K-berry) 홍보 및 판로 개척, 마케팅 활동 지원 강화 - 딸기 수출 전문농가/전문생산단지 육성 - 수출용 딸기 생산단지에 현대화 생산시설 지원 - 생산·재배기술 격차 완화, 수출딸기 품질 향상, 마케팅 전략 개발 등 통합적인 지원

<p>○ 수출물류비 감축 시 필요한 수출지원사업</p>	<p>- 현지 마케팅, 온·오프라인 광고 지원 - 생산자조직에 수출기반 시설(공동선별장 등) 지원</p>	<p><버섯> - 현지 마케팅, 온·오프라인 광고 지원 - 수출경비 간접 지원 - 한국산 버섯의 안전성/품질 우수성 등 장점 홍보 지원</p> <p><절화> - 객관적 수출경쟁력 분석을 통한 수출 품목 및 수출 대상국 발굴 - 생산성 확보를 위한 생산 부분 지원 - 품질 향상을 위한 통합물류센터 지원 - 수출상품 브랜드화를 위한 상품화 지원 - 수출농가 여타 사업 지원 시 가점 혜택</p> <p><파프리카> - 파프리카 대표 조직으로 수출포장재/운송비, 수출활성화 마케팅 비용 등 간접지원이 필요 - 선진사례 분석을 통해 물류비 대체 목적으로 사업 내용 개선 필요 - 통합선별장 운영을 통한 품질 관리, 선별비 감축</p> <p><딸기> - 양질의 모종 확보를 위한 공동육묘장 운영 지원 - 해외시장 개척 활동 지원 - 안정적인 물량 확보 및 품질 관리를 위한 생산기반 시설 지원 (예: 탄산가스 공급장치, 저온저장고, 쿨링포그 시스템, 지중난방 장치, 차열망 등) - 하급 딸기 내수용/수출용 가공제품(예: 동결딸기, 동결건조딸기, 딸기 초콜릿 등) 가공을 위한 시설 건축 비용 지원</p>
--------------------------------	--	---

자료: 포도 수출통합조직 운영 현황 파악 및 개선방안 도출을 위해 2021년 4월 27일부터 2021년 5월 13일까지 관련 품목별 조직에 대한 심층 면접조사 결과임.

- 포도 수출통합조직은 수출통합조직이 갖춰야 할 중요한 요건으로 ① 수출 규격품 생산을 위한 품질 관리와 수출 품위 기준에 맞는 물량 확보 능력 ② 해외시장 마케팅 활동 능력, ③ 산지 물류센터와 물류기반 확보' 등의 의견을 제시하였다.
- 타 품목 수출통합조직의 의견은 ① 수출 전문인력 확보와 수출업무 전문성 제고 ② 수출 규격품의 안전성 확보, ③ 수출 품위 선별 기준 객관화, ④ 안정적인 수출물량 확보 및 수급 안정 기여 능력' 등의 요건을 갖춰야 한다는 의견을 제시하였다.

- 포도 수출통합조직은 수출통합조직 결속력 강화를 위해서 3자계약(생산자-수출업체-수출통합조직)을 이행하고, 자조금 적립하여 적립금을 활용해야 한다고 응답하였다.
- 타 품목 수출통합조직은 조직 결속력 강화를 위해 수출농가와 수출업체 공동 출자법인 설립과 출자금 규모 확대가 중요하다고 응답하였고, 판매 대금의 일정 비율을 적립해서 수출 손실 보전을 통한 농가소득 안정화가 중요하다는 의견을 제시하였다. 또한, 수출통합조직 미가입 농가를 대상으로 조직 가입 유도를 위한 대책을 마련해야 하고, 생산자와 수출업체 간 갈등 관계를 조율할 필요가 있다고 응답하였다.
- 추가적으로 타 품목 수출통합조직은 '① 수출농가 교육 및 컨설팅 확대를 통한 농가의식 개선과 조직 소속감 고취'가 중요하다는 의견을 제시하였고, 이 밖에 '② 수출가격 상승에 따른 농가소득 향상', '③ 수출물량과 규격품 생산에 대한 계약 이행' 등을 강조하였다.

- 수출물류비 폐지에 대비한 수출통합조직 중점 활동에 대해 포도 수출통합조직은 생산기반 시설 구축 지원 활동이 필요하다고 응답하였다.
- 타 품목 수출통합조직은 '① 시설 투자를 통한 전문수출단지 구축', '② 생산관리, 상품화관리, 마케팅관리 역할 강화', '③ 해외시장 판로 개척' 등을 수출물류비 폐지에 대비한 수출통합조직 중점 활동으로 언급하였다.

표 2-1-17. 수출통합조직 지원 필요사항(II)

항목	포도 수출통합조직	타 품목 수출통합조직
<p>○ 수출통합조직이 갖춰야 할 중요한 요건</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 수출 규격품 생산에 대한 품질관리 - 수출 품위 기준에 맞는 물량 확보 - 해외시장 마케팅 활동 능력 - 해외바이어 리스트 확보 및 거래 조정 역할 수행 - 산지 물류센터와 물류기반 확보 등 	<p><버섯></p> <ul style="list-style-type: none"> - 수출 규격품 생산에 대한 품질관리 능력 - 수출 품위 기준에 맞는 물량 확보 기반 - 해외시장 마케팅 활동 능력 - 버섯 물량 수급조절, 수출버섯 안전성 확보 기반 <p><절화></p> <ul style="list-style-type: none"> - 수출 전문인력 확보와 업무의 전문성 - 수출시장 판로 개척, 안정적인 마케팅활동 능력 <p><파프리카></p> <ul style="list-style-type: none"> - 안정적인 수출물량 확보, 수급 안정 기여 능력 - 수출시장 판로 개척, 안정적인 마케팅활동 능력 <p><딸기></p> <ul style="list-style-type: none"> - 수출시장 판로 개척과 안정적 마케팅활동 능력 - 수출 전문인력 확보와 업무의 전문성
<p>○ 수출통합조직 결속력 강화를 위한 중요사항</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 3자계약(생산자-수출업체-수출통합조직) 이행, 자조금 적립 및 적립금 활용 	<p><버섯></p> <ul style="list-style-type: none"> - 생산자와 수출업체 간 갈등 관계 조율, 버섯 수출가격 상승으로 농가소득 향상, 수출농가 기술교육/컨설팅, 회원사 지원 확대 <p><절화></p> <ul style="list-style-type: none"> - 농가수취가격 제고로 절화 수출, 농가소득 향상 - 절화 수출농가와 수출업체의 공동 출자법인 설립, 출자금 규모 확대 <p><파프리카></p> <ul style="list-style-type: none"> - 수출통합조직 미가입 농가에 대해 조직 가입 유도를 위한 대책 마련 - 파프리카 수출물량과 규격품 생산에 대한 계약서 작성 및 이행 - 수출농가 매뉴얼 교육/컨설팅/선진사례 연수 등 확대, 농가 의식 개선, 소속감 고취

		<p><딸기></p> <ul style="list-style-type: none"> - 수출용 딸기 판매 대금의 일정 비율 적립 후, 손실 발생 시 농가 지원을 통한 농가소득 안정화 - 딸기 수출농가 기술 교육/컨설팅/국내외 선진사례 연수 등을 지속적으로 시행
<p>○ 수출물류비 폐지에 대비한 수출통합조직 중점 활동</p>	<p>- 생산기반 시설 구축 지원</p>	<p><버섯></p> <ul style="list-style-type: none"> - 해외시장 판로 개척
		<p><절화></p> <ul style="list-style-type: none"> - 수출용 절화 생산기반 시설 구축 지원 - 시설 투자를 통한 전문수출단지 구축 - 거래처, 물류, 마케팅 등 통합으로 비용 절감, 거래 교섭력 강화, 과당경쟁 지양 - 생산관리, 상품화관리, 마케팅관리 역할 강화
		<p><파프리카></p> <ul style="list-style-type: none"> - 수출용 파프리카 생산기반 시설 구축 지원 - 수거용 컨테이너 박스, 소포장재 비용, 팔레타이징, 공동선별장 지원 등 사업 내용 개선 - 국내 유통/수급 조절, 수출 역할을 동시 수행 - 직접 수출을 통한 물량 통제 역할/기능 강화 - 수출 물량 및 가격 통제 역할 강화
		<p><딸기></p> <ul style="list-style-type: none"> - 수출용 딸기 생산기반 시설 구축 지원 - 과당경쟁 방지를 위한 수출창구 일원화

자료: 포도 수출통합조직 운영 현황 파악 및 개선방안 도출을 위해 2021년 4월 27일부터 2021년 5월 13일까지 관련 품목별 조직에 대한 심층 면접조사 결과임.

<제 1-1 위탁 연구과제: 포도수출단지 GLOBAL G.A.P 인증 컨설팅>

가. 품질관리시스템(QMS) 관련 문서 개발

① GLOBALG.A.P. 인증기준 구분

- 본 연구에서 적용한 GLOBALG.A.P. 인증기준은 IFA v5.2_Feb19와 IFA v5.3_Feb20으로, 단체 관리기준인 QM 기준과 농가실천 기준인 AF, CB, FV로 구분되며 이는 다시 필수, 준필수, 권장 기준으로 세분화되어 총 311개의 기준을 제시하고 있다<표 2-1-18>.
- GLOBALG.A.P. 인증을 취득하기 위해서는 제시된 기준을 바탕으로 품질관리절차서, 영농기록, 위해성평가, 각종 안전/위생 안내문을 개발 및 제작하여 농산물 생산 현장에 적용하여야 한다.

표 2-1-18. GLOBALG.A.P. IFA v5.3_Feb20의 인증기준 구분

구분	필수	준필수	권장	계
AF (All Farm Base)	30	21	7	58
CB (Crop Base)	27	76	5	108
FV (Fruit & Vegetables)	36	17	3	56
소계	93	114	15	222
QM (Quality Management)	19			
QMA (Quality Management, Annex)	9			
PH (Produce Handling)	39			
RMS (Residual Monitoring System)	21	1		
소계	88	1		
총계	181	115	15	311

② GLOBALG.A.P. 절차서 개발

- GLOBALG.A.P. 인증은 제시된 인증기준을 바탕으로 인증을 취득하고자 하는 단체가 품질관리시스템(QMS, Quality Management System)을 개발하여 운영하도록 하고 있다. QMS에 포함되어야 하는 항목은 <표 2-1-19>와 같다.

표 2-1-19. GLOBALG.A.P. IFA v5.3_Feb20에 따른 QMS의 절차서 준비 사항

구분	기준번호	내 용
AF	AF 3.2	작업자/방문자의 위생
	AF 4.1.2	작업자 건강과 안전
	AF 6.2.1	영농 폐기물 관리계획
	AF 8.1	이의제기
	AF 9.1	회수/철회
	AF 10.1	식품보호
	AF 13.4	병행생산/병행소유 구분
	AF 16.2	부정 식품 경감 계획
	AF 17.1	부적합 제품
CB	CB 7.6.5.	잔류농약 분석을 위한 시료채취
	CB 7.6.7.	MRLS 초과시 조치
	CB 7.8.2.	농약 사용 후 재입장
FV	FV 5.1.2.	수확, 운반, 수확후 처리활동
	FV 5.4.10.	유리 및 강화플라스틱 관리
	FV 5.7.2.	수확후 세척시 물 (해당 시)
QMS	QM 2.1. b)	단체 조직구조
	QM 2.2. a)	직원의 자격 정의
	QM 3.1. a)	문서관리절차
	QM 4 b)	이의제기 절차
	QM 7 a), b)	부적합사항, 시정조치 관리 절차 / 평가와 확인 절차
	QM 8	이력추적 절차
	QM 9	회수절차
	QM 10	위탁업자 평가절차
	QM 11 a)	생산자/생산지 추가 절차

③ GLOBALG.A.P. 영농관리대장 개발

- GLOBALG.A.P. 인증기준에서는 단체 및 농가가 작성해야 하는 기록사항을 명시하고 있는데 세부 사항은 <표 2-1-20>과 같다. 이에 따라 농가에서 작성해야 하는 내용을 양식화하여 영농관리대장을 제작하였다.

표 2-1-20. GLOBALG.A.P. IFA v5.3_Feb20에 따른 영농기록 사항

구분	기준번호	내 용
AF	AF 2.1	영농기록 및 보관 (2년 이상)
	AF 2.2	내부 자체 평가 (개인인증만 적용)
	AF 2.3	내부평가에 따른 시정조치
	AF 3.3	교육 (작업자) - AF.3.2. 부착물로 구두 교육 가능
	AF 4.1.1	위해성 평가 (작업자 건강과 안전)
	AF 4.2.1	작업자 건강 안전
	AF 4.5.1	작업자 건강, 안전, 복지에 대한 책임자 명시

	AF 4.5.2	작업자 건강, 안전, 복지에 대한 회의 내용
	AF 5.1	위탁업자 평가 (해당시 적용)
	AF 6.1.1	영농 폐기물
	AF 7.3.1	에너지 사용 기록 (영수증 등으로 대체 가능)
	AF 13.1	인증 및 비인증 농산물 분리 체계
	AF 13.3	인증품과 비인증품 출하정보
	AF 13.4	병행생산/병행소유 구분
	AF 14.1	판매 (인증품, 있다면 비인증품도)
	AF 14.2	재고관리 (생산량, 저장/구매)
	AF 14.3	손실율
CB	CB 2.2.2	육묘중 농약 사용 (해당 시)
	CB 3.7	과중/재식 비율, 과중/재식 날짜 (해당 시)
	CB 4.2.1 ~ CB 4.2.6	시비, 재고
	CB 4.3.7	주요양분 함량
	CB 4.5.1	유기질비료 사용
	CB 5.2.3	관개/관비용 물 사용
	CB 5.4.2	물 사용 및 배수
	CB 7.3.1 ~ CB 7.3.7	농약 사용
	CB 7.7.13	농약 사용내역 / 재고
	CB 7.11.1	자가제조 물질 사용
CB 8.1.	장비 수리 및 점검	
FV	FV 2.1.1. ~ FV 2.1.2.	토양훈증제 사용 (해당 시)
	FV 3.2. ~ FV 3.3.	배지 화착처리 (해당 시)
	FV 5.1.4.	수확작업자 위생
	FV 5.4.2.	저장 및 수확후 처리시설, 저장, 청결
	FV 5.5.1.	저장시설 온습도 관리
	FV 5.6.3.	포장/저장공간의 해충 모니터링
	FV 5.7.2.	수확후 세척시 물 (해당 시)
FV 5.8.7. ~ FV 5.8.10.	수확후 처리 내역 (해당 시)	
QMS	QM 1.3.1	회원농가 등록부
	QM 2.2. c)	직원 자격 교육
	QM 5 d)	감사 시정조치
	QM 6 f)	내부심사 보고서
	QM 9	회수절차
	QM 10	위탁업자 평가절차

④ GLOBALG.A.P. 인증기준에 따른 위해평가 항목

- GLOBALG.A.P. 인증기준에서는 농산물, 작업자, 환경에 영향을 미칠 수 있는 물리적, 화학적, 생물적 위해요를 최소화 또는 제거하기 위한 위해성평가를 실시하도록 하고 있으며, 해당 항목은 <표 2-1-21>와 같다.

표 2-1-21. GLOBALG.A.P. IFA v5.3_Feb20에 따른 위해성평가 항목

구분	기준번호	내 용
AF	AF 1.2.1	농장 전체
	AF 3.1	생산환경의 위생
	AF 4.1.1	작업자 건강과 안전
	AF 10.1	식품보호
	AF 16.1	부정 식품
CB	CB 4.4.2	유기질비료

	CB 5.2.1	농업용수 이용에 따른 환경 영향
	CB 5.3.2	수확전 활동에 사용된 물
	CB 7.6.3	농약 사용 및 MRLS 초과 위험성
FV	FV 1.1.1	농지 위해평가
	FV 4.1.1	수확전 사용 물의 미생물적 품질
	FV 5.1.1.	수확, 운반, 수확후 처리활동

⑤ GLOBALG.A.P. 안전/위생 부착물 제작

- GLOBALG.A.P. 인증기준을 바탕으로 농산물, 작업자, 환경보호에 대한 안전/주의사항을 해당 지점에 부착하여 상시 준수하도록 하고 있으며, 해당 항목은 <표 2-1-22>와 같다.

표 2-1-22. GLOBALG.A.P. IFA v5.3_Feb20에 따른 안전/주의 표시물 사항

구분	기준번호	내 용
AF	AF 1.1.1	밭, 온실 등을 구분할 수 있는 물리적 표시 수원, 저장시설 등을 구분할 수 있는 농장 지도
	AF 3.2	위생안내문 (작업자/방문자 대상)
	AF 4.3.1	사고와 응급 절차
	AF 4.3.2	잠재적 위험 안내 (농약, 전기, 유류 등)
CB	CB 7.7.14	농약보관 전방 위험표시
	CB 7.9.1.	농약살포장비에 3회 이상 농약병 세척 안내
FV	FV 5.1.5.	손세척
	FV 5.2.1.	손세척 설비 / 도구

나. GLOBALG.A.P. 인증을 위한 컨설팅 수행

- GLOBALG.A.P. 인증기준에서는 인증대상 단체 및 생산자가 준수해야 하는 기준만을 제시하는 것이 아니라 각종 절차서 등의 개발과 위해성 평가 등을 수행하도록 하고 있으며, 이러한 수행 요청사항을 도와주고 컨설팅을 수행할 전문인력이 필요하다.
- GLOBALG.A.P. 인증시스템을 총괄하는 FOODPLUS에서는 전 세계에 99명의 전문컨설턴트 (Farm Assurer)를 양성하고 있으며, 본 사업의 책임자는 GLOBALG.A.P. 공인컨설턴트(ID 1727066)로서 지정<그림 2-1-3>되어 농가 교육부터 농가의 인증기준 이행까지의 모든 사항에 대해 컨설팅을 수행하였다.

그림 2-1-3. GLOBALG.A.P. Farm Assurer 등록



① Farm Assurer를 활용해야 하는 이유

- Farm Assurer는 GLOBALG.A.P.에 의해 훈련되고 검증된 농업 컨설턴트로 농업 컨설턴트의 거대한 세계 시장이 있지만, GLOBALG.A.P.에 의해 검증된 컨설턴트는 Farm Assurer 뿐이다.
- 만약 GLOBALG.A.P. 기준을 시행하는 것을 도움받기 위해 컨설턴트를 찾고 있거나

GLOBALG.A.P. 인증심사를 준비하고 있다면, Farm Assurer가 적합한 선택이 될 수 있다.

② Farm Assurer를 활용해야 하는 3가지 이유

- 모든 예비 Farm Assurer들은 4단계 양성과정에 따라 GLOBALG.A.P.에 의해 검증됨. 충분한 자격을 갖춘 컨설턴트만이 GLOBALG.A.P. 승인 컨설턴트가 되기 위해 신청할 수 있다. Farm Assurer들은 또한 GLOBALG.A.P.가 실시하는 엄격한 3일간의 훈련을 마치고 최종 시험을 통과해야 한다.
- Farm Assurer들은 GLOBALG.A.P. 팀으로부터 직접적으로 정기적인 업데이트를 받는다. 예정된 변경이나 긴급 통보가 있으면 Farm Assurer들이 가장 먼저 바로 알게된다.
- Farm Assurer들은 해결해야 할 공개적인 질문이나 문제가 있다면 GLOBALG.A.P. 팀에 의하여 빠른 지원을 받을 수 있다. 다른 컨설턴트들은 이런 형태의 지원을 받을 수 없다.

③ GLOBALG.A.P. Farm Assurer 확인 방법

- 모든 Farm Assurer는 날짜가 기입된 인증서, 로고 및 ID 카드를 포함하여 식별 수단이 제공됨. 또한 "Farm Assurer 찾기" 검색 엔진에서 최신의 Farm Assurer 목록을 찾을 수 있다.

다. 내부심사 및 내부감사를 통한 인증

① 내부심사 및 내부감사 수행

- 수출포도 생산단체가 GLOBALG.A.P. 인증을 취득하기 위해서는 내부심사(Internal Inspection)와 내부감사(Internal Audit)를 거쳐 인증기관으로부터 인증심사를 받게 된다.
- 내부심사는 단체의 모든 회원농가를 대상으로 AB, CB, FV의 222개 인증기준(표 2-1-17)에 대해 심사를 수행하였다. 내부심사를 통해 농가별 부적합 사항은 시정조치요구에 따라 시정 및 시정조치를 해야한다.
- 내부심사원은 인증대상단체의 내부 인력 또는 외부의 전문가를 지정하여 업무를 수행한다. 단, 내부 인력이 내부심사원으로 지정된 경우 내부심사원이 회원농가 중 한 사람이라면 내부심사원은 본인의 농장에 대해 심사를 할 수 없다.
- 내부심사가 완료되면 내부감사를 실시하는데, 내부감사는 내부심사의 적정성과 QM, QMA, PH, RMS(표 2-1-17)를 추가로 심사한다. 내부심사의 적정성은 전체 회원농가의 제품군 수에 해당하는 농가를 무작위로 선발하여 확인한다.
- 내부감사관은 외부의 전문가를 지정하여 업무를 수행한다.

<제 2핵심 : 수출용 포도 고품질 재배/생산 기술 개발>

<제 2-1 세부 연구과제: 기후변화에 대응한 생산 관리 및 신수출 포도 품종 재배 기술개발>

가. 수출용 고품질 ‘샤인머스켓’ 포도 재배/생산 기술 개발

① ‘샤인머스켓’ 수출 포도 개원 및 초기관리 매뉴얼 개발

□ ‘샤인머스켓’ 적정 대목을 선정하기 위한 연구

- ‘샤인머스켓’이 최근에 도입된 품종인 만큼, 신규 개원하는 과원이 많아 적정대목, 수형, 주간거리 등 개원방법이 거봉의 관행재배를 따라하고 있으므로, 이에 대한 연구가 절실함. 따라서, ‘샤인머스켓’의 과수원 개원방법, 유목기 재배기술 개발, 생육초기 전정법, 유목기 전정법, 수세조절방법 등에 대한 연구를 하고자 한다.

② ‘샤인머스켓’ 수출포도의 규격화 제시

□ ‘샤인머스켓’ 수출 포도 무핵화 생산을 위한 연구

- 연구를 통해 효율적이고 정형화된 무핵화 방법을 제시하고자 하여, 5가지 방법(표 2-2-1)으로 각각 경산, 상주에 위치한 포장의 과실에 호르몬을 처리하였으며, 이후 생산된 과실들을 가지고 특성조사를 하고, 무핵화율을 조사함으로써 어떻게 처리하는 것이 가장 효과적인지를 판별하고자 한다.

표 2-2-1. ‘샤인머스켓’ 호르몬 처리 실험구

개화전		1차(만개후 1~3일)	2차(만개후 10~15일)
Control	스트렙토마이신 200ppm	GA 12.5ppm 더크리 2.5ppm	GA 12.5ppm
1	스트렙토마이신 200ppm	GA 25ppm 플메트 5ppm	GA 25ppm
2	스트렙토마이신 200ppm	GA 25ppm 더크리 5ppm	GA 25ppm
3	스트렙토마이신 200ppm	GA 25ppm 플메트 5ppm	-
4	-	스트렙토마이신 200ppm 지베렐린 25ppm 플메트 5ppm	GA 25ppm



그림 2-2-1. 성장조절제 처리 전(A), 처리 1일 후(B), 처리 15일 후(C)

□ 고품질 ‘샤인머스켓’ 수출 포도 생산을 위한 규격화 제시

○ 3cm, 4cm, 5cm 세 가지 방법(그림 2-2-1, 2-2-2)으로 송이다듬기 하여, 정형된 화수의 길이에 따라 500g, 700g, 1000g의 과실을 생산해 각각의 특성조사를 통해 각각의 무게에 따른 숙기차이, 경도, 당도, 착색, 과립크기 등을 조사하고, 그에 따라 고품질의 수출용 ‘샤인머스켓’을 생산할 수 있도록 규격화된 기준을 제시하고자 한다.

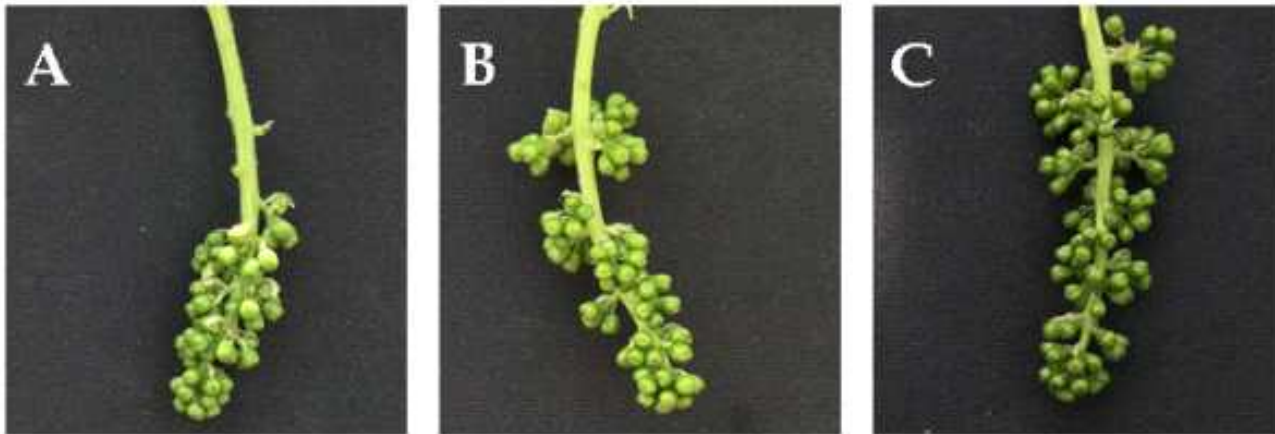


그림 2-2-2. 송이다듬기 3cm(A), 4cm(B), 5cm(C)

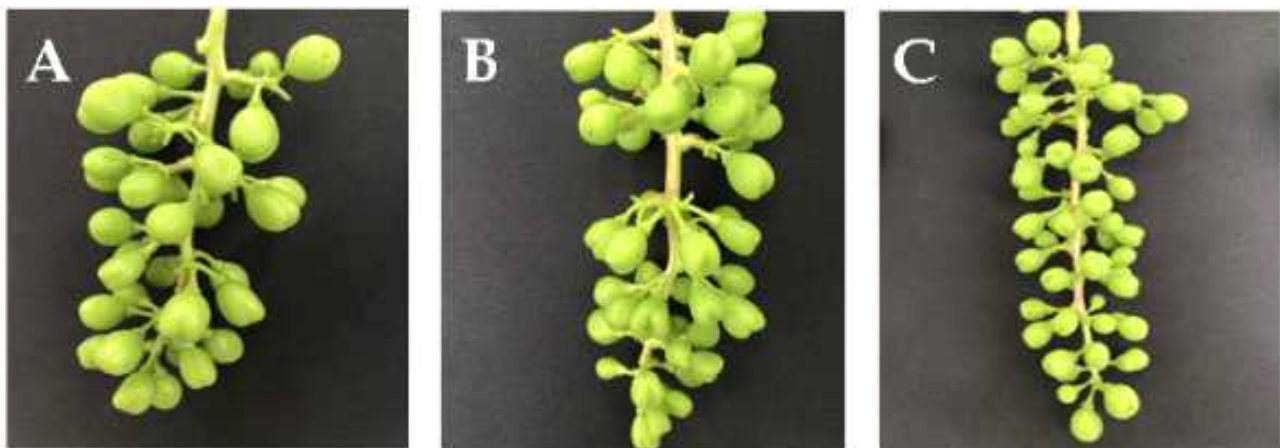


그림 2-2-3. 알숙기 후 과방 3cm(A), 4cm(B), 5cm(C)

표 2-2-2. 경산 포장 재식도

21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	입구
4				3				2				1				Control		5cm	4cm	3cm	
호르몬 처리구												과방중 처리구									

표 2-2-3. 상주 포장 재식도

11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1월	입구	
control			5cm			4cm		미사용		3cm			
호르몬 처리구			과방중 처리구										
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12		2월
4			3			2			1				
호르몬처리구													

③ ‘샤인머스켓’ 포도의 재배방법에 따른 향 발현정도 및 발현요인 조사

□ ‘샤인머스켓’ 포도의 향 발현과 토양 및 기상환경, 식물체 내 무기원소 함량의 상관관계 분석

- 머스켓 계열 포도에서 머스켓 향은 가장 중요한 품질요소 중 하나로서, 생식용 포도와 와인주조용 포도 품종 모두에게서 가장 우선시되는 품질요소 중 하나이며, 최근들어 수출시장이나 국내 유통 ‘샤인머스켓’ 포도에서 소비자들의 머스켓 향에 대한 품질향상 요구가 많아지고 있다.
- 머스켓 포도품종들에게서 머스켓 향에 관한 연구가 세계적으로 활발히 이루어지고 있으나, 비교적 최근에 선발된 품종인 ‘샤인머스켓’은 향에 관한 연구가 많이 이루어지지 않아 농민들이 재배현장에서 재배적인 방법으로 향을 증진시키기는 어려운 실정이다.
- 포도의 향은 2차 대사산물로써, 2차 대사산물은 초식 곤충이나 병원균으로부터 식물을 방어하고, 수분 매개자를 유인하거나 종자를 널리 퍼트리는 것, 다른 식물과의 관계에서 중요한 역할을 하는 물질이며, 이러한 향의 발현에 영향을 끼치는 것으로, 많은 재배방법 등과 함께 품종, 토질, 환경조건 등이 있으며, 향 구성물질 중에서도 각 물질별 역치값과 농도, 물질 간의 상호작용에 의해 향의 종류와 강도가 결정된다.
- 머스켓 향의 주요 성분은 Citronellol, Geraniol, Linalool, Nerol, α-terpineol과 함께 비교적 최근에 보고되었으며 머스켓 향의 존재유무를 파악할 수 있는 Rose oxide 등이 있고, 이러한 물질들의 ‘샤인머스켓’ 품종에서 존재 유무, 나아가 함량을 파악함과 동시에, 여러 환경의 포도들을 수집하여 물질의 발현량과 재배환경조건 및 식물체 내 영양상태 사이의 상관관계를 구명하고, 나아가 5차년도 실험에서는 재배적인 방법으로 향 발현을 증진시킬 수 있는 방법을 탐색하고자 한다.
- 실험재료 : ‘샤인머스켓’
- 실험지역
 - 경산시 자인면 : 6년생, 비가림, 5월 26일 만개
 - 경산시 남천면 : 4년생, 온실, 5월 11일 만개
 - 김천시 아포읍 : 2년생, 비가림, 5월 28일 만개
- 실험구마다 자동기록 센서모니터링 장치를 설치하여, 기온, 습도, 일사량, 토양수분,

지온, 토양 EC등을 실시간으로 기록, 파악하여 과실 특성조사결과 및 GC분석결과와 비교하여 요인분석 후 머스켓 향과 재배 및 환경조건간의 상관관계를 파악하고자 한다.

○ 조사내용

- 과실 특성조사 : 과방중, 과립중, 과립크기, 경도, 당도, 산도
- Gas chromatography : 과실의 향에 포함된 물질 및 물질 농도
- Elemental analyzer(EA) : 엽병 및 과실의 질소(N) 함량
- ICP spectrometer(ICP) : 엽병 및 과실의 인(P), 칼륨(K), 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg), 철(Fe), 망간(Mn), 붕소(B) 함량
- 센서모니터링 시스템(그림 2-2-4) : 토양수분함량(표토·심토), 토양온도(표토·심토), 토양EC(표토·심토), 대기온도, 대기습도, 일사량을 30분단위로 측정 및 기록
- 과실 향 발현 관련 유전자 탐색 및 발현량 확인을 위한 RNA 샘플 수집

○ 통계 처리

- One-way ANOVA : 과실 특성조사 결과 및 기상데이터 분석
- Factor analysis : GC의 향 관련 데이터와 EA, ICP, 기상환경 데이터 간의 상관관계 분석
- PCA(주성분 분석) : GC 데이터 분석



그림 2-2-4. 자동기록 온라인 센서모니터링 시스템

□ 재배방법 및 처리에 따른 향 발현 조사

- 머스켓 향의 주요 성분은 Citronellol, Geraniol, Linalool, Nerol, α -terpineol과 함께 비교적 최근에 보고되었으며 머스켓 향의 존재 여부를 파악할 수 있는 Rose oxide 등이 있다. 4차년도 연구에서 ‘샤인머스켓’ 품종의 향 구성물질 중 머스켓 향의 주요성분이 함유된 것을 확인하였으며, 재배적인 환경과 식물체 내 영양상태에 따라 향 구성물질의 함유량이 달라지는 것을 확인하였다.
- 4차년도 연구의 결과에 따라, N, Ca, P의 엽면시비, 관수제한 등의 재배적인 처리에 추가하여, 식물 성장조절제인 풀메트(CPPU), 더크리(TDZ) 처리 시 향의 차이를 알아보기 위하여 성장조절제 처리를 하고, 과방종을 300g까지 줄이고, 수확기를 조절한 처리구 및 대조구를 비롯하여 총 12가지의 처리구로 실험을 진행하였다.
- 또한, 향의 발현과 유전자의 발현을 비교하여 향 발현에 관여하는 유전자를 탐색하고, 나아가 탐색한 유전자를 통해 재배적으로 향을 증가시킬 수 있는 방법이 또 있는지 모색하기 위하여 유전자발현을 측정하였다.
- 유전자 발현을 측정하기 위해 선정된 유전자들은 총 5개로, 휘발물질을 생합성하는 과정인 비메탈론산 pathway(MEP pathway)의 early pathway gene에 해당하는 1-디옥시-D-자일로스 5-인산(DXP)생합성을 촉진하는 유전자, mid pathway gene에 해당하는 다이메틸알린 피로인산 생합성을 촉진하는 유전자, Monoterpene들을 생합성하는 효소에 관여하는 유전자를 선정하였다.
- 머스켓 향 관련 유전자 발현과, GC를 통한 향 발현 데이터와, 관능검사를 통한 데이터를 수집하여 총 세가지의 결과로 향 발현을 비교해보고자 한다.
- 조사내용
 - 과실 특성조사 : 과방종, 과립중, 과립크기, 경도, 당도, 산도
 - Gas chromatography : 과실의 향에 포함된 물질 및 물질 함유량
 - 센서 모니터링 시스템 : 토양수분함량(표토·심토), 토양온도(표토·심토), 토양EC(표토·심토), 대기온도, 대기습도, 일사량을 30분단위로 측정 및 기록
 - 유전자 발현 조사 : 머스켓 향 발현에 영향을 끼친다고 알려진 유전자 중 총 5개의 유전자(*VvDXS1*, *VvDXS3*, *VvHDR*, *VvGT7*, *VvGT14*) 발현을 측정하고자 한다.
 - 관능검사 : 포도와 와인을 섭취한 경험이 많은 포도연구자, 소믈리에 등 다양한 연령의 경험자 10명을 패널로 선정하여 관능검사를 시행하였으며, 외관, 과실 전체 향, 섭취 시 향, 당도, 산도, 저작감 등에 대해 평가하였다.

표 2-2-4. 처리구 별 처리 목록표

처리구	처리내용				
	관수	비배관리	생장조절제	과방중(g)	수확시기
IRR-Con	-	-	TDZ	700	-
IRR-Res	관수 제한	-	TDZ	700	-
F-Con	-	-	TDZ	700	-
F-N	-	질소 엽면시비	TDZ	700	-
F-Ca	-	칼슘 엽면시비	TDZ	700	-
F-P	-	인 엽면시비	TDZ	700	-
PGR-Con	-	-	-	700	-
PGR-TDZ	-	-	TDZ	700	-
PGR-CPPU	-	-	CPPU	700	-
DAFB 120	-	-	CPPU	300	-
DAFB 134	-	-	CPPU	300	+2주
DAFB 148	-	-	CPPU	300	+4주

The image shows a sensory evaluation sheet for grapes. It includes several sections:

- 1. 외관 (Appearance):** A table for evaluating appearance with columns for '색' (Color) and '형' (Shape), each with sub-columns for '-' and '+'. Below it is a table for '입원시 향 (향)' (Aroma at harvest) with columns for '5회 이전', '5-10회', '15회 이후', and '전향'.
- 2. 향 (향으로 특징명)** (Aroma characteristics): A section for describing the aroma, with sub-sections for '2-1 과실 전체 향' (Whole fruit aroma) and '2-2 과실을 떼어낸 채 향' (Aroma after removing fruit).
- 3. 당도 (Sweetness):** A section for evaluating sweetness with options: ① 달지 않다, ② 약간 달다, ③ 달다, ④ 매우 달다.
- 4. 산도 (Acidity):** A section for evaluating acidity with options: ① 시지 않다, ② 약간 시다, ③ 시다, ④ 매우 시다.
- 5. 저작감 (Mouthfeel):** A section for evaluating mouthfeel with sub-sections for '5-1 과육 저작감' (Flesh mouthfeel), '5-2 과피 저작감' (Skin mouthfeel), and '5-3 과피의 상투감' (Skin turgidity), each with evaluation options.

그림 2-2-5. 관능검사 검사지

표 2-2-5. 유전자 ID와 프라이머 목록 및 시퀀스

Gene ID	Forward primer	Reverse primer
<i>WDXS1</i> (LOC100249323)	ATGTTGGTCATCAGTCTTAC	AAGCAGTCATATTCACTCTC
<i>WDXS3</i> (LOC100252520)	CCTGTGTTGGTTCATGTAAT	GAGAGGATATGGTGATAATTCCG
<i>WHDR</i> (LOC100267479)	TCTTCCTCGTCTGTGGCTGTT	GCGATTCATGAGCTCCAGAGT
<i>WGT7</i> (LOC100265988)	AATGTCGACGCAACCCAAGA	TATGCAAGTGACGGGAGGAC
<i>WGT14</i> (LOC100261214)	TTGTGACTCACTGTGGGTGG	TCATTTCTCCACCAGCACC

□ 재배현장에서의 향 측정을 위한 간편 측정장치 평가

○ 머스켓 포도인 ‘샤인머스켓’은 머스켓 향이 가장 중요한 품질요소 중 하나이며, 최근들어 수출시장과 국내유통시장에서 ‘샤인머스켓’ 포도의 머스켓 향에 관한 품질향상요구가 이어져 오고 있지만, 머스켓 향은 단순히 향이 아니라 향미로서, 먹을 때 나는 향을 의미하기 때문에, 재배현장에서 농민들이 내 포도가 향이 뛰어난지 판단하기가 어렵고, 이에 관련한 조치가 취해지지 않으면 농민들이 어떠한 처리를 해도 향의 발현이 증가했는지 파악하기 어려운 실정이다.

- 복숭아나 육류에서 이용되는 휴대용 전자코와 같이 비파괴적으로 재배현장에서 머스켓 향의 발현정도를 측정할 수 있으면 가장 좋으나, 복숭아에서는 단지 신선도 판단용으로 이용되고 있으며, 아직 농민들에게는 보급되지 못함. 육류에서도 부패를 감지하는 휴대용 전자코가 있지만, 이 역시 폭넓게 이용되지 못하는 현황이다. 복숭아나 육류에 이용되는 휴대용 전자코는 한가지 물질만을 이용하여 향을 판단하는 반면, 머스켓 향은 구성물질이 다양하여 한가지 물질의 함유량을 판별해내는 것만으로는 머스켓 향의 발현정도를 판단하기 힘들 것으로 생각된다.
- 포도의 향을 정확하게 측정하고 함유량까지 파악할 수 있는 장치는 사실상 Gas chromatography(GC)밖에 없다. 만약 머스켓 향의 함유물질 중 머스켓 향이 증가하면 같은 비율로 증가하고, 머스켓 향이 감소하면 같은 비율로 감소하는 물질이 전자코에서 측정이 가능하면, 이 물질을 대표물질로 하여 머스켓 향의 발현 정도를 재배현장에서 측정할 수 있을 것으로 생각된다.
- 따라서 여러 처리를 한 ‘샤인머스켓’ 포도의 향을 GC와 실험용 정밀 전자코로 측정 후 데이터를 비교 분석하여, 재배현장에서 전자코를 통하여 머스켓 향 측정을 할 수 있는지 알아보려고 한다.
- 실험방법
 - 사용기기 : Gas chromatography(Agilent 7890), E-nose(Heracles II)
 - Vial 용량 : 20mL
 - 반복 : 3반복

④ ‘샤인머스켓’ 수출 포도의 과피갈변 현상에 대한 원인규명

□ 수확기 과피 갈변 생리장애에 대한 원인 규명

- 과실이 수확되기 전에 과피가 갈변되는 생리장애는 ‘샤인머스켓’ 뿐만 아니라 여러 청포도 품종에서 발생하는 대표적인 생리장애로, 과실의 성숙과 함께 갈변이 생겨 상품성을 떨어트리는 원인이 됨. 이 생리장애에 대한 대책으로 칼슘 시비, 녹색 봉지를 이용한 재배 등이 나와 있지만, 발생기작과 그에 따른 대책에 관한 연구는 많이 진행되어있지 않아 연구를 필요로 한다.

□ 수확 후 저장 중 과피 갈변 병해에 대한 원인 규명

- 수확 후 과실을 저장 시에 병해나 장애 등으로 과피 갈변이 발생할 수 있는데, 이는 상품성을 심각하게 저하시키고 나아가 탈립을 발생시키고, 주변 과실에도 쉽게 번지기 때문에 각별한 관리가 필요하다.

⑤ ‘샤인머스켓’의 수출시장에서 경쟁국가와 품질 비교

□ ‘샤인머스켓’의 수출시장에서 경쟁국가와 품질 비교

- 국내에서 생산되는 ‘샤인머스켓’의 수출시장에서 품질적인 측면의 경쟁력을 알아보고, 문제가 있을 경우 차후 재배적으로 해결할 방안을 만들고자 한다.
- 우리나라에서 수출하는 제품과 중국 현지에서 생산되는 제품의 품질을 조사하였으며, 일본산 제품의 경우, 중국에 수입되지 않아 현지 시장에서는 비교가 불가능하다.
- 조사항목 : 가용성 고형물 함량, 과방중, 과립고, 과립경, 관능검사를 통한 향 조사, 숙기, 외관을 3반복으로 평가하였음

나. ‘캠벨얼리’ 포도의 기후변화에 대응한 고품질 수출 포도생산기술 개발

① 성숙기 고온에 의한 착색 및 성숙장해 경감

- 우리나라의 포도 ‘캠벨얼리’는 질적생산보다 양적생산 위주로 재배가 이루어져 과다착과와 환경적인 조건인 착색기의 고온에 의해 착색도가 저하되는 등 품질이 불량한 과실을 생산하는 실정임. 이에 본 연구는 착과량 달리하여 착과량이 착색에 미치는 영향을 파악하고 적정 착과량을 구명하고자 한다.
- 최근 전국적으로 ‘캠벨얼리’ 포도가 여름철 이상고온과 긴 장마기간으로 인해 착색도 나쁘고 가용성 고형물 함량도 떨어지는 등 과실 품질이 좋지 않다. 이에 적정 착과량과 착색제 처리에 대한 연구가 더 필요한 실정다.
- 선행연구의 결과에서 포도의 경우 착과량이 많을수록 당도가 떨어지고 착색이 불량하다고 보고되었음. 또한, 수체 내 착과량은 과실의 크기와 함께 내적 품질에도 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 소비자가 큰 과실을 선호한다는 생각으로 과실을 크게 생산하게 될 경우 착색이 불량해지거나 당도와 경도가 낮아져서 과실 품질 저하 및 과육 연화에 따른 식감이 문제되고 있다.
- 포도의 착색, 당도, 경도는 재배방법, 기후변화, 식물생장조절제 및 비배관리 등 여러 가지 요인으로 결정되는데, 이중 착과량 조절과 과방중 조절이 고품질포도를 생산하기에 가장 쉽고 빠른방법으로 알려져 있다.
- 과방중을 작게 조절한 ‘흑보석’ 포도가 안토시아닌 함량이 높게 나타난 것이 보고된 바 있음. 또한, 송이다듬기를 한 ‘Muscat Bailey A’ 포도의 양조특성인 총 안토시아닌, 총 폴리페놀, 탄닌과 같은 성분이 높아져 포도주 품질이 향상되었다는 연구결과도 보고되어 있다.
- 포도의 착색은 과피 조직 내 안토시아닌의 축적에 의해서 일어나는 현상으로 과실성숙을 나타내는 지표로 이용되며, 포도의 안토시아닌 발현을 촉진시키기 위해 ABA를 처리하여 착색을 증진시키려는 연구가 활발히 진행되어 왔다.
- ‘캠벨얼리’ 품종에서는 착색제가 많이 이용되고 있지는 않지만, ‘자옥’이나 ‘거봉’과 같이 흑색포도로, 착색제를 이용하면 효과를 볼 수 있을 것이라 생각된다. 따라서, ‘캠벨얼리’ 포도의 착과량 조절과 착색제 처리를 병행하여 착색품질을 향상시켜보고자 한다.
- 식물재료 : 2.5m × 3m 로 재식된 6년생 ‘캠벨얼리’
- 실험지역 : 김천시 아포읍
- 착과량 처리 : 1신초당 송이수를 2개, 1.5개로 제한하여 각각 2,400kg/10a, 2,000kg/10a의 생산성을 목표로 한다.
- 착색제 처리 : 80% 착색된 시점에 S-ABA 500mg·L⁻¹을 처리한다.
- 조사내용 : 수확기 과립고, 과립경, 과립중, 가용성 고형물 함량, 경도, 착색도, 산도

다. ‘거봉’ 포도의 기후변화에 대응한 고품질 수출 포도생산기술 개발

① 고온기 착색불량에 대비한 착색제 이용방법 연구

- 거봉 계통 품종인 ‘자옥’은 1982년에 일본의 포도연구소에서 고목의 조숙 변이지를 발견하여 육성한 품종으로 처음에는 조생고목이라 불렀으나, 등록된 품종명은 ‘자옥’이다. 원예연구소에서 1990년에 도입하여, 1995년에 ‘캠벨얼리’ 수확 전 출하 가능한 조생종으로 선발하였다. 자옥은 자흑색계 거봉계통이며, 7월 상순에 착색이 시작되어 7월 하순부터 8월 상순에 성숙하는 조숙계 대립 품종이다. 과립중은 13g정도로 비대하고, 당도는 18~22°Bx로 식미와 품질이 거봉과 같이 우수하다.

- 거봉 계통 조숙계 품종 ‘자옥’의 경우, 일반 거봉보다도 착색기가 더욱 고온기에 걸쳐져 있어 착색이 불량한 경우가 많음. 최근 여름철 이상고온과 열대야로 인한 착색불량이 보고된 바 있어, 착색제 처리와 과방중 조절을 통해 착색불량을 극복하고, 다른 과실품질에 영향을 끼치는지 알아보려고 한다.
- 성숙기의 포도 과실의 착색에 영향을 끼치는 요소는 온도, 광도, 질소 및 미량요소 시비량 등이 있지만, 이러한 요인들 모두 공통적으로 과피의 안토시아닌 수준을 증가시키고, 이에 의해 안토시아닌 생합성에 관련된 효소계에 영향을 미침으로써 안토시아닌 생합성을 조절함. 따라서 S-ABA는 시판된 제품중에서는 가장 착색에 직접적으로 영향을 줄 수 있는 약제라 할 수 있다.
- Brassino steroids(BR)는 뿌리에서 Jasmonic acid의 합성을 활성화시켜 안토시아닌 생합성 경로에 간접적으로 관여하여 안토시아닌 생합성을 촉진시킨다. 기존의 연구들에서 BR이 포도에서 숙기를 촉진시키고 착색을 향상시키는 ABA와 같은 역할을 하는 것이 보고된 바 있어, BR의 착색제로서의 가능성을 확인하고자 한다.
- 식물 재료 : 2.5m × 3m로 재식된 4년생 ‘자옥’
- 실험 지역 : 영천시
- 처리 : 과방중, S-ABA, Brassino steroids(0.4mg·L⁻¹), 착색제 처리시기(그림 2-2-6, 2-2-7. 10%/80% 착색된 시점) 및 농도(250mg·L⁻¹/500mg·L⁻¹/1,000mg·L⁻¹)
- 과방중 및 착색제 처리외의 재배방법은 관행을 따라 알숙기를 하고 1차처리에 지베렐린 12.5mg·L⁻¹과 더크리(Thidiazuron) 2.5mg·L⁻¹을 처리하였고, 2차 처리에 지베렐린 12.5mg·L⁻¹을 처리하였다.
- 수확기준 : 가용성 고형물 함량 17°Brix 이상을 기준으로 8월 21일에 수확
- 조사내용 : 수확기 과립고, 과립경, 과립중, 가용성 고형물 함량, 경도, 착색도, 산도, 안토시아닌 함량

표 2-2-6. 처리구 별 처리 목록표

처리구	과방중 (g)	착색제	처리시기 (착색도 %)	처리농도 (mg·L ⁻¹)
300/Control	300	-	-	-
300/S-ABA/10	300	S-ABA	10	500
300/S-ABA/80	300	S-ABA	80	500
300/BR/10	300	BR	10	0.4
300/BR/80	300	BR	80	0.4
500/Control	500	-	-	-
500/S-ABA/10	500	S-ABA	10	500
500/S-ABA/80	500	S-ABA	80	500
500/BR/10	500	BR	10	0.4
500/BR/80	500	BR	80	0.4
700/Control	500	-	-	-
700/S-ABA/500/10	700	S-ABA	10	500
700/S-ABA/500/80	700	S-ABA	80	500
700/S-ABA/500/10,80	700	S-ABA	10, 80	500
700/S-ABA/250/10	700	S-ABA	10	250
700/S-ABA/1,000/10	700	S-ABA	10	1,000
700/BR/0.4/10	700	BR	10	0.4
700/BR/0.4/80	700	BR	80	0.4



그림 2-2-6. 착색이 10% 진행된 '자옥'포도의 과방, 1차 착색제 처리시기 (7월 9일)



그림 2-2-7. 착색이 80% 진행된 '자옥'포도의 과방, 2차 착색제 처리시기 (8월 16일)

② 과방중이 착색에 미치는 영향 연구

- 국내의 '자옥' 및 다른 거봉 계통 품종들의 재배 시 과방중은 700g으로, 일본의 250~300g에 비하면 상당히 과방중이 큼. 이처럼 과방중이 크면 가용성 고형물 함량이 낮아지고, 가용성 고형물 함량은 포도 과피의 착색과 큰 연관이 있어, 착색이 불량해진다는 보고가 있음. 따라서, '자옥'품종의 과방중을 각각 300g, 500g, 700g이 되게 조절하여, 과방중이 포도의 과피 착색에 미치는 영향을 알아보려고 한다.
- 식물 재료 : 2.5m × 3m 로 재식된 4년생 '자옥'
- 실험 지역 : 영천시
- 처리 : 송이다듬기와 알숙기를 통해 과방중이 약 300g, 500g, 700g이 되도록 재배 (그림 2-2-8)
- 조사내용 : 수확기 과립고, 과립경, 과립중, 가용성 고형물 함량, 경도, 착색도, 산도, 안토시아닌 함량



그림 2-2-8. 300g, 500g, 700g을 목표로 송이다듬기와 알숙기가 완료된 과방

③ 무대재배 및 봉지종류에 따른 과실품질 조사

- 거봉 계통 품종들은 대부분이 직광성 품종으로, 국내에 널리 알려진 재배기술대로 반투과성 봉지 재배 시 착색불량이 나타날 수 있어 착색기가 되면 봉지를 벗겨 주어야 한다. 따라서 봉지 씌우기 시, 봉지의 종류가 전반적인 과실품질과 특히 착색에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고, 착색을 증진시킬 수 있는 방안을 모색하고자 한다.

라. 수출 포도 기본적인 재배기술 매뉴얼 현장 적용 시스템 구축

① 재배기술개발 매뉴얼 현장 적용

- 그동안의 연구결과를 토대로, ‘수출용 샤인머스켓 고품질 생산기술’, ‘수출용 거봉, 캠벨얼리 고품질 생산기술 -착색증진-’ 두 가지를 작성하였으며, 이를 재배현장에 적용시켜 수출증대에 기여하고자 한다.
- ‘수출용 샤인머스켓 고품질 생산기술’에서는 ‘샤인머스켓’ 품종의 전체적인 특성과 함께, 성장조절제 처리방법, 적정과방중 생산기술 등의 내용과 참고자료로 성장조절제들에 대한 자세한 설명과 송이다듬기에 따른 과실의 무게 등의 내용을 담아 수출용 ‘샤인머스켓’의 규격화를 이루고자 한다.
- ‘수출용 거봉, 캠벨얼리 고품질 생산기술 -착색증진-’에서는 거봉계통 품종과 ‘캠벨얼리’ 포도의 기본적인 품종특성과 함께, 거봉 계통 품종인 ‘자옥’ 포도의 과방중 조절과 착색제 처리, 성숙장해 대책, 수출동향 등의 내용을 담았고, ‘캠벨얼리’ 포도의 착과량과 송이다듬기, 착색제 처리, 엽면적, 수출동향에 대한 내용을 담았다.
- ‘수출용 거봉, 캠벨얼리 고품질 생산기술 -착색증진-’에서는 특별히 ‘자옥’, ‘캠벨얼리’ 두 품종의 착색에 대해서 더욱 깊게 다루었는데, 그동안의 연구를 통해 ‘자옥’의 경우 적정 과방중, 착색제 처리시기와 처리농도를, ‘캠벨얼리’ 품종의 경우 착과량, 착색제 처리시기, 처리농도를 각각 규격화하여 제시하였다.

<제 2-1 협동 연구과제: 수출용 포도 잔류농약 저감형 병해충 방제력 개발 및 실증>

가. 수출용 ‘샤인마스켓’ 포도 잔류농약 저감형 병해충 방제력 개발

□ 대상 지역 및 품종

- 경북 상주와 경상지역의 ‘샤인마스켓’ 포도 과원에서 약제 방제 시험을 수행하였다.

□ 처리 및 수행내용

○ 적용 가능한 약제 선정

- 주요 수출단지 및 농가 선정을 위하여 수출 대상국에서 사용이 허용된 농약의 종류와 대상 국가의 농약잔류허용 기준(MRL) 등에 관한 정보를 수집하여 ‘샤인마스켓’ 포도의 잔류농약 저감을 위한 방제약제 및 대체 약제를 선발하였다.

○ 선발 농약에 의한 수출단지 지역별 포장 실증시험

- 병해 방제의 효율성 증대를 위하여 선발된 농약을 병해 및 해충의 발생 시기별로 살포하여 처리 별 병해충에 대한 방제 효과를 검증하였다.

○ 병해 방제력 개발 및 농가 실증시험 후 주요 병해 발생 조사

- 수출 포도에 적용이 가능한 약제 살포력에 따라 약제를 살포한 후에 주요 병해의 발생을 조사하였으며, 대상 병해는 갈색무늬병(갈반병), 새눈무늬병, 잿빛곰팡이병, 탄저병, 노균병, 흰가루병 등이다.

- 병해 방제를 위한 대상 살균제는 테부코나졸 수화제, 펜헥사미드 액상수화제, 피라클로스트로빈 수화제, 아족시스트로빈 수화제 등으로 MRL 등록약제 중에서 병해에 대하여 적용범위가 넓은 약제를 살포하였다.

- 살포 횟수는 6~7회이며, 신초생육기(2), 개화전(1), 착립비대기(1-2), 변색기(1-2), 착색비대기(2), 성숙기(1-2) 등으로 구분하여 살포하였다.

- 약제 살포후 생육기에 수체 앞의 병해 발생 정도를 조사하였으며, 수확기에 과실의 병해 발생을 조사하였다.

○ 해충 방제력 개발 및 농가실증 시험 후 주요 해충 발생 조사

- 수출 포도에 적용이 가능한 약제 살포력에 따라 약제를 살포한 후에 주요 병해의 발생을 조사하였으며, 대상 해충은 대만총채벌레, 볼록총채벌레, 장님노린재, 가루깍지벌레, 응애, 유리나방, 쌍점내매미충, 꽃매미 등이다.

- 해충 방제를 위한 대상 살충제는 디노테퓨란 입상수화제, 아세퀴노실 액상수화제, 에톡시졸 액상수화제, 이미다클로프리드 액상수화제, 클로티아니딘 액상수화제, 티아메톡삼 입상수화제, 플루벤디아마이드 액상수화제 등이며 MRL 등록약제 중에서 포도 해충에 대하여 적용범위가 넓은 약제를 선발하여 살포하였다.

- 살포 횟수는 6~7회이며, 신초생육기(2), 개화전(1), 착립비대기(1-2), 변색기(1-2), 착색비대기(2), 성숙기(1-2) 등으로 구분하여 살포하였다.

- 약제를 살포한 후 생육기와 수확기에 과원에 발생하는 해충의 개체수를 페로몬트랩을 이용하여 조사하였다.

○ 수출기준에 적합한 포도 과실의 품질 평가

- 선발된 약제를 살포하고 수확한 포도 과실의 당도, 산함량, 착색, 외관 및 과립 균일도를 조사하여 약제살포에 따른 과실의 생육 변화를 비교하였다.

○ 농약 잔류량 검정

- 약제를 살포하고 수확 예정일 3일 전에 포도 과실의 시료를 채취하여 농약잔류분석 전문기관에 의뢰하여 살포한 농약의 잔류를 검정하였다. 잔류 검정은 처리 별로 5-6송이씩

3반복으로 진행하였으며, 수출 대상국 허용기준에 따른 적용성을 분석하였다.

- 수출 대상국 검역 기준을 충족할 수 있는 방제체계의 방제력 작성
 - 수출 대상국에서 허용된 약제별 잔류허용기준을 기준으로 하여 약제를 살포한 후 방제 효과가 우수한 처리구를 중심으로 ‘샤인머스켓’ 포도의 생산에 적합한 방제력을 개발하였다.

나. 수출용 ‘캠벨얼리’ 포도 잔류농약 저감형 병해충 방제력 개발

□ 대상 지역 및 품종

- 경북 상주와 경산지역의 ‘캠벨얼리’ 포도 과원에서 약제 방제 시험을 수행하였다.

□ 처리 및 수행내용

- 적용 가능한 약제 선정
 - 주요 수출단지 및 농가 선정을 위하여 수출 대상국에서 사용이 허용된 농약의 종류와 대상 국가의 농약잔류허용 기준(MRL) 등에 관한 정보 수집하여 ‘캠벨얼리’ 포도의 잔류농약 저감을 위한 방제약제 및 대체 약제를 선별하였다.
- 선별 농약에 의한 수출단지 지역별 포장 실증시험
 - 병해 방제의 효율성 증대를 위하여 선별된 농약을 병해 및 해충의 발생 시기별로 살포하여 처리 별 병해충에 대한 방제 효과를 검증하였다.
- 병해 방제력 개발 및 농가 실증시험 후 주요 병해 발생 조사
 - 수출 포도에 적용이 가능한 약제 살포력에 따라 약제를 살포한 후에 주요 병해의 발생을 조사하였으며, 대상 병해는 갈색무늬병(갈반병), 새눈무늬병, 잿빛곰팡이병, 탄저병, 노균병, 흰가루병, 흰얼룩증상 등이다.
 - 병해 방제를 위한 대상 살균제는 디메토모르프 액상수화제, 보스칼리드 입상수화제, 아족시스트로빈 액상수화제, 이프로디온 액상수화제, 테부코나졸 수화제, 트리플록시스트로빈 액상수화제, 펜헥사미드 액상수화제, 피라클로스토로빈 액상수화제 플루오피람 수화제, 설퍼뷰프로피젠 액상수화제 등으로 MRL 등록 약제 중에서 병해에 대하여 적용 범위가 넓은 약제를 살포하였다.
 - 살포 횟수는 5~6회이며, 신초생육기(1), 착립비대기(1), 번색기(1-2), 착색비대기(1), 성숙기(1) 등으로 구분하여 살포하였다.
 - 약제 살포 후 생육기에 수체 위의 병해 발생 정도를 조사하였으며, 수확기에 과실의 병해 발생을 조사하였다.
- 해충 방제력 개발 및 농가실증 시험 후 주요 해충 발생 조사
 - 수출 포도에 적용이 가능한 약제 살포력에 따라 약제를 살포한 후에 주요 병해의 발생을 조사하였으며, 대상 해충은 대만총채벌레, 볼록총채벌레, 장님노린재, 가루깍지벌레, 응애, 유리나방, 쌍점내매미충, 꽃매미 등이다.
 - 해충 방제를 위한 대상 살충제는 디노테푸란 입상수화제, 비페트린 액상수화제, 아세퀴노실 액상수화제, 아세타미프리트 액상수화제, 에톡시졸 액상수화제, 이미다클로프리트 액상수화제, 클로티아니딘 액상수화제, 티아메톡삼 입상수화제, 플루벤디아마이드 액상수화제 등이며 MRL 등록약제 중에서 포도 해충에 대하여 적용범위가 넓은 약제를 선별하여 살포하였다.
 - 살포 횟수는 5~6회이며, 신초생육기(1), 개화전(1), 착립비대기(1), 번색기(1-2), 착색비대기-성숙기(1) 등으로 구분하여 살포하였다.
 - 약제를 살포한 후 생육기와 수확기에 과원에 발생하는 해충의 개체수를 페로몬트랩을

이용하여 조사하였다.

- 수출기준에 적합한 포도 과실 품질 평가
 - 선발된 약제를 살포하고 수확한 포도 과실의 당도, 산함량, 착색, 외관 및 과립 균일도를 조사하여 약제살포에 따른 과실의 생육 변화를 비교하였다.
- 농약 잔류량 검정(농약잔류분석 전문기관 의뢰)
 - 약제를 살포하고 수확 예정일 3일 전에 포도 과실의 시료를 채취하여 농약잔류분석 전문기관에 의뢰하여 살포한 농약의 잔류를 검정하였다. 약제의 잔류검정은 처리 별로 5-6송이씩 3반복으로 진행하였으며, 수출 대상국 허용기준에 따른 적용성을 분석하였다.
- 수출 대상국 검역 기준을 충족할 수 있는 방제체계의 방제력 작성
 - 수출 대상국에서 허용된 약제별 잔류허용기준을 기준으로 하여 약제를 살포한 후 방제 효과가 우수한 처리구를 중심으로 '캠벨얼리' 포도의 생산에 적합한 방제력을 개발하였다.

다. 수출용 '거봉' 포도 잔류농약 저감형 병해충 방제력 개발

□ 대상 지역 및 품종

- 경북 상주와 경산지역의 '거봉' 포도 과원에서 약제 방제 시험을 수행하였다.

□ 처리 및 수행내용

- 적용 가능한 약제 선정
 - 주요 수출단지 및 농가 선정을 위하여 수출 대상국에서 사용이 허용된 농약의 종류와 대상 국가의 농약잔류허용 기준(MRL) 등에 관한 정보를 수집하여 '거봉' 포도의 잔류농약 저감을 위한 방제약제 및 대체 약제를 선발하였다.
- 선발 농약에 의한 수출단지 지역별 포장 실증시험
 - 병해 방제의 효율성 증대를 위하여 선발된 농약을 병해 및 해충의 발생 시기별로 살포하여 처리 별 병해충에 대한 방제 효과를 검증하였다.
- 병해 방제력 개발 및 농가 실증시험 후 주요 병해 발생 조사
 - 수출 포도에 적용이 가능한 약제 살포력에 따라 약제를 살포한 후에 주요 병해의 발생을 조사하였으며, 대상 병해는 갈색무늬병(갈반병), 새눈무늬병, 잿빛곰팡이병, 탄저병, 노균병, 흰가루병 등이다.
 - 병해 방제를 위한 대상 살균제는 디메토모르프 액상수화제, 보스칼리드 입상수화제, 아족시스트로빈 액상수화제, 이프로디온 액상수화제, 테부코나졸 수화제, 트리플록시스트로빈 액상수화제, 펜헥사미드 액상수화제, 피라클로스토로빈 액상수화제 등으로 MRL 등록 약제 중에서 병해에 대하여 적용 범위가 넓은 약제를 살포하였다.
 - 살포 횟수는 5~6회이며, 신초생육기(1), 개화전(1), 착립비대기(1), 변색기(1-2), 착색비대기-성숙기(1) 등으로 구분하여 살포하였다.
 - 약제를 살포한 후 생육기에 수체 앞의 병해 발생 정도를 조사하였으며, 수확기에 과실의 병해 발생을 조사하였다.
- 해충 방제력 개발 및 농가실증 시험 후 주요 해충 발생 조사
 - 수출 포도에 적용이 가능한 약제 살포력에 따라 약제를 살포한 후에 주요 병해의 발생을 조사하였으며, 대상 해충은 대만총채벌레, 볼록총채벌레, 장님노린재, 가루깍지벌레, 응애, 유리나방, 쌍점내매미충, 꽃매미 등이다.
 - 해충 방제를 위한 대상 살충제는 디노테퓨란 입상수화제, 뷰프로페진 수화제, 스피로디클로펜 수화제, 아세퀴노실 액상수화제, 에톡시졸 액상수화제, 이미다클로프리드 액상수화제, 클로란트라닐리프롤 액상수화제, 클로티아니딘 액상수화제, 티아메톡삼

입상수화제, 플루벤디아마이드 액상수화제 등이며 MRL 등록약제 중에서 포도 해충에 대하여 적용범위가 넓은 약제를 선발하여 살포하였다.

- 살포 횟수는 6회이며, 신초생육기(1), 개화전(1), 착립비대기(1), 변색기(1), 착색비대기(1), 성숙기(1) 등으로 구분하여 살포하였다.
- 약제를 살포한 후 생육기와 수확기에 과원에 발생하는 해충의 개체수를 페로몬트랩을 이용하여 조사하였다.
- 수출기준에 적합한 포도 과실 품질 평가
 - 선발된 약제를 살포하고 수확한 포도 과실의 당도, 산함량, 착색, 외관 및 과립 균일도를 조사하여 약제살포에 따른 과실의 생육 변화를 비교하였다.
- 농약 잔류량 검정
 - 약제를 살포하고 수확 예정일 3일 전에 포도 과실의 시료를 채취하여 농약잔류분석 전문기관에 의뢰하여 살포한 농약의 잔류를 검정하였다. 잔류검정은 처리 별로 5-6송이씩 3반복으로 진행하였으며, 수출 대상국 허용기준에 따른 적용성을 분석하였다.
- 수출 대상국 검역 기준을 충족할 수 있는 방제체계의 방제력 작성
 - 수출 대상국에서 허용된 약제별 잔류허용기준을 기준으로 하여 약제를 살포한 후 방제 효과가 우수한 처리구를 중심으로 '거봉' 포도의 생산에 적합한 방제력을 개발하였다.

<제 3핵심 : 수출용 포도 고품질 저장·유통기간 연장 기술개발>

가. 포도 수출을 위한 선박 수출 매뉴얼 제작 보급

- ① 수출 포도 수확 후 관리의 기초 매뉴얼 제작/보급
 - 포도의 기본 현황, 포도의 재배적 특성 및 이용, 포도 품질의 이해 및 수출 포도 수확 후 관리 기술 등의 내용을 정리하여 매뉴얼 제작/보급함으로써 포도 수출 농가의 수출 포도 수확 후 관리에 대한 이해를 도와 농가 소득 증대시키고자 함.
- ② 주요품종별 선박수출용 매뉴얼 제작/보급
 - 수출용 ‘캠벨얼리’포도 수확 후 관리 매뉴얼 제작/보급
 - 대표 수출 품종인 ‘캠벨얼리’ 포도의 품종 특성에 맞는 수확 후 관리 매뉴얼을 제작하여 포도 수출 농가의 수출 포도 수확 후 관리에 대한 이해를 돕고자 함.
 - ‘거봉’, ‘샤인머스켓’ 포도 수확 후 관리 매뉴얼 제작/보급
 - 대표 수출 품종인 ‘거봉’과 최근 생산량이 급증한 ‘샤인머스켓’ 포도의 품종 특성에 맞는 수확 후 관리 매뉴얼을 제작하여 포도 수출 농가의 현장 애로 해결, 수출시장 경쟁력을 제고하고자 함.
 - 선박수출용 포도 수확 후 관리 종합 매뉴얼 제작/보급
 - 포도 수출 농가의 포도 수출시장에 적극적 동참을 위해 고품질 포도 생산, 균일하고 상품성 높은 포도의 물량 증대 및 국내 기술보급 수준이 낮은 포도의 수확 후 관리 기술의 개념적 이해와 실전 기술 습득을 통한 품질관리 개선을 이루고자 함.
- ③ 포도 수출 농가 현장교육
 - 『포도 수확 후 관리의 기초』란 주제로 포도 수출 농가 교육 실시
 - 포도 수출을 위한 매뉴얼 제작 보급과 더불어 실질적인 포도 수출 농가의 현장 애로 해결을 위해 실질적인 고충을 청취하고 수출용 포도 수확 후 관리 기술을 교육하고자 함.

나. 저온저장기술 및 장기보관 방법 기술 개발 보급

- ① 장기저장 수입 포도의 유통시기별 품위유지기능 시범적용
 - 수입 포도에 있어 수출시기별 상온유통기간 중 품질변화 비교
 - 수입 포도 품종별 수출국가 간 품위 비교
 - 본 연구에서는 우리나라의 주요 포도 수입국가인 미국, 페루, 칠레로부터 수입된 포도 3 품종을 계절별로 구입하고 상온유통 직전 각 포도의 품위를 비교하였다.
 - 수입 포도 유통시기별 품종 간 포장 특성 비교
 - 본 연구에서는 우리나라의 주요 포도 수입국가인 미국, 페루, 칠레로부터 2017-2018년 생산되어 수입된 포도 3 품종을 구입하고 즉시 각 포도의 외형적 특징을 비교하였다.
 - 수입 포도 국가별 품종별 외형적 특성 비교
 - 본 연구에서는 우리나라의 주요 포도 수입국가인 페루, 칠레로부터 2018년 생산되어 수입된 포도 3 품종을 구입하고 즉시 각 포도의 외형적 특징을 비교하였다. 조사구는 2018년 1월 중순 생산 후, 3월 초에 국내 수입되어 유통된 페루 및 칠레산, 그리고 2018년 2월 초 중순 생산 후 3월 말 수입된 칠레산 포도를 대상으로 품종 간 특성을 비교하였다.
 - 수입시기별 상온유통기간 중 품질변화 비교

본 연구에서는 ‘톰슨씨드리스’, ‘크림슨씨드리스’ 및 ‘레드글로브’ 등 국내로 수입된 주요 포도 품종을 포장/선적/수입시기별로 구분하여 구입한 후, 12일간의 상온 유통기간을 부여하고 동 기간 중의 품질변화 인자를 비교·분석함으로써 추후 우리 포도의 수출대상국에서의 유통기간 중 품위유지 연장 기초자료로 활용하기 위하여 실시하였다.

표 2-3-1. Exported country and import dates by table grapes.

Cultivar	Producer	Local Temp. (max/min) ² (°C)	Local packing date	Domestic sales date	Distribution period at 25°C (days)
‘Thompson Seedless’	Chile	30/15	Dec. 20, 2017	Feb. 05, 2018	12
	Chile	27/14	Jan. 15, 2018	Mar. 05, 2018	12
	Chile	31/14	Feb. 09, 2018	Mar. 27, 2018	12
‘Crimson seedless’	Peru	24/18	Dec. 22, 2017	Feb. 05, 2018	12
	Peru	25/20	Jan. 17, 2018	Mar. 05, 2018	12
	Chile	30/16	Feb. 07, 2018	Mar. 27, 2018	12
‘Red globe’	Peru	25/10	Jan. 02, 2018	Feb. 05, 2018	12
	Chile	27/14	Jan. 15, 2018	Mar. 05, 2018	12
	Chile	33/14	Feb. 01, 2018	Mar. 27, 2018	12

²Temperature represent on the point of packing house of Peru and Chile.

② 수출용 포도 지연수출 중 원물 품질유지를 위한 장기 저장 기초기술 개발

□ 장거리 수출 포도의 고품질 유지를 위한 기초 자료 수집

본 조사에서는 장거리 수출 포도의 고품질 유지를 위한 기초 자료 수집의 일환으로 포도 저장고 내 살균을 위한 저온플라즈마 장치의 적용, MA 환경조건 부여를 위한 수출용 박스 라이너의 발굴 및 적용 등에 대한 자료수집, 소재구입 및 실험 등을 수행하였다.

□ 수출용 ‘캠벨얼리’ 포도 원물저장성 증진을 위한 수확 후 처리기술 개발

○ 캠벨얼리 포도 저장 중 과숙갈변 억제를 위한 살리실산 및 1-MCP 처리 효과 구명

본 연구에서는 우리나라 대표 수출품종인 ‘캠벨얼리’를 대상으로 유통 중 갈변억제를 위한 에틸렌제어물질인 SA 처리 효과를 검토하고 SO₂ 패드의 대체물질로서 에탄올발생제와 안정화이산화염소 처리 효과를 비교 검토함으로써 추후 한국산 포도의 수출현지 유통력 증대를 통한 수출물량 증대에 기여하고자 실시하였다.

과실 재료는 2018년 9월 10일 충남대학교 과수원에서 ‘캠벨얼리’를 수확하여 즉시 실험에 이용할 견전한 과방을 선별한 후 9kg들이 플라스틱 망 상자에 1열로 담고 25°C에서 12시간 방치한 후 실험에 이용하였다. 100개의 과방 중 50과방은 1-MCP 처리용 밀폐통에 넣고 12시간 보관한 후 각각 에테폰(ethephon) 및 salicylic acid(SA)를 각각 100uL·L⁻¹ 및 25uM을 과피에서 물방울이 떨어질 정도로 살포 처리하였다(그림 2-3-1). 1-MCP 처리는 송풍장치가 달린 21L 들이 플라스틱 밀폐통에 50개의 과방을 넣고 1-methylcyclopropene (1-MCP, SmartFresh™, AgroFresh Inc., USA) powder를 기체상태로 기화시켜 1000ppb 농도로 12시간 상온에서 처리하였다(Choi and Bae, 2007). 이후 1-MCP 처리된 50과방 중 25과방은 SA 25uM을 살포하였다(1-MCP+SA). 에테폰 및 SA 처리구는 살포 후 2

5℃에서 자연건조 후 포도 수출용 perforated zipper bag을 이용하여 포장한 후 9kg 들이 종이박스에 각각 개별 PE 포장 상태로 12-13개의 과방을 담고 19℃에서 16일간 모의 유통한 후 탈립율, 부패율, 갈변 및 품질요인을 분석하였다. 과방중 및 과립중은 전자저울(A ND, CB-3000, Korea)로 측정하였고 과립의 횡경(diameter)과 종경(length)을 vernier calipers로 측정한 후 과형비를 구하였다. 수축의 길이는 과립 전체를 제거한 후 측정하였고 과립자루의 길이, 과립 받침대인 패드의 두께, 패드와 과립을 연결하는 중심유관속인 브러쉬의 길이를 각각 측정하였다. 경도는 직경 5mm 측정봉을 이용하여 적도면에 수직으로 5 mm sample move, 100mm/min의 조건으로 최대압력을 측정하였다. 가용성 고형물은 과립 10개를 모아 cheese cloth를 이용하여 착즙한 후 digital refractometer(PR-32a, ATAGO O, Japan)를 사용하여 측정하였다. 산 함량은 동일한 방법으로 착즙한 과즙 5 mL를 증류수 35mL에 희석하여 0.1N NaOH를 이용하여 pH 8.3까지 중화 적정한 후 주석산으로 환산하였다. 과피색 측정에는 chroma meter(CR-410, Minolta, Japan)를 이용하여 과립의 적도면을 측정하여 L*, a*, b*를 구하고 Hue angle을 계산하였다. 실험에 사용한 포도의 저장 전 품질조사 결과는 표 2-3-2, 2-3-3, 2-3-4, 2-3-5과 같다.



Salicylic Acid(SA) 처리과정

그림 2-3-1. The process of processing grapes with Salicylic Acid(SA).

표 2-3-2. Berry characteristics of ‘Campbell Early’ grapes used in the experiment.

Cultivar	Cluster wt. (g)	Berry wt. (g)	Berry length (L, mm)	Berry diameter (D, mm)	Berry shape (L/D)
‘Campbell Early’	374.3±14.6 ^z	4.5±0.2	20.7±0.4	19.2±0.3	1.11±0.02

^zData were the average of 24 clusters with standard error.

표 2-3-3. Stem characteristics of ‘Campbell Early’ grapes used in the experiment.

Cultivar	Rachis (mm)	Pediceal (mm)	Pad (mm)	Brush (mm)	Stem browning (Index, 0-5)
‘Campbell Early’	145.8±5.6 ^z	4.6±0.3	3.3±0.2	7.1±0.3	0

^zData were the average of 24 clusters with standard error.

표 2-3-4. Fruit characteristics of ‘Campbell Early’ grapes used in the experiment.

Cultivar	Berry firmness (N)	Soluble solids (°Brix)	Titrateable acidity (%)	SS/TA (ratio)
‘Campbell Early’	2.5±0.1 ^z	15.3±0.3	0.216±0.008	70.83

^zData were the average of 24 clusters with standard error.

표 2-3-5. Skin color differences of ‘Campbell Early’ grapes used in the experiment.

Cultivar	L*	a*	b*	C	H°
‘Campbell Early’	28.3±0.3 ^z	3.2±0.3	0.4±0.1	3.3±0.2	2.7±1.4

^zData were the average of 24 clusters with standard error.

□ 수출용 ‘샤인머스켓’ 원물저장 중 신선도유지제 처리효과 비교

- ‘샤인머스켓’ 포도 저장 중 에틸렌흡수제 및 이산화염소 처리가 과실 품질에 미치는 영향 검토

본 연구에서는 ‘샤인머스켓’ 포도에 있어 원물저장기간 중의 품질 보전을 위한 플라스틱 크레이트 내·외부 liner 처리 및 에틸렌흡수제 및 이산화염소 처리 효과를 비교하고자 실험을 실시하였다.

과실 재료는 경북 경산시 자인면 소재 개인농가에서 무가온 비가림 재배한 ‘샤인머스켓’을 실험에 이용하였다. 과실은 만개 7일 전에 화수의 길이를 4cm로 조절하는 송이다듬기(floral cluster pruning) 처리를 실시하였다. 처리 후, 무핵화를 유기하기 위하여 스트렙토마이신(NH Chemical, Korea) 200mg·L⁻¹을 살포처리한 후 만개 후 1-3일에 GA₃ (Yooill Chemical, Korea) 25mg·L⁻¹에 CPPU(N-(2-Chloro-4-pyridyl)-N'-phenylurea, Arysta LifeScience Korea, Korea)를 5mg·L⁻¹ 농도로 가용하여 침지처리하였다. GA₃ 2차 처리는 만개 후 12-15일에 25mg·L⁻¹ 농도로 침지처리하였다. 착립된 무핵과립의 적

립작업은 만개 후 15일에 실시하였는데, 과방 당 45-50립을 남겼다.

적립처리 후 과방은 농가관행 재배법에 따라 재배하였으며 2018년 10월 5일 수확하고 충남대학교 과수원예학 실험실로 이송하여 실험에 이용하였다.

입고된 과방은 상처가 없고 처리별 크기가 균일한 과방을 선별하고, 처리별로 8개씩의 과방을 각각 스티로폼 망으로 싼 후, 미세천공처리(Micro-Perforated, 40x99 pin hole/m²)된 수출전용 high density polyethylene (HDPE, 30μm) 필름(Jinwon Corp., Daegu, Korea)에 과실을 넣고 필름 내부에 에틸렌흡수제(ethylene scrubber, ES) 및 이산화염소(chlorine dioxide, CD)를 투입하였다. 20kg 들이 플라스틱 컨테이너 상자(mesh polyvinyl chloride fruits crate)는 무천공 0.03mm LDPE 필름으로 외부 라이닝 처리한 후 3±1℃ (80% RH) 저장고에서 2개월간 저장하였다. ES는 (주)탑프레쉬(Topfresh, Seoul, Korea)에서 구조토에 과망간산칼륨을 함침시켜 제조한 Fresh up 3g 제품을 사용하였고, CD는 퓨어오투(PureO₂, Hanam, Gyungki-do, Korea)에서 제조한 gel-type 5g을 소형플라스틱 용기에 담아 사용하였다. 과실의 품질분석 및 생리장해 발생 등은 전 실험과 동일한 방법으로 실시하였다.

○ ‘샤인머스켓’ 수출포장 내 유허패드, 알콜발생제 처리가 과실 품질에 미치는 영향 검정

본 연구에서는 최근 국내에서 생산량이 급증하고 있는 ‘샤인머스켓’포도를 대상으로 내부라이너를 처리한 수출용 종이상자에 알콜발생제 및 에틸렌흡수제 처리 효과를 관행의 이산화황 패드 처리와 비교하고자 실험을 실시하였다.

과실 재료는 전 실험에서 화수길이에 관계없이 CPPU를 처리한 과실을 무작위로 사용하였다. 상처가 없고 처리별 크기가 균일한 과방을 선별하고, 미세천공처리(Micro-Perforated, 40x99 pin hole/m²)된 수출전용 high density polyethylene (HDPE, 30μm) 필름(Jinwon Corp., Daegu, Korea)으로 내부 라이닝 처리한 2kg 들이 수출전용 포장박스에 처리별로 2개씩의 6반복으로 처리하였다. 유허패드는 Topfresh에서 제조한 후레쉬골드 1장(Freshgold, Topfresh, Seoul, Korea), 에틸렌흡수제(ethylene scrubber, ES)는 (주)탑프레쉬(Topfresh, Seoul, Korea)에서 구조토에 과망간산칼륨을 함침시켜 제조한 Fresh up 3g 제품을 2pack을, 알콜휘산제는 (주)립멘에서 제조한 (Lipmen, Incheon, Korea) 2g 제품을 2pack을 사용하였다(그림 2-3-3).

처리 후, 1±1℃ incubator에서 3개월 간 저장한 후 과실의 품질분석 및 생리장해 발생 등을 전 실험과 동일한 방법으로 실시하였다.



그림 2-3-3. Picture of sulfur dioxide (SD), ethylene scrubber (ES) and alcohol releaser (A R) packed with ‘Shine Muscat’ grapes in the experiment.

③ 수출용 주요 포도의 수확 후 품질규격화 연구

□ 수출용 ‘캠벨얼리’ 포도 수출기간 중 품위유지를 위한 포장개선 효과 구명

○ ‘캠벨얼리’ 포도 모의수출기간 중 필름 liner 및 에틸렌흡수제 투입 효과 비교

본 연구에서는 수출용 ‘캠벨얼리’ 포도의 수확 후 품질규격화 연구의 일환으로 포도 수출용 박스에 대한 필름 liner 처리 및 내부 에틸렌흡수제 투입 효과를 비교하였다.

과실 재료는 2018년 9월 7일 경기도 화성시 소재 수출선과장에서 1차 선별한 ‘캠벨얼리’를 즉시 충남대학교 과수원예학 실험실로 이송하여 실험에 이용하였다. 300개의 과방을 대상으로 실험을 실시하였다. 수출포도용 perforated PE bag을 이용하여 포장한 후 2kg 들이 종이박스에 각각 5-6개의 과방을 담고 1℃에서 21일간 모의수송한 후 20℃에서 14일간 모의유통한 후 탈립율, 부패율, 갈변 및 품질요인을 분석하였다. 과실의 품질분석은 전 실험과 동일한 방법으로 실시하였다.

실험내용은 (가) 수출용 2kg 포도박스에 대한 PE liner 종류 및 에틸렌흡수제 투입효과 비교 실험을 위해 ① 무처리구, ② ethylene scrubber(ES) 1 pack 처리구, ③ 수출 전용 PE 필름(Micro-Perforated HDPE, 30μm) 처리구, ④ HDPE+ES 1 pack 처리구, ⑤ 카올린함유 LDPE 필름 처리구(Non-Perforated LDPE, 50μm), ⑥ LDPE+ES 1 pack 처리구, ⑦ PP필름(Micro-Perforated Polypropylene, 20μm) 처리구 및 ⑧ PP+ES 1 pack 처리구를 두었다. (나) 수출용 2kg 포도에 대한 부패방지 실험을 위해 수출용 PE liner(Micro-Perforated HDPE, 30μm) 사용유무에 따른 알콜취산제(Lipmen, Korea) 및 이산화염소(Gel-type, PureO₂, Korea) 투입효과 실험을 실시하였다. 처리 내용은 ① 무처리구, ② 알콜취산제 1 pack 처리구, ③ 알콜취산제 2 pack 처리구, ④ HDPE 필름(Micro-Perforated HDPE, 30μm) 처리구, ⑤ HDPE+알콜취산제 1 pack 처리구, ⑥ HDPE+알콜취산제 2 pack 처리구, ⑦HDPE+Gel type 이산화염소(5,000ppm) 1g 처리구(ClO₂ 0.5ppm), ⑧ HDPE+이산화염소 5g 처리구(ClO₂ 2.5ppm)를 두었다(그림 2-3-4).

실험에 사용한 포도의 저장 전 품질조사 결과는 2-3-6~9와 같다.

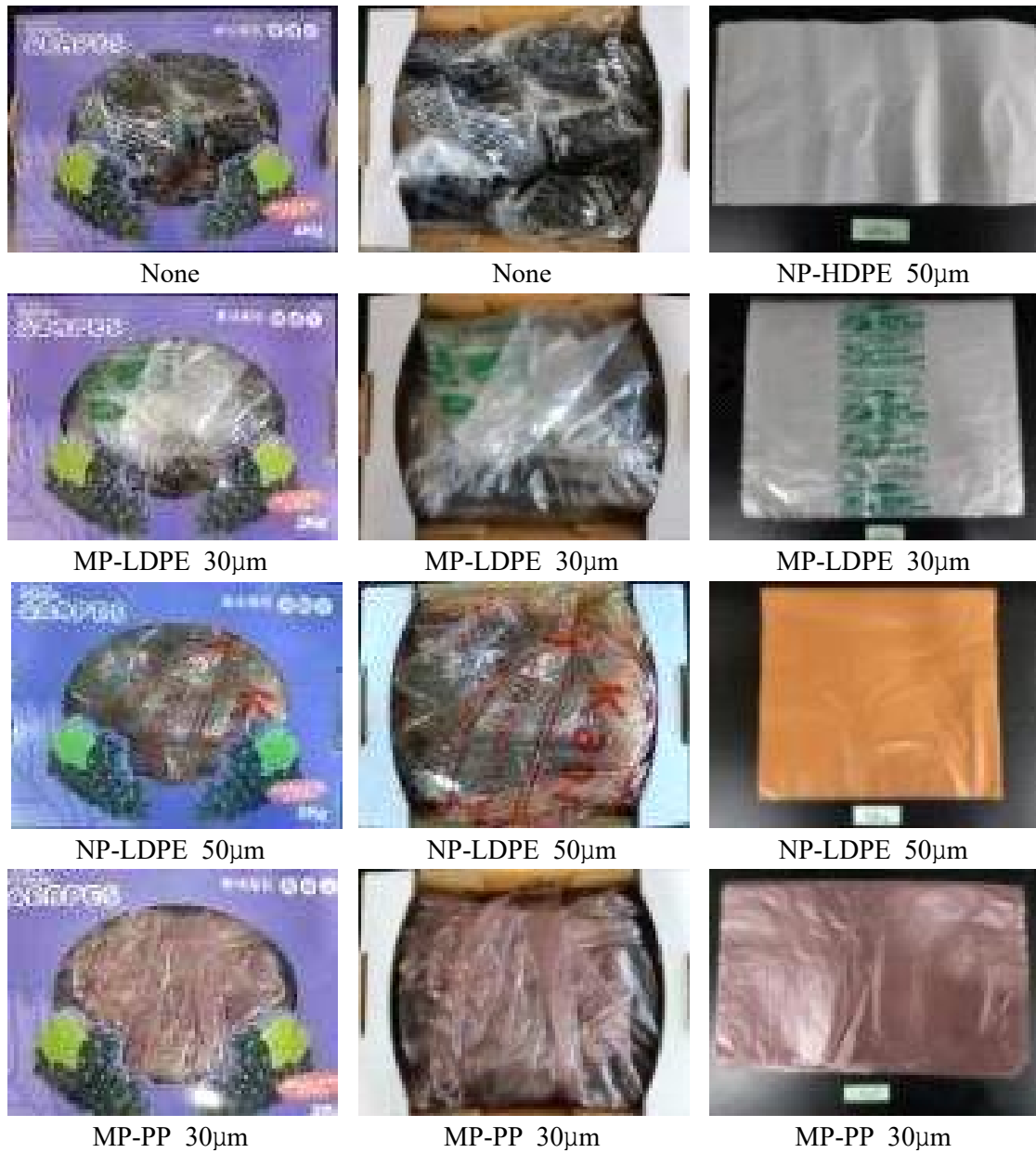


그림 2-3-4. Example of various inner liners for the experiment.

표 2-3-6. Berry characteristics of ‘Campbell Early’ grapes selected for export in the experiment.

Cultivar	Cluster wt. (g)	Berry wt. (g)	Berry length (L, mm)	Berry diameter (D, mm)	Berry shape (L/D)
‘Campbell Early’	376.9±17.1 ^z	6.1±0.3	22.1±0.5	20.0±0.1	1.10±0.03

^zData were the average of 9 clusters with standard error.

표 2-3-7. Stem characteristics of ‘Campbell Early’ grapes selected for export in the experiment.

Cultivar	Rachis wt. (g)	Pedicle length (mm)	Pad width (mm)	Brush length (mm)	Stem browning (Index, 0-5)
‘Campbell Early’	6.1±0.9 ^z	5.7±0.9	3.5±0.1	6.9±0.3	0

^zData were the average of 9 clusters with standard error.

표 2-3-8. Fruit characteristics of ‘Campbell Early’ grapes selected for export in the experiment.

Cultivar	Berry firmness (N)	Soluble solids (°Brix)	Titrateable acidity (%)	SS/TA (ratio)
‘Campbell Early’	2.8±0.1 ^z	15.6±0.2	0.51±0.01	30.83

^zData were the average of 24 clusters with standard error.

표 2-3-9. Skin color differences of ‘Campbell Early’ grapes selected for export in the experiment.

Cultivar	L*	a*	b*	C	H°
‘Campbell Early’	27.6±0.1 ^z	4.1±0.6	-0.8±0.1	4.2±0.5	345.7±2.6

^zData were the average of 24 clusters with standard error.

○ ‘캠벨얼리’ 부패방지를 위한 박스 내 알콜휘산제 및 이산화염소 처리 효과

본 연구에서는 수출용 PE liner(Micro-Perforated HDPE, 30µm) 사용유무에 따른 알콜휘산제(Lipmen Korea) 및 이산화염소(Gel-type, PureO₂, Korea) 투입효과 실험을 실시하였다. 각각 3반복 처리 후 1℃에서 21일간 모의수출기간을 경과한 후 20℃에서 14일간 모의유통 기간을 부여한 후 과실품질요인을 분석하였다. 과실의 품질분석은 전 실험과 동일한 방법으로 실시하였다.

□ ‘샤인머스켓’ 무핵과 생산에 요구되는 생장조절제 처리별 저장성 검정

본 연구에서는 ‘샤인머스켓’ 포도에 있어 화수 길이를 조절한 과방에 대한 사이토키닌 활성물질 처리가 저온저장성에 미치는 영향을 구명하고자 실험을 실시하였다.

과실 재료는 경북 경산시 자인면 소재 개인농가에서 무가온 비가림 재배한 ‘샤인머스켓’을 실험에 이용하였다. 과실은 만개 7일 전에 화수의 길이를 각각 3, 4, 5cm로 조절하는 송이다듬기(floral cluster pruning) 처리를 실시하였다(그림 2-3-5). 처리 후, 무핵화를 유기하기 위하여 스트렙토마이신(NH Chemical, Korea) 200mg·L⁻¹을 살포처리한 후 만개 후 1-3일에 GA₃(Yooill Chemical, Korea) 25mg·L⁻¹에 CPPU(N-(2-Chloro-4-pyridyl)-N'-phenylurea, Arysta LifeScience Korea, Korea) 혹은 thidiazuron(1-phenyl-3-(1,2,3-thiadiazol-5-yl) urea, Bayer CropScience Korea, Korea)를 5mg·L⁻¹ 농도로 가용하여 침지처리하였다. GA₃ 2차 처리는 만개 후 12-15일에 25mg·L⁻¹ 농도로 침지처리하였다.

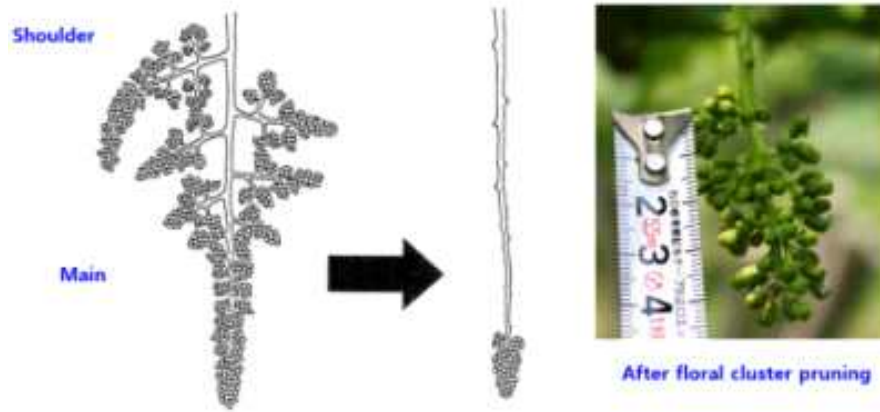


그림 2-3-5. Example of floral cluster pruning in ‘Shine Muscat’ grapes. Photos were extracted from lecture data released by Yoshiyuki Sawanobori during a training session hosted by the Chungbuk ARES in 2017.

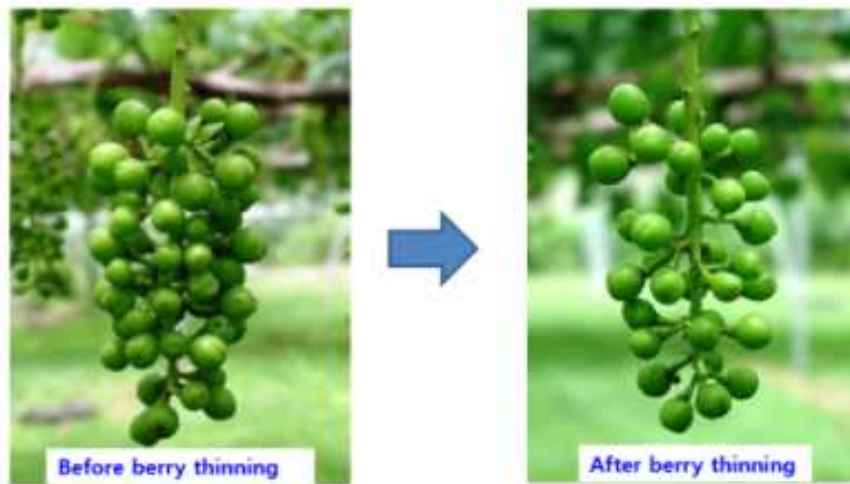


그림 2-3-6. Example of berry thinning in ‘Shine Muscat’ grapes. Photos were extracted from lecture data released by Yoshiyuki Sawanobori during a training session hosted by the Chungbuk ARES in 2017.

착립된 무핵과립의 적립작업은 만개 후 15일에 실시하였는데, 최초 3cm 길이로 송이를 다듬은 처리구는 과방 당 35-40립을 남기고 적립하였고 4 및 5cm 처리구는 각각 45-50립 및 60-65립을 남겼다(그림 2-3-6).

적립처리 후 과방은 농가관행 재배법에 따라 재배하였으며 2018년 10월 5일 수확하고 충남대학교 과수원예학 실험실로 이송하여 실험에 이용하였다.

입고된 과방은 상처가 없고 처리별 크기가 균일한 과방을 선별하고, 처리별로 11개씩의 과방을 각각 스티로폼 망으로 싼 후, 20kg 들이 플라스틱 컨테이너 상자(mesh poly vinyl chloride fruits crate)에 담고 무천공 0.03mm LDPE 필름으로 외부 라이닝 처리한 후 $3\pm 1^{\circ}\text{C}$ (80% RH) 저장고에서 2개월간 저장하였다. 이후 과실의 품질분석은 전 실험과 동일한 방법으로 실시하였다.

□ 수출용 ‘거봉’ 포도의 품질규격화 연구

○ ‘거봉’ 수출포장 내 적정 유헩패드 사용량 구명

본 연구에서는 우리나라에서 ‘캠벨얼리’에 이어 두 번째로 수출물량이 많은 ‘거봉’포도의 수출과정 중 품질보전을 위한 유헩패드의 사용과 적정 사용량을 구명하고자 실험을 실시하

였다.

2020년 9월 8일 충남 천안시 서북구 성거읍 모전리에 위치한 '천안포도영농조합법인' 수출선과장에서 미국과 캐나다로 수출하는 '거봉' 포도를 구매하여 충남대학교 농생대 원예학과 과수원에 학실시험실로 운송하였다. 1일간 상온에서 방치 후 기개발된 개별 종이 포장박스(그림 2-3-7)에 과실을 넣고 유허패드(sodium metabisulfite ;60%+ingredient 40%)를 박스 당 각각 0, 0.25, 0.5, 1.0g씩을 박스바닥면의 V홈에 넣은 후 평균 750g의 과방을 올려놓고 뚜껑을 덮었다. 이를 모의수출수송기간(1℃ 3주)과 상온에서 1~2주간의 모의유통기간을 경과한 후 과실의 품질 및 탈립, 갈변, 부패를 분석하였다. 품질분석은 전 실험과 동일한 방법으로 실시하였다.



그림 2-3-7. Recently designed fruit packaging paper box for export.

○ 밀봉저장이 '거봉' 포도의 수출 중 품질에 미치는 영향 구명

본 연구에서는 OTR(Oxygen Transmission Rate) 필름 종류를 달리하여 최근 천안지역의 '거봉' 농가에서 관행적으로 사용하고 있는 밀봉처리(seal packing)가 '거봉' 포도의 수확 후 품질 변화에 미치는 영향을 조사하고자 실시하였다.

실험재료는 캐나다 수출용 '거봉'을 2020년 10월 7일 천안포도영농조합법인으로부터 구매하여 관행의 MPPP필름을 대조구로 하고 포장 내 산소투과도를 달리한 OTR film 3000, 10,000, 20,000 등 4종의 필름을 공시한 후, 박스 내부충진제로서 무처리, 알콜취산제 1개, 에틸렌흡수제 1개, 유허패드1g을 포장박스 1팩 내에 과방을 2과방씩 넣고 처리한 후 모의수출수송 조건(1℃, 3주)을 부여하였다. 이후 상온(25℃)에 1주일간 모의유통한 후 품질 및 장해발생 양상을 분석하였다. 과실의 품질분석은 전 실험과 동일한 방법으로 실시하였다.

다. 수확 후 관리기술 적용 시범수출

① 개발 기술 적용 동남아 및 오세아니아 지역 시범수출

□ 뉴질랜드 시장 조사 및 시범수출 중 문제점 조사

○ 시장조사 및 시범수출의 의의

포도 수출 신시장인 뉴질랜드 지역의 선박 수출과정에서 '캠벨얼리'포도의 신선도를 유지하기 위한 기술 적용 가능성을 타진하고자 과제책임자(천종필 교수) 및 참여기업대표(남윤현)가 출장을 다녀왔다.

포도수출연구사업단 과제 수행을 통해 선박을 이용한 장기간 포도수출 및 현지 검역과정에서의 훈증에 의한 과실의 영향을 줄이고 품질 손실을 최소화하기 위한 선도유지기술 투입효과 모니터링을 실시하였다. 수출 중 선도유지기술(기능성필름) 투입 효과 검증으로 포도 수출 증진을 위한 선과장 매뉴얼 작성의 기초자료로 활용하고자 하였다.

- 조사기간: 2018. 10. 24 ~ 10. 27
- 방문기관: 뉴질랜드 Hansang Trading Ltd. 등
- 출장일정

월 일 (요일)	방문기관	내 용	비고
10월 24일(수) 10월 25일(목)	인천 출발(KE029) 16:50 → 오클랜드 도착 08:15		
10월 25일(목)	- Hansang Trading Ltd.	- 뉴질랜드 수입 '캠벨얼리' 포도 분석 - 포도 수입절차, 문제점 및 개선사항 논의	
	- H market. Albany	- 한국산 포도 및 과일류의 판매 현황 조사	
10월 26일(금)	- Hansang Trading Ltd.	- 수출포장 내 기능성필름 적용 후 품질분석	
	- New World market	- 수입포도 현황조사	
10월 27일(토)	오클랜드 출발(KE0130) 11:15 → 인천 도착 19:00		

○ 주요 활동 내용

(가) 수입업체와의 협의회

㉠ 일시 및 장소 : 2018. 10. 25(목) 뉴질랜드 알바니 Hansang Trading Ltd.

㉡ 참석자

- Kevin Lee, Executive director (Hansang Trading Ltd..)
- Chris Lee, Head of Import Dept. (Hansang Trading Ltd..)
- 천종필 (충남대학교 교수)
- 남윤현 대표 (화성시 포도수출협의회)

㉢ 협의 내용

- 뉴질랜드 수입포도 현황 및 현지애로 사항 문의
: 뉴질랜드 검역 시 장시간 소요되어 빠른 절차진행을 위해 부득이하게 훈증할 수밖에 없는 현실이 가장 큰 문제임
- 뉴질랜드 수입포도 소비자 불만 등 질의
: 한국수출 포도의 경우 품질이 열악하여 소비자 리콜이 많았음. 따라서 이를 해결하기 위한 한국산 포도 포장 개선이 요구되었음

(나) 시범수출 '캠벨얼리' 포도 선도유지 필름 투입 후 품질 변화 조사

과실의 감모를 막기 위해 PE필름 처리는 필수적이지만, 수입국에서 훈증을 실시할 경우, 필름을 모두 제거한 후 작업이 이루어지므로 포도 수출에 불리한 요소로 작용함. 이에 본 연구에서는 PE liner를 사용하지 않고 최대한의 품질유지를 위한 기술개발이 요구됨.

이에, 유헤패드처리구, 에틸렌흡수제 처리구, 백토패드 처리구, 알콜취산제 처리구,

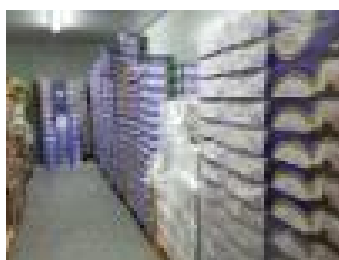
PE liner+유황패드, PE liner+에틸렌 흡수제 등을 처리하고 아래의 일정으로 시범수출을 진행하였다.

㉓ 포도 수출 일정

내 용	일 정	장 소	비 고
수확 및 예냉	9.4.(화) ~ 9.9.(일)	화성시 포도수출협의회	- 방문 검역 - 저온창고 살균 소독 - 창고 예냉 1℃ - 컨테이너 예냉 1℃
선별 및 포장	9.10.(월)		
시험 처리	~		
파레트 작업	9.11.(화)		
컨테이너 상차	9.11.(화)		
국내이동 및 항구대기	9.11.(화) ~ 9.17.(월)	화성 → 부산항	
해상이동, 입항 통관, 훈증	10.13.(토) ~ 10.19.(금)	부산항 → 오클랜드항(훈증)	
수입사 입고 및 저장	10.19(금) ~ 10.25.(목)	현지 수입업체 (Hansang Trading Ltd.)	- 오클랜드, 알바니
수출 포도 품질조사	10.25.(목) ~ 10.26(금)		- 품질조사 내용 : 경도, 당도 품위 장소 : 수입상사무실



Hansang Trading Ltd.



실험샘플



담당자회의

그림 2-3-8. 뉴질랜드 현지 마켓에서의 회의 장면

㉔ 시험 처리 내용

훈증을 대비하여 천공된 날개 포장재 및 미세천공 처리된 PE liner를 사용하고 각각 신선도 유지를 위한 처리를 추가하였음. 시험처리 물량은 총 1/2팔렛(140kg)으로 내용은 다음과 같다.

- 유황패드처리구 : 2kg × 24상자 = 48 kg
- 에틸렌 흡수제(ES) : 2kg × 24상자 = 48 kg
- 백토하단패드 : 2kg × 24상자 = 48 kg
- 알콜취산제 : 2kg × 24상자 = 48 kg
- PE liner+SO₂ 패드 : 2kg × 24상자 = 48 kg
- PE liner+ES 2 packs : 2kg × 24상자 = 48 kg



그림 2-3-9. 시범수출 샘플에 대한 수확 후 신선도 유지 처리의 예

② 캄보디아 수출 포도의 현지 유통 및 품질 조사

□ ‘캠벨얼리’, ‘샤인머스켓’ 시범 수출 후 현지품질조사

포도 수출 신시장인 캄보디아 지역의 선박 수출과정에서 ‘캠벨얼리’ 및 ‘샤인머스켓’ 포도의 신선도를 유지하기 위한 기술 적용 가능성을 타진하고자 실시하였다. 본 연구는 선박을 이용한 장기간 포도 수출 및 현지 검역과정에서의 훈증에 의한 과실의 영향을 줄이고 품질 손실을 최소화하기 위한 선도유지기술 투입효과를 모니터링하여 추후, 포도 수출 중 이산화황을 대체할 이산화염소 투입 효과 검증으로 포도 수출 증진을 위한 현장적용 연구의 기초자료로 활용하고자 실시하였다.

2019년 10월 13일부터 17일까지 출장기간 중 캄보디아 씨엠립의 ‘Kim Mart’로 수출한 포도를 대상으로 조사를 실시하였다.

시험처리 물량은 총 1/2팔렛(160kg, 캠벨얼리/샤인머스켓)으로 SO₂ 패드처리구와 PE liner처리ClO₂ 처리구를 각각 비교하였다(그림 2-3-10).



그림 2-3-10. Picture of tested grapes for sulfur dioxide pad and chlorine dioxide gel in ‘Campbell Early’ and ‘Shine Muscat’ grapes for export.

‘캠벨얼리’와 ‘샤인머스켓’ 포도의 20일간의 캄보디아 선박수출기간 중 포장박스 내부에 필름라이너를 처리하지 않고 유헡패드(5g, Freshgold, TopFresh, Korea)만 처리한 경우와 필름라이너 내에 이산화염소(gel type, 9g) 처리 효과를 비교하였다.

라. 수출 및 장기저장유헡 특성에 적합한 도입품종 저장, 유헡 연구

① ‘샤인머스켓’ 등 신품종 포도 수확 후 신선도 제고 기술 확립 및 보급

□ ‘샤인머스켓’ 장기저장 중 신선도 유지를 위한 이산화염소 처리 효과 구명

본 연구에서는 우리나라에서 최근 수출물량이 급증하고 있는 ‘샤인머스켓’포도를 대상으로 장기저장 중의 부패방지 등 품질보전을 위한 수확 후 처리방법을 관행의 유헡패드와 비교하여 실헡을 수행하였다.

실헡재료는 대전광역시 유성구 소재 농수산물도매시장에서 2020년 10월 8일 ‘샤인머스켓’을 구매하여 충남대학교 농생대 원예학과 과수원예학실헡실로 운송 후, 1일 간 상온에서 방치한 후 2kg들이 종이박스에 내부라이너 처리하였다. 라이너 필름은 미세천공처리(micro-perforated, 40x99 pin hole/m²)된 수출 전용 high density polyethylene(HDPE, 30μm) 필름(Jinwon Corp., Daegu, Korea)을 사용하였다(이하, MP-HDPE), 과방은 각각 수출 포도용 미세천공처리(micro-perforated, 60x74 pin hole/m²) 필름백(PP, 20μm)으로 날개 포장하여 3과방을 담고, 이산화염소(gel-type, PureO₂, Hanam, Gyungki-do, Korea)의 5g pack 처리(이산화염소농도 2.5mg·L⁻¹)를 두었고 대조구인 유헡패드로 후레쉬골드(sodium metabisulfite, Topfresh, Seoul, Korea) 5g 1장을 바닥에 처리하였다, 처리 후, 저장고(1±1℃, 80% RH)에서 3개월 간 저장한 후 1주일의 상온(20℃) 유헡기간을 부여하였다. 탈립률, 갈변지수, 부패율 등의 과실 품질분석은 전 실헡과 동일하게 실시하였다.

통계 분석은 Costat 프로그램(Ver. 6.311, CoHort Software, USA)을 이용하여 95%의 신뢰수준에서 던컨의 다중검정을 실시하였다.

□ ‘샤인머스켓’ 수출포장 내 적정 유헡패드 사용량 구명

본 연구에서는 우리나라에서 최근 수출물량이 급증하고 있음에도 수확 후 생리에 대하여는 많이 연구된 바가 없는 ‘샤인머스켓’포도의 수출과정 중 부패방지 등 품질보전을 위한 유헡패드의 적정 사용량을 구명하고자 실헡을 실시하였다.

2020년 9월 8일 충남 천안시 서북구 성거읍 개인농장(김병기)에서 ‘샤인머스켓’ 포도를 구매하여 충남대학교 농생대 원예학과 과수원예학실헡실로 운송 후, 1일 간 상온에서 방치 후 기개발된 개별 종이 포장박스(그림 2-3-11)에 과실을 넣고 유헡패드(sodium metabisulfite ;60%+ingredient 40%)를 박스 당 각각 0, 0.25, 0.5, 1.0g씩을 박스바닥면의 V홈에 넣은 후 평균 700-800g의 과방을 올려놓고 뚜껑을 덮은 후, 모의수출수송기간(1℃, 3주)을 부여한 후 상온에서 2 및 3주간의 모의유헡기간을 경과한 후 과실의 품질 및 탈립, 갈변, 부패를 분석하였다. 더불어, 최근 천안 입장지역에서 사용하고 있는 감압밀봉 처리구를 비교하여 분석하였다. 품질요인 분석은 전 실헡과 동일한 방법으로 분석하였다.



그림 2-3-11. Recently designed fruit packaging paper box for export.

마. 저장유통시스템 종합기술 투입

① ‘샤인머스켓’ 탈립방지 및 신선도 유지를 위한 포장용기의 다양화 연구

□ 개별 종이 포장박스 개발

포도의 물리적 특성 및 유통 단계를 고려하여 탈립방지 및 신선도 유지를 위한 개별 종이 포장박스 개발을 수행하였다.

② 수출 포도 해외수출 후 저장기간에 따른 현지 분석

□ 수출포도의 현지 유통 및 품질 조사

앞선 연구에서 조사된 ‘샤인머스켓’ 수출포장 내 적정 유통패드 사용량 및 개발된 종이 포장박스를 적용하여 2020년 09월 27일 미국으로 수출, 현지 바이어와 교신을 통해 평가를 수집하였다.

③ 수출용 포도 수출기간 확대 및 고온유통환경 적응성 증대 기술 확립

□ ‘캠벨얼리’ 고온 유통환경 적응성 증대를 위한 유통패드 및 이산화염소 처리 효과

본 연구에서는 수출용 ‘캠벨얼리’ 포도의 수출 기간 확대 및 동남아시아 수출을 모의하여 고온 유통환경 적응성 증대 기술의 확립을 위한 두 가지 다른 유통온도 환경에서 관행의 유통패드와 이산화염소 사용 효과를 구명하고자 실험을 실시하였다.

과실 재료는 2021년 8월 20일 경기도 화성시 소재 수출선과장에서 1차 선별한 ‘캠벨얼리’를 즉시 충남대학교 과수원예학 실험실로 이송하여 실험에 이용하였다. 수출용 2kg 들이 종이박스에 각각 5개의 과방을 담고 무처리구를 포함하여 관행의 유통패드(sulfur dioxide, 이하 SD)와 서방형 이산화염소(chlorine dioxide, 이하 CD) 겔팩을 처리하였다. 처리당 12박스씩 반복하였고 이를 1°C에서 10일간 모의 수출 수송한 후 25°C와 30°C에서 4일간 모의 고온 유통한 후 품질요인을 분석하였다.

품질조사는 모의 유통기간 2일, 4일 경과 후 두 번 실시하였으며 전 실험과 동일한 방법으로 분석하였다.

통계 분석은 SPSS 프로그램(Ver. 26, SPSS, Inc., Chicago, Illinois, USA)을 사용하였다. 분산분석(ANOVA)은 $p < 0.05$ 의 유의수준에서 실행되었으며, 평균은 Duncan’s multiple range test로 차이를 검정하였다.

④ 수출용 포도 수출기간 확대 및 안전한 포장재료 개발

□ ‘캠벨얼리’ 유통환경 적응성 증대를 위한 에센셜오일 및 향기 성분 처리 효과

본 연구에서는 수출용 ‘캠벨얼리’ 포도의 수출 기간 확대 및 안전한 포장재료 개발을 위해 에센셜오일 및 향기 성분 처리 효과를 관행의 유통패드와 비교하여 구명하고자 실험을 시행하였다.

과실 재료는 2021년 8월 20일 경기도 화성시 소재 수출선과장에서 1차 선별한 ‘캠벨얼리’를 즉시 충남대학교 과수원예학 실험실로 이송하여 실험에 이용하였다. 수출용 2kg 들이 종이박스에 각각 5개의 과방을 담고 무처리구를 포함하여 관행의 유향패드(sulfur dioxide, 이하 SD), 로즈마리 에센셜오일(이하 Rosemary), 타임 에센셜오일(이하 Thyme), 그리고 Linalool을 처리하였다. 실험에 사용된 에센셜오일의 화학적 조성은 표 2-3-10과 같다. 처리 방법은 다음과 같다. 지름 110mm의 filter paper(Advantec No. 6 110mm, Toyo Rosihi Kaisha Ltd., Tokyo, Japan)에 500 μ L/L 농도로 희석한 에센셜오일 용액 1ml을 첨가하였고 무처리구는 동량의 증류수를 첨가하였다. 이를 과실에 직접 닿는 것을 방지하기 위해 비닐 안에 넣어 처리 disk를 만들었다. 이렇게 만들어진 처리 disk를 포도 수출용 3kg 포장박스 바닥에 넣고 과방 5개를 올려 뚜껑을 덮었다. 처리당 6박스씩 반복하였고 이를 1 $^{\circ}$ C에서 한 달간 모의 수출 수송한 후 25 $^{\circ}$ C에서 6일간 모의 고온 유통한 후 품질요인을 분석하였다.

표 2-3-10. Chemical compositions of the essential oils (%) used in this study.

Rosemary oil (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	Thyme oil (<i>Thymus vulgaris</i>)
a-Pinene (22~26)	Thymol (35.72)
b-Pinene (4~8)	p-Cymene (31.07)
Camphene (6~9)	γ -Terpinen (13.70)
Camphor (16~19)	Caryophyllene (3.51)
Cineol (21~25)	Carvacrol (2.77)
Geraniol (2~4)	
Limonene (5~9)	
Linalool (2~4)	
p-Cymene (2~4)	
Terpineol (6~10)	

품질조사는 모의 유통기간 3일, 6일 경과 후 두 번 실시하였으며 전 실험과 동일한 방법으로 분석하였다.

통계 분석은 SPSS 프로그램(Ver. 26, SPSS, Inc., Chicago, Illinois, USA)을 사용하였다. 분산분석(ANOVA)은 $p < 0.05$ 의 유의수준에서 실행되었으며, 평균은 Duncan's multiple range test로 차이를 검정하였다.

□ ‘샤인머스켓’ 유통환경 적응성 증대를 위한 에센셜오일 및 향기 성분 처리 효과

본 연구에서는 ‘샤인머스켓’ 포도의 유통환경 적응성 증대 및 안전한 포장재료 개발을 위해 포장박스 내 에센셜오일 및 향기성분의 처리 효과를 구명하고자 실험을 시행하였다.

과실 재료는 2021년 10월 05일 경북 영천시 금호읍 봉죽리 개인농장(신길호)에서 ‘샤인머스켓’포도를 구매하여 충남대학교 농생대 과수원예학 실험실로 운송 후, 1일 간 상온에서 방치한 후 실험에 이용하였다. 무처리구를 포함하여 로즈마리 에센셜오일(이하 Rosemary), 타임 에센셜오일(이하 Thyme), Linalool을 처리하였다. 사용된 에센셜오일의 화학적 조성은 전 실험과 같다. 처리 방법은 다음과 같다. 지름 110mm의 filter paper(Advantec No. 6 110mm, Toyo Rosihi Kaisha Ltd., Tokyo, Japan)를 1ml의 증

류수로 적신 후 각 처리물질을 125 μ L을 첨가하였고 무처리구는 동량의 증류수를 첨가하였다. 이를 과실에 직접 닿는 것을 방지하기 위해 비닐 안에 넣어 처리 disk를 만들었다. 이렇게 만들어진 처리 disk를 기개발된 개별 종이 포장 박스 바닥면의 V홈에 넣고 과실을 올려 뚜껑을 덮었다(그림 2-3-12). 개별 종이 포장박스의 부피를 고려하여 각 성분의 처리 농도가 31.25ppm 정도로 처리하였다. 처리당 8박스씩 반복하였으며 이를 모의수출수송기간(1 $^{\circ}$ C, 3주)을 부여한 후 25 $^{\circ}$ C의 상온에서 14일간 모의유통기간을 거쳐 과실의 품질요인을 분석하였다.

품질조사는 모의유통기간 7일, 14일, 21일 경과 후 세 번 실시하였으며 전 실험과 동일한 방법으로 분석하였다.

통계 분석은 SPSS 프로그램(Ver. 26, SPSS, Inc., Chicago, Illinois, USA)을 사용하였다. 분산분석(ANOVA)은 $p < 0.05$ 의 유의수준에서 실행되었으며, 평균은 Duncan's multiple range test로 차이를 검정하였다.



그림 2-3-12. Inner treat of fruit packaging boxes designed for export.

<제 4핵심 : 수출용 포도가공제품 개발 및 시범 수출>

가. 고품질 포도즙 및 유기농 포도즙 개발

① 포도의 품종별 일반성분 및 품질특성

□ 착즙액의 특성

○ 캠벨, 거봉 품종에 대하여 제경-세척-마쇄-착즙의 제조공정으로 포도즙을 제조 후 포도즙에 대하여 착즙수율, 일반성분을 식품공전의 방법으로 분석하였다.

□ 착즙조건에 따른 착즙액의 이화학적 특성 변화

○ 착즙 조건별로 열을 가하지 않는 냉압착법과 60, 70, 80 °C로 가열하는 가열압착법, 그리고 70 °C로 가열한 후 펙틴분해효소를 처리하는 가열압착과 효소분해 병행방법으로 진행하였다.

□ 착즙조건에 따른 착즙액의 유리당 변화

○ 상기의 방법으로 제조한 착즙액을 0.45 μ m 디스크 필터로 여과 후 HPLC 방법으로 측정하였다.

② 지역별 포도즙의 품질특성

○ 시중에 판매중인 100 % 포도즙을 지역별(경북 상주, 충북 영동, 충남 금산, 경기 가평, 경기 송산, 전북 진안, 강원 영월)로 7종을 수집하여 pH, 당도, 산도, 색도를 비교하였다.

③ 청포도 음료 제조 시험

□ 안정제 첨가 청포도 음료

○ 샤인머스켓(Shine Muscat, 충북 영동) 품종의 청포도를 분쇄하여 유리병에 분산안정성을 나타낼 청포도 음료를 제조하였다. 원료인 청포도를 깨끗이 세척한 후 마쇄한 후 20 mesh(850 μ m) 표준체에 통과시킨다. 걸러진 청포도 즙은 과육의 분산 안정성을 위해 안정제인 CMC(Carboxyl Methyl Cellulose)와 Gellan gum을 혼합한다. 이때 CMC와 Gellan gum은 70 °C 이상의 물에서 용해성이 있으므로 살균할 때 첨가하여 homogenizer로 균질화 한다. 그 후 90 °C에서 1분간 살균하여 고온충전(Hot-filling) 방법으로 병입한다. 흐르는 물에 냉각하여 냉장 보관한다. 가열 살균 시 청포도 고유의 색소가 파괴되어 황갈색을 띄게 되므로 그린색소를 첨가하는 것이 바람직하다고 판단된다.

□ 안정제 미 첨가 청포도 음료

○ 알루미늄 파우치 포장용 청포도 음료를 제조하였다. 앞과 같은 방법으로 청포도를 마쇄한 후 bag-filter를 통과한 즙에 CMC를 비롯한 식품첨가물을 첨가하지 않고 90 °C에서 1분간 살균 후 알루미늄 파우치에 고온충전(Hot-filling) 방법으로 병입한다.

□ 청포도 음료 제조 공정

○ 그림 2-4-1는 청포도 음료의 제조 공정을 나타내었다.

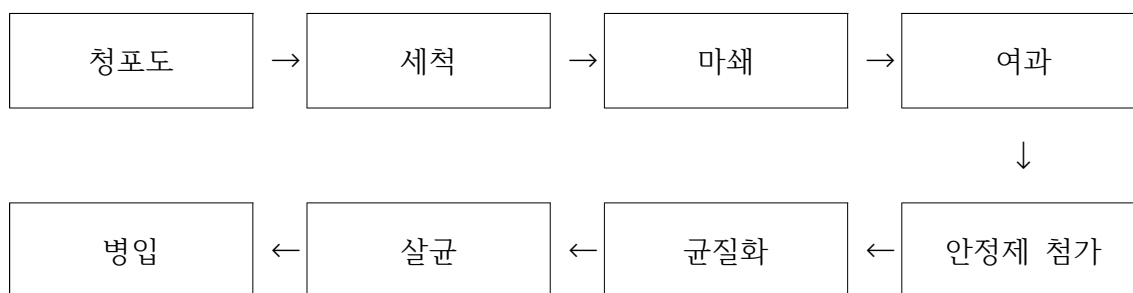


그림 2-4-1. 청포도 음료 제조 공정

④ 포도즙 제조 시험

□ 포도즙 제조

- 포도(Campbell Early)는 흐르는 물에 3회 세척 후 체로 받쳐 탈수시켰다. 포도알을 따서 마쇄한 후 이를 bag filter에 넣고 착즙하고 80 mesh 표준체로 여과하여 포도즙을 얻었다. 90℃에서 1분간 살균한 후 고온충전(Hot-filling) 방법으로 병입한다(그림 2-4-2).

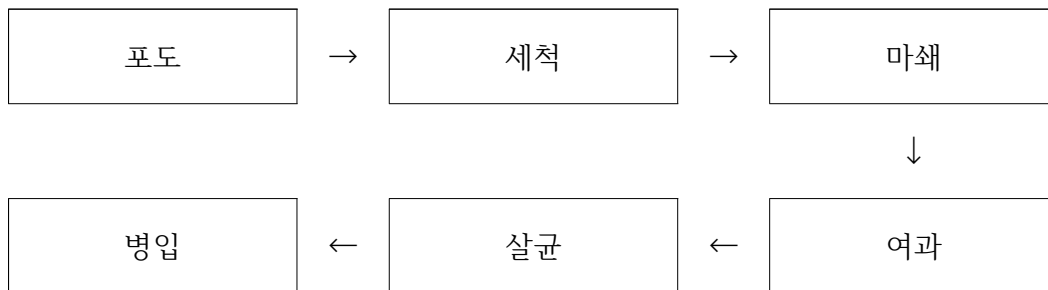


그림 2-4-2. 포도즙 제조 공정

⑤ 유기농 포도의 품종별 품질특성

- 상주산 유기농 포도(캠벨, 거봉)를 시료로 사용하여 상기의 방법으로 착즙수율, 일반성분, 이화학적 특성을 식품공전의 방법으로 분석하였다.

⑥ 유기농 포도 착즙액의 특성

□ 착즙조건에 따른 착즙액의 이화학적 특성 변화

- 유기농 캠벨 포도의 착즙 조건별로 생과를 그대로 압착하는 냉압착법과 60, 70, 80℃로 가열 후 압착하는 가열압착법, 그리고 70℃로 가열한 후 펙틴분해효소를 처리하여 펙틴을 분해한 후 가열압착과 효소분해 병행방법에 따라 캠벨을 착즙한 후 수율 및 이화학적 성분 변화 분석하였다.

⑦ 상주지역 유기농 포도즙의 품질특성

- 상주에서 판매중인 한생명 한울의 상주 유기농 100% 포도즙을 구입하여 이화학적 특성을 분석하였다. 이화학적 특성(일반성분, pH, 산도, 유리당, 유기산, 관능특성)은 식품공전의 방법으로 분석하였다.

⑧ 유기농 포도즙 제조 시험

□ 유기농 포도즙 제조

- 유기농 포도(Campbell Early)는 흐르는 물에 3회 세척 후 체로 받쳐 탈수시켰다. 포도알을 따서 마쇄한 후 이를 bag filter에 넣고 착즙하고 80 mesh 표준체로 여과하여 포도즙을 얻었다. 90℃에서 1분간 살균한 후 고온충전(Hot-filling) 방법으로 병입한다(그림 2-4-3).

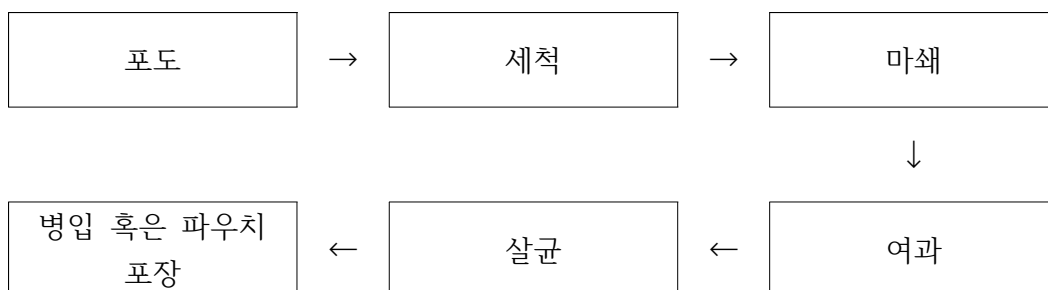


그림 2-4-3. 포도즙 제조 공정

나. 포도피레를 이용한 유산균 발효 제품 개발

□ 국내 유산균 발효제품과 시장 동향

- 유산균이 건강에 유익한 기능을 한다는 연구가 보고되면서 전 세계적으로 우유 발효유, 기능성 요구르트의 개발이 붐이었다. 하지만 국내에서도 우유를 원료로 하는 발효유 요구르트는 소비시장의 포화상태로 더 이상 성장이 어려운 상태에 이르렀다.
- 유산균 연구를 바탕으로 전통식품인 쌀, 보리, 콩에 유산균을 접목해 발효식품으로 생산하는 회사들이 늘어가고 있다.
- 유산균을 활용한 기초 화장품과 폼클렌저 제품(유산균 더마)
- 장 건강에 도움을 주는 곡물발효제품
- 혼합 유산균 첨가한 다이어트 식품(리얼콤부차레몬)
- 유산균 발효홍삼



그림 2-4-4. 국내 유산균 발효제품

□ 국외 유산균 발효제품과 시장 동향

- 최근 세계 식품시장에서 발효음식에 대한 관심이 높아지고 있는 가운데 그 동안 생소했던 유럽에서도 점점 발효식품에 대한 인지도가 높아지고 있다.
- 미국 <타임>에 소개된 케피르는 유산균과 효모가 결합된 케피르 그레인을 발효시켜 만든 발효유, 요구르트가 함유하는 프로바이오틱스 종류가 4~12종인데 케피르는 무려 30여 종에 이르고 우유를 소화하지 못하는 유당불내증이 있는 사람도 먹을 수 있다.
- 그레놀라,オート밀, 넛류 버터, 스프, 에너지바 등에 유산균을 첨가한 식품이 출시되고 있으며, 뷰티 브랜드에서도 유산균을 활용한 선스크린과 보디케어 제품을 출시했다.



그림 2-4-5. 국외 유산균 발효제품

① 포도 전체를 이용한 포도퓨레 제조 및 품질특성 분석 및 평가

□ 포도 퓨레 제조 시험

- 상주산 유기농 캠벨포도를 구입하여 세척한 후 실험실에서 수작업으로 포도알을 분리한 후 다시 한번 세척하여 시료로 사용하였다. 껍질을 포함하여 전체를 가정용 대용량 블렌더 (Ninja, CT641KR)에 곱게 갈아서 20 mesh 표준체망에서 체질하여 갈리지 않고 남아 있는 씨를 제거하였다.

② 포도퓨레와 우유 혹은 탈지분유 배합 시험

- 상기에서 제조한 포도퓨레를 90℃에 5분 정도 살균한 후 방냉한다. 이 퓨레와 탈지분유의 배합비로 제조된 배양액을 제조하였다.

③ 유산균 접종 및 발효 시험

- 제조된 배양액에 유산균 혼합균주(메디오젠(주), 한국)를 사용하여 미리 제조한 호상 요구르트 원액을 시료량에 5% 첨가하여 균질하게 혼합한 후 37℃ 항온 배양기에서 유산균 발효를 실시하였다.

④ 발효물의 냉동건조 후 블록, 분말화 시험 및 용해도 조사

□ 냉동건조, 블록 및 분말 시험

- 처리구별 시료를 5종에 대하여 유산균발효를 종료 후 발효물을 스텐레스판에 부어서 1cm 두께로 얇게 펴서 -60℃에서 급속동결한 후 동결건조하였다.

□ 용해도 조사

- 판상의 동결건조물을 1.0×1.0×1.0(cm)의 다이스 형태로 절단한 블록제품을 제조하여 탈산소재를 넣고 병입하였다. 또한 동결건조물을 조분쇄한 후 과립의 크기가 80 mesh의 표준체망으로 체질하여 분말제품을 제조하였다.

⑤ 포도퓨레분말 함유 유산균 과립 제품

- 포도퓨레분말을 동결건조하여 분말화하고 여기에 장내유산균에 유익한 17종알파혼합유산균-1000, 이소말토올리고당, 자일리톨, 아카시아식이섬유, 프락토올리고당, 난소화성 말토덱스트린 등을 함유한 분말과립제품으로 간편하게 휴대 및 섭취할 수 있도록 스틱형 포장을 하였다.

다. 수출형 저알콜성 와인, 무알콜 와인 제조기술 개발

□ 저알콜 및 무알콜 와인 시장 동향 및 제조 기술

- 건강을 중요시하는 소비 트렌드가 확산됨에 따라 저알콜 및 무알콜 음료 시장 규모가 증가하고 있다. 이에 따라 저알코올 및 무알코올 와인에 대한 소비자의 관심도 증가하고 있다. 구글 검색창에서의 통계를 제공하는 구글 트렌드에 따르면 전 세계에서 “low alcohol wine” 키워드의 검색 빈도수는 10년 전에 비해 연 평균 2.4배, “non alcoholic wine” 키워드는 연 평균 3.1배나 증가하였다(그림 2-4-6).

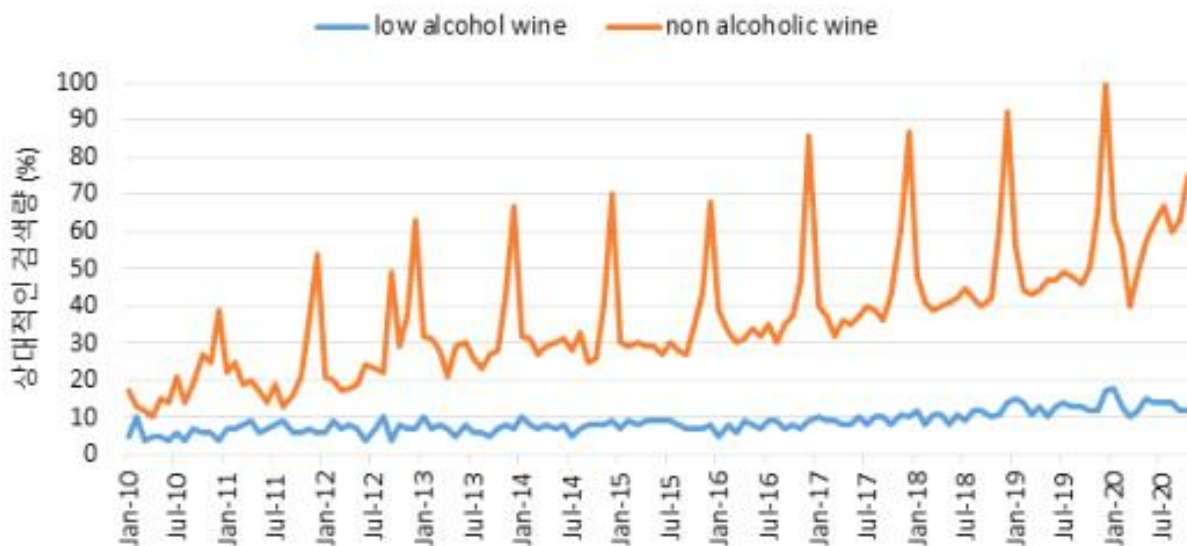


그림 2-4-6. 구글 트렌드(Google Trends) 검색 결과 (기간: 2010년 1월~2020년 10월)

*상대적인 검색량(%): 조회기간 내 최대 검색량을 100으로 표현해 상대적인 변화를 나타냄

- 저알코올 와인에 대한 명확한 정의는 없지만, 일반적인 와인의 알코올 도수 8~12%보다 낮은 8~9%의 와인을 저알코올 와인으로 판단하며, 나라에 따라 알코올 도수가 5%대까지 낮은 경우도 있다. 이는 제조과정 중 포도에 있는 당분을 100% 발효시키지 않고 남겨서 와인에 단맛이 느껴지게 된다.
- 무알코올 와인은 주로 알코올 함량 0.5% 이하의 와인을 의미하는데, 나라마다 정의가 약간씩 다름. EU에서는 ‘alcohol-free’가 알코올 도수 0.5% 이하인 음료를 의미하지만, 영국에서는 0.05% 미만이어야 한다. 국내에서는 알코올 함량 1% 미만의 음료를 주류가 아닌 음료류로 규정하고 있다.
- 와인의 알코올 함량을 조절하는 방법에는 크게 세 가지 방법이 있다(그림 2-4-7). 첫째는 포도 재배 단계에서 와인의 당도를 조절하는 것이다. 포도나무 잎 제거, 성장 조절제 사용, 조기 수확 등의 방법이 여기에 속한다. 둘째는 발효 전(prefermentation)에 당도나 효모를 변경하는 것이다. 포도 과즙 희석, nanofiltration 및 glucose oxidase로 당 제거, 알코올을 적게 생산하는 효모 균주 사용 등의 방법이 있다. 마지막으로 발효 후(postfermentation)에 와인 속 알코올을 제거하는 방법이다. 여기에는 감압상태에서 증류시켜 에탄올을 제거하는 진공 증류(vacuum distillation), 진공 상태에서 아로마를 먼저 제거한 뒤 에탄올을 제거하는 spinning cone column(SCC), 액체 CO₂를 이용해 제거하는 초임계 추출(solvent supercritical extraction), 역삼투(reverse osmosis) 및 삼투압 역삼투(RO) 등이 있다.

투 증류(osmotic distillation)처럼 막을 이용하는 membrane processes가 있다. 이 중에서 산업적으로 가장 많이 사용되는 방법은 진공 증류 방법과, SCC 방법임. 진공 증류 방법은 향기 성분이 에탄올과 함께 제거된다는 단점이 있지만 경제적이란 장점이 있고, SCC 방법은 향기 성분을 따로 분리해 복원할 수 있다는 장점이 있지만 비용이 많이 든다는 단점이 있다.

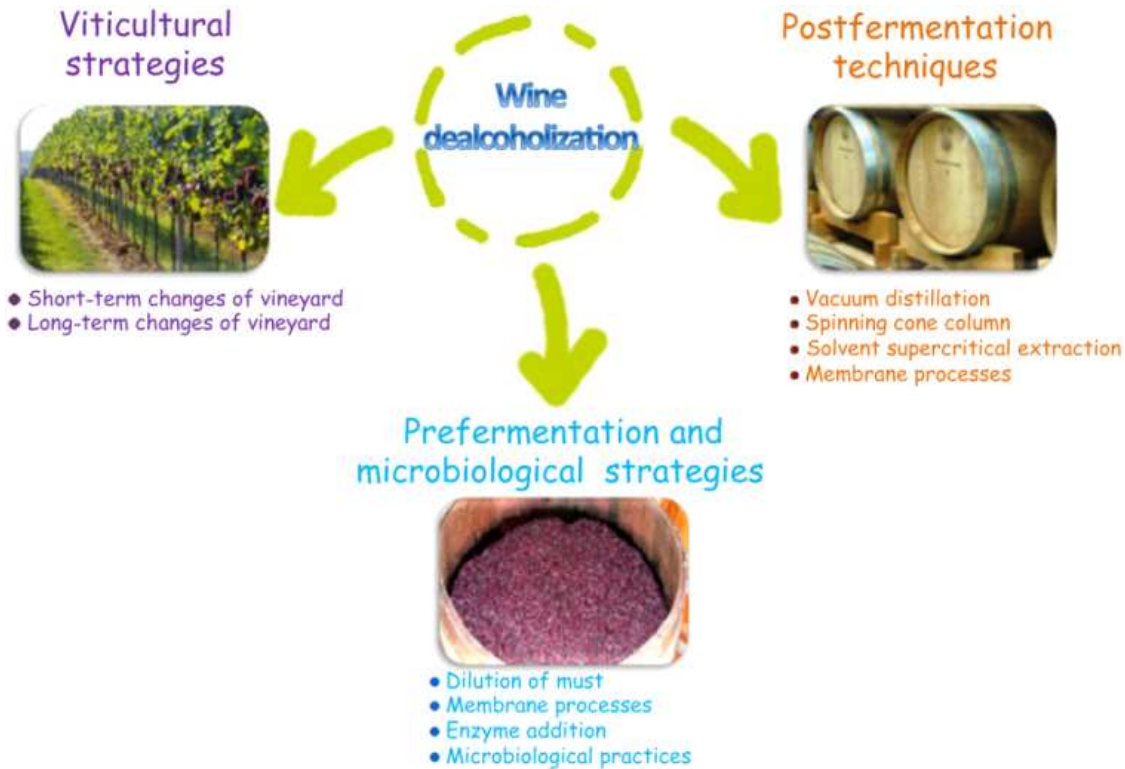


그림 2-4-7. 알코올 함량이 감소된 와인 제조 방법⁹⁾

① 수출형 무알콜 와인 제조기술 개발

□ 적포도주 제조방법

○ 적포도주 제조를 위해서 완주산 캠벨포도를 구입하여 세척한 후 수작업으로 포도알을 분리하여 시료로 사용하였다. 세척된 포도는 실온에 방치하여 표면의 물기를 제거한 후 가정용 대용량 블렌더(Ninja, CT641KR)로 갈아서 과피와 씨를 포함한 과즙을 만들었다. 과즙의 가용성 고형분 함량은 15.7°Brix였다. 일반적으로 와인을 제조할 때는 12% 정도의 높은 알코올 함량을 얻기 위해 24°Brix까지 가당을 하지만 본 연구에서는 저알콜성 및 무알콜 포도주 제조에 활용할 예정이기에 가당을 하지 않았다. 이렇게 하여 얻은 포도즙은 발효조에 옮긴 후 아황산을 100ppm 처리하여 실온에서 5시간 정치한 뒤 건조 효모 Fermivin(*Saccharomyces cerevisiae*) 0.02%를 첨가했다. 이 때, 건조 효모는 37~40°C의 물에서 20분 간 활성화시킨 뒤에 넣어주었다. 발효는 20°C의 배양기에서 10일 간 진행하였으며, 초기 산소 공급과 균일한 발효를 위해 처음 이틀 동안은 하루에 두 번 저어주었고, 3일차부터는 하루에 한 번만 저어주었다. 발효가 완료된 포도주는 여과포에 넣고 착즙하였으며, 5,000 rpm에서 10분 간 원심분리한 뒤 여과지(Whatman No.4)로 여과하여 불순물을 제거했다. 그 후 병에 담고 4°C에서 냉장보관하며 이후 실험에 사용하였다.

9) Liguori, L., Russo, P., Albanese, D., & Di Matteo, M. (2018). Production of low-alcohol beverages: Current status and perspectives. In *Food Processing for Increased Quality and Consumption* (pp. 347-382). Academic Press.

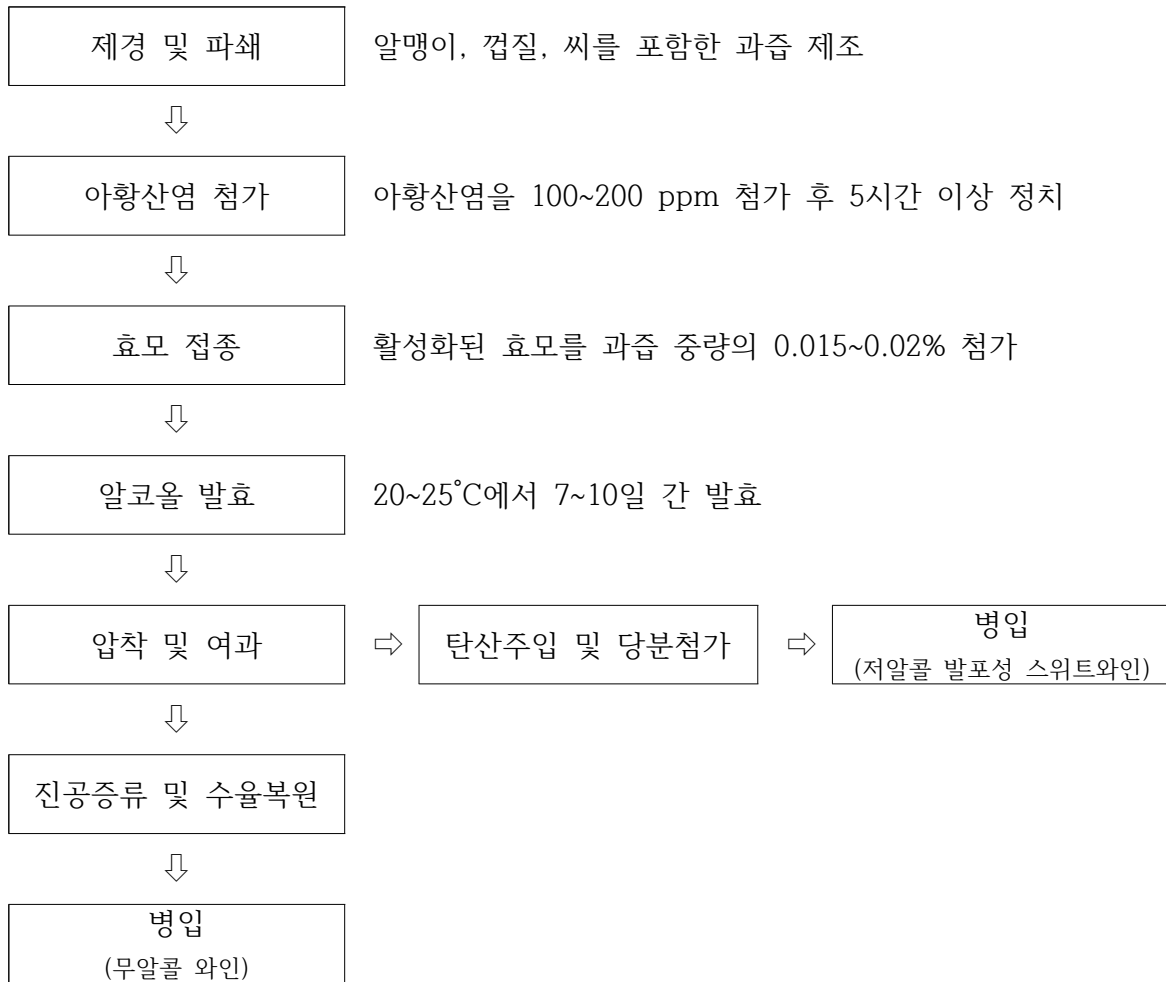


그림 2-4-8. 저알콜성 발포성 스위트와인 및 무알콜 와인 제조과정

② 수출형 저알콜성 발포성 스위트와인 제조기술 개발

□ 저알콜성 발포성 스위트와인 제조방법

- 저알콜성 발포성 스위트와인은 상기 제조된 캠벨 와인 포도주에 설탕과 탄산수를 첨가하여 제조하였다. 탄산수는 최종 알코올 농도 4%를 맞추기 위해 일정한 비율로 첨가하였으며, 설탕은 전체 음료의 0, 1, 3, 5, 7%로 첨가하여 농도에 따른 기호도의 차이를 확인하고자 하였다.

③ 시제품 생산 및 기호도 조사

□ 무알콜 와인의 이화학적 및 관능적 특성 분석

- 무알콜 와인 시제품은 60%(30°C), 50%(50°C), 40%(70°C)까지 증류한 뒤에, 제거된 용매의 양만큼 증류수로 복원하여 시료를 제조하였고, 이를 시판 무알콜 와인과 비교하였다.
- 무알콜 와인의 기호도 조사는 한국식품연구원의 연구원 12명을 대상으로 실시하였다. 실험 방법은 무알콜 와인 시제품 세 종류와 시판 제품 두 종류에 대해 9점 기호척도(1점: 대단히 싫다, 5점: 좋지도 싫지도 않다, 9점: 대단히 좋다)로 색상, 향, 전체적인 기호도가 평가되었고, 세부 항목으로 단맛의 정도, 신맛의 정도, 떫은맛의 정도를 just-right-scale(1점: 대단히 약하다, 5점: 딱 좋다, 9점: 대단히 강하다)로 평가하였다. 시료는 상온에서 난수표로 표기되어 플라스틱 컵에 제시되었고, 검사원은 랜덤하게 제시된 시료에 대해 평가를 진행하였다.

□ 저알콜성 발포성 스위트와인의 이화학적 및 관능적 특성 분석

○ 저알콜성 발포성 스위트와인은 배합비에 따라 다섯 가지 시제품을 제조하여 단맛에 대한 기호도를 조사하였다. 검사원은 한국식품연구원의 연구원 12명을 대상으로 실시하였다. 실험 방법은 설탕 함량이 다른 다섯 종류의 시료에 대해 단맛의 정도를 just-right-scale(1점: 대단히 약하다, 5점: 보통이다, 9점: 대단히 강하다)로 평가한 뒤에, 9점 기호척도(1점: 대단히 싫다, 5점: 좋지도 싫지도 않다, 9점: 대단히 좋다)로 단맛에 대한 기호도를 평가해 최적의 설탕 함량을 찾아내고자 하였다.

라. 수출용 가공제품의 산업적 생산 및 수출상품화

① 무알코올 와인 제조 공정 개발

□ 전년도 무알콜 포도주 제조방법은 실험실의 소규모 감압증류장치(Vacuum Evaporator)에서 소량으로 시제품을 제조하였으나, 금년도는 대규모 산업적 생산을 위한 파일롯트 규모의 감압증류장치(그림 3-4-20)를 이용하여 감압하에서 50℃ 내외 온도에서 알코올 증류 제거하여 연속식으로 대량제조하였다.

□ 포도주의 알콜 제거용 진공증류

○ 진공 증류를 위한 장비는 rotary evaporator N-1300, vacuum pump NVP-2100, low temperature circulator CCA-1112A, water bath SB-1300 (EYELA, Japan) 및 vacuum controller(CVC 3000, Vacuubrand, Germany)를 사용하였다. 실험은 1 L의 농축 수기에 와인 200 mL를 넣고 일정한 압력과 항온 수조 온도에서 일정 시간만큼 증류한 후, 농축된 와인을 회수하였다. 압력은 vacuum controller로 조절하였으며, 물의 끓는점이 약 25℃, 45℃, 65℃가 되는 압력인 29 Torr, 81 Torr, 200 Torr에서 일정하게 유지시켰다. 항온 수조 온도는 끓는점과의 차이가 8℃, 12℃, 16℃가 되는 온도를 유지시켰으며 (끓는점이 25℃인 29 Torr에서는 33℃, 37℃, 41℃), 물의 양과 농축 수기의 접촉 면적은 모든 실험에서 항상 일정하게 하였다. 농축 수기의 회전 속도는 모든 실험에서 50 rpm으로 고정하였으며 증류 시간은 15분, 30분, 45분으로 설정하여 해당 시간이 되면 감압을 풀고 와인을 회수하였다.

□ 반응표면분석법 적용 무알코올 레드와인 최적 증류 조건 설정

○ 제조된 와인의 알코올 증류를 위한 공정에 영향을 줄 수 있는 독립변수로 시간(X1, 분, 기기 작동시간), 끓는점(X2, °C, 설정된 압력 하의 물의 끓는점), 온도차(X3, °C, 사용하였으며, 독립변수의 범위는 예비실험을 결과를 토대로 시간(X1)은 15~45분, 끓는점(X2)은 25~65℃, 항온 수조 설정 온도와 끓는점의 차이)를 설정하였다. 반응표면 분석을 위하여 박스-벤켄 계획법을 온도차(X3)는 8~16℃로 설정하여 3 수준(-1, 0, 1)으로 부호화한 뒤 4개의 중심점을 포함하여 실험을 진행하였다.

② 포도가공 제품 수출경쟁력 평가

□ 한국산 친환경 포도즙 외국인 평가

○ 한국산 친환경 포도(Campbell Early 품종)를 주원료로 물을 첨가하지 않고 그대로 착즙하여 제조한 포도즙 음료에 대한 베트남인들의 기호적합도를 포인트맥리서치(주)에 의뢰하여 조사하였다. 조사 대상은 현재 서울에 거주하고 있는 베트남 국적의 20~40대 남녀 총 29명이며 조사 항목은 한국산 포도에 대한 인식, 시제품의 전반적인 기호도, 선호 및 비선호 요인, 시제품 구입의사, 포장(디자인) 선호도, 포장 단위, 추가 의견 등을 설정하였다. 조사기간은 2021년 12월 9일-12월 14일로 약 5일간 조사를 진행하였다.

조사대상	▪ 현재 서울에 거주하고 있는 베트남 국적의 20~40대 남,여																											
조사방법	▪ 시음 후 맛 / 구입의사/ 포장 디자인 등에 대한 평가																											
시음제품	▪ 포도즙 1종																											
표본구성	<p>▪ 총 29명</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">20대</th> <th colspan="2">30대</th> <th colspan="2">40대 이상</th> <th colspan="2">소계</th> <th>TOTAL</th> </tr> <tr> <th>남</th> <th>여</th> <th>남</th> <th>여</th> <th>남</th> <th>여</th> <th>남</th> <th>여</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>9</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>10</td> <td>19</td> <td>29</td> </tr> </tbody> </table>	20대		30대		40대 이상		소계		TOTAL	남	여	남	여	남	여	남	여		5	9	4	8	1	2	10	19	29
20대		30대		40대 이상		소계		TOTAL																				
남	여	남	여	남	여	남	여																					
5	9	4	8	1	2	10	19	29																				
조사기간	▪ 2021년 12월 9일 ~ 12월 14일 (약 5일간)																											

그림 2-4-9. 한국산 친환경 포도즙에 대한 베트남인들의 기호적합도 조사 개요



그림 2-4-10. 조사 시제품 및 실사 진행 사진

3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

1) 연구수행 결과

(1) 정성적 연구개발성과

<제 1핵심 : 포도 수출 마케팅 전략개발과 수출조직 운영>

가. 포도 수출시장 소비특성 심층분석

① 홍콩·싱가포르 소비자의 포도 선호도 분석을 통한 수출전략¹⁰⁾

- 수출 대상국 소비자들의 포도 선호도에 대한 정보를 파악하기 위해서는 구매 행태와 상품/품질에 대한 선호도를 구체적으로 조사·분석할 필요가 있다. 수출 대상국별로 포도의 당도, 씨 유무, 크기, 껍질 색깔, 가격 등의 속성에 대한 정보를 활용할 경우 보다 차별화된 마케팅 전략을 추진할 수 있을 것이다.
- 본 연구의 목적은 홍콩과 싱가포르 두 국가 소비자의 포도 품질 및 상품 선호 속성을 비교 분석함으로써 수출시장간 차별화된 수출 마케팅전략을 제시하는 것이다. 이를 위해 선택기반 컨조인트분석(Choice-Based Conjoint) 방법을 이용하여 홍콩과 싱가포르 소비자들의 속성별 포도 선호도 및 중요도를 계측하고, 선호 상품을 예측하는 마켓시뮬레이션 방법을 이용하여 각 상품의 시장점유율을 예측하였다.
- 본 연구에서는 McFadden(1974)의 확률효용 모형을 이용하여 홍콩과 싱가포르 시장에서 포도의 다양한 속성들에 대한 소비자들의 선호를 규명하고 속성별 부분효용(부분가치)을 추정하고 중요도를 산출함으로써 소비자가 중요하게 생각하는 포도 속성을 밝히고자 한다.
 - 선택기반 컨조인트분석¹¹⁾은 확률효용모형을 기반으로 하는데 간접효용함수의 확률(error component)을 중요하게 고려한다는 점에서 고전적인 컨조인트 분석 방법과 차이가 있다.
- 선택기반 컨조인트분석을 적용하여 포도 속성에 대한 가치 평가를 하기 위해서는 소비자가 중요하게 생각하는 속성과 각 속성에 대한 수준을 결정하여야 한다. 본 연구에서는 포도 생산자단체 및 재배전문가, 포도 수출 및 유통업체를 대상으로 조사한 결과에 근거하여 알 크기, 껍질, 씨, 과피색, 당도, 가격 총 6개 포도속성을 선정하였으며, 각 속성별 수준은 다음과 같이 결정하였다. 가격은 현재 포도 수출업체의 자문을 받아 현재 홍콩 및 싱가포르의 포도 소비자가격을 참고하여 선정하였다.

10) 박미성·한정훈·임승주·김경필(2019) “홍콩·싱가포르 소비자의 포도 선호도 분석을 통한 수출전략” 농업경영·정책연구 제48권 제1호 내용을 정리한 것임.

11) 컨조인트 분석방법은 마케팅분야에서 많이 이용하는 선호 속성 방법으로 속성과 각 속성 수준이 정해지면 제품 프로파일을 만드는 방법으로 설문조사방법에 따라 조건부 선택법(contingent choice method), 조건부 순위결정법(contingent ranking method), 조건부 등급결정법(contingent rating method)으로 구분되기도 함(곽승준, 2005: 20). 조건부 선택법은 선택지를 주고 하나를 선택하게 하고, 조건부 순위법은 가장 선호하는 순서로 순위를 매기게 하며, 조건부 등급결정법은 선호하는 정도에 대해 점수를 매기게 함. 이 중에서 조건부 선택법은 질문에 대한 응답자의 반응이 시장에서의 소비자 선택행위와 유사하기 때문에 가장 많이 이용되는 방법임. 조건부 선택법은 경제학에서 선택실험(Choice Experiments) 방법이라고 불리기도 함.

표 3-1-1. 포도의 속성 및 속성 수준

속성	속성수준
알크기 (2)	큰(12g), 작은(5g)
껍질 (2)	껍질째 섭취, 껍질째 섭취 불가능
씨 (2)	없음, 있음
과피색 (3)	연녹색, 적색, 검정
당도 (3)	14~15브릭스, 16~17브릭스, 18~19브릭스
가격 (3)	(1kg 기준) 8천원~1만원, 1만원~1만 5천원, 2만 5천원~3만원 (홍콩: HKD \$60~74, \$75~110, \$185~220) (싱가포르: SGD \$10~12, \$13~18, \$30~38)

주: 홍콩 화폐단위 HKD 1달러는 137원이며, 싱가포르 화폐단위 SGD 1달러는 806원(2018년 4월 17일 기준)으로 환산함.

자료: 박미성·한정훈·임승주·김경필(2019) "홍콩·싱가포르 소비자의 포도 선호도 분석을 통한 수출전략"

그림 3-1-1. 선택형 설문 문항의 예



자료: 박미성·한정훈·임승주·김경필(2019) "홍콩·싱가포르 소비자의 포도 선호도 분석을 통한 수출전략"

- 포도 속성별 수준으로 구성할 수 있는 대안은 전체 216(=2×2×2×3×3×3)개이다. 모든 대안들에 대해 소비자가 평가하는 것은 응답하기에 어려움이 있으므로 전체 대안 중 3개 대안을 짝지어 12회에 걸쳐 총 36개(설문 1세트) 대안에 대해 개별 소비자가 평가하도록 하였다. 이러한 설문지를 총 6세트를 구성하여 1세트당 50명의 응답자가 응답하도록 하였다.¹²⁾
- 소비자 설문조사는 2018년 4월 소비자 전문 조사업체인 마크로밀엠브레인에게 의뢰하여 수행하였다.¹³⁾ 조사 문항은 홍콩 소비자 50명을 대상으로 예비조사를 실시한 후 확정하였으며, 조사방식은 홍콩과 싱가포르의 포도 구매/취식경험이 있는 만 20세 이상 성인을 대상으로 온라인 조사하였다. 홍콩 응답자 수는 350명이며, 싱가포르 응답자 수는 300명이다.
- 포도 속성별 부분효용을 추정된 결과는 <표 3-1-2>과 같다. 홍콩 소비자의 포도 속성별 부분효용 추정결과, 검정 과피색, 14~15브릭스와 18~19브릭스 당도 속성 수준을 제외한 모든 속성 변수의 부분 효용값이 통계적으로 유의하게 나타났다. 싱가포르 소비자의 포도 속성별 부분효용 추정결과, 과피색과 16~17브릭스 당도 속성 수준을 제외한 모든 속성 변수의 부분 효용값이 통계적으로 유의하게 나타났다.
- 홍콩과 싱가포르 모형 모두 아무것도 선택하지 않은 경우를 나타내는 대안 상수의 추정값이 음(-)으로 나타나 포도를 선택하지 않을 경우 효용이 낮아지는 것으로 해석된다.

12) 선택기반 컨조인트분석(Choice Based Conjoint: CBC) 프로그램인 Sawtooth Software를 통해 대안을 추출하였음. 선택 대안이 비현실적으로 많은 경우 직교설계를 통해 선택 대안 수를 줄이지만, 본 연구에서는 1개의 선택 대안에 대해 최소 50인 이상의 응답이 가능하여 전체 대안에 대한 소비자 설문을 진행하였음.

13) ㈜마크로밀엠브레인은 국내 조사전문기관으로 세계 주요 국가들과 제휴되어 있으며, 홍콩과 싱가포르 현지 조사업체를 통해 조사되었음.

- 포도 속성별 부분효용을 구체적으로 살펴보면, 홍콩과 싱가포르 소비자들은 알크기가 크고, 껍질째 섭취하고, 씨가 없는 경우, 가격이 낮을수록 선호가 더 높은 것으로 나타났다. 다만, 과피색과 당도 속성에 대해서는 다른 평가를 하고 있다.
- 홍콩 소비자들은 연녹색 포도를 적색 포도에 비해 더 선호하는 것으로 나타난 반면, 싱가포르 소비자들은 포도 과피색을 중요한 속성으로 고려하지 않는 것으로 나타났다.
- 당도 속성에 대해서는 홍콩의 소비자들은 16~17브릭스를 선호하지만, 싱가포르 소비자들은 18~19브릭스를 14~15브릭스보다 선호하는 것으로 나타났다.

표 3-1-2. 포도 속성의 부분효용 및 중요도(홍콩, 싱가포르)

속성수준		홍콩			싱가포르		
		부분효용	표준편차	상대적 중요도 (RI, %)	부분효용	표준편차	상대적 중요도 (RI, %)
None		-0.52821***	0.04627		-0.43110***	0.04943	
알크기	큼(12g)	0.10115***	0.01947	6.48	0.10959***	0.02129	7.15
	작음(5g)	-0.10115***	0.01947		-0.10959***	0.02129	
껍질	껍질째 섭취	0.47809***	0.02014	30.64	0.08265***	0.02126	5.39
	껍질 섭취 불가능	-0.47809***	0.02014		-0.08265***	0.02126	
씨	없음	0.36317***	0.01996	23.27	0.53465***	0.02203	34.90
	있음	-0.36317***	0.01996		-0.53465***	0.02203	
과피색	연녹색	0.08837***	0.02529	4.94	-0.04027	0.02828	2.49
	적색	-0.06578**	0.02601		0.03609	0.02794	
	검정	-0.0226	0.02576		0.00418	0.02807	
당도	14~15브릭스	-0.03329	0.02584	2.61	-0.12160***	0.02873	7.10
	16~17브릭스	0.04809*	0.02545		0.02562	0.02799	
	18~19브릭스	-0.0148	0.02572		0.09598***	0.02770	
가격 (1kg)	HKD\$60~74(SGD\$10~12)	0.37972***	0.02476	32.06	0.47844***	0.02749	42.97
	HKD\$75~110(SGD\$13~18)	0.2413***	0.02522		0.35971***	0.02788	
	HKD\$185~220(SGD\$30~38)	-0.62102***	0.03061		-0.83815***	0.03649	
로그-우도값 (log-likelihood)		-4953.77			-4198.57		
Pseudo R^2		0.149194			0.158714		
관측치 개수		4,200			3,600		

주 1) None는 아무것도 선택하지 않은 경우를 나타내는 대안 상수임.

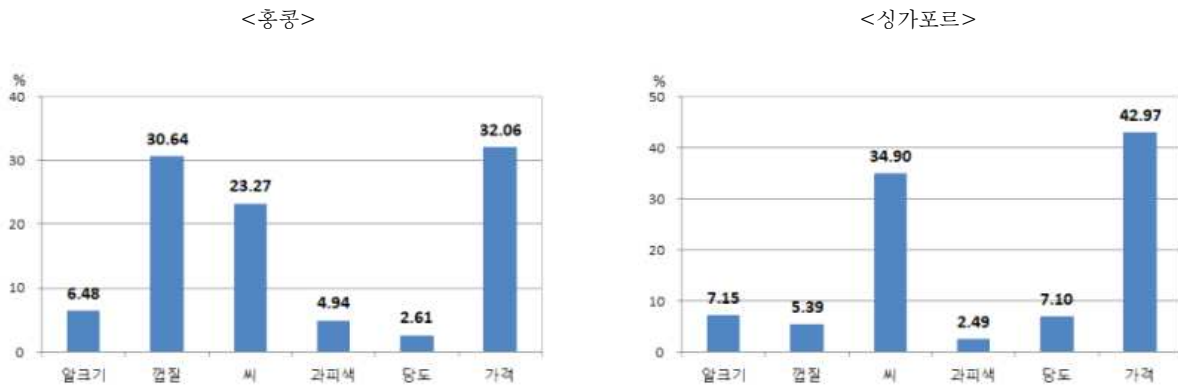
2) ***는 1%, **는 5%, *는 10% 유의수준에서 유의함.

자료: 박미성·한정훈·임승주·김경필(2019) "홍콩·싱가포르 소비자의 포도 선호도 분석을 통한 수출전략"

- 홍콩 소비자의 포도 속성별 상대적 중요도를 살펴보면, 가격(32.06%), 껍질(30.64%), 씨(23.27%), 알크기(6.48%), 과피색(4.94%), 당도(2.61%) 순서로 나타났다.
- 껍질 섭취 속성과 씨 유무 속성에 대한 중요도가 53.91%로 높게 나타났다. 따라서 홍콩으로 수출하는 포도는 껍질째 먹을 수 있고 씨가 없는 품종을 우선적으로 선택할 필요가 있다.
- 싱가포르 소비자는 가격(42.97%), 씨(34.90%), 알크기(7.15%), 당도(7.10%), 껍질(5.39%), 과피색(2.49%) 순서로 중요하다고 평가하고 있었다. 홍콩과 싱가포르 소비자 모두 가격을 가장 중요한 속성으로 평가하고 있지만, 싱가포르 소비자의 경우 홍콩보다 가격을 상대적으로 더 중시한 것으로 나타났다.
- 껍질 섭취 속성에 대한 중요도는 5.39%로 다섯 번째로 중요한 속성으로 평가되었다. 씨 유무 속성과 껍질 섭취 속성에 대한 중요도는 40.29%로 홍콩보다 낮게 나타났다. 따라서 싱가포르로 수출하는 포도는 지베렐린 처리 등을 통해 씨를 퇴화하는 방향을 추구할 필요

가 있다.

그림 3-1-2. 홍콩과 싱가포르 소비자의 포도 속성별 상대적 중요도 비교



자료: 박미성·한정훈·임승주·김경필(2019) “홍콩·싱가포르 소비자의 포도 선호도 분석을 통한 수출전략”

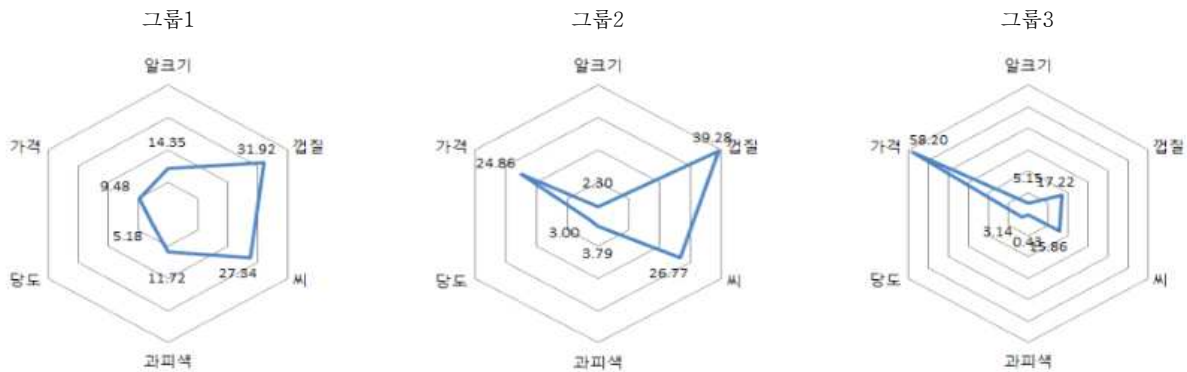
- 소비자들을 세분화하기 위해 포도 선호 속성수준에 대한 각 소비자들의 부분 효용값을 활용하여 비계층적 군집분석(K-평균 군집분석)을 실시하였다. 군집의 개수를 결정하기 위해 군집 2개부터 차례대로 군집별 분산분석을 실시하여 군집 간 변수의 평균 차이가 통계적으로 유의한 변수의 개수가 가장 많은 것을 선택하였다.
- 홍콩의 속성별 부분 효용값을 이용한 군집별 분산분석 결과, 군집 수는 3개일 때 군집 간 변수의 평균 차이가 통계적으로 유의한 변수가 가장 많아 3개의 그룹으로 시장세분화를 하였다.
 - 홍콩 3개 세분시장에서 포도 속성수준이 차이가 있는지 일원배치 분산분석을 실시한 결과, 검정 과피색과 16~17브릭스 당도 속성을 제외하고는 모든 속성 수준에서 집단 간 차이가 있는 것으로 나타났다.
 - 홍콩 소비자 그룹별 포도 속성의 부분효용을 살펴보면, 그룹 1은 껍질(31.9%)과 씨 유무 속성(27.3%)에 대한 선호도가 높으며, 그룹 2는 껍질(39.3%)과 씨 유무(26.8%), 가격(24.9%) 속성을 선호하는 것으로 나타났다. 그룹 3은 가격(58.2%)을 매우 중요하게 평가하고 있는 것으로 나타났다.

표 3-1-3. 세분시장별 포도 속성의 부분효용과 중요도(홍콩)

변수		그룹1		그룹2		그룹3	
		부분효용	중요도	부분효용	중요도	부분효용	중요도
알크기	큼(12g)	0.299	14.35	0.145	2.30	0.217	5.15
	작음(5g)	-0.299		-0.145		-0.217	
껍질	껍질째 섭취	0.666	31.92	2.475	39.28	0.726	17.22
	껍질 섭취 불가능	-0.666		-2.475		-0.726	
씨	없음	0.570	27.34	1.687	26.77	0.669	15.86
	있음	-0.570		-1.687		-0.669	
과피색	연녹색	0.280	11.72	0.307	3.79	0.000	0.43
	적색	-0.208		-0.171		-0.018	
	검정	-0.072		-0.135		0.018	
당도	14~15브릭스	-0.045	5.18	-0.213	3.00	-0.114	3.14
	16~17브릭스	0.131		0.164		0.151	
	18~19브릭스	-0.086		0.050		-0.037	
가격 (1kg)	HKD\$60~74	0.032	9.48	1.157	24.86	1.888	58.20
	HKD\$75~110	0.182		0.817		1.133	
	HKD\$185~220	-0.214		-1.974		-3.021	
응답자(비율)		112명 (32.0%)		134명 (38.3%)		350명 (29.7%)	

자료: 박미성·한정훈·임승주·김경필(2019) “홍콩·싱가포르 소비자의 포도 선호도 분석을 통한 수출전략”

그림 3-1-3. 세분시장별 포도 속성의 상대적 중요도(홍콩)



자료: 박미성·한정훈·임승주·김경필(2019) “홍콩·싱가포르 소비자의 포도 선호도 분석을 통한 수출전략”

- 그룹별 응답자의 특성을 살펴보기 위하여 성별, 연령, 월평균 가구소득, 최종 학력, 가구원 수, 결혼여부, 맞벌이여부, 포도 구입빈도, 한국산 포도 구매/소비 경험 등 다양한 변수의 교차분석을 통한 카이제곱 검정을 실시한 결과, 통계적으로 유의한 변수는 결혼여부와 가구원 수였다. 따라서 세분시장별 결혼여부와 가구원 수와 함께 참고변수로 연령을 추가하여 살펴보았다.
- 그룹 1은 가구원수 3인 이상이고 결혼한 소비자 비율이 높으며, 그룹 2는 가구원수는 3~4 인이고 미혼 비율이 높으며 20대 비율이 높아 다른 그룹에 비해 연령이 낮은 그룹이라는 특징이 있다. 그룹 3은 가구원수가 3인이고 기혼인 40대 비율이 높았다.

표 3-1-4. 세분시장별 사회경제적 특성 비교(홍콩)

단위: 명(%)

변수		그룹1	그룹2	그룹3	전체
연령	만 20-29세	34(30.4)	47(35.1)	24(23.1)	105(30.0)
	만 30-39세	34(30.4)	42(31.3)	29(27.9)	105(30.0)
	만 40-49세	34(30.4)	33(24.6)	38(36.5)	105(30.0)
	만 50-59세	10(8.9)	12(9.0)	13(12.5)	35(10.0)
결혼여부	미혼	48(42.9)	76(56.7)	38(36.5)	162(46.3)
	기혼	64(57.1)	58(43.3)	66(63.5)	188(53.7)
가구원수	1인	6(5.4)	10(7.5)	4(3.8)	20(5.7)
	2인	25(22.3)	29(21.6)	29(27.9)	83(23.7)
	3인	41(36.6)	52(38.6)	35(33.7)	128(36.6)
	4인	29(25.9)	39(29.1)	21(20.2)	89(25.4)
	5인 이상	11(9.8)	4(3.0)	15(14.4)	30(8.6)

자료: 박미성·한정훈·임승주·김경필(2019) “홍콩·싱가포르 소비자의 포도 선호도 분석을 통한 수출전략”

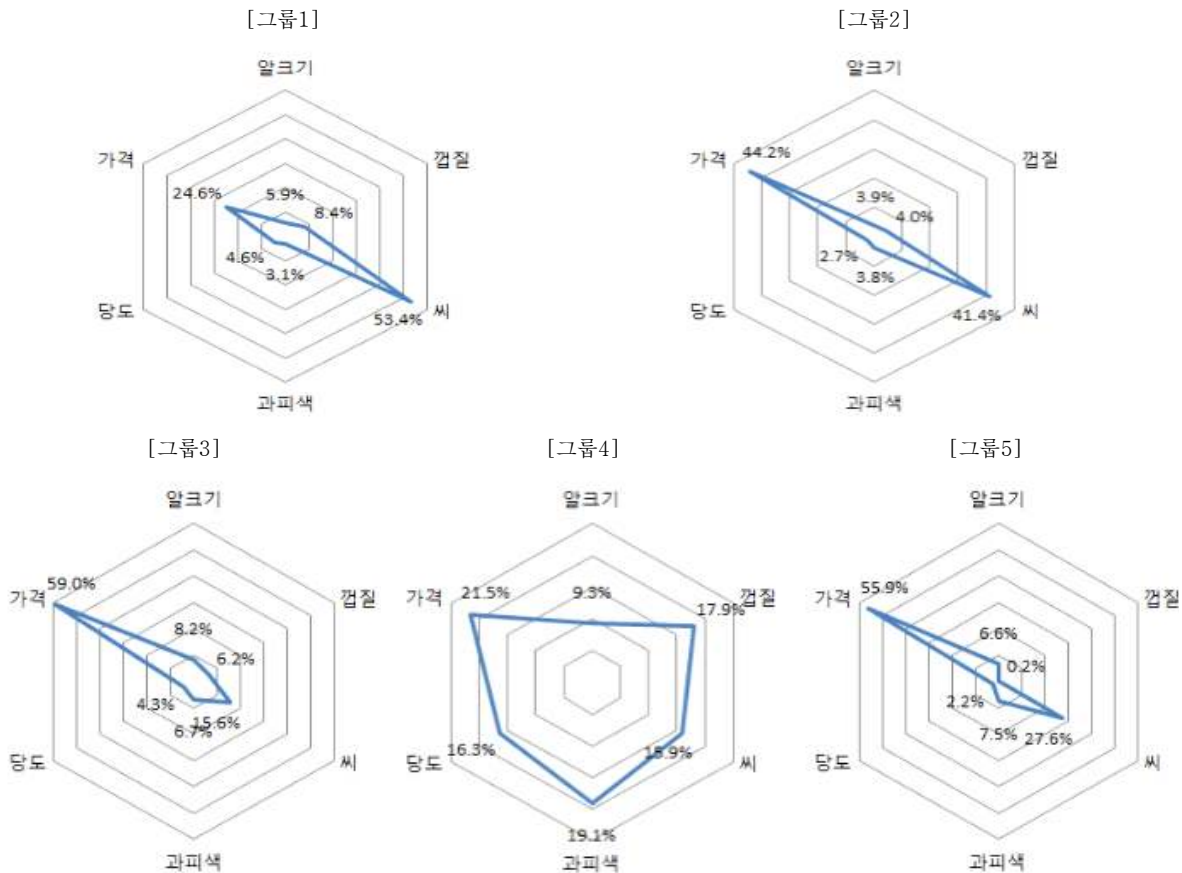
- 싱가포르의 속성별 부분효용을 이용한 군집 수는 5개일 때 군집 간 변수의 평균 차이가 통계적으로 유의한 변수가 가장 많아서 5개의 그룹으로 구분하였다. 싱가포르 5개 세분시장에서 포도 속성수준이 차이가 있는지 일원배치 분산분석을 실시한 결과, 14~15브릭스 당도 속성을 제외하고는 모든 속성 수준에서 집단 간 차이가 있는 것으로 나타났다.
- 싱가포르 포도 시장을 세분화하여 포도 속성별 상대적 중요도를 살펴보면, 그룹 1은 씨 유무 속성(53.4%)에 대한 선호도가 매우 높으며, 그룹 2는 가격(44.2%)과 씨 유무(41.4%) 속성을 선호하는 것으로 나타났다.
- 그룹 3은 가격(59.0%)을 매우 중시하며, 그룹 4는 알 크기 속성을 제외한 대부분의 속성 수준을 고르게 선호하는 것으로 나타났다. 그룹 5는 그룹 3과 유사하게 가격(55.9%)에 대한 선호도가 가장 높지만, 껍질과 당도 속성에 대한 중요도는 가장 낮다는 점에서 차이가 있다.

표 3-1-5. 세분시장별 포도 속성의 부분효용과 중요도(싱가포르)

변수		그룹1		그룹2		그룹3		그룹4		그룹5	
		부분효용	중요도	부분효용	중요도	부분효용	중요도	부분효용	중요도	부분효용	중요도
알크기	큼(12g)	0.301	5.9	0.275	3.9	0.398	8.2	0.125	9.3	0.155	6.6
	작음(5g)	-0.301		-0.275		-0.398		-0.125		-0.155	
껍질	껍질째 섭취	0.430	8.4	0.281	4.0	0.299	6.2	0.242	17.9	-0.005	0.2
	껍질섭취불가능	-0.430		-0.281		-0.299		-0.242		0.005	
씨	없음	2.728	53.4	2.896	41.4	0.752	15.6	0.216	15.9	0.646	27.6
	있음	-2.728		-2.896		-0.752		-0.216		-0.646	
과피색	연녹색	-0.197	3.1	-0.343	3.8	-0.352	6.7	0.276	19.1	-0.159	7.5
	적색	0.081		0.186		0.296		-0.038		-0.035	
	검정	0.116		0.157		0.055		-0.238		0.194	
당도	14~15브릭스	-0.186	4.6	-0.214	2.7	-0.265	4.3	-0.242	16.3	-0.059	2.2
	16~17브릭스	-0.096		0.044		0.156		0.044		0.017	
	18~19브릭스	0.282		0.169		0.109		0.198		0.042	
가격(1kg)	SGD \$10~12	0.680	24.6	2.347	44.2	2.288	59.0	-0.289	21.5	0.480	55.9
	SGD \$13~18	0.917		1.495		1.128		0.293		1.070	
	SGD \$30~38	-1.597		-3.842		-3.415		-0.004		-1.550	
응답자(비율)		54명(18.0%)		69명(23.0%)		88명(29.3%)		46명(15.3%)		43명(14.3%)	

자료: 박미성·한정훈·임승주·김경필(2019) “홍콩·싱가포르 소비자의 포도 선호도 분석을 통한 수출전략”

그림 3-1-4. 세분시장별 포도 속성의 상대적 중요도(싱가포르)



자료: 박미성·한정훈·임승주·김경필(2019) “홍콩·싱가포르 소비자의 포도 선호도 분석을 통한 수출전략”

□ 그룹별 응답자의 특성을 살펴보기 위하여 성별, 연령별, 월평균 가구소득, 최종 학력, 가구 원수, 결혼여부, 맞벌이여부, 포도 구입빈도, 한국산 포도 구매/소비 경험 등 다양한 변수의 교차분석을 통한 카이제곱 검정을 실시한 결과, 통계적으로 유의한 변수는 연령과 포도 구입 빈도 변수였다. 따라서 세분시장별 연령과 포도 구입빈도를 비교해 보면, 그룹 1은 1주에 1회 포도를 구입하는 30대가 많은 편이며, 그룹 2는 1개월에 1회 포도를 구입하는 30~40대 비율이 높게 나타났다. 그룹 3은 3개월에 1~2회 구입하는 40대가 많고, 그룹4는 1개월에 2~3회 구입하는 20대가 많으며, 그룹5는 1개월에 2~3회 구입하는 20~30대 비율이 높았다.

표 3-1-6. 세분시장별 사회경제적 특성 비교(싱가포르)

단위: 명(%)

변수	그룹1	그룹2	그룹3	그룹4	그룹5	전체	
연령	만 20-29세	12(22.2)	18(26.1)	25(28.4)	19(41.3)	16(37.2)	90(30.0)
	만 30-39세	18(33.3)	22(31.9)	23(26.1)	12(26.1)	15(34.9)	90(30.0)
	만 40-49세	13(24.1)	25(36.2)	33(37.5)	9(19.6)	10(23.3)	90(30.0)
	만 50-59세	11(20.4)	4(5.9)	7(8.0)	9(12.0)	2(4.7)	30(10.0)
포도 구입 빈도	6개월에 1~2회	5(9.3)	5(7.2)	5(5.7)	4(8.7)	0(0.0)	19(6.3)
	3개월에 1~2회	5(9.3)	9(13.0)	21(23.9)	2(4.3)	4(9.3)	41(13.7)
	1개월에 1회	9(16.7)	14(20.3)	19(21.6)	6(13.0)	6(14.0)	54(18.0)
	1개월에 2~3회	8(14.8)	12(17.4)	14(15.9)	12(26.1)	12(27.9)	58(19.3)
	2주에 1회	7(13.0)	11(15.9)	13(14.8)	7(15.2)	5(11.6)	43(14.3)
	1주에 1회	16(29.6)	12(17.4)	8(9.1)	10(21.7)	9(20.9)	55(18.3)
	1주에 2~4회	2(3.7)	6(8.7)	8(9.1)	5(10.9)	6(14.0)	27(9.0)
	1주에 5회 이상	2(3.7)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(2.3)	3(1.0)

자료: 박미성·한정훈·임승주·김경필(2019) “홍콩·싱가포르 소비자의 포도 선호도 분석을 통한 수출전략”

- 소비자 개인의 포도 각 속성별 효용값(부분가치)을 이용해서 상대적인 선호비율을 산출함으로써 경쟁시나리오 내에서 어떤 상품을 선호할지 예측하는 마켓시뮬레이션을 하였다.¹⁴⁾ 단, 어떤 수요예측과 마찬가지로 선호 비율의 예측은 실제 시장점유율과는 차이가 있을 수 있다.
- 선호 속성 분석은 기본적으로 제품에 대한 완전한 정보, 동일한 유통력과 접근 가능성을 가정하고 응답자가 직접 물건을 구매하려는 상황을 가정하여 분석하기 때문이다. 따라서 적절한 홍보, 유통과 시기 등을 전제로 한 잠재적인 시장 수용도를 반영하는 것으로 해석해야 할 것이다.
- 본 연구에서는 포도 수출업체와 전문가 자문회의 논의결과에 근거하여 기존 시장에 존재하는 품종(1~7유형)에 2개의 상품을 각각 추가하여 잠재 시장점유율을 예측하였다.

표 3-1-7. 홍콩과 싱가포르 포도 시장의 잠재시장점유율 전망 시나리오

상품 종류	품종	알 크기	껍질	씨	과피색	당도	가격
1유형	캠벨	작음(5g)	섭취 불가능	있음	적색	14~15브릭스	HKD\$60~74(SGD \$10~12)
2유형	거봉	큼(12g)	섭취 불가능	있음	적색	16~17브릭스	HKD\$75~110(SGD \$13~18)
3유형	레드글로브	큼(12g)	섭취	없음	적색	18~19브릭스	HKD\$60~74(SGD \$10~12)
4유형	크림슨시들리스	작음(5g)	섭취	없음	적색	18~19브릭스	HKD\$75~110(SGD \$13~18)
5유형	톰슨시들리스	작음(5g)	섭취	없음	연녹색	18~19브릭스	HKD\$75~110(SGD \$13~18)
6유형	블랙시들리스	큼(12g)	섭취	없음	검정	18~19브릭스	HKD\$185~220(SGD \$30~38)
7유형	샤인머스켓	큼(12g)	섭취	없음	연녹색	16~17브릭스	HKD\$185~220(SGD \$30~38)
8유형 (추가)	신상품1	큼(12g)	섭취	없음	연녹색	18~19브릭스	가격변화
	신상품2	큼(12g)	섭취 불가능	있음	적색	18~19브릭스	가격변화

자료: 박미성·한정훈·임승주·김경필 (2019) “홍콩·싱가포르 소비자의 포도 선호도 분석을 통한 수출전략”

- 홍콩 포도 시장에서 완전한 정보, 동일한 유통력 및 접근 가능성을 가정하고 포도 품종별 시장점유율을 예측하면, 레드글로브 43.4%, 톰슨시들리스가 28.3%, 샤인머스켓 10.9%, 크림슨시들리스 6.3%, 거봉 5.7%, 블랙시들리스 3.1%, 캠벨 2.3%이다.
- 그런데, 현재 당도보다 높은 샤인머스켓이 HKD 185~220달러에 시장에서 판매된다면 4.6%의 시장점유율로 차지하게 되고, 가격이 하락함에 따라 당도 높은 샤인머스켓의 시장점유율은 37.7%까지 증가할 것으로 예측되었다.
- 마찬가지로 홍콩의 기존 포도 시장에서 씨 없는 거봉이 출시되어 경쟁을 하게 되면, HKD 185~220달러인 경우 시장점유율은 2.3%에서 HKD 60~74달러로 가격이 하락함에 따라 시장점유율이 6.6%로 증가할 것으로 예측되었음다.
- 홍콩 소비자들의 포도 선호속성을 고려했을 때 당도가 높은 샤인머스켓이 씨 없는 거봉보다 시장 확대 가능성이 높을 것으로 예상된다.

14) Sawtooth 프로그램에서는 CBC-HB(Choice-Based Conjoint-Hierarchical Bayes) 분석틀을 통해 만번의 반복 추정을 통해 개인별 속성수준의 부분효용값 추정이 가능함. 이를 통해 개인의 속성수준별 부분효용을 산출하고, 포도 속성수준에 대한 조합을 통해 기존 시장에 존재하는 품종 7개와 가상 제품 2개를 포함하여 잠재적인 시장 수용도를 반영한 각 상품별 시장점유율을 계산하였음. 시뮬레이션 방법에는 first choice 옵션, share of preference, share of preference with correction, purchase likelihood, randomized first choice 등 5가지가 있는데, 속성 수준이 겹치지 않고 차별성이 있다면 디폴트된 share of preference를 주로 이용하며, 본 논문에서도 share of preference를 이용하였음. share of preference는 시나리오에서 가정한 제품 개수에 대해 항상 합이 100이 되도록 점유율을 산출함.

표 3-1-8. 포도 신상품의 속성 변화에 따른 잠재 시장점유율 변화 추정(홍콩)

단위: %

구분	잠재 시장점유율								
	캠벨	거봉	레드 글로브	크림슨 시들리스	톰슨 시들리스	블랙 시들리스	샤인 머스켓	신상품	
기존	2.3	5.7	43.4	6.3	28.3	3.1	10.9	-	
상품1	HKD\$185~220	2.3	5.7	43.1	6.0	28.0	3.1	7.1	4.6
	HKD\$75~110	2.3	4.9	35.4	4.3	12.6	3.1	8.3	29.1
	HKD\$60~74	2.0	5.4	24.3	6.3	13.4	3.1	7.7	37.7
상품2	HKD\$185~220	2.0	5.4	43.4	6.0	28.3	2.9	9.7	2.3
	HKD\$75~110	2.3	4.0	42.6	5.1	26.9	3.1	9.7	6.3
	HKD\$60~74	1.7	4.9	40.9	6.0	26.9	3.1	10.0	6.6

주: 상품1은 국내 생산 샤인머스켓보다 당도가 향상된 포도이며, 상품2는 씨 없는 거봉임.

자료: 박미성·한정훈·임승주·김경필(2019) “홍콩·싱가포르 소비자의 포도 선호도 분석을 통한 수출전략”

- 싱가포르 포도 시장에서 국가별로 포도 시장정보, 유통 및 마케팅 능력의 차이가 있겠지만 수출여건이 동일할 것으로 가정하고 포도 품종별 시장점유율을 예측하면, 레드글로브는 53.7%, 톰슨시들리스가 17.3%, 캠벨 7.7%, 크림슨시들리스와 거봉이 7.3%, 블랙시들리스가 5.0%, 샤인머스켓이 1.7%이다.
- 그런데, 현재 당도보다 높은 샤인머스켓이 SGD 30~38달러에 시장에서 판매된다면 1.0%의 시장점유율을 차지하게 되고 가격이 하락함에 따라 현재 당도보다 향상된 샤인머스켓의 시장점유율은 22.7%까지 증가할 것으로 예측되었다.
- 또한 싱가포르의 기존 포도 시장에서 씨 없는 거봉이 출시되어 경쟁을 하게 되면, SGD 30~38달러인 경우 시장점유율은 1.3%에서 SGD 10~12달러로 가격이 하락함에 따라 32.7%로 증가할 것으로 예측되었다.

표 3-1-9. 포도 신상품의 속성 변화에 따른 잠재 시장점유율 변화 추정(싱가포르)

단위: %

구분	잠재 시장점유율								
	캠벨	거봉	레드 글로브	크림슨 시들리스	톰슨 시들리스	블랙 시들리스	샤인 머스켓	신상품	
기존	7.7	7.3	53.7	7.3	17.3	5.0	1.7	-	
상품1	SGD \$30~38	7.7	7.3	53.3	7.3	16.7	5.0	1.7	1.0
	SGD \$13~18	7.7	7.0	42.0	7.3	8.0	4.3	1.0	22.7
	SGD \$10~12	4.0	7.0	29.7	6.7	8.0	4.3	1.3	39.0
상품2	SGD \$30~38	7.7	7.3	53.3	7.3	17.3	4.3	1.3	1.3
	SGD \$13~18	7.0	4.7	43.7	5.7	16.0	4.3	1.3	17.3
	SGD \$10~12	2.3	4.3	34.3	5.3	15.0	4.7	1.3	32.7

주: 상품1은 국내 생산 샤인머스켓보다 당도가 향상된 포도이며, 상품2는 씨 없는 거봉임.

자료: 박미성·한정훈·임승주·김경필(2019) “홍콩·싱가포르 소비자의 포도 선호도 분석을 통한 수출전략”

③ 홍콩·싱가포르 소비자의 한국산 포도 구입의향 특성 차이 분석¹⁵⁾

- 수출 잠재성이 있는 한국산 포도의 수출물량을 확대하기 위해서는 수출시장 소비자들의 포도 구매행태 및 특성을 분석할 필요가 있다. 특히 한국산 포도의 구입의향에 영향을 주는 요인을 구명하고 이에 따라 홍보 및 판촉을 추진하는 차별화 전략이 필요할 것이다.
- 본 연구의 목적은 홍콩과 싱가포르의 소비자들이 한국산 포도를 구입할 때 어떤 특성이 영향을 미치고 두 국가 소비자의 구입결정요인간 차이가 있는지, 있다면 어떤 점에서 차이가 있는지를 구명하고자 한다.
 - 포도 수출 잠재력이 높은 홍콩과 싱가포르 소비자의 한국산 포도 구입의향 결정요인 및 차이점을 분석하여 수출증대를 위해 활용할 수 있는 주요 특징을 도출하였다는 점이 본 연구의 차별성이다.
- 본 분석에서는 모형에 포함된 종속변수인 한국산 포도 구입의향 변수는 순서형 리커트 척도, 즉 순서가 의미를 지닌 변수이기 때문에 순서형 로짓모형(Ologit)을 활용하여 분석하였다. 한국산 포도에 대한 홍콩 및 싱가포르 소비자의 주관적인 구입 만족도 또는 효용이 이들 소비자들이 구조화된 설문지를 통해 선택한 응답 결과에 반영될 뿐만 아니라, 소비자들이 설문지에서 선택한 결과에는 소비자 개인들의 속성이 반영되어 있다.
 - 분석모형의 종속변수는 한국산 포도를 향후 구입할 것인지에 대한 리커트형 4점 척도로 물어본 결과를 활용하였다.
 - 구입의향 결정요인의 설명변수는 설문 응답자의 사회경제적 특성이 한국산 포도의 구입의향에 영향을 미칠 가능성이 있기 때문에 응답자의 성별, 나이, 월평균 가구소득을 모형의 설명변수로 추가하였다.
 - 사회경제적 특성 변수 이외 한국산 포도 구입경험자를 대상으로 질문한 품질만족도와 가격만족도, 한국산 과일 이미지를 알아보하고자 설문한 맛, 안전성, 가격, 종류다양성, 포장상태에 대한 변수도 활용하였다.
 - 또한 한국산 포도 수출량이 아직 많지 않은 점을 고려하였을 때, 한국산 포도에 대한 만족도 등 평가에 의해 구입을 결정하기보다는 한국이라는 국가에 대한 경험 및 이미지에 의해 첫 구매결정을 할 가능성이 높기 때문에 한국 방문경험, 한국음식 섭취 경험, 한국 드라마나 노래 등 한국문화에 대한 경험 변수를 모형의 설명변수로 활용하였다.
- 설문조사는 국내 전문조사업체에 의뢰하여 온라인조사로 수행하였으며, 조사 시기는 2018년 4월이며, 온라인조사를 통해 홍콩 소비자 350명, 싱가포르 소비자 300명에 대한 조사 응답결과를 활용하였다.¹⁶⁾
 - 홍콩 소비자 350명 중 한국산 포도를 구입한 경험이 있는 비중은 48.3%, 싱가포르 소비자 300명 중 한국산 포도 구입 경험 비중은 46.3%으로 설문 대상자 중 절반에 조금 못 미치는 소비자가 한국산 포도를 구입해 본 경험이 있는 것으로 나타났다.

15) 김경필·한정훈·임승주·박미성(2019) “홍콩·싱가포르 소비자의 한국산 포도 구입의향 특성 차이 분석” 식품유통연구 제36권 제1호 내용을 정리한 것임.

16) 홍콩 조사의 표본오차는 신뢰수준 95%에서 $\pm 5.24\%p$ 이며, 싱가포르 조사의 표본오차는 신뢰수준 95%에서 $\pm 5.66\%p$ 임.

표 3-1-10. 홍콩/싱가포르 소비자의 한국산 포도 구입의향 분석을 위한 변수 설명

변수		설명
한국산 포도 향후 구입의향		1=절대 구입하지 않을 것이다; 2=구입하지 않을 것이다; 3=구입할 것이다; 4=반드시 구입할 것이다.
성별		1=남성; 0=여성
연령		나이
연령	20대(20~29세)	1=20대; 0=20대 제외
	30대(30~39세)	1=30대; 0=30대 제외
	40대(40~49세)	1=40대; 0=40대 제외
	50대 이상(50~69세)	1=50대 이상; 0=50대 미만
소득	HKD 30,000 미만 (SGD 8,000 미만)	1=HKD 30,000 미만; 0=HKD 30,000 이상 1=SGD 8,000 미만; 0=SGD 8,000 이상
	HKD 30,000~35,000 미만 (SGD 8,000~120,000미만)	1=HKD 30,000~35,000 미만; 0=HKD 30,000~35,000 미만 제외 1=SGD 8,000~120,000 미만; 0=SGD 8,000~120,000 미만 제외
	HKD 35,000 이상 (SGD 120,000 이상)	1=HKD 35,000 이상; 0=HKD 35,000 미만 1=SGD 120,000 이상; 0=SGD 120,000 미만
한국산 포도	품질 만족도	1=구입경험자 중 만족; 0=경험자 중 불만족, 보통과 비경험자
	가격 만족도	1=구입경험자 중 만족; 0=경험자 중 불만족, 보통과 비경험자
한국산 과일 이미지	맛이 좋다	1=전혀 그렇지 않다; 2=그렇지 않다; 3=보통이다; 4=그렇다; 5=매우 그렇다
	안전해서 믿고 먹을 수 있다	1=전혀 그렇지 않다; 2=그렇지 않다; 3=보통이다; 4=그렇다; 5=매우 그렇다
	가격이 저렴하다	1=전혀 그렇지 않다; 2=그렇지 않다; 3=보통이다; 4=그렇다; 5=매우 그렇다
	종류가 다양하다	1=전혀 그렇지 않다; 2=그렇지 않다; 3=보통이다; 4=그렇다; 5=매우 그렇다
	(포장)고급스럽다	1=전혀 그렇지 않다; 2=그렇지 않다; 3=보통이다; 4=그렇다; 5=매우 그렇다
한국 관련 경험	방문경험	1=전혀 없다; 2=1~2회 있다; 3=3~5회 있다; 4=6~10회 있다; 5=10회 이상 있다
	한국음식 섭취 경험	1=전혀 없다; 2=1~2회 있다; 3=3~5회 있다; 4=6~10회 있다; 5=10회 이상 있다
	한국 드라마나 노래 경험	1=전혀 없다; 2=1~2회 있다; 3=3~5회 있다; 4=6~10회 있다; 5=10회 이상 있다

자료: 김경필·한정훈·임승주·박미성(2019) “홍콩·싱가포르 소비자의 한국산 포도 구입의향 특성 차이 분석”

표 3-1-11. 홍콩/싱가포르 소비자의 한국산 포도 구입의향 분석을 위한 변수 기초통계량

변수		홍콩		싱가포르	
		평균	표준편차	평균	표준편차
한국산포도 향후 구입의향(4점척도)		2.974	0.417	3.130	0.462
성별(더미)		0.400	0.491	0.400	0.491
연령		36.57	9.430	36.99	9.313
연령 (더미)	20대(20~29세)	0.300	0.459	0.300	0.459
	30대(30~39세)	0.300	0.459	0.300	0.459
	40대(40~49세)	0.300	0.459	0.300	0.459
	50대 이상(50~69세)	0.100	0.300	0.100	0.301
소득 (더미)	HKD 30,000 미만 (SGD 8,000 미만)	0.237	0.426	0.433	0.496
	HKD 30,000~35,000 미만 (SGD 8,000~120,000미만)	0.229	0.421	0.367	0.483
	HKD 35,000 이상 (SGD 120,000 이상)	0.534	0.500	0.200	0.401
한국산 포도(더미)	품질만족도	0.340	0.474	0.367	0.483
	가격만족도	0.209	0.407	0.190	0.393
한국산 과일 이미지 (4점척도)	맛이 좋다	3.554	0.648	3.897	0.780
	안전해서 믿고 먹을 수 있다	3.669	0.623	4.033	0.726
	가격이 저렴하다	3.220	0.734	3.103	0.873
	종류가 다양하다	3.437	0.660	3.783	0.701
	(포장)고급스럽다	3.389	0.680	3.630	0.713
한국 관련 경험 (4점척도)	방문경험	2.286	0.865	1.999	0.945
	한국음식 섭취 경험	3.680	1.249	4.030	1.214
	한국 드라마나 노래 경험	3.397	1.360	3.150	1.479

자료: 김경필·한정훈·임승주·박미성(2019) “홍콩·싱가포르 소비자의 한국산 포도 구입의향 특성 차이 분석”

- 홍콩과 싱가포르 소비자의 한국산 포도 구입의향에 대한 각각의 순서형 로짓모형을 추정된 결과, 이들 모형의 로그우도함수(Log Likelihood)의 검정통계량(χ^2)은 모두 1% 유의수준에서 통계적으로 유의하여 모형이 적합함을 알 수 있다.
- 홍콩 소비자의 한국산 포도 구입의향에 영향을 미치는 요인은 연령, 한국산포도에 대한 품질만족도, 한국산 과일에 대한 안전성 이미지임을 알 수 있다.
 - 홍콩 소비자의 한국산 포도 구입의향에 대한 모형 추정결과를 살펴보면, 홍콩 소비자 20대 대비 40대의 구입의향이 낮으며, 한국산 포도에 대한 품질 만족도가 높을수록, 한국산 과일이 안전해서 믿고 먹을 수 있다고 생각하는 응답자의 구입의향이 높게 나타났다.
- 싱가포르 소비자의 한국산 포도 구입의향에 영향을 미치는 요인은 소득, 한국산포도에 대한 품질과 가격만족도, 한국산 과일에 대한 안전성과 포장고급화 이미지라는 것을 알 수 있다.
 - 싱가포르 소비자의 모형 추정결과를 살펴보면, 저소득층 대비 중간소득층이 한국산 포도에 대한 구입의향이 높으며, 한국산 포도에 대한 품질과 가격 만족도가 높을수록, 한국산 과일이 안전하고 포장이 고급스럽다고 생각할수록, 한국 드라마나 노래 등 문화 경험이 많을수록 한국산 포도 구입의향이 높은 것으로 나타났다.
- 순서형 로짓모형의 추정결과로부터 다른 설명변수들이 변하지 않는다는 가정 하에 특정 설

명변수의 승산비를 도출함으로써 한국산 포도의 구입의향에 대한 확률을 계산할 수 있다.

- 설명변수의 승산비가 1보다 크면 구입의향이 높은 소비자의 경우 그렇지 않은 소비자에 비해 설명변수에 대해 만족한다고 응답할 가능성이 더 크다는 것을 의미한다.
- 한국산 포도 품질 만족도에 대한 홍콩/싱가포르 소비자의 구입 의향 승산비는 2.772/2.605로 나타나 한국산 포도에 대해 품질만족도가 높아짐에 따라 한국산 포도에 대한 홍콩/싱가포르 소비자의 구입의향이 2.772배/2.605배 높게 나타났다.
- 한국산 과일의 안전성 이미지 대한 홍콩/싱가포르 소비자의 구입의향 승산비는 4.130/2.021로 나타나 한국산 과일에 대해 안전성이 높아짐에 따라 한국산 포도에 대한 홍콩/싱가포르 소비자의 구입의향이 4.130배/2.021배 높게 나타났다.

표 3-1-12. 홍콩/싱가포르 소비자의 한국산 포도 구입의향 결정요인 분석결과

변수 (종속변수: 한국산포도 구입의향)		홍콩		싱가포르	
		추정계수 ($\hat{\beta}$)	승산비 $\exp(\hat{\beta})$	추정계수 ($\hat{\beta}$)	승산비 $\exp(\hat{\beta})$
성별		-0.246	0.782	0.320	1.377
연령 (기준: 20대)	30대(30~39세)	-0.166	0.847	-0.457	0.633
	40대(40~49세)	-0.736 *	0.479	0.226	1.254
	50대 이상(50~69세)	-0.252	0.777	-0.165	0.848
소득 (기준: 저소득)	HKD 30,000~35,000 미만 (SGD 8,000~120,000미만)	-0.364	0.695	0.698 *	2.009
	HKD 35,000 이상 (SGD 120,000 이상)	0.071	1.073	-0.198	0.820
한국산포도	품질만족도	1.020 **	2.772	0.957 **	2.605
	가격만족도	0.557	1.745	1.386 ***	4.000
한국산과일 이미지	안전해서 믿고 먹을 수 있다 (포장)고급스럽다	1.418 ***	4.130	0.704 ***	2.021
		0.397	1.487	0.768 ***	2.156
한국 관련 경험	한국 드라마나 노래 경험	0.085	1.089	0.340 ***	1.405
상수	/cut1	-		0.736	
	/cut2	3.935		3.460	
	/cut3	10.253		9.848	
Log Likelihood(Prob > x^2)		-161.644(0.00)		-142.143(0.00)	
<i>Pseudo R</i> ²		0.2058		0.2686	

자료: 김경필·한정훈·임승주·박미성(2019) “홍콩·싱가포르 소비자의 한국산 포도 구입의향 특성 차이 분석”

표 3-1-13. 홍콩 소비자의 한국산 포도 구입의향 한계효과

변수 (종속변수: 한국산포도 구입의향)		홍콩			
		Pr(y=1)	Pr(y=2)	Pr(y=3)	Pr(y=4)
		절대 구입하지 않을 것이다	구입하지 않을 것이다	구입할 것이다	반드시 구입할 것이다
성별		-	0.0122	-0.0046	-0.0076
연령 (기준: 20대)	30대(30~39세)	-	0.0083	-0.0032	-0.0051
	40대(40~49세)	-	0.0412	-0.0206	-0.0205
	50대 이상(50~69세)	-	0.0133	-0.0061	-0.0072
소득 (기준: 저소득)	HKD 30,000~35,000 미만 (SGD 8,000~120,000미만)	-	0.0193	-0.0088	-0.0105
	HKD 35,000 이상 (SGD 120,000 이상)	-	-0.0034	0.0012	0.0022
한국산포도	품질만족도	-	-0.0439	0.0053	0.0386
	가격만족도	-	-0.0235	0.0029	0.0206
한국산과일 이미지	안전해서 믿고 먹을 수 있다	-	-0.0686	0.0240	0.0446
	(포장)고급스럽다	-	-0.0192	0.0067	0.0125
한국과 관련된 경험	한국 드라마나 노래 경험	-	-0.0041	0.0014	0.0027

자료: 김정필·한정훈·임승주·박미성(2019) “홍콩·싱가포르 소비자의 한국산 포도 구입의향 특성 차이 분석”

- 홍콩 소비자의 한국산 포도 구입의향 한계효과 분석결과를 살펴보면, 홍콩 소비자의 한국산 포도 구입의향은 안전성 이미지가 가장 중요한 요인이며, 다음으로 품질만족도임을 알 수 있다.
 - 한국산 과일의 안전성 이미지가 높아짐에 따라 한국산 포도 구입의향에 대한 “구입하지 않을 것이다”를 선택할 확률은 6.86% 감소하고, “반드시 구입할 것이다”를 선택할 확률은 4.46% 증가하는 것으로 나타났다.
- 싱가포르 소비자의 한국산 포도 구입의향에 대한 한계효과 분석결과를 살펴보면, 싱가포르 소비자의 한국산 포도 구입의향은 한국산 포도에 대한 가격만족도가 가장 중요한 요인이며, 다음으로 품질만족도, (포장)고급스러움, 과일 안전성 이미지 등임을 알 수 있다.
 - 한국산 포도의 가격 만족도가 높아짐에 따라 한국산 포도 구입의향에 대한 “구입하지 않을 것이다”를 선택할 확률은 1.45% 감소하고, “반드시 구입할 것이다”를 선택할 확률은 16.67% 증가하는 것으로 나타났다.

표 3-1-14. 싱가포르 소비자의 한국산 포도 구입의향 한계효과

변수 (종속변수: 한국산포도 구입의향)		싱가포르			
		Pr(y=1)	Pr(y=2)	Pr(y=3)	Pr(y=4)
		절대 구입하지 않을 것이다	구입하지 않을 것이다	구입할 것이다	반드시 구입할 것이다
성별		-0.0003	-0.0046	-0.0228	0.0277
연령 (기준: 20대)	30대(30~39세)	0.0005	0.0074	0.0280	-0.0360
	40대(40~49세)	-0.0002	-0.0032	-0.0164	0.0198
	50대 이상(50~69세)	0.0002	0.0026	0.0104	-0.0132
소득 (기준: 저소득)	HKD 30,000~35,000 미만 (SGD 8,000~120,000미만)	-0.0007	-0.0096	-0.0537	0.0641
	HKD 35,000 이상 (SGD 120,000 이상)	0.0002	0.0031	0.0126	-0.0160
한국산 포도	품질만족도	-0.0009	-0.0130	-0.0771	0.0910
	가격만족도	-0.0010	-0.0145	-0.1511	0.1667
한국산 과일 이미지	안전해서 믿고 먹을 수 있다	-0.0008	-0.0104	-0.0482	0.0594
	(포장)고급스럽다	-0.0008	-0.0114	-0.0527	0.0649
한국 관련 경험	한국 드라마나 노래 경험	-0.0004	-0.0050	-0.0233	0.0287

자료: 김정필·한정훈·임승주·박미성(2019) “홍콩·싱가포르 소비자의 한국산 포도 구입의향 특성 차이 분석”

④ 한국산 샤인머스켓 포도에 대한 베트남 소비자 지불의사 분석¹⁷⁾

- 국내 포도 재배면적 및 생산량은 감소하는 가운데, 샤인머스켓의 면적 및 생산량은 증가 추세이다. 샤인머스켓 재배면적이 빠르게 증가하는 것은 섭취편리성 및 간편성이라는 과일 소비트렌드에 부합하여 최근 소비자의 선호도가 높기 때문이다. 이러한 포도 생산 및 소비 환경변화로 인해 우리나라 포도 수출 주력 품종이 캠벨얼리에서 샤인머스켓으로 변화하는 양상을 보이고 있다.
- 국내 포도 생산량은 2000년 47만 6천 톤에서 2018년 16만 2천 톤으로 연평균 5.8%씩 축소 되었으나, 신선포도 수출량은 2010년 471톤에서 2018년 1,275톤으로 연평균 5.7%씩 증가하였다. 샤인머스켓 재배면적은 2016년 278ha에서 2018년 953ha로 증가한 것으로 추정된다(허정희 외, 2019: 560).
- 베트남은 정부의 신남방정책의 대상국으로 포스트 차이나로 대표되는 국가들 중 가장 주목할 만한 신흥 수출시장이다(김상현 외, 2018). 베트남은 인구 9천 300만 명에 젊은 층 비중이 높아 총 인구의 절반 이상이 30대 미만으로 두터운 젊은 인구층을 보유하며, 세계적인 경기 침체에도 불구하고 6.8%(2017년)라는 높은 경제성장에 따른 가계소득 상승으로 한국 농산물의 수출 확대 잠재력이 큰 나라로 평가받고 있다(농림축산식품부 보도자료, 2018.6.8.).
- 한국산 샤인머스켓 포도의 가격은 수출시장에서 매우 높은 가격에 판매되고 있다. 현재는 일부 고소득층이 선물용으로 샤인머스켓 포도를 구입하는 경향이 강하지만, 향후 베트남 소비자들이 대중적으로 소비할 정도로 수출량이 증가할 경우 소비자들이 한국산 샤인머스켓 포도에 대해 어느 정도의 가격을 지불할 의향이 있는지 파악할 필요가 있다.
- 본 연구의 목적은 베트남 소비자를 대상으로 실시한 설문조사 자료를 이용하여 미국산 포도 대비 한국산 샤인머스켓의 추가지불의사금액을 살펴보고 이에 영향을 미치는 요인을 분석하는 것이다.
- 신흥 수출시장으로 평가받는 베트남 시장에서 소비자 선호 분석에 초점을 맞춘 포도 연구는 없었다. 따라서 포도 수출시장 확대 잠재력이 높은 베트남 시장에서 소비자의 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불의사를 분석하여 수출증대를 위해 활용할 수 있는 주요 특징을 도출하였다는 점이 본 연구의 차별성이다.
- 가상가치평가법(CVM)은 가상 가격을 설정하고 설문조사를 통해 응답자들이 응답한 가격을 해당 재화의 가치로 간주하는 방법이다. 이러한 가상가치평가법을 위한 설문조사에서의 질문방법은 크게 개방형 질문법과 폐쇄형 질문법이 있다. 폐쇄형(close-ended) 질문법은 연속경매법, 지불카드법, 양분선택법 등이 있다.¹⁸⁾
- 본 연구에서는 지불카드법을 이용하여 설문조사를 하였다. 베트남 포도시장에서 미국산 포도가격이 1kg당 16만동(한화 약 8,000원)이라는 것을 알려주고, 미국산 포도가격 대비 한국산 샤인머스켓 구매에 최대 얼마를 추가 지불할 용의가 있는지를 최저 0원에서 최대

17) 박미성·임승주·김경필(2020) “한국산 샤인머스켓 포도에 대한 베트남 소비자 지불의사 분석” 식품유통연구 제37권 제1호 내용을 정리한 것임.

18) 송해인 외(2014) “CVM을 이용한 개인정보의 경제적 가치분석 연구”를 참고하여 작성하였음.

20,000원까지 총 21개를 제시하였다.¹⁹⁾ 다만 질문방식은 양분선택법²⁰⁾을 착안하여 미국산 포도 대비 한국산 샤인머스켓에 최대 추가 지불금액을 제시하면서 제시액을 수용할 것인가 여부를 선택하게 하였다.

- 가상가치평가법 중 가장 일반적으로 많이 이용되는 방식이 양분선택법인데, 양분선택법은 설문자가 처음에 제시하는 금액에 의한 편의가 발생할 수 있어 초기 제시금액을 어떻게 설정할 것인가의 문제가 매우 중요하다. 반면, 지불카드법은 초기 제시금액에 따른 시작점 편의를 줄일 수 있고, 일정 범위의 금액을 카드로 제시하므로 이상치 발생이나 응답값의 변이를 줄일 수 있다는 장점이 있다. 따라서 이러한 설문방식을 선택함으로써 일반적인 지불카드법과 양분선택법 설문방식에 대한 각각의 장점을 활용할 수 있고, 두 가지 추정방식으로 추정이 가능하여 서로 비교가 가능하기 때문이다.

- 지불카드법인 식 (4)는 응답한 모든 소비자가 지불할 의사가 있다면 최소자승법(OLS)을 사용하여 분석결과에 편의(bias)가 나타나지 않으나, 한 사람이라도 지불할 의사가 없다면 최소자승법에 의한 분석결과는 편의된 결과를 얻게 된다. 따라서 만약 추가지불의사가 0원을 포함하고 있다면, 토빗모형을 이용하여 추정한다. 그러나 본 연구의 설문조사에서는 미국산 수입포도 대비 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불의사가 0원인 소비자가 한 명도 없어 최소자승법으로 추정이 가능하였다.

19) 지불카드법은 적은 금액부터 큰 금액까지 가격이 적힌 카드를 응답자에게 제시하고, 그 중 한 가지를 선택하게 하는 방법임. 구체적인 설문 문항의 예시는 본문을 참고바람.

20) 양분선택법은 이미 선정된 여러 개의 가격 중 하나를 선택하여 응답자에게 제시하고, 이것이 응답자의 WTA/WTP를 반영하고 있는지 여부를 조사하는 방법임. 이는 초기 제시액을 수용할 것인가 여부(예/아니오)를 묻는 방법으로, 한 번만 질문하는 경우 단일양분선택, 두 번 질문하는 경우 이중양분선택, 세 번 이상 질문하는 경우 다중양분선택이라고 함.

○ 베트남 소비자 포도 지불의향조사를 위한 지불카드법 설문설문 예시

질문) 미국산 수입포도 가격은 kg당 160,000 VND (8,000원)입니다. 귀하께서 한국산 샤인머스켓 포도를 구입하신다면 미국산 수입포도보다 최대 얼마를 추가적으로 내실 용의가 있으십니까? 다음에 제시한 미국산 수입포도 대비 한국산 샤인머스켓 최대 추가지불의사금액을 하나 골라 Yes에 표시하고, 나머지는 No에 표시해 주세요.

구분	미국산 수입포도 대비 한국산 샤인머스켓 최대 추가지불의사금액	선택
D1-1	0 VND (0원)	Yes () 또는 No()
D1-2	20,000 VND (1,000원)	Yes () 또는 No()
D1-3	40,000 VND (2,000원)	Yes () 또는 No()
D1-4	60,000 VND (3,000원)	Yes () 또는 No()
D1-5	80,000 VND (4,000원)	Yes () 또는 No()
D1-6	100,000 VND (5,000원)	Yes () 또는 No()
D1-7	120,000 VND (6,000원)	Yes () 또는 No()
D1-8	140,000 VND (7,000원)	Yes () 또는 No()
D1-9	160,000 VND (8,000원)	Yes () 또는 No()
D1-10	180,000 VND (9,000원)	Yes () 또는 No()
D1-11	200,000 VND (10,000원)	Yes () 또는 No()
D1-12	220,000 VND (11,000원)	Yes () 또는 No()
D1-13	240,000 VND (12,000원)	Yes () 또는 No()
D1-14	260,000 VND (13,000원)	Yes () 또는 No()
D1-15	280,000 VND (14,000원)	Yes () 또는 No()
D1-16	300,000 VND (15,000원)	Yes () 또는 No()
D1-17	320,000 VND (16,000원)	Yes () 또는 No()
D1-18	340,000 VND (17,000원)	Yes () 또는 No()
D1-19	360,000 VND (18,000원)	Yes () 또는 No()
D1-20	380,000 VND (19,000원)	Yes () 또는 No()
D1-21	400,000 VND (20,000원)	Yes () 또는 No()

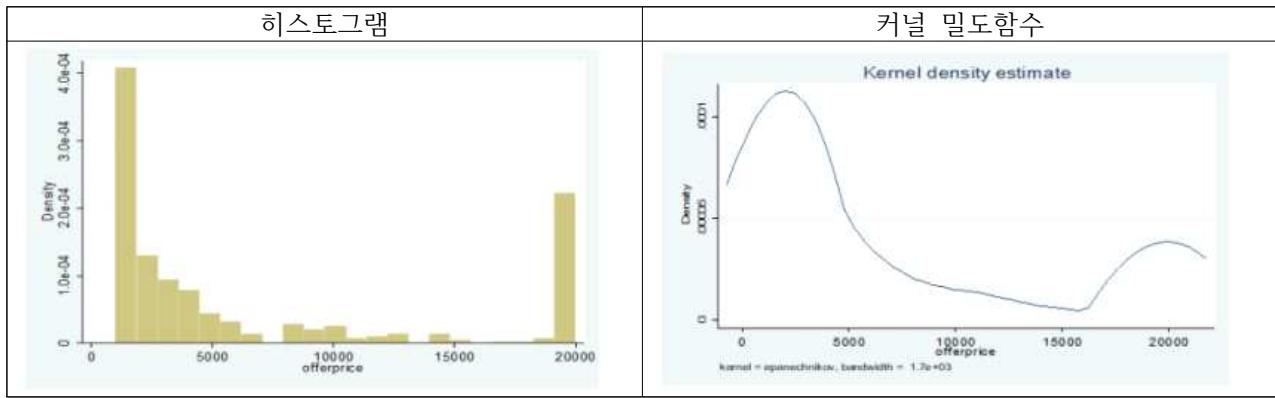
자료: 박미성·임승주·김경필(2020) “한국산 샤인머스켓 포도에 대한 베트남 소비자 지불의사 분석”

- 베트남 소비자 조사는 국내 전문조사업체에 의뢰하여 온라인조사로 수행하였으며, 조사 시기는 2019년 1월 22일부터 2019년 1월 27일까지이다. 조사대상은 하노이(250명)와 호치민(250명)의 만 20~59세 성인남녀 중 1년에 1회 이상 포도를 구매 또는 섭취해 본 경험이 있는 500명이다²¹⁾. 대표성 있는 결과 도출을 위하여 성별과 연령별로 인구 비례 할당을 통해 표본을 추출하였다²²⁾.
- <그림 3-1-5>는 베트남 소비자의 미국산 수입포도 대비 한국산 샤인머스켓 추가지불의사금액 분포를 나타내고 있다. 베트남 소비자가 한국산 샤인머스켓에 대해 경쟁품인 미국산 포도보다 더 높은 가치를 부여한다면 한국산 샤인머스켓의 추가지불의사는 큰 값을 선택할 것이다.

21) 베트남 소비자조사의 표본오차는 신뢰수준 95%에서 ±4.38%p임.

22) 베트남 소비자의 성별, 연령대별 인구 분포는 <https://www.populationpyramid.net/viet-nam/2018/>를 참고하였음.

그림 3-1-5. 베트남 소비자의 미국산 수입포도 대비 한국산 샤인머스켓 추가지불의사 분포



자료: 박미성·임승주·김경필(2020) “한국산 샤인머스켓 포도에 대한 베트남 소비자 지불의사 분석”

- 모형에 포함된 설명변수는 성별, 나이, 학력 수준, 월평균소득, 포도 주 구입장소, 한국산 포도 안전성에 대한 이미지 등 개인 및 포도 선호 특성을 이용하였다.
- 이러한 사회경제적 특성 변수 이외 한국 과일에 대해 안전성이 높다는 이미지에 의해 추가지불의사가 영향을 받을 수 있다.
- 베트남은 더운 날씨에도 불구하고 콜드체인(저온저장시설)이 잘 갖추어져 있지 않아 비교적 고가인 신선농산물을 저온 저장 및 유통 시설이 갖추어져 있는 대형마트 위주로 거래를 하고 있다. 따라서 한국산 샤인머스켓의 추가지불의사 추정에서는 백화점, 대형마트를 나타내는 구입 장소 변수를 추가로 활용하였다.

표 3-1-15. 베트남 소비자의 한국산 샤인머스켓 추가지불의사분석을 위한 설명변수 설명

변수		설명
성별	남성	1=남성; 0=여성
연령	20대(20~29세)	1=20대; 0=20대 제외
	30대(30~39세)	1=30대; 0=30대 제외
	40대(40~49세)	1=40대; 0=40대 제외
	50대(50~59세)	1=50대 이상; 0=50대 미만
학업	대졸	1=대졸 이상; 0=대졸 미만
지역	하노이	1=하노이 거주; 0=호치민 거주
월 평균 소득		ln(월 평균 소득(VND))
포도 주 구입장소	대형마트	1=백화점, 대형마트; 0=백화점, 대형마트 제외
한국산 과일은 안전해서 믿고 먹을 수 있다		1=전혀 그렇지 않다, 2=그렇지 않다, 3=보통이다, 4=그렇다, 5=매우 그렇다

자료: 박미성·임승주·김경필(2020) “한국산 샤인머스켓 포도에 대한 베트남 소비자 지불의사 분석”

표 3-1-16. 변수 기초통계량

변수		전체		하노이		호치민	
		평균	표준 편차	평균	표준 편차	평균	표준 편차
한국산 샤인머스켓 추가지불의사 (미국산 수입포도 대비)		6,680	7,294	6,340	7,128	7,020	7,455
성별(더미)	남성	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
연령(더미)	20대(20~29세)	0.30	0.46	0.30	0.46	0.30	0.46
	30대(30~39세)	0.28	0.45	0.28	0.45	0.28	0.45
	40대(40~49세)	0.24	0.43	0.24	0.43	0.24	0.43
	50대(50~59세)	0.18	0.39	0.18	0.39	0.18	0.39
학업(더미)	대졸	0.90	0.29	0.91	0.29	0.90	0.30
ln(월 평균 소득(VND))		16.79	0.35	16.76	0.38	16.81	0.33
월 평균 소득(VND)		21,061,000	6,177,548	20,642,000	6,354,712	21,480,000	5,978,509
포도 주 구입장소 (더미)	대형마트	0.79	0.41	0.79	0.41	0.79	0.41
한국산 과일에 대한 안전이미지 (5점척도)		4.18	0.63	4.14	0.66	4.22	0.60

자료: 박미성·임승주·김경필(2020) “한국산 샤인머스켓 포도에 대한 베트남 소비자 지불의사 분석”

- 베트남 소비자 500명 각자에게 21개 추가지불의사금액 제시금액에 대한 예/아니오 응답을 하게 한 조사결과를 이용하여 컨디셔널 로짓모형을 이용하여 분석하였다.
- 베트남 소비자의 미국산 수입포도 대비 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불선택확률은 20대 대비 30대가 낮은 반면, 소득이 높고 포도 주 구입장소가 대형마트나 백화점인 소비자가 추가지불선택확률이 높은 것으로 나타났다. 또한 한국산 과일은 안전해서 믿고 먹을 수 있다고 생각하는 소비자일수록 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불선택확률이 높게 나타났다.
- 연령층이 낮은 20대 베트남 소비자가 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불의사가 높다는 점은 향후 소득이 확대되거나 소비 중심계층이 되면 이들이 선호하는 샤인머스켓의 소비 확대에 도움이 될 것으로 기대된다. 미국산 수입포도 대비 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불제시금액이 높을수록 응답자들은 선택할 확률이 낮은 것으로 분석되었다.
- 베트남 지역별로 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불선택확률이 차이가 있는지를 살펴보기 위해 베트남의 지역을 수도가 있는 하노이와 경제 중심 수도라 불리는 호치민으로 구분하여 분석하였다. 하노이 지역의 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불선택확률 추정결과를 살펴보면, 20대 대비 30대, 40대, 50대 이상 하노이 소비자들은 추가지불선택확률이 낮으며, 소득이 높을수록 추가지불선택확률이 높은 것으로 나타났다. 즉, 하노이 지역에서의 한국산 샤인머스켓의 마케팅 타겟층은 연령이 낮고 소득이 높은 소비자임을 알 수 있다.
- 한편, 호치민 지역의 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불선택확률 추정결과를 살펴보면, 20대 대비 40대와 50대 이상 소비자의 추가지불선택확률이 높게 나타났다. 하노이 지역에서는 20대가 상대적으로 추가지불의사가 높은 반면, 호치민 지역에서는 40대와 50대 이상이 상대적으로 추가지불의사가 높게 나타났다는 것은 지역별로 한국산 샤인머스켓의 타겟 연령층을 달리 하여야 한다는 시사점을 줌. 호치민 지역의 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불선택확률 추정결과를 앞서 설명한 연령, 소득 이외에 포도 주 구입장소가 대형마트나 백화점인 경우와 한국산 과일 안전이미지에 대해 좋은 평가를 내리는 소비자일수록 추가지불

선택확률이 높게 나타났다.

표 3-1-17. 베트남 지역별 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불선택확률 추정결과(컨디셔널 로짓모형)

변수		전체	하노이		호치민	
		추정값	추정값	표준편차	추정값	표준편차
성별(더미, 남성=1)		-0.0000162	2.33e-07	0.0000245	-0.0000365	0.0000241
연령 (기준: 20대)	30대(30~39세)	-0.00006***	-0.0000958***	0.0000321	-0.0000107	0.0000331
	40대(40~49세)	6.44e-06	-0.0000656**	0.0000318	0.0000897***	0.0000331
	50대 이상(50~69세)	-0.0000243	-0.0001402***	0.0000392	0.0000814**	0.0000343
학력(더미, 대졸 이상=1)		0.0000189	0.0000478	0.0000498	-0.0000303	0.0000417
소득의 로그값		0.0000892***	0.0000905**	0.0000376	0.0001075***	0.0000409
주 구입장소(더미, 대형마트·백화점=1)		0.0000546**	0.0000301	0.0000313	0.0000812**	0.0000335
한국산 과일 안전이미지		0.0000342**	0.0000135	0.0000197	0.000062***	0.0000205
제시금액		-0.0017748***	-0.001688***	0.0006152	-0.0022163***	0.0006842
표본수		10,500	5,250		5,250	
Log Likelihood($Prob > x^2$)		0.0000	0.0000		0.0000	
R^2		0.0651	0.0814		0.0695	

주: ***는 1%, **는 5%, *는 10% 유의수준에서 유의함.

자료: 박미성·임승주·김경필(2020) “한국산 샤인머스켓 포도에 대한 베트남 소비자 지불의사 분석”

□ 본 연구에서 21개의 추가지불의사금액을 제시하여 미국산 수입포도 대비 한국산 샤인머스켓의 추가지불의사금액을 선택하게 하였다. 따라서 선택된 추가지불의사금액 자체를 종속 변수로 활용하여 분석이 가능하며, 추가지불의사금액으로 0원을 선택한 소비자가 없기 때문에 최소자승법으로 추정할 수 있다. 베트남 소비자의 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불의사 모형 추정결과는 <표 3-1-18>와 같다.

○ 추정결과의 안정성을 위해 Breusch-Pagan 이분산성검정결과, 동분산이라는 귀무가설을 기각하여 이분산이 있는 것으로 나타났다.²³⁾ 따라서 베트남 전체, 하노이, 호치민 지역의 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불의사 추정결과는 이분산성을 고려한 표준편차를 이용하여 통계적 유의수준을 검정하였다.

□ 베트남 소비자의 미국산 수입포도 대비 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불의사에 영향을 미치는 요인은 연령, 소득, 포도 주 구입장소, 한국산 과일 안전이미지로 나타났다.

○ 이는 베트남 소비자의 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불선택확률에 영향을 미치는 요인과 같은 결과이다. 따라서 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불선택확률이 높은 베트남 소비자들은 미국산 수입포도 대비 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불의사가 높다고 해석할 수 있다.

□ 베트남 지역별로 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불의사가 차이가 있는지를 살펴보기 위해 하노이와 호치민으로 구분하여 분석하였다. <표 3-1-18>은 베트남 지역별 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불의사 추정결과이며, 하노이 지역과 호치민 지역의 차이가 확연히

23) 베트남 전체 추정결과에 대한 Breusch-Pagan 이분산성검정통계량(chi2)은 14.22로 prob>chi2은 0.0002임. 한편, VIF 다중공선성 검정결과, 각 설명변수의 VIF는 1.03~1.41이며, 변수들의 평균 VIF는 1.18로 낮음.

드러났다.

- 참고로 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불의사금액의 평균값을 <표 3-1-16>에서 살펴보면, 호치민 지역의 평균값이 7,020원으로 하노이(6,340원)보다 높게 나타났다.
- 하노이 지역에서는 20대가 상대적으로 추가지불의사가 높은 반면, 호치민 지역에서는 40대와 50대 이상이 상대적으로 추가지불의사가 높게 나타났다는 것은 지역별로 한국산 샤인머스켓의 타겟 연령층을 달리하여야 한다는 시사점을 주었다.
- 또한 하노이와 호치민 지역 모두 소득이 증가할수록 추가지불의사가 높아진다는 특징을 지니고 있지만, 같은 크기의 베트남 소득변화에 대해 호치민이 하노이보다 추가지불의사 변화폭이 더 큰 특징이 있었다. 소득이 1% 오를 때 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불의사금액 증가폭은 호치민의 소비자들이 하노이 소비자에 비해 약 400원이 더 큰 것으로 분석되었다.
- 호치민 지역의 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불의사 추정결과는 앞서 설명한 연령, 소득 이외에 포도 주 구입장소가 대형마트나 백화점인 경우와 한국산 과일 안전이미지에 대해 좋은 평가를 내리는 소비자일수록 추가지불의사가 높게 나타났다.

표 3-1-18. 베트남 소비자의 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불의사 추정결과(OLS)

변수		전체	하노이		호치민	
		추정값	추정값	표준편차	추정값	표준편차
상수항		-37320.66***	-34666.41*	19162.55	-48715.76***	18172.15
성별 (기준: 남성)		-523.0781	-32.94077	902.4855	-1074.278	939.472
연령 (기준: 20대)	30대(30~39세)	-1694.54**	-2834.675**	1198.671	-261.1504	1130.614
	40대(40~49세)	194.7682	-2057.597	1347.915	2706.002**	1359.463
	50대 이상(50~69세)	-757.3903	-3853.265***	1293.366	2418.365*	1327.743
학력 (기준: 대졸)		490.8838	1179.379	1486.868	-820.2443	1431.043
소득의 로그값		2334.402***	2377.482**	1181.391	2772.651**	1115.072
주 구입장소(기준: 대형마트, 백화점)		1476.481**	851.8391	1015.585	2146.259**	1051.962
한국산 과일 안전이미지		966.8468*	344.6609	764.9791	1823.059**	721.5056
표본수		500	250		250	
Prob > F		0.0003	0.0250		0.0014	
R ²		0.0462	0.0642		0.0938	

주: ***는 1%, **는 5%, *는 10% 유의수준에서 유의함.

자료: 박미성·임승주·김경필(2020) “한국산 샤인머스켓 포도에 대한 베트남 소비자 지불의사 분석”

⑤ 베트남 소비자의 한국산 포도 구입의향 결정요인 분석

- 본 연구는 베트남 소비자를 대상으로 실시한 온라인 설문조사 자료를 이용하여 베트남 소비자의 한국산 포도 구입의향에 대한 순위로짓모형을 분석하였다.
- 베트남 소비자 조사는 2019년 1월 22일부터 2019년 1월 27일까지 수행되었으며, 조사대상은 하노이(250명)와 호치민(250명)의 만 20~59세 성인남녀 중 1년에 1회 이상 포도를 구매 또는 섭취해 본 경험이 있는 500명이다.

표 3-1-19. 베트남 소비자의 한국산 포도 구입의향 분석을 위한 변수 설명

변수		설명
한국산포도 향후 구입의향		1=절대 구입하지 않을 것이다; 2=구입하지 않을 것이다; 3=구입할 것이다; 4=반드시 구입할 것이다.
한국산포도 품종별 구입의향	캠벨	1=있다; 0=없다
	거봉	
	샤인머스켓	
한국산포도 베트남내 판매 인지도		1=베트남 내 매장에서 한국산 포도 본적 있다; 0=없다
한국산포도 품종별 인지도	캠벨	1=베트남 내 매장에서 한국산 포도 본적 있다; 0=없다
	거봉	
	샤인머스켓	
한국산포도 구매경험		1=있다; 0=없다
한국산포도 품종별 구매경험	캠벨	1=있다; 0=없다
	거봉	
	샤인머스켓	
성별		1=남성; 0=여성
연령		나이
연령	20대(20~29세)	1=20대; 0=20대 제외
	30대(30~39세)	1=30대; 0=30대 제외
	40대(40~49세)	1=40대; 0=40대 제외
	50대(50~59세)	1=50대 이상; 0=50대 미만
소득		소득 구간 중간값
소득	1,000만VND 미만	1=1,000만VND 미만; 0=1,000만VND 이상
	1,000~2,000만VND 미만	1=1,000~2,000만VND 미만; 0=1,000~2,000만VND 미만 제외
	2,000만VND 이상	1=2,000만VND 이상; 0=2,000만VND 미만
학업	대졸	1=대졸 이상; 0=대졸 미만
한국산 포도	품질만족도	1=구입경험자 중 만족; 0=경험자 중 불만족, 보통과 비경험자
	가격만족도	1=구입경험자 중 만족; 0=경험자 중 불만족, 보통과 비경험자
한국산 과일 이미지	맛이 좋다	1=전혀 그렇지 않다; 2=그렇지 않다; 3=보통이다; 4=그렇다; 5=매우 그렇다
	안전해서 믿고 먹을 수 있다	1=전혀 그렇지 않다; 2=그렇지 않다; 3=보통이다; 4=그렇다; 5=매우 그렇다
	가격이 저렴하다	1=전혀 그렇지 않다; 2=그렇지 않다; 3=보통이다; 4=그렇다; 5=매우 그렇다
	종류가 다양하다	1=전혀 그렇지 않다; 2=그렇지 않다; 3=보통이다; 4=그렇다; 5=매우 그렇다
	(포장)고급스럽다	1=전혀 그렇지 않다; 2=그렇지 않다; 3=보통이다; 4=그렇다; 5=매우 그렇다
한국 관련 경험	방문경험	1=전혀 없다; 2=1~2회 있다; 3=3~5회 있다; 4=6~10회 있다
	한국 음식 섭취 경험	1=전혀 없다; 2=1~2회 있다; 3=3~5회 있다; 4=6~10회 있다; 5=10회 이상 있다
	한국 드라마나 노래 경험	1=전혀 없다; 2=1~2회 있다; 3=3~5회 있다; 4=6~10회 있다; 5=10회 이상 있다

자료: 저자 작성

- 베트남 소비자의 한국산 포도 구입의향에 대한 순위로짓모형 추정 결과, 베트남 소비자의 한국산 포도 구입의향에 영향을 미치는 요인은 연령, 한국산 포도에 대한 품질과 가격 만족도, 한국산 과일에 대한 안전성과 포장 고급화 이미지임을 알 수 있다.
- 베트남 소비자는 20대 대비 30대와 50대의 구입의향이 높으며, 한국산 포도에 대한 품질과 가격 만족도가 높을수록, 한국산 과일이 안전하고 포장이 고급스럽다고 생각할수록, 한국 드라마나 노래 등 문화 경험이 많을수록 한국산 포도 구입의향이 높은 것으로 나타났다.

표 3-1-20. 베트남 소비자의 한국산 포도 구입의향 결정요인 분석결과

변수 (종속변수: 한국산 포도 구입의향)		베트남	
		추정계수($\hat{\beta}$)	승산비 $\exp(\hat{\beta})$
성별		-0.4450642*	0.64078
연령 (기준: 20대)	30대(30~39세)	0.9506942***	2.58751
	40대(40~49세)	0.3620077	1.43621
	50대(50~59세)	0.6298243*	1.87728
소득		2.07e-08	1.00000
한국산 포도	품질 만족도	1.716502***	5.56503
	가격 만족도	0.5973278*	1.81726
한국산 과일 이미지	안전해서 믿고 먹을 수 있다	0.6391682***	1.89490
	(포장)고급스럽다	0.7996283***	2.22471
	가격이 저렴하다	0.4551753**	1.57645
한국 관련 경험	방문경험	-0.0821812	0.92111
	한국음식 섭취 경험	-0.1029771	0.90215
	한국 드라마나 노래 경험	0.5147433***	1.67321
상수	/cut1		2.995275
	/cut2		4.937332
	/cut3		12.16067
Log Likelihood(Prob > x^2)			-245.704(0.00)
<i>Pseudo R</i> ²			0.3367

주: ***는 1%, **는 5%, *는 10% 유의수준에서 유의함.

자료: 저자 작성

- 향후 한국산 포도를 베트남으로 수출할 때에는 품질 및 가격 만족도가 높으면서 안전성과 포장상태 등에 각별한 주의를 기울여야 할 것이며, 30대와 50대 연령을 마케팅 타겟으로 해야 할 것이다.

⑥ 중국 소비자의 샤인머스켓 포도 상품 속성별 지불의향 결정요인 분석²⁴⁾

- 샤인머스켓의 재배면적 및 생산량이 빠르게 증가하고 있다는 점과 샤인머스켓 유목면적도 증가하고 있다는 점을 고려할 때, 향후 유목이 성목으로 전환되는 시점에서 샤인머스켓의 국내 공급이 폭발적으로 늘어날 가능성이 높은 상황이다.²⁵⁾ 그러므로 포도 농가의 수익성을 계속적으로 확보하고 한국 포도산업의 지속가능성을 확보하기 위해서는 공급 증가에 대응한 수요의 확보가 필수적이다. 한국의 인구증가율이 정체상황인 점을 감안했을 때, 한국산 샤인머스켓의 수요는 해외에서 확보해야할 것이다.
- 2019년 기준으로 한국 샤인머스켓 수출 주요 국가들인 베트남, 중국(홍콩 포함)에 대한 연구들조차 심도 깊게 이루어지지 않았다.²⁶⁾

- 본 연구의 주 목적은 중국의 샤인머스켓 전체 소비자 및 잠재 소비자의 지불의향가격(Willingness to Pay: WTP)을 추정하여, 중국 소비자 중 샤인머스켓 가격의 약 5배에 이르는 한국 샤인머스켓을 구매할 수 있는 소비자의 비율을 식별하는데 있다.
- 이를 위해 원산지(중국산, 일본산, 한국산; 기준: 중국산)에 따른 추가적인 WTP를 계산하여 중국산에 비해 5배(한국산-중국산 샤인머스켓 가격: 400위안) 비싼 한국산을 구매할 중국 소비자 비율을 도출하였다.

- 본 연구의 또 다른 목적은 샤인머스켓 상품 속성 변화에 따른 구매의향 지불금액(WTP)을 추정하여 품질 및 포장형태의 개선 및 시장진출 전략을 제시하는 데에 있다.
- 혼합로짓모형을 활용하여 샤인머스켓 속성에 따른 WTP를 추정하고, 사후적으로 개별 소비자-속성별 WTP를 계산하였다. 계산된 WTP의 분포를 Kernel 분포함수를 통해 나타내어 한국 샤인머스켓의 수출가능성을 현재와 장기 측면에서 모두 평가하였다.

- 중국 소비자조사는 전문 조사업체인 (주)엠브레인퍼블릭에 위탁하여 2020년 9월 1일부터 9월 10일까지 온라인 설문조사를 통해 얻어진 총 458명의 자료를 이용하였다.
- 조사대상은 중국 베이징, 상하이에 거주하고 있는 만 20-59세 성인 남녀 중 1년에 1회 이상 포도를 구매하거나 섭취한 경험이 있고, 샤인머스켓 품종을 인지하고 있는 소비자를 대상으로 하였다.
- 전체 응답자의 50% 내외는 중국 내에서 샤인머스켓을 구입한 경험이 있는 소비자이며, 그 중 50%는 한국산 샤인머스켓을 구입한 경험이 있는 소비자를 대상으로 조사하였다.

- 중국 소비자 설문에서 구체적으로 조사한 샤인머스켓의 속성(가격, 당도, 알 크기, 1송이당 무게, 포장, 원산지)은 전문가 자문회의를 통해 도출하였으며, <표 3-1-21>와 같다.
- 가격은 WTP 추정을 위한 베이스라인이기 때문에 필수적이고, 원산지는 향후 중국시장에 경쟁할 수 있는 중국산 및 일본산 샤인머스켓과의 경쟁관계를 파악하기 위해 활용하였다. 당도, 알 크기, 1송이당 무게, 포장 형태는 마케팅 포인트와 생산단계에서의 중국 시장 적응을 위한 제품 속성을 파악하기 위한 요소들이다.

24) 석준호·박미성·임승주·김경필(2020) “중국소비자의 샤인머스켓 포도 상품 속성별 지불의향 결정요인 분석: 베이징과 상하이 소비자를 중심으로” 한국유기농업학회지 제29권 제3호 내용을 정리한 것임.

25) 농식품수출정보 <<https://www.kati.net/product/basisInfo.do?lcdCode=MD154>>

26) 한국무역협회 자료 활용

표 3-1-21. 샤인머스켓의 속성 및 속성 수준

특성	수준	자료 코딩법
가격(5)	100, 200, 300, 400, 500 위안	실제 값
당도(3)	14-15 Brix(단맛이 덜하다), 16-17 Brix(단맛이 강하다), 18 이상 Brix(단맛이 매우 강하다)	더미 변수
알 크기(2)	5-9g(작음), 10-15g(큼)	더미 변수
1송이당 무게(2)	400-700g, 700-1,000g	더미 변수
포장(2)	플라스틱 팩, 박스	더미 변수
원산지(3)	중국, 일본, 한국	더미 변수

자료: 석준호·박미성·임승주·김경필(2020) “중국소비자의 샤인머스켓 포도 상품 속성별 지불의향 결정요인 분석: 베이징과 상하이 소비자를 중심으로”

- 샤인머스켓 속성 수준을 고려하였을 때 가능한 모든 선택지를 고려한 실험설계의 경우의 수는 $360(5 \times 3 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3)$ 개이다. 만약 선택지 쌍(Pair)를 구성한다면, 총 129,240개 (360×359)의 선택지 쌍이 구성될 것이다.
- 본 연구에서는 효율적인 실험설계를 위해 다음의 식과 같이 정의될 수 있는 D-효율성(D-efficiency) 개념을 활용하였다(우병준 외, 2019; Shen and Saijo, 2009).

$$D\text{-효율성} = [|\Omega|^{1/K}]^{-1} \quad (8)$$

- 여기서 k 와 Ω 는 각각 모수(Parameter)의 수, 모수 벡터의 공분산 행렬을 의미한다. 본 연구는 D-효율성을 이용하여 총 30개 선택지 쌍을 구성하고, 15개 쌍으로 이루어진 총 2개 설문지를 작성하고, 각 설문지당 230명, 228명의 중국 소비자를 할당하였다.
- <그림 3-1-6>은 각 15가지 쌍 중 한 가지 선택에 대한 예시를 제시하였다.

그림 3-1-6. 샤인머스켓 속성에 따른 선택형 설문문항(예)

속성	대안 A	대안 B	대안 C
가격	100 위안	400 위안	아무것도 선택 안 함
당도	14-15 Brix	16-17 Brix	
알 크기	5-9g(작음)	10-15g(큼)	
1송이당 무게	400-700g	700-1,000g	
포장	플라스틱 팩	박스	
원산지	한국	중국	

해당란에 √

□

□

□

자료: 석준호·박미성·임승주·김경필(2020) “중국소비자의 샤인머스켓 포도 상품 속성별 지불의향 결정요인 분석: 베이징과 상하이 소비자를 중심으로”

- 실험설계법에 의해 구성된 설문들에 대한 중국 응답자들의 선택을 계량적으로 분석하기 위해 이항 선택 모형(Discrete Choice Model)을 활용하였다. 하지만 본 연구의 목적 중 하나가 가격이 상대적으로 비싸고 품질이 높은 한국산 샤인머스켓에 대한 추가 지불의향이 실제 가격차보다 높은 소비자의 비율, 즉 한국산 샤인머스켓의 對중국 수출 및 소비 가능성을 타진하는 것이기 때문에 표본로짓모형(Standard Logit Model)보다는 혼합로짓모형(Mixed Logit Model)을 활용하였다.

- 왜냐하면 혼합로짓모형은 표준로짓모형에 비해 좀 더 유연하기 때문이다(Achtnicht, 2012 재 인용; Train, 2009). 구체적으로 혼합로짓모형은 계수값들이 고정되어 있기보다는 모집단 내에서 변화할 수 있기 때문에 중국 개별소비자의 추가 WTP를 계측하는데 유용하다(Achtnicht, 2012).
 - 또한 혼합로짓모형은 관찰되지 않은 요소들의 이질성(Heterogeneity) 문제도 해결할 수 있다(Achtnicht, 2012; Hole 2013).
- 최우추정법을 이용하여 조건부 로짓 모형을 샤인머스켓 속성에 따라 추정하였다. 우병준 외(2019)와 같이 $Pseudo R^2(= \frac{1 - LogL_1}{LogL_0})$ 는 모형을 적합도를 검증하기 위해 활용하였다(김현중 외 2017: 88 재인용; McFadden 1974).
- 여기서 L_0 는 상수항만이 포함된 모형의 Likelihood 값을 의미하고 L_1 은 속성 변수들만 포함된 모형(상수항 제외)의 Likelihood 값을 의미한다.
 - 전체표본에 대한 조건부 로짓 추정 결과 $Pseudo R^2$ 값이 0.29로 나타나, 본 연구의 모형 적합도가 우수한 것으로 판단할 수 있다.²⁷⁾
- 분석결과 샤인머스켓 당도가 18브릭스 이상인 경우 14-15브릭스의 경우보다 선호되는 것으로 분석되었고, 알 크기는 큰 경우가 작은 경우보다 선호되는 것으로 나타났다. 또한, 1 송이당 무게가 400-700g보다 700-1,000g인 경우 더 선호되고 중국산 샤인머스켓에 비해 한국산은 선호되는 반면 일본산은 선호되지 않는 것으로 분석되었다.
- 일본산 샤인머스켓은 중국으로 수입되지 않고 있으며, 중국시장에서 일본산 샤인머스켓처럼 판매되는 것은 대부분 중국산 샤인머스켓이기 때문에 선호도가 낮을 것으로 사료된다(포도수출연구사업단 2020; p.10 참고).
 - 대안 상수(대안 A와 B를 선택하지 않는 경우 상정)는 1% 유의수준에서 음(-)의 값을 갖는 것으로 나타났다. 이 결과는 본 연구에서 전문가자문을 통해 도출한 샤인머스켓 관련 속성들이 중국 소비자의 효용을 개선시킨다는 의미이다.

27) 만약 $Pseudo R^2$ 값이 0.2에서 0.4 사이의 값을 갖는다면 모형의 적합도가 매우 우수한 것으로 볼 수 있다(김현중 외 2017: 88 재인용; Louviere et al. 2000; Hensher and Johnson 1981).

표 3-1-22. 샤인머스켓 조건부 로짓 추정결과 및 상대적 중요성(전체 Sample)

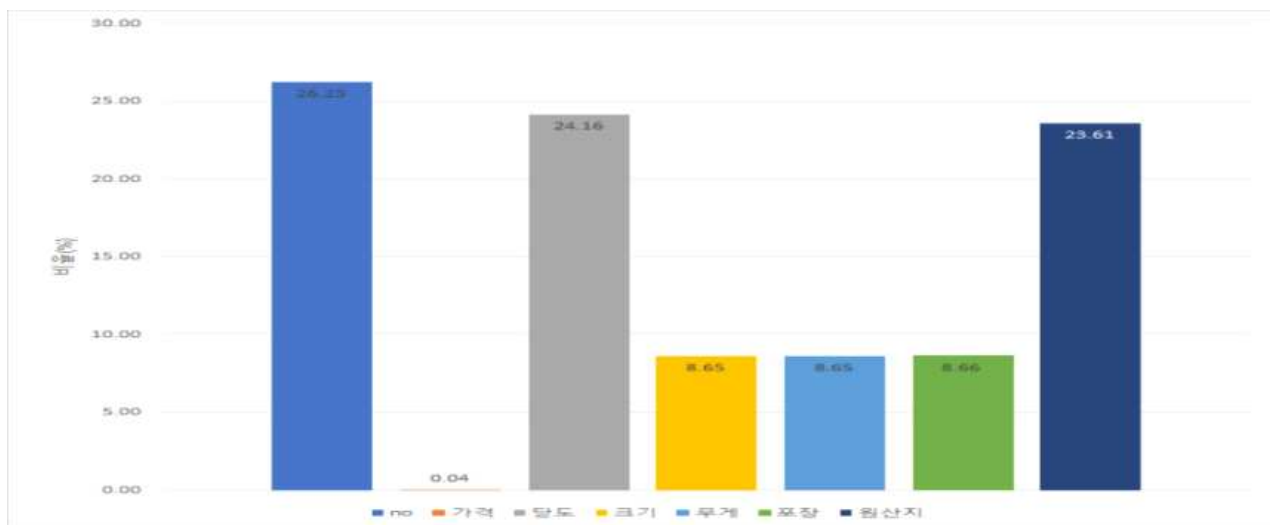
변수		계수 값	표준오차	상대적 중요성(%)
no (대안상수)		-2.877 ***	(0.081)	26.23
가격		-0.001 ***	(0.000)	0.04
당도 (기준: 14-15브릭스)	16-17브릭스	-0.015	(0.037)	11.88
	18브릭스 이상	0.069 *	(0.038)	12.28
알 크기 (기준: 5-9g)	10-15g	0.110 ***	(0.027)	8.65
무게 (기준: 400-700g)	700-1,000g	0.055 **	(0.027)	8.65
포장 (기준: 플라스틱 백)	박스	0.008	(0.027)	8.66
원산지 (기준: 중국)	일본	-0.527 ***	(0.037)	11.97
	한국	0.218 ***	(0.036)	11.63
로그-우도값		-5266.09		
<i>Pseudo R</i> ²		0.29		

주: ***, ** 각각 1%, 5% 유의수준을 나타냄. 선택실험법에서 A와 B를 모두 선택하지 않는 경우에 대한 대안 상수는 no임.

자료: 석준호·박미성·임승주·김경필(2020) “중국소비자의 샤인머스켓 포도 상품 속성별 지불의향 결정요인 분석: 베이징과 상하이 소비자를 중심으로”

- 샤인머스켓 속성의 상대적 중요성을 합산한 결과, 당도와 원산지의 상대적 중요성이 높고, 크기, 무게, 포장의 상대적 중요성은 각각 약 8.7%이며, 가격의 상대적 중요성은 매우 낮게 나타났다.
- 가격의 상대적 중요성이 매우 낮게 나타난 점은 샤인머스켓과 같은 고가격·고품질 제품을 소비할 때 중국 소비자들은 가격보다는 다른 샤인머스켓의 상품 특성에 더 관심을 갖는다는 점을 반영하고 있다고 판단된다.

그림 3-1-7. 샤인머스켓 속성의 상대적 중요도(전체 Sample)



자료: 석준호·박미성·임승주·김경필(2020) “중국소비자의 샤인머스켓 포도 상품 속성별 지불의향 결정요인 분석: 베이징과 상하이 소비자를 중심으로”

- 샤인머스켓 속성에 따른 WTP를 계산하기 위해 혼합로짓 모형을 추정하였다. 전반적 평균 추정치를 고려하였을 때 혼합 로짓모형과 조건부 로짓모형의 부호와 유의성이 유사한 것으로 나타났기 때문에 본 연구결과의 강건성(Robustness)이 확보된다고 판단된다.
- 혼합로짓모형의 계수 값의 SD(Standard Deviations) 유의성 결과는 계수 값의 평균에 비해 상대적으로 많은 샤인머스켓 속성들에서 유의한 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 샤인머스켓 속성에 따라 중국 소비자들 간의 이질성이 존재하고 있다는 점을 시사한다.

표 3-1-23. 샤인머스켓 속성에 따른 혼합 로짓모형 추정결과(전체 Sample)

변수	계수	Std. Err.	Z-value
Mean			
no (대안상수)	-3.2157	0.0944	-34.06 ***
price	-0.0019	0.0001	-12.78 ***
당도 (기준: 14-15브릭스)	16-17브릭스	-0.0345	0.0453
	18브릭스 이상	0.0744	0.0536
알 크기 (기준: 5-9g)	10-15g	0.1246	0.0376
무게 (기준: 400-700g)	700-1,000g	0.0909	0.0362
포장 (기준: 플라스틱 백)	박스	0.0127	0.0340
원산지 (기준: 중국)	일본	-0.8626	0.0838
	한국	0.3414	0.0790
SD			
당도 (기준: 14-15브릭스)	16-17브릭스	0.1448	0.1458
	18브릭스 이상	0.4878	0.0702
알 크기 (기준: 5-9g)	10-15g	0.4053	0.0522
무게 (기준: 400-700g)	700-1,000g	0.3143	0.0610
포장 (기준: 플라스틱 백)	박스	0.2390	0.0618
원산지 (기준: 중국)	일본	1.4069	0.0831
	한국	1.4073	0.0809
Log likelihood	-4852.11		

주: ***, ** 각각 1%, 5% 유의수준을 나타냄.

자료: 석준호·박미성·임승주·김경필(2020) “중국소비자의 샤인머스켓 포도 상품 속성별 지불의향 결정요인 분석: 베이징과 상하이 소비자를 중심으로”

- 혼합로짓모형의 추정치를 기반으로 각 샤인머스켓 속성의 WTP를 도출하였다. 알 크기와 무게에 대한 추가 지불의향금액은 기준(작은 것) 대비 큰 경우 각각 65.19위안, 47.55위안 발생하는 것으로 분석되었다.
- 원산지의 경우, 일본산 샤인머스켓은 중국산에 비해 추가 지불의향이 -451.22위안이었던데 반해 한국산 샤인머스켓에 대한 추가 지불의향은 178.60 위안으로 나타났다.
- 한국 샤인머스켓의 경우 한류 등의 요인들과 한국산 농산물에 대한 신뢰도가 영향을 미친 것으로 생각된다. 왜냐하면 채홍기 외(2020)와 같이 한류를 활용한 한국 샤인머스켓 대중국 수출전략을 고찰한 연구는 존재할 정도로 한류는 중국 시장에서 중요한 요인이기 때문이다.

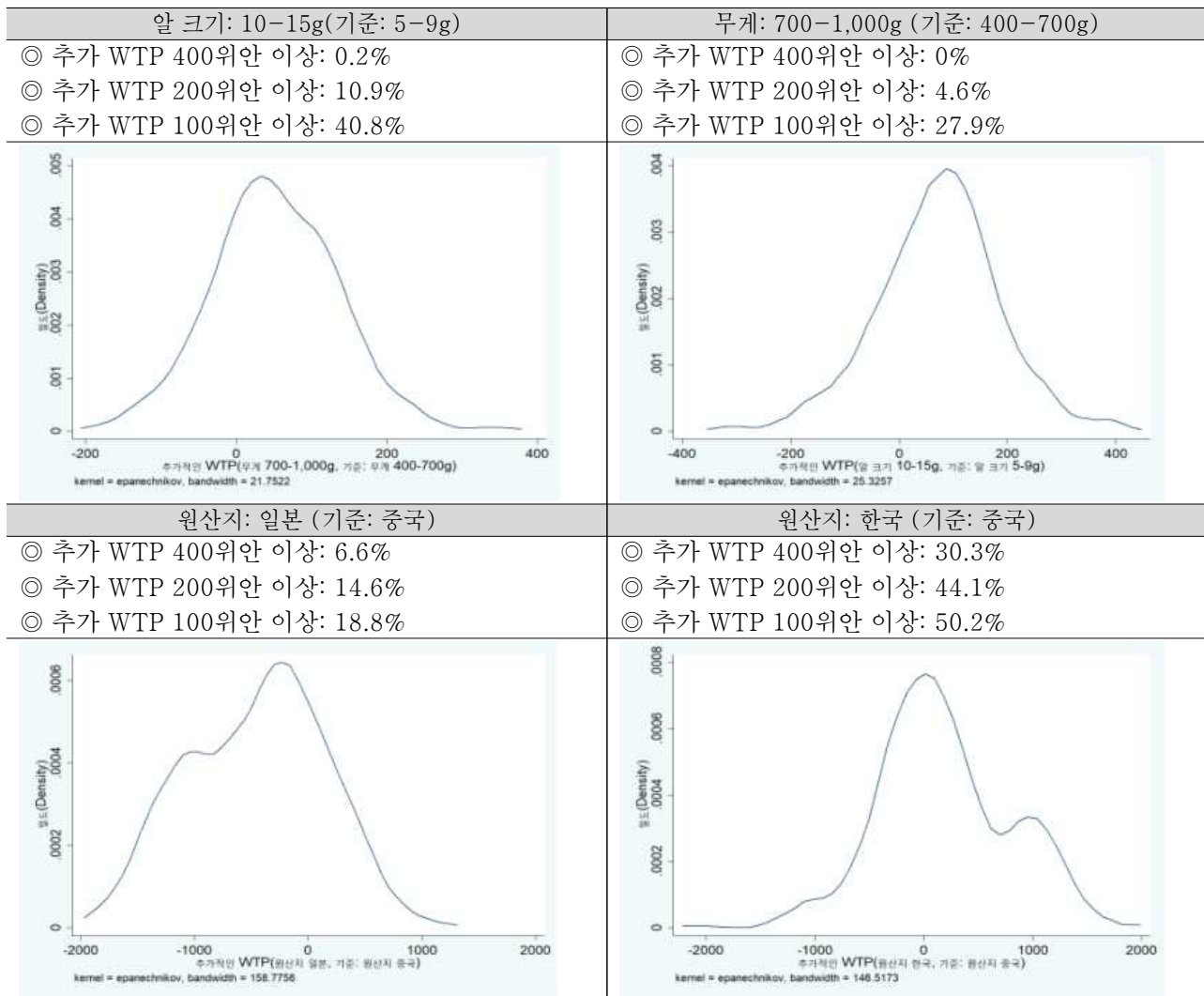
표 3-1-24. 샤인머스켓 속성별 WTP(전체 Sample)

샤인머스켓 속성		WTP	95% 신뢰수준 하한	95% 신뢰수준 상한
당도 (기준:14-15브릭스)	16-17브릭스	-18.07	-64.50	28.37
	18브릭스 이상	38.92	-16.75	94.59
알 크기 (기준:5-9g)	10-15g	65.19	25.22	105.17
무게 (기준:400-700g)	700-1,000g	47.55	9.90	85.20
포장 (기준:플라스틱백)	박스	6.67	-28.23	41.56
원산지 (기준:중국)	일본	-451.22	-554.44	-348.01
	한국	178.60	94.33	262.86

주: 음영 처리된 속성들은 혼합로짓 추정결과 유의하지 않았던 변수들임.

자료: 석준호·박미성·임승주·김경필(2020) “중국소비자의 샤인머스켓 포도 상품 속성별 지불의향 결정요인 분석: 베이징과 상하이 소비자를 중심으로”

그림 3-1-8. 샤인머스켓 속성별 Kernel WTP 분포(전체 Sample)



자료: 석준호·박미성·임승주·김경필(2020) “중국소비자의 샤인머스켓 포도 상품 속성별 지불의향 결정요인 분석: 베이징과 상하이 소비자를 중심으로”

- 혼합로짓모형 추정결과 유의한 샤인머스켓 각 속성에 대한 개인별 계수 값을 Revelt and Train(2000)의 시뮬레이션 기법을 이용하여 계산하였다. 도출된 계수 값을 바탕으로 개인별로 도출한 각 샤인머스켓 속성별 WTP를 Kernel 밀도함수로 나타내면 다음과 같다.
 - 샤인머스켓 속성별 WTP에서 본 바와 같이 알 크기가 커지고, 무게가 늘어나는 것에 대한 추가 WTP는 높지 않았다. 기준 대비 추가적인 WTP가 100위안 또는 200위안 이상 높은 비율은 알 크기에서 더 높게 나타났다.
- 한국산 샤인머스켓이 중국내 시장에서 경쟁자의 등장에 따라 경쟁력을 유지할 수 있는가가 관심 사항이다. 중국 샤인머스켓 수입 시장에서 우리나라의 잠재적 경쟁자가 될 수 있는 국가는 일본이다(아직까지 일본산 샤인머스켓을 중국에서 수입하고 있지는 않음). 하지만 일본산 샤인머스켓의 경우 한국산 샤인머스켓에 비해 추가 지불의향이 높은 사람의 비율이 적게 분석되었다.
- 한국의 샤인머스켓은 現경쟁자인 중국산 샤인머스켓에 비해 약 400위안 더 비싼 것으로 나타났다기 때문에, 중국산 샤인머스켓에 비해 한국산 샤인머스켓에 대해 400위안 이상 추가지불의향이 있는 소비자의 비율이 중요하다. 중국산 샤인머스켓에 비해 한국산 샤인머스켓에 400위안 이상 더 지불할 의향이 있는 소비자의 비율은 30.3%인 것으로 나타났다.
 - 이는 품질이 상대적으로 높은 한국산 샤인머스켓에 대한 중국 소비자의 추가적인 지불의

향을 고려할 때 지금 현재 가격차가 유지된다고 하더라도 구매할 소비자가 30.3%라는 의미이다.

- 현재 중국-한국산 샤인머스켓의 품질차이가 유지된다면 우리나라 샤인머스켓의 수요가능성이 있는 계층이 중국 도시지역의 소비자의 약 30% 정도라는 의미이므로, 한국산 샤인머스켓의 수출증가 가능성이 높다는 것을 시사한다.
- 본 연구의 중국 소비자 표본 중 절반 이상이 샤인머스켓을 소비해보지 않고, 설문지에서 주어진 정보와 한국 농산물에 대한 중국 소비자의 현재 선호를 기반으로 분석이 진행되었다는 점이 문제가 될 수 있다. 단기적으로 대다수의 중국인들이 샤인머스켓을 소비해보지 않았기 때문에 이와 같은 분석을 통해 단기 수출가능성을 진단하는 것도 유의미하겠지만, 장기적인 관점에서 우리나라 샤인머스켓의 경쟁력을 유지하기 위해서는 샤인머스켓을 소비해본 계층에 대한 심층분석도 요구된다.
- 본 연구는 우리나라 샤인머스켓이 중국시장에서 장기적으로 수출을 늘리고 시장 점유율을 유지하기 위한 품질 전략을 위해 샤인머스켓을 소비한 경험이 있는 계층에 대한 WTP 분석을 추가적으로 시행하였다.
- 샤인머스켓을 소비해 본 경험이 있는 소비자 대상에 대한 조건부 로짓 추정 결과 $Pseudo R^2$ 값이 0.27로 나타났기 때문에, 모형 적합도가 우수한 것으로 판단할 수 있다.
- 대안 상수(대안 A와 B를 선택하지 않는 경우 상정)는 1% 유의수준에서 음(-)의 값을 갖는 것으로 나타나, 본 연구의 샤인머스켓 관련 속성들이 샤인머스켓을 소비 경험이 있는 중국 소비자의 효용을 개선시킨다는 것을 알 수 있다.
- 분석결과 가격은 음수로 나타나 샤인머스켓 가격이 낮을수록 선호가 높아지는 것을 반영하고 있다. 또한 샤인머스켓 당도가 18브릭스 이상인 경우 14-15브릭스의 경우보다 선호되고, 중국산 샤인머스켓에 비해 한국산은 선호되는 반면 일본산은 선호되지 않는 것으로 분석되었다. 하지만 알 크기, 무게, 포장(플라스틱 백, 박스)은 중국 소비자의 샤인머스켓 선호에 영향을 주지 않는 것으로 나타났다.

표 3-1-25. 샤인머스켓 조건부 로짓 추정결과 및 상대적 중요성(샤인머스켓 소비경험 Sample)

변수		계수 값	표준오차	상대적 중요성(%)
no (대안상수)		-2.827 ***	(0.111)	75.76
가격		-0.001 ***	(0.000)	0.04
당도 (기준: 14-15브릭스)	16-17브릭스	0.055	(0.051)	1.46
	18브릭스 이상	0.182 ***	(0.053)	4.89
알 크기 기준 (5-9g)	10-15g	0.057	(0.037)	1.52
무게 기준 (400-700g)	700-1,000g	0.005	(0.037)	0.14
포장 (기준: 플라스틱 백)	박스	-0.016	(0.037)	0.43
원산지 (기준: 중국)	일본	-0.433 ***	(0.051)	11.61
	한국	0.155 ***	(0.050)	4.15
로그-우도값		-2703.15		
$Pseudo R^2$		0.27		

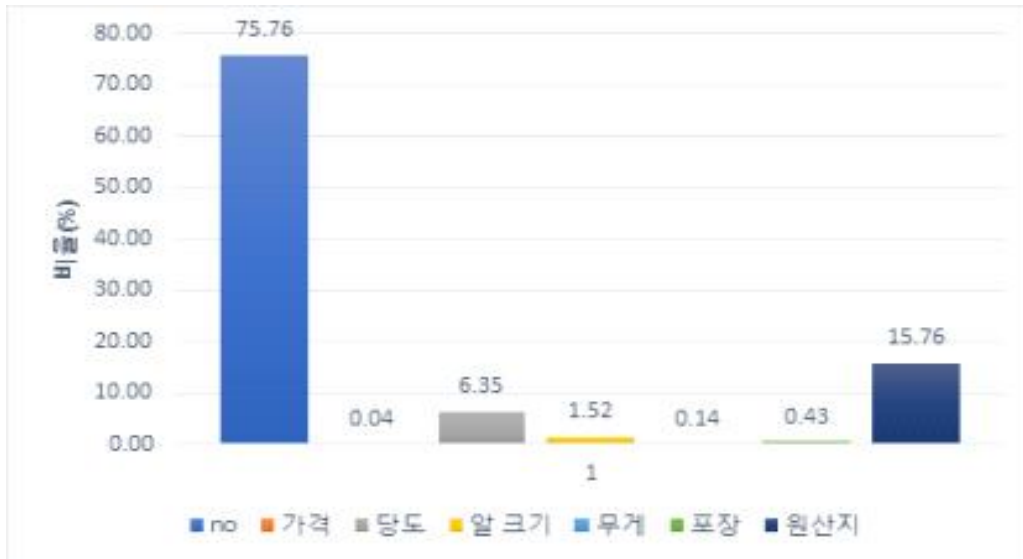
주: ***, ** 각각 1%, 5% 유의수준을 나타냄. 선택실험법에서 A와 B를 모두 선택하지 않는 경우에 대한 대안 상수는 no임.

자료: 석준호·박미성·임승주·김경필(2020) “중국소비자의 샤인머스켓 포도 상품 속성별 지불의향 결정요인 분석: 베이징과 상하이 소비자를 중심으로”

- 샤인머스켓 속성의 상대적 중요성을 합산하여 그림으로 나타낸 것은 <그림 3-1-9>와 같다. 샤인머스켓의 속성 중 원산지의 상대적 중요성이 가장 높고, 다음으로 당도로 나타났다.

- 전체 표본의 경우에서도 원산지와 당도의 상대적 중요성이 나타났지만, 샤인머스켓 소비 경험이 있는 소비자들의 속성별 상대적 중요도가 전체 표본에 비해 더 낮게 분석되었다.

그림 3-1-9. 샤인머스켓 속성의 상대적 중요도(샤인머스켓 소비경험 Sample)



자료: 석준호·박미성·임승주·김경필(2020) “중국소비자의 샤인머스켓 포도 상품 속성별 지불의향 결정요인 분석: 베이징과 상하이 소비자를 중심으로”

- 샤인머스켓 속성에 따른 WTP를 계산하기 위해 혼합로짓 모형을 추정하였다. 전반적 평균 추정치를 고려하였을 때 혼합 로짓모형과 조건부 로짓모형의 부호와 유의성이 유사한 것으로 나타났기 때문에 샤인머스켓 소비 미경험자를 포함한 표본의 경우에서 본 연구 결과의 강건성이 확보된다고 판단된다.
- 혼합로짓모형의 계수 값의 SD(Standard Deviations) 결과는 계수 값의 평균에 비해 상대적으로 많은 샤인머스켓 속성들이 유의한 것으로 나타났다. 본 연구의 샤인머스켓 속성에 따라 샤인머스켓을 소비해 본 경험이 있는 중국 소비자들 간의 이질성이 존재하고 있다는 점을 시사한다.
- 혼합로짓모형의 추정치를 기반으로 각 샤인머스켓 속성의 WTP를 도출하였다. 샤인머스켓 소비 경험자들의 추가지불의향금액을 살펴보면, 당도가 기준(14-15브릭스)보다 18브릭스 이상인 경우 104.95 위안으로 분석되었다.
- 이 결과는 전체 표본(38.92 위안)보다 약 66 위안 높은 것으로 나타났다. 이는 샤인머스켓 소비 경험자는 당도가 상대적으로 중요한 속성임을 시사한다.

표 3-1-26. 샤인머스켓 속성에 따른 혼합 로짓모형 추정결과(샤인머스켓 소비경험 Sample)

변수		계수	Std. Err.	Z-value
Mean				
no (대안상수)		-3.1186	0.1268	-24.6 ***
가격		-0.0020	0.0002	-9.99 ***
당도 (기준: 14-15브릭스)	16-17브릭스	0.0561	0.0608	0.92
	18브릭스 이상	0.2145	0.0739	2.9 ***
알 크기 (기준: 5-9g)		10-15g	0.0469	1.17
무게 (기준: 400-700g)		700-1,000g	0.0508	0.67
포장 (기준: 플라스틱 백)		박스	0.0448	-0.37
원산지 (기준: 중국)	일본	-0.6845	0.1087	-6.3 ***
	한국	0.2057	0.1013	2.03 **
SD				
당도 (기준: 14-15브릭스)	16-17브릭스	0.0301	0.4500	0.07
	18브릭스 이상	-0.4984	0.0959	-5.2 ***
알 크기 (기준: 5-9g)		0.2518	0.1042	2.42 **
무게 (기준: 400-700g)		0.3616	0.0764	4.73 ***
포장 (기준: 플라스틱 백)		0.1420	0.1242	1.14
원산지 (기준: 중국)	일본	1.3107	0.1125	11.65 ***
	한국	1.2224	0.1037	11.79 ***
Log likelihood		-2531.24		

주: ***, ** 각각 1%, 5% 유의수준을 나타냄.

자료: 석준호·박미성·임승주·김경필(2020) “중국소비자의 샤인머스켓 포도 상품 속성별 지불의향 결정요인 분석: 베이징과 상하이 소비자를 중심으로”

- 전체 표본의 경우 알 크기가 커지고, 무게가 더 나가는 경우 추가적인 지불의향이 있었던 반면, 샤인머스켓 소비경험자들은 이와 같은 속성에 대한 추가지불의향이 없는 것으로 분석되었다.
- 이 결과는 샤인머스켓 소비 경험자들에게는 샤인머스켓의 외관에 해당하는 알 크기 및 무게는 지불의향에 영향을 줄 정도로 중요한 의미가 아니라는 것을 함의한다.
- 원산지의 경우, 일본산 샤인머스켓은 중국산에 비해 추가 지불의향이 -334.87위안이었던데 반해 한국산 샤인머스켓에 대한 추가 지불의향은 100.61 위안으로 나타났다.
- 이 결과는 전체 표본과 비교하여 샤인머스켓 소비경험자들은 일본산 샤인머스켓에 대한 부정적인 인식이 낮으며, 한국산 샤인머스켓에 대한 추가 지불의향도 상대적으로 낮다는 것을 의미한다. 따라서 우리나라 샤인머스켓의 품질 관리가 향후 수출확대를 위해 더욱 중요한 요인으로 작용할 것으로 판단된다.

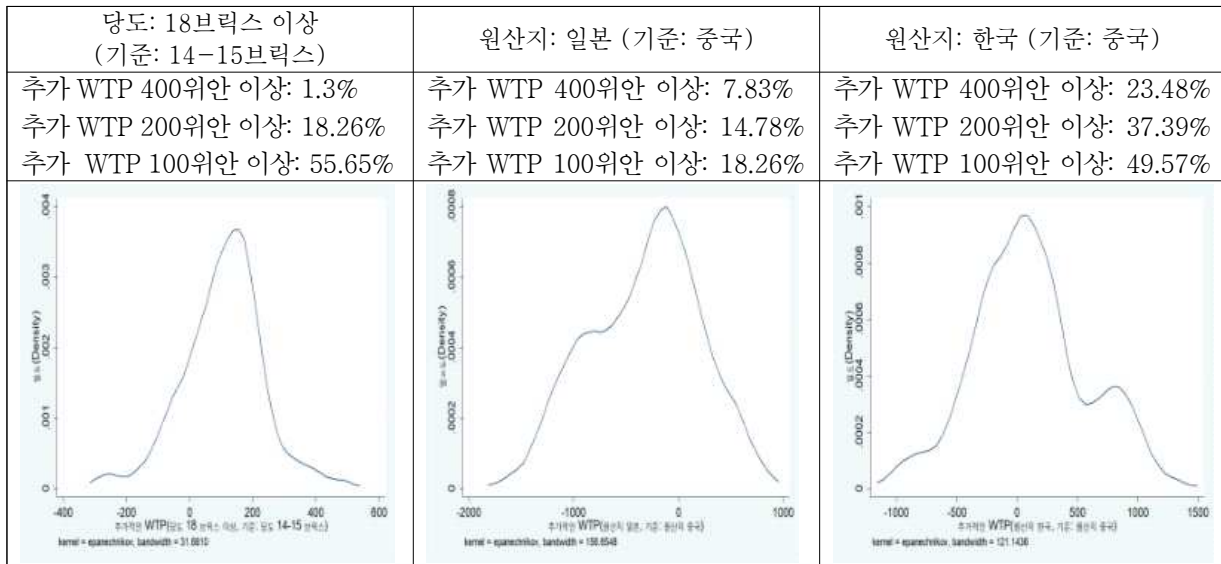
표 3-1-27. 샤인머스켓 속성별 WTP(샤인머스켓 소비경험 Sample)

샤인머스켓 속성		WTP	95% 신뢰수준 하한	95% 신뢰수준 상한
당도 (기준:14-15브릭스)	16-17브릭스	27.45	-31.21	86.11
	18브릭스 이상	104.95	30.49	179.41
알 크기 (기준:5-9g)	10-15g	26.92	-18.54	72.38
무게 (기준:400-700g)	700-1,000g	16.58	-32.19	65.36
포장 (기준:플라스틱백)	박스	-8.07	-51.07	34.93
원산지 (기준:중국)	일본	-334.87	-450.84	-218.90
	한국	100.61	2.15	199.07

주: 음영 처리된 속성들은 혼합로짓 추정결과 유의하지 않았던 변수들임.

자료: 석준호·박미성·임승주·김경필(2020) “중국소비자의 샤인머스켓 포도 상품 속성별 지불의향 결정요인 분석: 베이징과 상하이 소비자를 중심으로”

그림 3-1-10. 샤인머스켓 속성별 Kernel WTP 분포(전체 Sample)



자료: 식준호·박미성·임승주·김경필(2020) “중국소비자의 샤인머스켓 포도 상품 속성별 지불의향 결정요인 분석: 베이징과 상하이 소비자를 중심으로”

- 원산지에 따른 추가 WTP의 경우 일본산 샤인머스켓은 전체 표본 및 샤인머스켓 소비경험자 표본간의 큰 차이가 발생하지 않았으나, 한국산 샤인머스켓은 샤인머스켓 소비경험자들의 추가 WTP가 전체 표본과 비교하여 상당부분 하락한 것으로 나타났다.
- 현재 한국산 샤인머스켓의 가격과 중국산 샤인머스켓의 가격 차이는 400위안 이상의 추가 WTP가 있는 소비자 비중이 전체 표본에서는 30.3%였는데 반해, 샤인머스켓 소비경험자 표본에서는 약 23.5%로 감소하였다. 이와 같은 결과는 샤인머스켓을 소비해 본 중국 소비자들은 한국산 샤인머스켓에 대한 선호가 소비하지 않은 소비자들보다 선호가 떨어진다는 것을 의미한다.
- 다시 말해 향후 중국 내 샤인머스켓 소비가 증가하면서 한국산 샤인머스켓에 대한 선호가 감소할 우려가 있다는 것을 의미하고, 이는 중국 소비자들이 처음에 기대했던 한국산 샤인머스켓의 품질 및 상품성 수준이 실제수준보다 높았다는 것을 시사한다.

⑦ 한국산 포도에 대한 태국 소비자의 지불의사금액 분석²⁸⁾

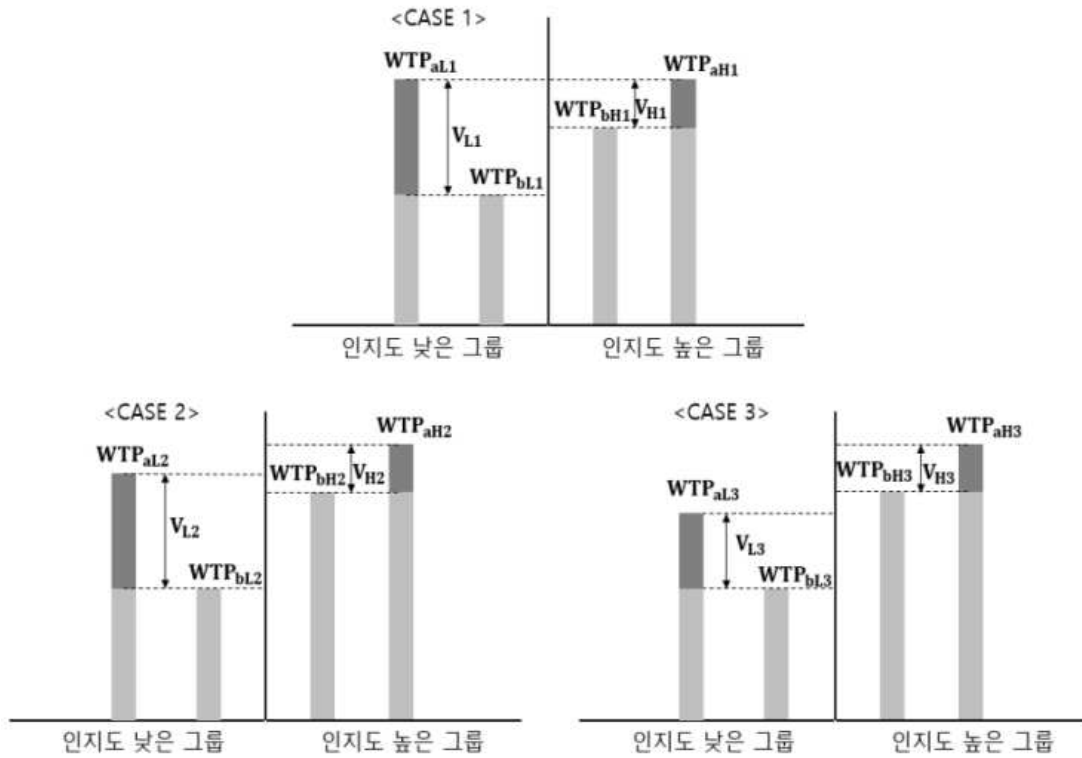
- 포도는 2015년과 2016년 두 차례 폐업지원 대상으로 선정되었으며, 2015~2016년 폐업지원 신청 농가 수는 8,793농가(3,355ha)였다(문한필 외, 2020). 다양한 과일의 수입과 폐업지원제도의 영향으로 국내 포도 재배면적은 2002년 26,007ha에서 2020년 13,183ha로 크게 감소하였다(통계청 농업면적조사). 포도 생산 및 소비의 감소추세에도 불구하고 샤인머스켓에 대한 선호 증대로 샤인머스켓 가격이 높게 형성되고 있어 샤인머스켓 재배면적 및 가락시장 거래량은 꾸준히 증가하고 있다(한국농촌경제연구원, 2021).
- 국내의 제한된 포도 소비 수준을 고려하면 샤인머스켓의 지속적인 공급량 증가는 공급과잉으로 이어질 수 있다. 또한, 폐업지원제는 폐업한 농가에 대해 5년간 동일 품목을 재배하지 못하도록 규정하고 있으나, 5~6년 전 폐업했던 농가들이 다시 포도를 재배할 수 있게 되면서, 과거 폐업농가가 샤인머스켓을 재배할 가능성도 큰 것으로 예상된다.
 - 따라서 국내 소비를 증대하는 방안에는 한계가 존재하므로 국내에서 공급량이 증가하고 있는 샤인머스켓과 타 포도 품종의 수출 방안을 마련해야 할 것이다.
 - 수출 시장의 개척 및 확대를 위해서는 수출 대상국 선정과 해당 국가 시장동향 파악, 소비자의 한국산 포도 품종에 대한 인식 및 선호 파악이 선행되어야 할 것이다.
 - 또한, 수출 대상국 소비자의 지불의향에 대한 분석 등을 통해 국내산 포도 품종의 경쟁력 등에 관한 연구도 필요하다.
- 현재 한국산 포도는 샤인머스켓을 중심으로 베트남, 중국, 홍콩, 싱가포르 등으로 주로 수출되고 있으며(김경필 외, 2019), 최근 수출이 크게 증가한 유망국가로 중국과 태국을 들 수 있다. 한국산 포도 수출액이 2016년 약 5백만 달러에서 2020년 약 3천만 달러로 연평균 56.6% 증가하였으며, 2020년 기준 국가별 비중은 베트남 26.5%, 중국 25.0%, 홍콩 21.4% 순이었다.
 - 태국의 수출액 비중은 2020년 기준 4.6%로 큰 비중을 차지하고 있는 것은 아니지만, 2016년 약 7만 달러에 불과했던 수출액이 2020년 140만 달러로 연평균 115.4% 증가하였다.
- 본 연구는 포도의 지속적인 생산 증가로 공급과잉이 발생할 수 있는 상황에 대비하여 수출 대상국(태국)의 소비 관점에서 경쟁력을 평가하고 한국산 포도의 수출 확대 방안을 마련하는 데 목적을 두고 있다.
 - 분석은 사전 시장조사²⁹⁾ 결과를 근거로 수출 가능성과 태국 소비자의 선호도가 높은 거봉과 샤인머스켓(이하 한국산 포도)을 대상으로 수행하였다.
 - 본 연구에서는 국내산 포도 품종에 대한 인지도와 한국산 포도 품종에 대한 정보(당도, 크기, 식감 등) 제공 전후를 구분하여 분석을 진행하였다.

28) 남경수·박미성·임승주·김경필(2021) “한국산 포도에 대한 태국 소비자의 지불의사금액 분석: 한국산 품종 정보 제공 전후 비교를 중심으로” ○○○○연구 제○○권 제○○호 내용을 정리한 것임.

29) 태국 수출시장 정보는 전문조사업체인 이씨이십일알엔씨(주)에 위탁하여 수행함. 위탁기간은 2021년 4월 21일부터 2021년 6월 18일까지이며, 조사방법은 유통채널, 경쟁제품 등에 대해서 온라인조사 방법을 활용하고, 태국 수입유통업체(3社), 수입도·소매업체(2社)를 대상으로 수입포도 취급 현황, 수입의향 및 애로사항 등에 대해 인터뷰조사를 진행함. 조사결과, 태국 소비자들은 알이 크고 당도가 높으며 껍질째 소비할 수 있는 포도를 선호하는 것으로 조사되었음. 이 결과를 통해 샤인머스켓이 가장 적합한 수출 품종인 것으로 평가하였으며, 거봉 또한 껍질째 소비할 순 없으나, 알이 크고 당도가 높아 수출 가능성이 있다고 판단하였음.

- 한국산 포도 품종에 대한 정보 제공에 따른 지불의사금액의 변화는 태국 소비자가 기존에 한국산 품종에 대해 어느 정도 알고 있는지에 따라 달라질 수 있다. 즉, 기존에 한국산 거봉과 샤인머스켓 품종에 대한 인지도가 높은 소비자는 정보제공에 따른 지불의사금액 변화가 적을 것이고, 인지도가 낮은 소비자는 지불의사금액의 변화가 클 것으로 예상된다. 본 연구는 인지도가 높은 그룹과 낮은 그룹으로 구분하여 한국산 품종에 대한 정보 제공 전·후의 지불의사금액에 초점을 두고 분석하고자 한다.
- 인지도가 낮은 그룹의 정보 제공 후의 지불의사금액이 크게 상승하더라도 한국산 거봉과 샤인머스켓의 수출단가보다 낮은 수준이라면 인지도가 낮은 그룹에 대해서는 한국산 거봉과 샤인머스켓의 태국시장 경쟁력은 높지 않은 것으로 평가할 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 한국산 품종에 대한 인지도와 정보 제공 전과 후를 구분한 지불의사금액을 크게 3가지 상황으로 구분하였다.
 - 첫 번째(case1)는 정보 제공 전에는 인지도가 높은 그룹과 낮은 그룹의 지불의사금액이 차이를 보이지만 정보 제공 후에는 두 그룹의 지불의사금액이 같은 수준이 되는 상황이다. 단, 여기서 인지도가 높은 그룹도 한국산 품종에 대한 자세한 정보를 제공한다면 지불의사금액이 소폭 증가할 것으로 가정하였다.
 - 두 번째(case2)는 인지도가 낮은 그룹의 정보 제공에 따른 지불의사금액 증가가 인지도가 높은 그룹에 비해 크지만 여전히 인지도가 높은 그룹의 지불의사금액이 높은 상황이다. 단, 인지도가 낮은 그룹의 정보 제공 후 지불의사금액은 인지도가 높은 그룹의 정보 제공 전 지불의사금액보다는 높은 수준이다.
 - 세 번째(case3)는 정보 제공에 따른 지불의사금액 증가는 인지도가 낮은 그룹이 인지도가 높은 그룹보다 더 크게 나타나지만, 그 차이가 앞선 두 상황(case1, case2)보다 크지 않다는 가정이다. 이로 인해 인지도가 낮은 그룹의 정보 제공 후 지불의사금액은 인지도가 높은 그룹의 정보 제공 전 지불의사금액 수준에 미치는 못하는 상황이다. 인지도가 낮은 그룹은 포도 품종에 대한 관심이 상대적으로 낮아 정보를 제공하더라도 인지도가 높은 그룹보다 지불의사금액이 높지 않은 것이다.
- 세 가지 경우를 종합하면, 인지도가 높은 그룹의 정보 제공에 따른 지불의사금액 변화(V_H)가 모든 case에서 같다고 가정할 경우($V_{H1} = V_{H2} = V_{H3}$), 정보 제공 후 인지도가 높은 그룹과 낮은 그룹의 지불의사금액의 차이는 인지도가 낮은 그룹의 정보 제공에 따른 지불의사금액 변화(V_L)의 크기에 따라 결정된다($V_{L1} > V_{L2} > V_{L3}$).
 - case1은 인지도가 낮은 그룹에서 정보 제공에 따른 지불의사금액이 크게 증가하는 경우로 정보 제공 이후의 WTP는 인지도가 높은 그룹과 낮은 그룹의 차이가 크지 않았다. 즉, 한국산 포도 품종에 대한 인지도가 낮은 소비자를 마케팅 대상으로 포함하는 것이 효율적일 것으로 예상해 볼 수 있다.
 - 반면, case3은 인지도가 낮은 그룹에서 정보 제공으로 인한 WTP의 증가가 인지도가 높은 그룹보다는 크지만, 그 증가분이 충분하지 않은 상황이라 볼 수 있다. 즉, 인지도가 낮은 그룹의 WTP는 한국산 포도를 수출할 유인이 있는 수준에 미치지 못할 가능성이 큼. 따라서 인지도가 낮은 그룹을 대상으로 하는 마케팅은 비효율적일 수 있으므로, 특정 소비층을 겨냥한 마케팅이 효율적일 것으로 판단된다.

그림 3-1-11. 한국산 포도 품종 인지도에 따른 정보의 제공 효과 가설



자료: Nam et. al.(2020)을 참고하여 재구성

- 태국 소비자의 한국산 포도에 대한 지불의사금액은 Hanenman et al.(1991)과 Portney(1994)가 제안한 가상가치평가법(Contingent Valuation Method; CVM)을 활용하여 추정하였으며, 분석절차는 Lopez-Feldman(2012), Nam et al.(2020), 남경수 외(2020)을 참고하였다. 이때 태국 소비자가 기존에 소비하던 과일 또는 포도(F^0)를 한국산 포도(F^1)로 대체할 경우, 태국 소비자 i 의 간접효용함수는 식(1)과 같다.

$$(1) \quad V_i(Y_i - W_i, F^1) = V_i(Y_i, F^0)$$

- 여기서 Y_i 는 개별경제 주체 i 의 소득 수준, 그리고 W_i 는 기존 과일 및 포도 소비를 한국산 포도로 대체 시 태국 소비자 i 의 효용이 변화한다는 가정하에서 이전과 같은 효용 수준을 유지하기 위해 증가 또는 감소하는 소득 수준을 의미한다. 즉, W_i 는 기존 과일 및 포도 소비를 한국산 포도로 대체할 경우 소비자가 지불하고자 하는 금액(WTP)을 의미한다.
- CVM은 개인들의 WTP를 계산하는 방법 중 하나로 표본 집단에 재화의 가격을 제시하고 이에 대한 수용 여부로 재화에 대한 가치(WTP)를 진술하도록 하였다(Portney, 1994). 본 연구에서는 양분선택형 질문을 통해 지불의사금액을 추정하였다.
 - 이중양분선택형 질문은 한국산 거봉과 샤인머스켓에 대해 특정 액수의 가격 p_i 를 제시하고 소비자가 이를 수용할 경우 'yes', 이를 수용하지 않을 경우 'no'로 응답하는 방식이다.
 - 양분선택형 질문을 반복하는 이중양분선택형 질문은 표본을 크게 증가시킬 수 있으며, 이로 인해 추정결과의 신뢰구간이 줄어드는 장점이 있다(Hanenman et al., 1991).
- 이중양분선택형 질문은 제시금액 p_i^1 를 제시한 후 응답자가 이를 수용하면(yes) p_i^1 보다 큰 금액인 p_i^2 를 제시하고 최초 제시금액 p_i^1 를 수용하지 않으면(no) p_i^1 보다 작은 금액인 p_i^2 를 다시

제시하여 양분선택형 질문을 반복하는 방법이다. 따라서 이중양분선택형 질문을 통해 얻게 되는 응답자의 선택은 'yes-no', 'yes-yes', 'no-yes', 'no-no'의 네 가지이며, 이에 대응하는 WTP는 $p_i^1 \leq WTP < p_i^2$, $p_i^2 \leq WTP < \infty$, $p_i^2 \leq WTP < p_i^1$, $0 < WTP < p_i^2$ 로 나타났다. 전술한 네 가지 발생확률을 이용하여 구성한 로그우도 함수는 식 (2)와 같다.

$$(2) \quad \sum_{i=1}^N [d_i^{yn} \ln(\Phi(z_i' \beta - \frac{p_i^1}{\sigma}) - \Phi(z_i' \beta - \frac{p_i^2}{\sigma})) + d_i^{yy} \ln(\Phi(z_i' \beta - \frac{p_i^2}{\sigma})) + d_i^{ny} \ln(\Phi(z_i' \beta - \frac{p_i^2}{\sigma}) - \Phi(z_i' \beta - \frac{p_i^1}{\sigma})) + d_i^{nn} \ln(1 - \Phi(z_i' \beta - \frac{p_i^2}{\sigma}))]$$

- 여기서 d_i^{yn} 은 'yes-no'의 경우 1의 값을 갖고 이외에는 0의 값을 가짐. d_i^{yy} 는 'yes-yes'의 경우 1, d_i^{ny} 는 'no-yes'의 경우 1, 그리고 d_i^{nn} 는 'no-no'의 경우에 1의 값을 갖고 이외의 경우에 0의 값을 가짐. 이중양분선택형 질문법의 추정치는 식 (2)의 로그우도함수를 이용한 MLE(Maximum Likelihood Estimation) 방법으로 추정되며, 타 설명변수를 추가하지 않을 경우 지불의사금액인 $\hat{\beta}$ 과 표준편차 $\hat{\sigma}$ 가 직접 추정된다. 단, 제시금액과 인구통계 변수 및 타 설명변수를 포함한 모형의 평균 WTP($\hat{\beta}$)는 식 (3)와 같이 계산된다.

$$(3) \quad \hat{\beta} = \sum_{k=1}^n \hat{\beta}_k \bar{z}_k$$

- 여기서 $\hat{\beta}$ 은 설명변수의 평균 WTP이며, $\hat{\beta}_k$ 는 모형에 포함된 설명변수 k 의 계수값, 그리고 \bar{z}_k 는 설명변수 k 의 평균값이다.
- 본 연구에서는 태국 소비자의 한국산 포도에 대한 지불의사금액을 추정하기 위해 이중양분선택형 설문을 실시하였다. 첫 번째 질문에 제시된 기준 가격은 사전 시장조사를 통해 태국에서 판매되는 거봉과 샤인머스켓 가격을 고려하여 5단계(거봉: 200 ~600Bhat, 샤인머스켓: 400~1,200Bhat)로 구성하였으며, 두 번째 지불의사금액은 첫 번째 질문이 긍정일 경우 두 배 높은 가격을 제시하고, 부정일 경우, 1/2 금액을 제시하였다.
- 또한, 한국산 포도의 마케팅 효과를 간접적으로 추정하기 위해 한국산 포도에 대한 정보를 제공하기 전 제시가격에 대한 수용 의사를 조사하고, 식감, 당도, 알 크기 등에 대한 객관적 정보를 제공한 후 동일한 설문을 다시 실시하였다.
- 본 연구는 태국 소비자의 한국산 거봉과 샤인머스켓 품종에 대한 선호도 및 지불의사금액(willingness to pay; WTP)을 추정하기 위해 설문조사 자료를 활용하였다. 설문조사는 조사 전문업체인 엠브레인퍼블릭에 의뢰하여 2021년 6월 1일부터 10일까지 10일간 태국 소비자 500명을 대상으로 진행하였으며, 지역은 인구 비중을 고려하여 방콕과 치앙마이로 제한하여 비례 할당하였다. 조사 방식은 소비자들에게 E-mail을 통해 설문 내용을 안내하고 소비자가 인터넷을 통해 사이트에 참여하는 방식(computer assisted web interview: CAWI)을 활용하였다.
- 설문조사 응답자의 인구통계학적 특성을 살펴보면<표 3-1-28>, 성별의 남성과 여성이 그리고 맞벌이 여부는 각각 50% 수준이었으며, 기혼자는 58.0%, 교육 수준은 대졸이 75.4%였다. 가구원 수는 3명 이상이 83.2%였으며, 직업은 사무직이 45.2%로 가장 많았고, 다음으로 개인 사업이 23.4%였다.
- 월평균 가구소득은 40,000~60,000Bhat가 35.6%로 가장 높은 비중을 차지하였으며, 20,000~40,000Bhat 22.2%, 80,000Bhat 이상 21.2%, 60,000~80,000Bhat 13.4%, 그리고 20,000Bhat

미만이 7.6%였다.

- 한국산 포도 품종 중 거봉에 대해 알고 있다고 응답한 소비자는 47.0%, 한국산 샤인머스켓에 대해 알고 있다고 응답한 소비자는 43.4%였으며, 전체 응답자 중 56.0%는 1회 이상 한국을 방문한 경험이 있는 것으로 조사되었다.
- 포도 속성에 대한 선호도를 살펴보면, 알 크기는 크고, 껍질째 섭취 가능하며, 씨는 없고, 아삭한 식감에 당도는 약 16~17Brix의 포도에 대한 선호도가 높은 것으로 나타났다. 태국 소비자의 포도 구입처는 고급 백화점이 49.0%로 가장 높았으며, 대형 유통 마트 16.3%, 과일 전문점 12.9% 순으로 조사되었다.

표 3-1-28. 태국 소비자의 인구통계학적 특성

구분		빈도 (명)	비중 (%)	구분		빈도 (명)	비중 (%)		
성별	여성	252	50.4	한국산 포도 품종 인지도	거봉	모른다	235	47.0	
	남성	248	49.6			알고 있다	265	53.0	
교육 수준	고졸 이하	90	18.0		샤인 머 스켓	모른다	217	43.4	
	대졸	377	75.4			알고 있다	283	56.6	
결혼 여부	석사 이상	33	6.6	한국 방문 경험		있다	280	56.0	
	미혼	210	42.0			없다	220	44.0	
맛별이 여부	기혼	290	58.0	포도에 대한 선호	알 크기	작음	170	34.0	
	외별이	254	50.8			큼	330	66.0	
가구원수	맞별이	246	49.2		껍질째 섭취	불가능	6	1.2	
	1명	33	6.6			가능	494	98.8	
	2명	51	10.2		씨	있음	38	7.6	
	3명	130	26.0			없음	462	92.4	
	4명	135	27.0		색깔	연녹색	175	35.0	
5명	151	30.2	적색			152	30.4		
직업	대학생	19	3.8			검정색	173	34.6	
	공무원	48	9.6		식감	물렁	57	11.4	
	사무직	226	45.2	아삭		443	88.6		
	서비스업	22	4.4	당도 (Brix)	14~15	138	27.6		
	개인사업	117	23.4		16~17	292	58.4		
	전문직	34	6.8		18 이상	70	14.0		
	구입처	판매직	7	1.4	월평균 가구 소득 (Bhat)	20,000 미만		38	7.6
		기타	27	5.4		20,000~40,000		111	22.2
고급 백화점		245	49.0	40,000~60,000		178	35.6		
대형 유통 마트		82	16.3	60,000~80,000		67	13.4		
과일 전문점		64	12.9	80,000 이상		106	21.2		
재래시장		40	8.0	지역	방콕		380	76.0	
도매시장		31	6.2		치앙마이		120	24.0	
	기타	38	7.6	총계		500	100.0		

자료: 저자 작성

- 단순양분선택형 질문에 대한 응답결과를 살펴보면<표 3-1-29>, 제시가격별 응답자 수는 97~102명으로 고르게 분포되어 있으며, 거봉과 샤인머스켓 모두에서 제시 가격이 높아지면 수용 의사가 낮아지는 단조성(monotonicity)을 만족하는 것을 확인할 수 있다. 이와 같은 결과는 정보 제공 전과 후 모두 동일하게 나타났다. 단, 정보 제공 전에 비해 정보 제공 후 제시 가격을 수용하는 비율이 상승하였다.

- 거봉의 경우, 제시 가격이 200Bhat일 때 구매하겠다고 응답한 소비자는 정보 제공 전

87.3%에서 정보 제공 후 91.2%로 높아졌으며, 제시 가격이 600Bhat일 때 구매하겠다고 응답한 소비자도 정보 제공 전 59.8%에서 정보 제공 후 63.9%로 높아졌다.

- 샤인머스켓의 경우에도 제시 가격이 400Bhat일 때 구매하겠다고 응답한 소비자는 정보 제공 전 63.7%에서 정보 제공 후 75.5%로 높아졌으며, 제시 가격이 1,200Bhat일 때 구매하겠다고 응답한 소비자도 정보 제공 전 43.3%에서 정보 제공 후 44.3%로 높아졌다.

□ <표 3-1-30>의 이중양분선택형 질문에 대한 결과에서도 단순양분선택형 질문과 유사하게 제시기준이 낮을수록 'yes-yes'로 응답한 비율이 높고, 제시기준이 높을수록 'no-no'로 응답한 비율이 높은 것으로 조사되었으며, 정보 제공 후 'no-no'의 응답 비율은 낮아지고, 'yes-yes'의 응답 비율은 높아지는 것으로 나타났다.

표 3-1-29. 태국 소비자의 한국산 포도 가격수용 의향(단순양분선택형 질문)

거봉		제시 가격(단위: Bhat)					
		200 (102)	300 (100)	400 (99)	500 (102)	600 (97)	Total
정보 제공 전	No	12.8	28.0	31.3	36.3	40.2	29.6
	Yes	87.3	72.0	68.7	63.7	59.8	70.4
정보 제공 후	No	8.8	22.0	25.3	32.4	36.1	24.8
	Yes	91.2	78.0	74.8	67.7	63.9	75.2

샤인머스켓		제시 가격(단위: Bhat)					
		400 (102)	600 (100)	800 (99)	1,000 (102)	1,200 (97)	Total
정보 제공 전	No	36.3	48.0	51.5	55.9	56.7	49.6
	Yes	63.7	52.0	48.5	44.1	43.3	50.4
정보 제공 후	No	24.5	43.0	49.5	52.0	55.7	44.8
	Yes	75.5	57.0	50.5	48.0	44.3	55.2

주: 괄호는 제시가격별 응답자 수임.

자료: 저자 작성

표 3-1-30. 태국 소비자의 한국산 포도 가격수용 의향(이중양분선택형 질문)

구분	제시 가격 (Bhat)	정보 제공	지불의향 비율(%)				응답자 (명)
			no-no	no-yes	yes-no	yes-yes	
거봉	200	전	8.8	3.9	31.4	55.9	102
		후	4.9	3.9	24.5	66.7	
	300	전	9.0	19.0	20.0	52.0	100
		후	7.0	15.0	26.0	52.0	
	400	전	18.2	13.1	20.2	48.5	99
		후	12.1	13.1	24.2	50.5	
	500	전	18.6	17.6	29.4	34.3	102
		후	9.8	22.5	25.5	42.2	
	600	전	16.5	23.7	24.7	35.1	97
		후	9.3	26.8	28.9	35.1	
샤인머스켓	400	전	11.8	24.5	20.6	43.1	102
		후	4.9	19.6	27.5	48.0	
	600	전	22.0	26.0	24.0	28.0	100
		후	17.0	26.0	25.0	32.0	
	800	전	28.3	23.2	13.1	35.4	99
		후	20.2	29.3	15.2	35.4	
	1,000	전	31.4	24.5	13.7	30.4	102
		후	26.5	25.5	14.7	33.3	
	1,200	전	20.6	36.1	20.6	22.7	97
		후	16.5	39.2	18.6	25.8	

자료: 저자 작성

- 본 연구에서는 가상가치평가법(CVM)을 통해 태국 소비자의 한국산 거봉과 샤인머스켓에 대한 지불의사금액을 추정하였다. 이중양분선택형 질문에 대한 응답 결과를 MLE(Maximum Likelihood Estimation) 방식으로 추정하기 이전에 첫 번째 제시금액에 대한 응답을 프로빗(probit) 모형으로 추정하였다.
- 단순양분선택형의 프로빗 모형에서는 먼저 거봉과 샤인머스켓 지불의향에 영향을 미칠 수 있는 인구통계학적 변수를 모두 포함하여 추정하고, 이후 유의미하지 않은 설명변수를 순차적으로 제거하고 포함하는 과정을 반복하여 최종 분석모형을 선정하였다. 따라서 최종 분석모형은 제시금액과 함께 나이, 맞벌이 여부, 국내산 거봉 및 샤인머스켓에 대한 인지도, 한국 방문 경험을 포함하고 있다.
- 단순양분선택형 프로빗 모형의 χ^2 통계량이 유의수준 99% 임계치 15.086(자유도 5)보다 크기 때문에 제시기준에 대한 계수값이 0이라는 귀무가설을 기각하였다<표 3-1-31>. 추정결과를 살펴보면, 거봉과 샤인머스켓 그리고 정보 제공 전과 제공 후 모두에서 제시금액에 대한 추정치($\hat{\delta}$)는 음(-)의 값을 보이며 1% 유의수준에서 통계적으로 유의한 것으로 추정되었다. 즉, 가격이 낮을수록 구매할 확률이 높아지는 경제학적 이론에 부합하는 결과인 것이다.
- 또한, 나이는 적을수록 한국산 거봉과 샤인머스켓을 구매할 확률이 높으며, 맞벌이 가정이고 한국을 방문한 경험이 있으며, 한국산 거봉과 샤인머스켓에 대한 알고 있는 소비자가 모르는 소비자에 비해 구매확률이 높은 것으로 나타났다.
- <표 3-1-31>에 제시한 평균 WTP는 제시금액을 제외한 나머지 설명변수(나이, 맞벌이, 인지도, 한국 방문 경험)가 평균값을 가질 때 거봉과 샤인머스켓에 대한 지불의사금액이다. 먼저 한국산 거봉에 대한 정보를 제공하기 전 지불의사금액은 640.1Bhat, 정보를 제공한 후 지불의사금액은 681.0Bhat로 지불의사금액이 40Bhat(한화 약 1,411원³⁰⁾ 증가하였다. 한국산

30) 태국 1Bhat = 35.28원 적용

샤인머스켓에 대한 지불의사금액은 정보 제공 전 767.1Bhat에서 정보 제공 후 889.1Bhat으로 122Bhat(한화 약 4,304원) 증가한 것으로 추정되었다.

표 3-1-31. 단순양분선택형 probit모형 추정결과

구분		정보 제공 전		정보 제공 후	
		계수값	t-값	계수값	t-값
거봉	제시금액($\hat{\delta}$)	-0.003***	-5.87	-0.003***	-6.04
	나이	-0.147**	-2.31	-0.155**	-2.39
	맛별이(기준: 외별이)	0.544***	3.93	0.396***	2.79
	인지도(기준: 모름)	1.052***	7.11	1.040***	6.70
	한국 방문 경험(기준: 없음)	0.524***	3.66	0.422***	2.87
	상수항	1.282***	3.86	1.711***	4.93
	Log likelihood	-225.501		-213.675	
	LR $\chi^2(5)$	156.430		132.780	
	Prob > χ^2	0.000		0.000	
	Pseudo R^2	0.258		0.237	
	평균 WTP(단위: Bhat)	640.1***	14.86	681.0***	14.81
샤인 머스켓	제시금액	-0.001***	-4.32	-0.001***	-6.00
	나이	-0.122**	-2.13	-0.192***	-3.27
	맛별이(기준: 외별이)	0.287**	2.34	0.272**	2.18
	인지도(기준: 모름)	0.874***	6.70	0.852***	6.43
	한국 방문 경험(기준: 없음)	0.440***	3.41	0.481***	3.66
	상수항	0.281	0.96	0.998***	3.29
	Log likelihood	-289.002		-277.292	
	LR $\chi^2(5)$	115.110		133.150	
	Prob > χ^2	0.000		0.000	
	Pseudo R^2	0.166		0.194	
	평균 WTP(단위: Bhat)	767.1***	11.85	889.1***	18.92

주: *는 $p < 0.1$, **는 $p < 0.05$, ***는 $p < 0.01$

자료: 저자 작성

- 다만, 단순양분선택형 설문을 통한 분석결과는 응답자의 제한적 정보인 제시금액에 대한 응답(yes or no)만을 활용하기 때문에 효율성이 다소 낮고 추정된 WTP의 신뢰구간이 넓은 한계가 있다.
- 따라서 본 연구에서는 단순양분선택형이 가지는 한계를 일부 보완한 이종양분선택형을 통해 추가분석을 수행하였으며, 그 결과를 중심으로 인지도 및 정보 제공 전후 비교 등에 대한 논의를 진행하였다.
- 이종양분선택형 설문을 최우추정법(maximum likelihood method; MLE)으로 추정한 결과는 <표 3-1-32>과 같으며, 모든 설명변수들이 5% 유의수준에서 유의한 것으로 나타났다. 분석방법에서 설명한 바와 같이 MLE로 추정한 결과의 $\hat{\beta}$ 는 소비자의 지불의사금액이 된다. 즉, 한국산 거봉에 대한 정보를 제공하기 전에 대한 분석결과를 살펴보면, 나이가 한 단위 증가할수록 거봉에 대한 지불의사금액은 약 46.4Bhat 감소하는 것으로 나타났다.
- 또한, 맛별이 가정은 외별이에 비해 약 211.8Bhat, 한국 방문 경험이 있는 응답자는 한국 방문 경험이 없는 응답자보다 약 210.6Bhat, 한국산 거봉 품종에 대해 인지하고 있는 응답자는 인지하지 못하는 응답자보다 약 460.9Bhat 지불의사금액이 높은 것으로 해석할 수 있다.
- 한국산 포도의 평균 WTP와 정보 제공 전·후, 한국산 포도에 대한 인지도를 두 그룹으로 구분하여 계산한 WTP는 <표 3-1-33>와 같다. 여기서 한국산 포도에 대한 각 조건별 WTP 또는

평균 WTP는 분석방법에서 제시한 식 $\hat{\beta} = \sum_{k=1}^n \hat{\beta}_k \bar{z}_k$ 을 통해 계산하였다. 정보 제공 전 한국산 거봉에 대한 평균 WTP는 731.8Bhat로 추정되었으며, 정보 제공 후 평균 WTP는 790.6Bhat로 약 58.8Bhat(8.0%) 증가한 것으로 나타났다. 한국산 샤인머스켓의 정보 제공 전 평균 WTP는 1,019.9Bhat, 정보 제공 후 평균 WTP는 1,140.0Bhat로 약 120.1Bhat(11.8%) 증가하였다.

표 3-1-32. 이종양분선택형 MLE모형 추정결과

구분		정보 제공 전		정보 제공 후		
		계수값	t-값	계수값	t-값	
거봉	$\hat{\beta}$	나이	-46.220**	-2.11	-67.464***	-3.30
		맞벌이 (기준: 외벌이)	211.789***	4.41	136.983***	3.07
		인지도 (기준: 모름)	460.920***	8.72	399.377***	8.18
		한국 방문 경험 (기준: 없음)	210.055***	4.17	192.397***	4.12
		상수항	419.473***	4.80	628.323***	7.69
	$\hat{\sigma}$	445.811***	18.04	409.557***	18.57	
	Log likelihood	-561.879		-535.716		
	LR $\chi^2(4)$	167.330		158.270		
	Prob > χ^2	0.000		0.000		
	샤인 머스켓	$\hat{\beta}$	나이	-140.828***	-3.24	-173.334***
맞벌이 (기준: 외벌이)			272.059***	2.92	252.286***	2.90
인지도 (기준: 모름)			727.914***	8.06	631.606***	6.72
한국 방문 경험 (기준: 없음)			459.810***	4.65	514.996***	5.59
상수항			628.604***	3.62	946.808***	5.89
$\hat{\sigma}$		906.447***	18.94	848.998***	19.68	
Log likelihood		-658.170		-659.673		
LR $\chi^2(4)$		148.210		149.020		
Prob > χ^2		0.000		0.000		

주: *는 p < 0.1, **는 p < 0.05, ***는 p < 0.01
 자료: 저자 작성

표 3-1-33. 인지도와 정보 제공에 따른 한국산 포도의 WTP 변화

구분		정보 제공 전 (A)	정보 제공 후 (B)	변화액 (B-A)	변화율 (%)
거봉	평균 WTP (단위: Bhat)	731.8*** (29.14)	790.6*** (32.81)	58.8	8.0
	인지도 높은 그룹 (C)	948.4*** (24.63)	978.3*** (26.79)	29.9	3.2
	인지도 낮은 그룹 (D)	487.5*** (14.37)	578.9*** (18.36)	91.5	18.8
	차이 (C-D)	461	399	-	-
샤인머스켓	평균 WTP (단위: Bhat)	1,019.9*** (22.16)	1,140.0*** (26.24)	120.1	11.8
	인지도 높은 그룹 (C)	1,379.2*** (21.33)	1,414.1*** (23.22)	34.9	2.5
	인지도 낮은 그룹 (D)	551.3*** (7.50)	782.5*** (11.65)	231.2	41.9
	차이 (C-D)	828	632	-	-

주: *는 $p < 0.1$, **는 $p < 0.05$, ***는 $p < 0.01$

자료: 저자 작성

- WTP를 인지도가 높은 그룹과 낮은 그룹으로 구분하여 정보 제공에 따른 WTP 변화를 비교한 결과, 거봉에 대한 인지도가 높은 그룹의 정보 제공으로 인한 효과는 약 29.9Bhat(한화 약 1,055원), 인지도가 낮은 그룹의 정보 제공 효과는 약 91.5Bhat(한화 약 3,227원)으로 나타났다. 즉, 인지도가 낮은 그룹의 정보 제공 효과가 인지도가 높은 그룹보다 크다는 것을 알 수 있다.
- 이러한 결과는 샤인머스켓에서도 유사하게 나타났으며, 그 차이는 더 크게 발생하였다. 샤인머스켓에 대한 인지도가 높은 그룹의 정보 제공 효과는 약 34.9Bhat(한화 약 1,231원), 인지도가 낮은 그룹의 정보 제공 효과는 약 231.2Bhat(한화 약 8,157원)으로 분석되었다.
- 두 품종 모두 인지도가 높은 그룹보다 낮은 그룹에서 정보 제공 효과가 더 크게 나타났으며, 이로 인해 정보 제공 전에 비해 정보 제공 후 인지도에 따른 WTP 차이도 줄어들었다. 즉, 인지도가 높은 그룹은 한국산 품종에 대한 정보를 이미 알고 있을 가능성이 커, 정보 제공 전·후의 WTP 차이가 적은 것으로 판단된다.
- 다만, 인지도가 낮은 그룹은 정보 제공에 따른 효과가 상대적으로 크지만, 한국산 포도 및 고품질 포도 품종에 대한 관심 또는 소비 의향이 낮을 가능성이 크기 때문에 정보를 제공한 이후 WTP가 크게 증가하지만, 여전히 인지도가 높은 그룹의 WTP 수준에는 미치지 못하는 것으로 나타났다.

- 국가별 소비자의 한국산 포도에 대한 구입의향 및 지불의향을 다양한 분석 방법을 이용하여 분석하였다. 분석 방법과 분석 대상 품목의 차이로 인해 국가별 직접적인 비교에는 한계가 있으나, 한국산 포도 수출 확대를 위한 국가별 특징은 다음과 같이 정리할 수 있다.
- 한국산 포도의 속성에 따른 수출 확대는 안전성과 품질에 의한 영향이 가장 큰 것으로 나타났다.
 - 홍콩 소비자는 안전성과 품질, 싱가포르 소비자는 가격과 품질이 구입의향에 미치는 영향이 큰 것으로 분석되었으며, 베트남 소비자는 한국산 포도에 대한 안전성에 대한 신뢰가 높을수록 지불의향이 높아지는 것으로 나타났다.
 - 한국산 포도를 소비한 경험이 있는 중국 소비자는 한국산 포도의 품질 특히, 당도가 높을수록 지불의사금액이 높은 것으로 분석되었다.
- 국가별 소비자의 특성에 따른 한국산 포도의 수출 확대는 고품질 상품을 중심으로 고급화된 유통경로를 주로 이용하는 고소득층을 주요 소비층으로 선정하는 것이 효율적 방안인 것으로 나타났다.
 - 베트남 소비자들은 고소득층일수록 한국산 샤인머스켓에 대한 지불의향이 높고, 태국의 소비자들은 대형마트 및 백화점과 같은 고급유통경로를 이용하는 젊은 맞벌이 가구일수록 한국산 샤인머스켓에 대한 지불의사금액이 높은 것으로 분석되었다.
- 당연한 결과로 모든 국가에서 동일한 품질이라면 가격이 낮을수록 소비자의 선호 및 지불의사금액이 높아지는 것으로 나타났다. 즉, 한국산 포도의 수출 극대화하기 위해서는 국가별 차별화된 마케팅전략이 필요하지만, 현재의 품질을 유지 또는 개선하면서 가격경쟁력 제고도 염두에 두어야 할 필요가 있다.

표 3-1-34. 국가별 소비자 선호 및 지불의사금액 추정결과(요약)

구분	홍콩·싱가포르 1	홍콩·싱가포르 2	베트남	중국	태국
분석 방법	선택기반 컨조인트분석 (Choice-Based Conjoint)	순서형 로짓모형 (Ordered Logit)	가상가치평가법 (CVM, 지불카드법)	선택실험법 (Choice Experiment)	가상가치평가법 (CVM, 이중양분선택형)
분석 내용	포도 속성 중요도	포도 구입의향	추가지불의향	추가지불의사금액	지불의사금액
대상 품종	전체 포도	한국산 포도	한국산 샤인머스켓과 미국산 포도 비교	한국산 샤인머스켓과 중국산 샤인머스켓 비교	한국산 샤인머스켓과 거봉
주요 분석결과	홍콩과 싱가포르 소비자들은 알 크기가 크고, 껍질째 섭취하고, 씨가 없는 포도에 대한 선호가 높음. 홍콩 소비자는 가격, 껍질, 씨 속성에 대한 중요도가 높고, 싱가포르 소비자는 가격, 씨, 알 크기 속성에 대한 중요도가 높음.	홍콩 소비자는 안전성과 품질이 구입의향에 미치는 영향이 크고, 싱가포르 소비자는 가격과 품질이 구입의향에 미치는 영향이 큼.	베트남은 소득 수준이 높으면서 주로 대형 마트 및 백화점 소비를 선호하는 소비자의 추가 지불의향이 미국산 포도에 비해 높고, 한국산 포도의 안전성에 대해 신뢰하는 소비자일수록 추가지불의향이 높음.	한국산 샤인머스켓의 가격이 중국산에 비해 높음에도 불구하고 한국산 샤인머스켓에 대한 추가지불의향이 있는 중국 소비자는 약 30.3%에 달함. 또한, 중국 소비자는 한국산 샤인머스켓을 소비한 경험이 있는 소비자는 당도가 높을수록 추가 지불의향도 높음.	태국 소비자는 연령이 낮고 맞벌이 가구일수록 지불의사금액이 높고, 한국산 포도 품종에 대한 인지도가 높을수록, 그리고 한국산 포도 품종에 대한 정확한 정보를 제공한 이후 소비자의 지불의사 금액이 높아짐.
시사점	가격경쟁력 확보와 함께 껍질째 먹을 수 있는 씨없는 품종의 수출 전략 수립이 필요함.	품질에 대한 지속적인 관리와 함께 홍콩시장은 안전성에 관리를 철저히 하고 안전성에 대한 마케팅이 필요함.	수출을 위한 타겟 소비자층은 고소득층이며, 철저한 안전성 관리가 요구됨.	한국산 샤인머스켓을 접해본 중국 소비자는 품질, 특히 당도가 높은 샤인머스켓의 수출경쟁력이 높음.	거봉의 태국 수출 가능성도 존재하며, 거봉과 샤인머스켓 모두 젊은 맞벌이 가구를 대상으로 백화점 등 고급화된 유통경로를 통한 마케팅이 효율적임.

자료: 저자 작성.

- 포도 수출시장 확대를 위한 추진 방향은 포도 수출시장 진출여건 진단과 소비자 조사·분석, 국내 수출농가 및 수출조직 대상 조사·분석을 통해 도출하였으며 기본 방향은 다음 세 가지로 설정하였다.
 - 첫째, 포도 수출대상국가를 주력시장(홍콩, 싱가포르) 뿐만 아니라 신흥시장(베트남, 말레이시아, 중국, 태국)으로 다변화하는 전략을 마련해야 한다.
 - 둘째, 주요 타깃 소비층을 규명하고 국가별 맞춤형 마케팅 전략을 수립해야 한다.
 - 셋째, 포도 수출통합조직의 인프라 구축 및 역할 강화를 위해 수출통합조직을 활용하는 전략을 수립해야 한다. 이를 위해 포도 수출통합조직 운영을 통한 수출용 포도 품질관리 및 안정적인 물량 확보가 중요하고, 포도 생산기반 및 산지유통시설 등 수출통합조직 인프라 구축 및 강화가 필요함.

- 포도 수출시장 확대를 위한 국가별 포도 수출 방안을 살펴보면 다음과 같다.
 - 포장형태는 중국을 제외하고는 플라스틱 소포장 팩을 선호하는 것으로 나타났다. 중국은 내부 스티로폼 완충지를 이용하고 고품질 종이상자 선물용 포장을 선호하는 것으로 나타났다.
 - 품질규격은 국가별 선호 품질규격이 상이한 편이나 홍콩·싱가포르·말레이시아는 1송이 450~600g 수준이고, 베트남 500~700g, 중국은 500~1kg, 태국은 700~1kg을 선호하는 것으로 조사되었다.
 - 타깃소비계층은 홍콩은 20대 미혼 소비층, 싱가포르는 20~30대 중소득층, 베트남은 30대(하노이), 50대(호치민) 고소득층, 말레이시아는 20-30대 소비자와 중국계 중상류층이며, 중국은 20-30대 부모, 중장년층, 고소득층으로 나타났다.
 - 홍보/마케팅 전략은 대형유통업체 판매/시식 홍보, 한국산 브랜드 이미지 제고, 한국 신선식품 전용 판매관을 적극 활용할 필요가 있다. 특히 최근 비대면 홍보가 늘어나고 있는 있어 온오프라인 병행이 필요한 것으로 나타났다.
 - 수출 확대 전략은 우선 포도 안전성 인증표시를 통해 신뢰도 제고, 품질향상을 위한 수출농가 기술 보급 및 교육 필요, 콜드체인시스템을 통해 선도 유지가 필요하며, 한국산 샤인머스켓 수출시기는 일본산 샤인머스켓 수출 시기를 피한 9월~이듬해 1월을 공략할 것이다.

표 3-1-35. 국가별 마케팅 전략 및 수출 확대 방안

국가	마케팅 전략 및 수출 확대 방안
홍콩·싱가포르	<p><수출시장 진출 여건 및 소비자 조사 결과></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 수출 포도 포장 시 플라스틱 팩 형태를 추구하는 것이 유리 <ul style="list-style-type: none"> - 플라스틱 팩에 2송이 정도로 포장하는 것이 적합한 포장 형태 ● 포도 구입 시 홍콩 소비자는 가격, 싱가포르 소비자는 안전성을 가장 중요하게 고려 <ul style="list-style-type: none"> - 포도 수출시장 진출 시 홍콩은 가격경쟁력, 싱가포르는 안전성 인식을 제고시켜야 함 ● 홍콩·싱가포르 소비자들은 씨가 없는 특성을 가장 선호, 신맛이 강한 포도에 대한 선호는 낮음 <ul style="list-style-type: none"> - 씨가 없고 신맛을 억제하는 방향으로 수출용 포도를 생산해야 함 ● 한국산 포도는 일본산 포도의 대체재로 인식되며, 일본산 대비 품질 수준이 낮지만 가격이 저렴 <ul style="list-style-type: none"> - 한국산 포도는 알 모양이 동그란 형태를 유지하도록 겉보기 품질을 향상 필요 - 한국산 포도의 당도를 높여 일정한 품질 수준을 유지해야 함 - 고품질 포도 재배기술, 수확후관리기술, 현지 시장의 포도 선호 품위 등을 반영한 품질 관리 매뉴얼을 작성/보급, 수출농가 교육 필요 ● 홍콩·싱가포르 소비자의 한국산 포도 구입 확대 방안 <ul style="list-style-type: none"> - 홍콩: 한국산 수출포도 브랜드 홍보 확대 및 판매 매장에서 진열/홍보 방식 개선이 요구됨 - 싱가포르: 한국산 포도 가격경쟁력 제고 및 대형유통업체 판매/시식 홍보 확대 필요
	<p><포도 소비 특성 분석 결과></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 포도 선호도 분석을 통한 수출전략 <ul style="list-style-type: none"> - 홍콩: 연녹색 포도 선호, 16~17브릭스 당도 선호, 가격/겉질/씨 유무를 중요한 속성으로 평가 - 싱가포르: 과피색 무관, 18~19브릭스 당도 선호, 가격/씨 유무를 중요한 속성으로 평가 - 홍콩은 샤인머스켓 품종, 싱가포르는 씨 없는 거봉 품종에 대한 선호도가 높을 것으로 판단 - 홍콩의 경우, 겉질/씨 유무 속성을 중시하는 20대 미혼 소비계층의 거주 비율이 높은 지역을 중심으로 샤인머스켓 집중 판매 전략을 수립할 필요가 있음 ● 한국산 포도 구입의향 특성 차이 분석을 통한 수출전략 <ul style="list-style-type: none"> - 홍콩 시장은 싱가포르에 비해 ‘안전성에 대한 신뢰도’ 제고가 중요, 포도 안전성에 유의 필요 - 싱가포르 시장으로 한국산 포도 수출 시 가격경쟁력을 판단하는 것이 중요 - 홍콩·싱가포르 시장에서 고급 포장형태, 안전성 등으로 한국산 브랜드 부각 필요
베트남	<p><수출시장 진출 여건 및 소비자 조사 결과></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 베트남 시장에서 한국산 포도는 품질 및 상품 경쟁력을 높이는 차별화 전략이 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 한국산 포도 홍보 및 마케팅 행사 확대 필요 - 베트남 소비자들은 소포장 형태를 선호, 맞춤형 포장 개발이 필요 - 수출포도의 안전성, 맛 등 품질 관리 중요 ● 한국산 샤인머스켓에 대한 가격 및 품질 경쟁력, 소비자 만족도 제고 <ul style="list-style-type: none"> - 한국산 샤인머스켓은 씨가 없고 아삭한 식감으로 베트남 수입업체 및 소비자의 선호를 충족 - 한국산 샤인머스켓 당도 향상을 위한 지속적인 품질 관리가 필요 ● 대형마트 관측·홍보 행사 강화, 한국 신선식품 전용 판매관 활용, 한국산 브랜드 인지도 제고 ● 연령이 30대 또는 월 평균 가구소득이 2,000~2,500만 동인 소비자 계층을 주요 타겟으로 설정 ● 한국산 샤인머스켓의 판매 확대를 위해서 일정 수준 가격 하락을 통한 가격경쟁력 확보 필요
	<p><포도 소비 특성 분석 결과></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 한국산 샤인머스켓에 대한 지불의사 분석을 통한 수출전략 <ul style="list-style-type: none"> - 소득이 높을수록 한국산 샤인머스켓에 대한 선호도가 높음, 소득수준이 높은 계층을 마케팅 타겟으로 설정 필요 - 한국산 샤인머스켓은 대형마트나 백화점 등 현대식 유통채널을 통해 판매 확대 필요 - 한국산 포도 품질 및 안전성 이미지 관리가 중요 - 베트남 지역에 따라 타겟 연령층을 다르게 설정 필요(하노이는 젊은층, 호치민은 중년층) ● 한국산 포도 구입의향 결정요인 분석을 통한 수출전략 <ul style="list-style-type: none"> - 품질 및 가격 만족도가 높으면서 안전성과 포장상태 등에 각별한 주의 필요 - 30대와 50대 연령층을 마케팅 타겟 소비계층으로 설정 필요

국가	마케팅 전략 및 수출 확대 방안
말레이시아	<p><수출시장 진출 여건 및 소비자 조사 결과></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 20~30대 소비자 및 주부, 중국계 및 중산층 이상 소비자들이 한국산 포도에 대한 선호도가 높음 <ul style="list-style-type: none"> - 한국산 포도는 주요 타깃 소비층을 겨냥하여 프리미엄 상품으로 시장을 공략해야 함 ● 백화점, 대형유통매장 등 프리미엄 매장을 중심으로 고품질의 한국산 포도 판매를 확대해야 함 <ul style="list-style-type: none"> - 중·상류층 소비자들은 호기심 또는 깨끗한 이미지 때문에 한국산 농산물을 자주 구입함 - 오프라인 매장에서 주요 타깃 소비층을 중심으로 한국산 포도 시식·홍보 행사 확대 필요 - 한국산 농산물 전용 매대 운영, 한국산 포도 관련 카탈로그 홍보 등을 통한 판매 확대 ● 말레이시아 소비자들은 단 맛나는 과일을 선호, 알 크기가 크고 씨 없는 포도를 선호 <ul style="list-style-type: none"> - 적절한 가격과 높은 당도로 인해 한국산 거봉에 대한 선호도가 높음 - 한국산 샤인머스켓 품종을 중심으로 말레이시아 수출시장 공략 필요 ● 한국산 샤인머스켓의 판매가격 하락 시, 바이어/소비자 구입 의향 증가 예상 <ul style="list-style-type: none"> - 국내 샤인머스켓 생산량 증가에 따른 수출 여건 변화로 인한 수출 증대 효과를 기대 ● 소비자들은 플라스틱 소포장(450~500g) 형태의 한국산 포도를 프리미엄 상품으로 인식 <ul style="list-style-type: none"> - 포도송이별 개별 포장, 플라스틱 팩 포장형태를 유지 필요 - 포도 알 크기를 크고 균일하게 생산하고, 당도를 17°Bx(브릭스) 수준으로 유지해야 함 ● 말레이시아 소비자들은 안전성 인증마크(GAP) 상품을 우선적으로 구매하는 경향을 보임 <ul style="list-style-type: none"> - 포도 수출농가는 GAP 인증을 획득, 한국산 포도 안전성에 대한 소비자 신뢰도 제고 필요
중국	<p><수출시장 진출 여건 및 소비자 조사 결과></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 중국은 연중 포도 소비 비중이 높고, 명절 선물용 수요가 높아 고품질 샤인머스켓 수출이 필수 <ul style="list-style-type: none"> - 중국 시장 진출 시 맛(당도)과 신선도 유지가 가장 중점적으로 갖춰야 하는 요건 - 선물용 수요가 높은 연말연시, 명절시기에 소비자 구매를 유도하기 위한 홍보·마케팅이 필요 - 중국산 샤인머스켓 공백기인 하반기(8월~이듬해 1월) 시장 수요를 한국산이 대체 - 성수기 수입유통업자의 물량 확보 경쟁에 대비하여 미리 충분한 물량을 비축 필요 ● 여타 주요 수출국가와는 차별화된 기준으로, 중국 수출용 적정 품질 규격을 준수 <ul style="list-style-type: none"> - 샤인머스켓 당도는 17~20°Bx(브릭스), 수당 500~1kg 제품이 모두 판매용으로 적합 - 고품질 종이상자 포장이 선물용으로 인기, 스티로폼 완충재로 내부 포장 필요 - 다양한 선물용 패키징(붉은색 선호 반영)을 개발을 통한 프리미엄 전략 강화 ● 20~30대 젊은 부모 또는 중장년층, 고소득층 소비자를 타깃으로 한국산 샤인머스켓을 홍보 <ul style="list-style-type: none"> - 중국 1선 도시 내 프리미엄 슈퍼마켓 또는 과일 전문점을 통해 주로 유통됨 - 코로나19로 인해 온라인 채널 판매량도 증가하는 추세 - 온·오프라인 유통채널을 모두 활용, SNS 홍보 등 비대면 홍보를 통한 신수요층 발굴 필요 - 중국 내 신선식품 전자상거래 플랫폼의 형태 및 운영방식에 대한 이해 필요 ● 한국산 샤인머스켓의 원산지 증명원을 동봉하고, 브랜드 이미지를 철저히 관리해야 함 <ul style="list-style-type: none"> - 한국산 브랜드 네이밍을 통해 소비자에게 홍보 필요 - 한국산 샤인머스켓에 대한 소비자 인지도 제고 필요 ● 중국산 샤인머스켓과의 차별화를 위해 국내 재배기술을 기반으로 고품질 샤인머스켓 생산 <ul style="list-style-type: none"> - 한국산 샤인머스켓 재배 및 수확후관리 기술을 정립, 수출농가 기술 보급 및 교육 필요 ● 항공 운송은 물류 비용이 상승하므로, 항온 또는 리퍼 컨테이너를 이용한 해상운송 전환 <ul style="list-style-type: none"> - 한국산 샤인머스켓 수출 시 콜드체인시스템을 통한 신선도 등 품질 유지가 중요 <p><포도 소비 특성 분석 결과></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 샤인머스켓 상품속성별 지불의향 결정요인 분석을 통한 수출전략 <ul style="list-style-type: none"> - 단기적으로는 알 크기 및 무게(중량)와 같은 시각적인 부분의 마케팅 전략이 필요 - 장기적으로는 맛(당도) 개선을 통해 당도가 높은 샤인머스켓을 수출해야 함 - 한국산 샤인머스켓의 안전성 인증을 통해 소비자의 지불의향을 향상시킬 수 있음

국가	마케팅 전략 및 수출 확대 방안
태국	<p><수출시장 진출 여건 및 소비자 조사 결과></p> <ul style="list-style-type: none"> • 태국은 연중 포도 소비 비중이 높아 한국산 포도 공급시기를 최대한 연장 방법이 중장기적 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 일본산 샤인머스켓 판매시기(6-9월) 공략보다는 수확후관리 및 저온유통체계 구축 전략으로 9월 이후 수출기간을 연장 전략 - 수출경쟁력 확보 위해 현재 가격 수준을 낮추면서 신선도를 유지하는 방법 필요 • 플라스틱 팩 형태 포장 선호, 특별한 날 선물·기념품용 수요가 높아 포장 고급화 전략 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 포장재 내포는 비닐형태, 외포는 플라스틱 용기를 사용한 프리미엄 제품을 고급백화점 및 대형마트 판매 전략 - 현지 한류열풍을 반영하여 한국산임을 쉽게 확인할 수 있도록 원산지 표시 강조 필요 • 샤인머스켓 품종은 태국 고소득층과 50대 연령층 겨냥 판매 전략 <ul style="list-style-type: none"> - 한국산 포도가 고품질 상품으로 평가받기 위해 맛(당도), 신선도 향상, 품질 및 안전성 관리, 브랜드 이미지 관리 지속적으로 필요 • 태국 바이어 수입포도 품질경쟁력을 일본산>한국산>미국산, 호주산, 페류산>중국산 순서로 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 태국 소비자 선호 포도 품질 속성(10~15g, 씨없음, 껍질째 섭취 가능, 단맛, 송이당 무게는 700g~1kg) - 특히, 한국산 샤인머스켓은 일본산 샤인머스켓에 비해 향이 약하다는 평가 - 일본산 샤인머스켓과 경쟁위해 국내 재배기술 향상 노력 필요 • 호주산, 미국산에 비해 한국산 포도의 홍보 적어 인지도 낮으므로 오프라인 시식행사나 온라인 프로모션 필요 • 한국산 딸기 인지도 높아 한국산 딸기 수출과 수출시기를 연계 및 연장, 공동수출로 물류비 절감하는 전략 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 한국산 포도(8-1월), 딸기(11-3월) 판매전략시기를 고려하여 “텔레이 공동 수출 전략” 수립
	<p><포도 소비 특성 분석 결과></p> <ul style="list-style-type: none"> • 한국산 포도 품종 정보를 제공하여 인지도를 높일 경우 구입의향가격이 상승하여 포도 수출 확대 기대 <ul style="list-style-type: none"> - 한국산 거봉과 샤인머스켓에 대한 품종정보 제공 효과가 약 58.8~120.1Bhat로 8.0~11.8% 상승 - 한국산 포도 인지도가 낮은 그룹의 정보 제공효과가 인지도가 높은 그룹의 정보 제공효과보다 큼. - 인지도 낮은 태국 소비자 대상 한국산 품종 정보 제공 및 인지도 향상 홍보효과는 태국 내 선호하는 원산지·품종으로 인식되어 단기적으로 선물수요, 중장기적으로 가정 내 수요 확대에 나타날 것으로 예상

자료: 저자 작성

나. 포도 수출조직 운영방안

① 포도 수출농가 의식 분석결과³¹⁾

□ 포도 수출농가가 수출하는 주요 이유는 ‘국내 시장에 판매하는 것보다 소득을 더 증대시킬 수 있으므로(55.5%)’, ‘국내 내수시장의 가격 상승 및 가격 안정에 기여할 수 있으므로(32.8%)’, ‘수출업체나 농협의 유통시설 이용이 가능하므로(5.9%)’ 등의 순서로 나타나 포도 수출농가는 소득 증대에 대한 기대감으로 수출하는 비중이 높은 편이다.

□ 포도 수출농가가 수출물량을 공급하고 있는 수출업체 수는 평균 2.7개로 조사되었다. 한편, 수출물량 거래업체 수를 모른다고 응답한 비중이 66.6%로 높게 조사되었는데, 이는 포도 수출농가가 수출물량을 거래하는 방식이 ‘사전 계약 없이 수매 및 매체에 응한다(85.2%)’는 비중이 높기 때문인 것으로 판단된다.

○ 포도 수출물량이 1톤 미만인 농가는 ‘사전 계약 없이 수매 및 매체에 응한다(96.5%)’는 응답 비중이 상대적으로 높은 반면, 10톤 이상인 농가는 ‘계약재배를 통해 수출물량을 공급한다(18.2%)’는 응답 비중이 비교적 높게 나타났다.

31) 본 연구과제의 외부 위탁연구 “수출물류비 지원사업 폐지 대응 CA 컨테이너 선박운송을 이용한 포도 수출 물류 혁신방안 연구” 내용을 반영하여 작성함.

- 계획적이고 안정적인 수출 거래를 확대하기 위해서는 포도 수출물량이 많은 농가들을 중심으로 사전 계약을 통한 수출물량 확보가 중요할 것으로 판단된다.
- 포도 수출농가가 수출용 포도 출하처를 선택할 때 가장 중요하게 고려하는 사항은 ‘포도 판매가격 안정성(33.9%)’, ‘포도 판매가격 수준(30.7%)’, ‘포도 수출가격 투명성(10.6%)’ 등의 순서로 나타나 포도 판매 가격이 중요한 고려사항임을 알 수 있다.
- 포도 수출농가가 수출물량을 거래하는 방식은 ‘사전 계약 없이 수매 및 매체에 응한다(85.2%)’는 응답 비중이 대부분을 차지하고 있다. 포도 수출물량이 1톤 미만인 농가는 ‘사전 계약 없이 수매 및 매체에 응한다(96.5%)’는 응답 비중이 상대적으로 높은 반면, 10톤 이상인 농가는 ‘계약재배를 통해 수출물량을 공급한다(18.2%)’는 응답 비중이 비교적 높게 나타났다.
- 계획적이고 안정적인 수출 거래를 확대하기 위해서는 포도 수출물량이 많은 농가들을 중심으로 사전 계약을 통한 수출물량 확보가 중요할 것으로 판단된다.
- 계약재배 이행률의 평균은 61.8%이고, 포도 수출 계약물량을 약속대로 이행하지 못하는 이유는 ‘기상조건과 병충해에 의해 생산량이 감소해서(46.2%)’에 대한 응답 비중이 높게 나타나 외부 요인이 크게 작용한 것으로 추정되었다. 그 다음으로는 ‘생산기술 부족으로 품질 규격을 맞추지 못해서(35.9%)’, ‘노동력 부족으로 출하시기를 맞추기 힘들어서(7.7%)’ 등의 순서로 높게 나타났다.
- 계약거래 활성화를 위해서는 병해충 방제 기술 및 재배·생산기술 향상을 통해 수출 품질 조건에 맞는 규격품 생산을 확대하고, 노동력 부족 문제를 해결하여 적시공급 체계를 갖추어야 한다.
- 포도를 수출할 때 겪는 가장 큰 어려움에 대해서 ‘수출포도의 선별 및 품질 기준이 너무 까다롭다(37.4%)’, ‘수출포도 안전성 관리 및 병충해 관리 기준이 까다롭다(21.4%)’는 응답 비중이 높은 편이다. 포도 수출농가가 느끼는 기술적인 부분에 대한 애로사항은 ‘생산비 절감 방안이 미흡하다(31.0%)’는 응답 비중이 가장 높게 나타났다.
- 포도 수출농가를 대상으로 품질 관리 및 수확 후 관리 교육을 확대하여 수출 애로사항을 해결할 필요가 있다. 포도 수출농가의 생산비 절감을 통한 수익성 개선을 유도할 수 있는 대책 마련이 시급한 것으로 판단된다.
- 포도 수출농가가 느끼는 기술적인 부분에 대한 애로사항은 ‘생산비 절감 방안이 미흡하다(31.0%)’는 응답 비중이 가장 높고, 연령대가 낮을수록, 포도 생산량 및 수출물량이 많을수록, 포도 수출 참여 경력이 길수록 ‘생산비 절감 방안이 미흡’을 호소하는 비중이 높게 나타났다. 포도 수출농가의 생산비 절감을 통한 수익성 개선을 유도할 수 있는 대책 마련이 시급한 것으로 판단된다.
- 포도 수출농가 조사 응답자의 95.9%가 포도 수출에 계속 참여할 의향이 있는 것으로 조사되었다. 포도 수출물량이 10톤 이상인 농가는 포도 수출 참여 지속 의향이 100%로 나타났다.

- 고, 포도 수출 참여경력이 많을수록 수출 참여 지속 의향이 있다는 응답 비중이 대체로 높게 나타났다.
- 포도 수출에 계속 참여할 의향이 없는 이유는 ‘수출 품질 규격에 맞는 물량 공급이 어려워서(25.0%)’라고 응답한 비중이 가장 높게 나타났다. 수출포도 품질 규격에 맞추어 안정적으로 생산하기 위해서는 포도 수출농가를 대상으로 재배기술 교육을 확대 실시하는 것이 중요하다.
 - 포도 수출통합조직(K-grape)을 알고 있다는 응답 비중이 절반 수준(52.4%)으로 조사되었다. 포도 수출통합조직에 소속된 수출농가들을 대상으로 조사한 결과임에도 불구하고 포도 수출통합조직에 대한 인지도가 낮아서 지속적인 홍보가 필요할 것으로 판단된다.
 - 연령대가 낮을수록, 포도 영농경력 및 수출 참여경력이 짧을수록, 포도 수출물량이 많을수록 포도 수출통합조직을 알고 있다고 응답한 비중이 높게 나타났다.
 - 포도 수출농가들이 공동선별을 수행하는 조직으로 출하하는 물량은 전체 생산량 대비 30.7%이며, 약 5.2톤으로 나타났다. 포도 수출농가들의 수출량 대비 포도 등급별 공동정산 물량 비중의 평균은 77.6%으로 약 4.1톤이고, 공동브랜드로 수출한 물량은 포도 수출량 대비 평균 72.4%으로 약 3.8톤이다. 포도 등급별 공동정산 시스템 운영 및 공동브랜드 수출 활성화를 통해 포도 수출 단일화 체계를 구축하여 수출 경쟁력을 확보해야 한다.
 - 수출통합조직에는 생산자조직과 수출업체로 구성되어 있는데, 수출상품 품질관리 측면에서는 생산자조직(48.6%)의 영향력이 수출업체보다 비교적 높고, 수출업체는 홍보·마케팅 활동(83.1%)에 대한 영향력이 높다고 인식하고 있다.
 - 수출가격 결정 과정에 수출업체와 생산자조직 모두 영향력이 있다는 응답 비중이 25.5%로 비교적 높은 편이다. 수출업체와 생산자조직이 동일한 영향력을 가지고 원활한 협의를 통해 수출가격을 결정하고, 최종 결정된 수출가격이 수출현장에 적용되도록 상호 간 약속을 이행하는 것이 중요하다.
 - 포도 수출통합조직이 수출가격 변동이나 손실에 대응할 수 있는 시스템, 즉 손실보전, 수익금 적립 등을 운영하고 있다는 응답 비중이 19.0%로 나타났다.
 - 안정적인 포도 수출을 위해서는 포도 수출통합조직이 자체 적립금을 활용하여 수출과정에서 발생한 손실을 보전해주는 역할을 수행해야 한다. 포도 수출통합조직이 수출 손실에 대응할 수 있는 시스템을 갖추고 적립금을 효율적으로 운용하려면 적립금 규모를 확대할 필요가 있다.
 - 포도 수출통합조직에서 수출활동의 이익이나 손실 발생 시 처리 방법에 대한 의사결정권자 또는 책임운영 주체는 ‘생산자조직과 수출업체 협의 후 결정(67.6%)’, ‘수출업체(17.2%)’, ‘생산자조직(15.2%)’ 순서로 응답 비중이 높게 나타났다.
 - 포도 수출농가 조사 응답자의 93.4%가 포도 수출통합조직의 수출농가로 계속 참여할 의향이 있는 것으로 나타났다. 향후 포도 수출통합조직에 참여할 의향이 없는 이유는 ‘수출통합조직의 수출포도 품질 요구조건이 까다로워서(42.1%)’, ‘수출규격품 선별 및 상품화 단계에서 겪는 어려움이 있어서(26.3%)’, ‘포도 수출가격 합의가 원활하게 이루어지지 않아서

- (26.3%)’에 대한 응답 비중이 높은 편이다.
- 포도 수출통합조직 참여 의향을 높이기 위해서는 수출포도 재배·생산 단계에서부터 선별 및 상품화 단계까지 품질 관리 지원을 확대할 필요가 있으며, 포도 수출가격을 합의할 때 다양한 의견을 수렴하는 과정이 필요하다.
 - 2020년 기준 수출농가 전체 집합교육에 참여한 농가비중은 약 69%(평균 2.8회)이며, 포도 품질 및 안전성 제고를 위한 수출농가 개별 교육 및 컨설팅에 참여한 농가 비중은 약 62%(평균 3.0회)로 조사되었다. 수출농가 개별교육 및 컨설팅 교육은 포도 기술 수준이 상대적으로 낮은 농가를 대상으로 교육이 이루어짐.
 - 지난 3년간(2018~2020년) 포도 수출 관련 정부 지원사업 수혜 경험이 있다는 응답 비중이 절반 이상(57.6%)으로 조사되었다. 특히, 포도 수출농가의 연령대가 낮을수록, 포도 수출물량이 많을수록 수출 지원사업 수혜 경험 비중이 높고, 평균 수혜금액이 대체로 많은 것으로 나타났다.
 - 포도 수출통합조직 참여를 통해 수출을 확대한다면 수출지원 사업 수혜를 받을 수 있는 가능성이 높아질 것으로 판단된다.
 - 포도 수출통합조직에 참여하고 있는 수출농가들이 수출통합조직이 필요하다고 응답한 비중은 86.6%로 조사되었다. 포도 수출통합조직이 필요한 이유는 ‘시장별 수출가격 결정 및 안정성 확보(25.8%)’, ‘포도 수출 덤핑 방지(22.2%)’, ‘농가수취가격 보장(17.6%)’, ‘수출업체 간 과당경쟁 방지(15.9%)’ 등의 순서로 높게 나타났다.
 - 포도 수출농가는 포도 수출통합조직이 수출 가격을 통제하는 역할을 충실하게 수행하여 가격 안정화에 기여하고, 수출포도 거래업체 간의 다툼을 방지하는 역할을 수행하기를 기대하는 것으로 조사되었다.
 - 포도 수출창구 일원화가 필요하다는 응답 비중이 68.6%로 나타나, 포도 수출통합조직이 필요하다는 응답 비중(86.6%)보다 낮은 수준이다. 일부 수출농가들은 포도 수출통합조직 필요성에 대해서는 동의하지만, 수출창구 일원화가 필요하지는 않다는 의견을 보이는 것으로 분석되었다.
 - 포도 수출창구 일원화가 필요한 이유에 대해서는 ‘포도 수출 덤핑 방지(25.7%)’ 응답이, 필요하지 않은 이유에 대해서는 ‘수출업체 간의 자유경쟁이 산업에 필요함(44.0%)’ 응답이 가장 높은 비중을 차지하였다.
 - 포도 영농경력이 40년 이상인 농가의 경우 포도 수출창구 일원화가 필요하다는 응답 비중이 75.0%로 비교적 높고, 필요한 이유에 대해 ‘포도 수출 규모 확대(12.0%)’라고 응답한 비중이 상대적으로 높게 나타났다.
 - 포도 수출통합조직이 갖추어야 할 가장 중요한 요건에 대해서는 ‘수출시장 판로 개척과 안정적인 마케팅활동 능력(32.1%)’ 응답 비중이 가장 높게 나타나, 마케팅 전문가 확보 및 수출업체 협력이 필요할 것으로 판단된다.
 - 포도 수출물량이 10톤 이상으로 많은 농가는 ‘수출 전문인력 확보와 업무의 전문성(21.0%)’ 과 ‘일정한 수출물량 확보 능력(19.4%)’ 비중이 상대적으로 높게 나타났다. 포도 수출 확대를 위해서 수출통합조직은 수출 전문인력을 확보하여 수출 업무 전문성을 제고시키고, 수

출 물량 관리 및 통제 역할을 강화해야 한다.

- 포도 수출통합조직이 결속력을 강화시키기 위한 가장 중요한 사항에 대해서는 ‘수출조직 제반 수익과 활동경비를 투명하게 공개한다(39.2%)’라고 응답한 비중이 가장 높게 나타났다. 이에 따라 포도 수출통합조직의 예산 운영에 대한 투명성을 높이고, 사업비 관리 방식을 재정비할 필요가 있다.
 - 이 밖에 ‘수출농가에 대해 지속적인 기술교육/컨설팅을 시행한다(27.1%)’, ‘수출포도 판매대금의 일정 비율을 적립금으로 적립하고, 손실이 발생할 때 수출농가를 지원한다(18.9%)’ 등의 순서로 높게 나타났다. 응답 내용별 세부 이행 시 문제점과 개선방안에 대한 추가적인 후속 연구가 필요할 것으로 판단된다.

- 포도 수출통합조직을 통한 포도 수출물량 증대를 위해 지원을 강화해야 하는 부분에 대한 의견으로는 ‘수출포도의 생산시설, 유통시설, 물류시설 인프라 개선(21.5%)’에 대한 응답 비중이 가장 높게 나타났다. 이에 따라 포도 수출통합조직은 포도 수출물량을 늘리기 위해서 생산 및 유통·물류 관련 시설 인프라를 확충하는 데 지원을 확대할 필요가 있다.
 - 포도 생산량이 30톤 이상(21.8%), 포도 수출물량이 10톤 이상(23.0%)으로 많은 농가의 경우 ‘신품종 개발과 생산기술 연구 강화’에 대한 응답 비중이 상대적으로 높게 나타났다. 포도 수출을 지속적으로 확대하기 위해서는 새로운 포도 수출품종을 개발하고, 신품종에 맞는 생산기술을 보급하는 것이 중요하다.

- 포도 수출통합조직이 향후 수출물류비 폐지에 대비하여 중점을 두어야 하는 활동에 대한 의견으로는 ‘수출경비에 대한 간접지원(38.4%)’에 대한 응답 비중이 가장 높게 나타나, 수출물류비 폐지 이후에 수출경비를 간접지원하는 방식에 대한 고민이 필요할 것으로 판단된다.
 - 또한, 포도 수출통합조직은 ‘해외시장 개척 등 판로 확대(18.2%)’, ‘수출 물량 조절 등을 통한 가격 안정화(15.1%)’, ‘수출포도 생산기반 시설 구축 지원(9.6%)’, ‘수출농가 애로사항 해결을 위한 현장 교육/컨설팅(6.1%)’ 등의 활동에 중점을 두어야 한다는 의견이 제시되었다.

- 포도 수출통합조직의 활동 및 기능에 대한 만족도를 조사한 결과, 5점 척도 평균 3.2점이며, ‘만족한다(만족하는 편+매우 만족)’는 응답 비중은 29.0%로 나타났다. 만족하는 이유는 ‘해외시장 판매·마케팅 활동에 기여하기 때문(41.7%)’이라는 응답 비중이 가장 높게 나타났다.
 - 응답 농가 특성별로 연령대가 낮을수록, 포도 영농경력이 짧을수록, 포도 수출물량이 많을수록 포도 수출통합조직의 활동 및 기능에 대해 만족한다는 응답 비중이 높은 경향을 보였다.
 - 응답 농가 특성별로 만족하는 이유는 50대 농가의 경우 ‘수출가격 변동성 완화에 기여하기 때문(36.4%)’, ‘수출물량의 안정적 확보에 기여하기 때문(31.8%)’, 포도 영농경력이 10년 미만인 경우 ‘수출가격 변동성 완화에 기여하기 때문(29.4%)’, 포도 수출물량이 10톤 이상인 경우 ‘수출물량의 안정적 확보에 기여하기 때문(28.6%)’이라는 응답 비중이 상대적으로 높게 나타났다.
 - 포도 수출통합조직의 활동 및 기능에 대해 불만족하는 이유는 ‘수출가격 변동성 완화 기능이 약하기 때문(31.4%)’이라는 응답 비중이 가장 높고, 그 다음으로 ‘수출물량의 안정적

확보 기능이 약하기 때문(25.7%)'이라는 응답이 많았다. 포도 수출통합조직은 조직 운영 활동 및 기능에 대한 평가 개선을 위해서는 안정적인 물량 확보 및 가격 결정에 대한 역할이 중요하다.

- 포도 수출통합조직의 주요 운영사항에 대한 만족도를 조사한 결과, '농가 기술교육 및 컨설팅', '공동선별·공동브랜드 관리', '수출상품 생산·품질 관리' 항목들은 5점 척도평균이 3.3점으로 비교적 높은 반면, '연구개발(R&D) 추진' 항목은 5점 척도평균이 2.7점으로 가장 낮은 편이고, '수출협의회 및 유관기관 협업'과 '자체기금 적립 및 운용' 항목들은 5점 척도평균이 3.0점으로 낮은 수준이다.
- 포도 수출통합조직은 연구개발(R&D) 추진 역량을 강화할 필요가 있으며, 보다 원활한 수출 활동을 위해 수출협의회 및 유관기관과의 협력이 중요할 것이다. 또한, 조직 내에서 자체기금 적립 및 운용 규모를 확대할 경우 효율적인 사업 운영에 도움이 될 것으로 판단된다.
- 포도 수출통합조직이 포도 가격 안정화에 기여한다는 응답 비중이 55.8%로 높지 않은 편이고, 수출농가 소득 증대에 기여한다는 응답 비중은 63.4%로 비교적 높게 나타났다. 포도 수출통합조직은 포도 가격을 안정시키고, 수출농가 소득을 증대시키기 위한 역할과 기능 강화가 필요하다고 판단된다.
- 포도 생산량 및 수출물량이 많을수록 수출통합조직의 포도 가격 안정에 대한 기여도를 상대적으로 높게 평가하였고, 포도 수출물량이 10톤 이상인 경우 소득 증대에 기여한다는 응답 비중이 78.8%로 나타나 비교적 높은 수준이다.

② 포도 수출농가 의식 심층분석 결과

- 2019년 5월 23일 포도 수출통합조직이 생성되었다. 포도 수출통합조직에 참여하고 있는 수출농가들이 수출통합조직의 역할 및 기능에 대해 얼마나 만족하는지를 파악하고, 이러한 만족도에 미치는 영향 요인을 분석하였다. 분석자료는 포도 수출통합조직에 소속된 수출경험이 있는 농가를 대상으로 실시한 설문조사 결과(2021.7.5.-8.6.)를 활용하였다.
- 포도 수출농가의 수출통합조직 만족도에 미치는 영향이 큰 요인은 2020년 개별교육 및 컨설팅 참여 여부, 수출통합조직의 소득 증대 기여도, 공동선별·공동정산·공동브랜드 관리, 수출통합조직 인지도 등의 순서로 나타났다.
- 2020년 개별교육 및 컨설팅을 받지 않은 농가(상대적으로 기술수준이 높은 농가)의 경우 수출통합조직에 대한 만족도가 높다는 점을 고려하였을 때, 포도 수출농가의 만족도를 높이는 노력은 재배기술 수준을 제고시키는 것이 중요하다. 또한, 소득 증대에 대한 기여도를 높이는 것이 중요하게 나타났으므로 수출지원 사업 운영 시 수출지원 사업이 농가소득 증대와 연계되도록 해야 할 것이다. 이 밖에 포도 수출통합조직 인지도 제고를 위해 조직 차원에서 홍보를 확대할 필요가 있을 것으로 판단된다.
- 세부 역할 및 기능에 대한 만족도로 네 가지를 살펴보았다. 해외 판매·마케팅활동 기능에 대한 만족도 요인은 수출창구일원화 필요성, 공동선별·공동정산·공동브랜드 관리, 소득 증대 기여도 등의 순서로 영향이 크고, 수출상품 생산·품질관리 기능에 대한 만족도 요인은

소득 증대 기여도, 수출창구일원화, 수출통합조직 인지도, 수출경력 순서로 영향이 큰 것으로 나타났다.

- 해외 판매·마케팅활동 기능에 대한 만족도를 높일 수 있도록 수출창구일원화와 공동선별·공동정산·공동브랜드 관리 전략이 요구되었다. 농가 소득 증대에 대한 기여도 제고를 통해 수출상품 생산·품질관리 기능에 대한 수출농가의 만족도를 높일 수 있을 것으로 판단되므로, 소득 증대에 기여할 수 있도록 고품질 상품 관리를 더 적극적으로 수행할 필요가 있다.
- 수출물량 안정적 확보 기능에 대한 만족도에 미치는 영향이 큰 요인은 캠벨얼리 수출 여부, 소득 증대 기여도, 수출창구일원화 필요성 순서이며, 수출물량·가격 결정 기능에 대한 만족도에 미치는 영향이 큰 요인은 거봉 수출, 포도 가격 안정 기여도, 소득 증대 기여도 등의 순서로 나타났다.
- 수출물량 안정적 확보 기능에 대한 만족도를 높이기 위해 캠벨얼리 수출을 통해 국내 수급조절 기능을 강화시켜야 할 것이다. 포도 수출통합조직은 현재 샤인머스켓 품종에 집중된 포도 수출 관련 사업에 거봉과 캠벨얼리 품종도 함께 포함시키는 등 사업 운영을 확대하는 것을 고려할 필요가 있음을 시사한다.

③ 수출통합조직 운영사례로 도출한 조직 운영 개선방안

- 포도 및 관련 품목의 대표 생산자조직에 대한 심층면접 조사를 통해 포도 조직의 개선사항, 타 품목 운영실태로부터 벤치마킹할 수 있는 사항들을 도출하여 포도 수출조직의 추진 및 개선방안 내용을 정리하였다.
 - 포도 수출조직의 수출물량 확보는 수매 및 매취방식으로 거래하고 있다. 안정적인 물량확보를 위해서는 계약거래가 필요한데, 실제로 계약거래가 실현 가능할 것인지 판단해야 한다.
 - 품목 품목에서 계약거래가 우수한 조직은 천안의 영농조합법인 단위에서 수행하고 있고, 여타 품목에서는 00품목, 00품목 조직에서 계약거래로 수출물량을 확보하고 있음
 - 수출용 포도 품위에 맞은 규격의 물량을 확보가 쉽지 않지만, 계약거래가 가능할 것으로 판단되며 조직단위의 계약거래를 통한 수출물량 추진이 필요함
- 포도를 수출하는 생산자조직이나 수출업체가 모두 수출통합조직에 참여할 의향은 있는 편이다. 가장 큰 이유는 수출용 포도의 품질/품위 규격화와 품위별 수출가격 협의, 수출 과당경쟁방지 등을 위해서로 나타났다. 수출물량 증대를 위해 지원을 강화해야 할 부분은 포도 수출전문단지 및 수출전문 농가 육성, 수출용 포도의 유통/물류 인프라 개선이다.
- 포도 생산자조직과 수출업체가 공통으로 제시한 수출통합조직 운영 애로 및 개선사항은 '수출통합조직의 생산자조직과 수출업체 통제/조정 역할 미흡', '조직 운영 세부내용에 대한 사전 협의 부족', '조직 운영의 투명성 결여' 등으로 나타났다. 그 외에 수출통합조직 운영 인력의 전문성 부족, 저가수출 상품/주체에 대한 통제수단 부족, 지역단위/범위 조직운영의 성공가능성 고려 등으로 나타났다.
 - 이를 개선하기 위해서는 생산자조직과 수출업체 간 지속적인 대화를 통한 의견 조율 필요, 수출통합조직 회원사들이 더 많은 지원 혜택을 받도록 조직 운영방향 개선이 필요한

것으로 나타났다.

- 포도 수출통합조직 육성방향은 생산자 입장과 수출업체 입장에서 다를 수 있다. 양쪽 입장과 이해관계를 고려하여 수출조직 육성방향을 설정해야 할 것이다.
 - 우선, 현재 운영되고 있는 포도 수출통합조직의 필요성에 대해 생산자조직은 수출포도 품질 향상 및 가격 안정성 제고를 위해 필요하다는 입장이지만, 수출업체는 수출업체간 자유경쟁을 위해 불필요하다는 의견이다. 수출업체가 반대하는 주요 이유는 수출통합조직 운영사항 최종결정(이사회에서 수출업체 구성비율이 낮음) 단계에서 수출가격 결정 등에 수출업체 의견 반영가능성이 낮기 때문인 것으로 추정되었다. 수출통합조직 운영위원회와 더불어 이사회 구성에도 생산자와 수출업체의 구성 비율의 균형감을 높일 필요성이 있다.
 - 포도 수출관련 주체들이 제시한 정부지원 사항은 수출물류비 폐지에 대응한 수출용 포도 생산/유통기반 시설 개선 지원, 마케팅 전문인력 육성, 공동브랜드 홍보 및 마케팅활동 수행 등으로 나타났다.

- 포도 외 타 품목 수출통합조직에서 상대적으로 우수하게 운영되고 있는 품목의 운영사례를 살펴보고 벤치마킹 가능한 사항을 발굴하여 정리하였다. 품목별 특성과 생산자 구성 구조와 여건 등이 다르기 때문에 타 품목 운영내용을 포도 품목에 일괄적으로 수용하거나 적용하기는 쉽지 않겠지만 운영내용을 참고 및 도입 가능성을 검토할 필요가 있다.

- 수출물량 거래방식 중에서 산자와 수출업체 간 수출물량 계획을 수립하고, 계획에 따라 물량을 조절하는 거래 방식을 벤치마킹해야 할 것이다.
 - 기상조건 및 병충해 발생에 의해 공급량이 감소하거나 수출품위 규격에 맞는 적시·적량 공급이 원활하지 못할 가능성에 대비하여 물량과 품질의 계약조건 범위를 넓게 설정해놓을 필요성이 있다.
 - 포도 생산농가-수출통합조직-수출업체간 3자계약 실시와 이행의 신뢰부족 및 계약위반, 잔류 농약등 안전성 관리 제고를 위한 노력은 수출통합조직 및 회원농가 중심으로 극복해 나가야 할 것이다.
 - 포도 계약재배 이행을 제고 및 활성화 방안은 계약재배 및 계약거래 우수사례 분석 등으로 별도의 세부개선방법을 찾아야 할 것이다.

- 포도 수출통합조직의 품질 및 안전성 제고를 위한 운영내용은 여타 품목 우수사례에서 적용하고 있는 항목들을 대부분 도입했거나 도입하고 있다. 그러한 활동들은 품질관리 교육 및 컨설팅 실시, 품질관리 매뉴얼 제작 및 보급, 품위관리시스템(ERP) 도입, 품질인증(GAP) 도입 노력 등이다.
 - 이러한 활동들의 의미와 성과는 수출조직의 계약물량 출하비율 제고와 공동선별-공동정산 실시(조직주체 정산) 등으로 달성되어야 할 것이다. 조직 운영활동에 참여하는 농가들이 수출계약재배와 출하, 품질규격 운영에 얼마나 참여하고 결속력을 가질 수 있느냐가 중요하므로 연계성을 강화시킬 수 있도록 지속적인 노력이 필요하다.

- 포도 수출통합조직은 수출시장 개척활동을 직접 수행하지 않기 때문에 수출활동에 대한 어려움을 직접 겪지 않는 것으로 나타났다. 포도 수출통합조직이 마케팅기능을 강화/전문화할 경우 여러 가지 어려움을 겪을 수 있으며, 어려움을 극복해야 할 것이다. 타 품목 운영사례에서 나타나는 수출시장 개척/확대의 어려움은 마케팅 전문인력 확충, 신규바이어

발굴로 나타나고 있으며, 수출시장 홍보·판촉 활동, 비대면 판촉행사 및 온라인 홍보 확대의 필요성을 느끼고 있다.

- 이러한 어려움들은 대부분의 품목에서 겪고 있기 때문에 포도 수출통합조직도 직면할 가능성이 큰 어려움이다. 이러한 어려움을 극복할 수 있는 기능을 강화하기 위해 수출통합조직의 운영위원회에 이사회에 수출업체 비율을 균형감 있게 구성하고 관련 활동을 수행하면서 나타나는 애로사항은 정부의 지원사업 개선사항으로 건의해야 할 것이다.
- 포도 및 여타 품목의 조직운영 애로사항들 중에서 수출물류비 지원 폐지에 대응하는 간접 지원사업들을 제시할 수 있다. 정부에서 유통 및 물류 인프라 여건 개선을 위해 지원할 수 있는 사업은 컨테이너 부족 및 운송비 상승, 장거리 운송에 따른 선도 저하에 대응할 수 있도록 물류 및 수송 여건 개선을 위한 인프라개선사업, 기술적 측면에서는 포도 생산비 절감과 수확후 신선도 유지 비용을 절감시키기 위해 생산시설 개선, 장기 저장·유통 가능한 기술개발 및 관련 시설 등의 지원이 필요하다.
- 포도 수출통합조직의 운영위원회 구성은 생산자와 수출업체 참여비율이 5:5로 균형감을 갖추고 있지만, 최종 의사결정 기구인 이사회는 생산자 중심으로 구성되어 있다. 따라서 수출가격 결정이나 마케팅활동 관련된 의사결정 사항은 생산자 의견 반영 가능성이 큼. 포도 수출통합조직도 해외시장 바이어 교섭 및 마케팅 활동 강화를 위해서는 운영위원회뿐만 아니라 이사회도 수출업체 참여 비율을 균형감있게 구성해야 할 것이다.
- 수출통합조직은 수출물량 통제 역할, 수출가격 조정 역할, 국가별 수출업체 선정 역할 등을 수행해야 하고, 내수 및 수출가격 변동성 완화를 위해 노력할 필요가 있다. 또한, 수출 최저가격은 수출업체별 바이어 협상 단가를 모두 취합해서 최종적으로 결정되어야 할 것이다.
- 그밖에 수출통합조직 운영의 개선사항은 1) 수출통합조직의 포도 수출물량이나 품위에 대한 컨트롤 역할 강화 2) 전문인력 및 생산·품질관리 시스템 및 기반 개선, 수출 품목간 연합 마케팅 추진 등으로 나타났다.
- 포도 수출통합조직과 여타 품목에서 제시한 정부지원 강화가 필요한 사업 내용들은 다양하게 나타나고 있다. 제시한 사업 내용들 중에서 수출물류비 지원 폐지에 대응하여 간접지원 사업으로 수출기반을 강화할 수 있는 내용들을 정리할 수 있다. 1) 수출전문농가 육성과 연계한 수출전문단지 육성 사업이다. 수출 전문생산단지 및 이에 소속된 농가들 중심으로 생산/유통 관련 현대화시설을 지원하고 수확후관리/유통/물류 분야 시설 및 장비 개선 2) 수출전문단지 및 농가들 중심으로 생산기술 상향 및 농가간 기술격차를 줄이기 위한 재배·생산 기술 교육/컨설팅 실시 3) 지역별 산지유통센터(APC) 이용 및 활성화 여건 마련 4) 신 품종 개발 및 개발 품종의 전문생산단지/수출농가 중심/우선 보급으로 수출단지/수출농가 육성 등이다.
- 수출통합조직이 갖추어야 요건에 대해 포도 수출통합조직이 제시한 주요 의견은 ① 수출 규격품 생산을 위한 품질 관리와 수출 품위 기준에 맞는 물량 확보 능력 ② 해외시장 마케팅 활동 능력, ③ 산지 물류센터와 물류기반 확보' 등이다.
- 품목 조직에서 제시한 추가 항목은 ① 수출 전문인력을 확보하고 수출업무 전문성을 제고 ② 수출 규격품의 안전성 확보, ③ 수출 품위 선별 기준 객관화 등이다.

- 요약하면 품질관리와 수출물량 확보 능력, 물류기반 보유, 수출 전문인력 및 업무전문성 보유 등으로 나타나므로 수출조직이 활성화를 위해 이들 요건 구비 및 개선이 필요하다.

- 수출통합조직의 결속력 강화를 위해서는 수출농가-수출통합조직-수출업체가 3자 계약 및 이행, 수출농가 교육/컨설팅을 통한 소속감 고취, 수출판매로부터의 농가소득 증대에 기여 등으로 나타나고 있다. 수출조직 참여 구성원간 결속력 강화를 위해 이러한 활동을 강화할 필요가 있다.

<제 1-1 위탁 연구과제: 포도수출단지 GLOBAL G.A.P 인증 컨설팅>

가. 품질관리시스템(QMS) 관련 문서 개발

① GLOBALG.A.P. 절차서 개발

- GLOBALG.A.P. 인증기준에 따라 총 29종의 절차서를 개발함<그림 3-1-12>. QMS 관련 절차서는 QMS-101부터 QMS-111까지이고, AF 관련 절차서는 AF-101부터 AF-110까지이며, CB 관련 절차서는 CB-101부터 CB-104까지이고, FV 관련 절차서는 FV-101부터 FV-104 까지이다.
- 품질관리절차서는 GLOBALG.A.P. 인증기준의 변경에 따라 검토 및 수정되어야 하며, 매년 최소 1회 이상 업데이트되어야 한다.

그림 3-1-12. GLOBALG.A.P. 절차서 목록

포도 품질관리시스템
Quality Management System for Grapes

- 인증번호: G.DG-D-118E18
- 제정일자: 2018.06.01
- 개정일자: -
- 개정번호: -
- 관리번호: -
- 보존기간: 2년

판인명: 직인명:

발행처: **경북 상주시 모시면 백동로 1436-30**
TEL : 054-533-2525 FAX : 054-533-2505

품질관리시스템(QMS)

문서번호	G.DG-D-118E18
제정일자	2018.06.01
개정일자	-
개정번호	-
관리번호	-
보존기간	2년

IV. 품질관리절차
IV. Procedure of Quality Management.

- 목록 (List of Procedure) -

1. QMS 절차 (인증기준 또는 QMS를 운영하는 개인인증관리대장 적용)

문서번호	문	서	명	GLOBALG.A.P.	Page
QMS-101	관리 절차		Management	G.A.P. 4.1	8
QMS-102	구매의 조항부호		Purchasing or Order Contract	G.A.P. 4.1.1	12
QMS-103	구매의 조항		Purchasing criteria for input	G.A.P. 4.1.1	13
QMS-104	구매평가 절차		Management of Procurement/Management	G.A.P. 4.1	17
QMS-105	공급업체 관리		Supplier Management	G.A.P. 4.1.1	19
QMS-106	부적합 사항(비인증)의 조치		Non-compliance and Corrective Action	G.A.P. 4.1.1.1	19
QMS-107	가맹점 관리		Franchising for Certified Products	G.A.P. 4.1.1.1.1	19
QMS-108	인증품의 표시/표지		Marking/Labeling of Certified Products	G.A.P. 4.1.1	19
QMS-109	계약서의 관리		Subcontractors	G.A.P. 4.1.1	19
QMS-110	추가 인증/추가인증 절차		Procedure of Additional Procedure and PPA	G.A.P. 4.1	22
QMS-111	추가 인증 관리인용 시스템		Residual Certification System	G.A.P. 4.1	24

품질관리시스템(QMS)

문서번호	G.DG-D-118E18
제정일자	2018.06.01
개정일자	-
개정번호	-
관리번호	-
보존기간	2년


2. AF, CB, FVdp 관련 절차서 (개인 및 단체인증 모두 적용)

문서번호	문	서	명	GLOBALG.A.P.	Page
AF-101	제품 회계표지 관리		Product Control for the final treatment of AP 1.0.1	AF 1.0.1	47
AF-102	무공해/무농약의 관리		Organic for 14 minutes into water	FV 1.0.1	49
AF-103	무공해/무농약의 관리		Water and Compost for water	AF 4.0.1	51
AF-104	농장 관리절차		Farm Home Management	AF 4.0.1	56
AF-105	연락처 관리절차		Contact Management and Communication	AF 7.1.1	61
AF-106	농-농 상호		Farmer and Farmer	AF 8.1.1	64
AF-107	수확관리		Harvest Control	AF 10.1	86
AF-108	수확관리 및 병충해 관리		Harvesting Control and Pest Management	AF 10.1	91
AF-109	수확 관리절차		Harvest Management	AF 10.1	91
AF-110	수확 관리절차		Harvest Management	AF 10.1	91
CB-101	인증품 관리		Certified Product Management	CB 4.0.1	60
CB-102	인증품 관리		Certified Product Management	CB 4.0.1	60
CB-103	인증품 관리		Certified Product Management	CB 4.0.1	60
CB-104	인증품 관리		Certified Product Management	CB 4.0.1	60
FV-101	수확 관리절차		Harvesting Control	FV 5.1.1	80
FV-102	수확 관리절차		Harvesting Control	FV 5.1.1	80
FV-103	수확 관리절차		Harvesting Control	FV 5.1.1	80
FV-104	수확 관리절차		Harvesting Control	FV 5.1.1	80

② GLOBALG.A.P. 영농관리대장 개발

- GLOBALG.A.P. 인증기준에 따라 생산자가 생산부터 수확 후까지 모든 영농내용을 기록할 수 있는 영농관리대장을 개발함<그림 3-1-13>. 영농기록은 최소 2년간 보존해야 하며, 내부심사원 및 인증기관 심사원의 요구에 따라 제시해야 한다. 영농관리대장은 영농상황, 영농내용기록, 병해충 모니터링, 작업자 교육, 농장 위해성 평가표 등으로 구성되어 있다.

그림 3-1-13. GLOBALG.A.P. 영농관리대장



단체명	고산영농조합법인
농장주 성명	
거래기간	2019년 월 일 부터 2019년 월 일 까지

- ◆ 모든 수출권 구서필
- ◆ (사)한국GLOBALG.A.P.협회
- ◆ 고산영농조합법인

내부심사원 확인

◆ 내부심사원 또는 사외 명세서 (연 1 회 이상)

확인 일자	내부심사원 성명	사.명
20 년 월 일		
20 년 월 일		
20 년 월 일		
20 년 월 일		
20 년 월 일		
20 년 월 일		
20 년 월 일		
20 년 월 일		
20 년 월 일		
20 년 월 일		

20 년 월 일 (요일)						
년	월	일	요일	시간	장소	비고
비	농약명	대량 병충해 명	원예배수	수확선진제	구검명	시용량
사	농약 성분차	<input type="checkbox"/> 농약 성분 차 <input type="checkbox"/> 농약 성분 차 <input type="checkbox"/> 농약 성분 차				
태	배양명	배양명 (배-수-43)	시용명	구검명	시용량	제과명
사	배양 성분차	<input type="checkbox"/> 농약 성분 차 <input type="checkbox"/> 농약 성분 차 <input type="checkbox"/> 농약 성분 차				
관	관수시간	관수명(50m/일)				
수	수확량 (kg/헥타르)	총 수확				
농	농기계명	종명	관리 책임	관리처 (농사명)		
기						
계						
검						
검						
과						
사						

③ GLOBALG.A.P. 위해성평가표 개발

- GLOBALG.A.P. 인증기준에 따라 생산자단체와 회원농가는 위해성평가를 실시할 수 있도록 위해성평가표를 개발함<그림 3-1-14>. 위해성평가는 매년 최소 1회 이상 실시해야 하며, 생산환경이 변경된 경우에는 사료 발생시점에 추가로 위해성평가를 실시한다. 위해성평가에서 부적합으로 판정된 항목에 대해서는 시정조치를 취해야 한다. 위해성평가는 생산자 본인이나 내부심사원이 수행할 수 있다.
- 위해성평가 항목은 생산지, 생산환경 위생, 작업자복지, 식품방어, 부정식품 경감, 유기질 비료, 농업용수, 잔류농약 초과, 수확 및 운송, 수확후처리, 농약잔류모니터링 등 10가지다. 위해성평가표는 농가에서 쉽게 평가하여 관리할 수 있도록 “예” “아니오” 선택 방식으로 개발하였다.

그림 3-1-14. GLOBALG.A.P. 농장 위해성평가표



농장 위해성 평가

GLOBALG.A.P. IFA V5.2

농장주 성명	
평가일자	2019년 월 일
평가자	<input type="checkbox"/> 농장주 <input type="checkbox"/> QMS 관리자 <input type="checkbox"/> 내부심사원

평가서 번호	위해평가 내용	페이지
RA-01	생산지(농장)	2
RA-02	생산환경의 위험	3
RA-03	작업자 건강과 안전	4
RA-04	식품방어	5
RA-05	부정식품 경관	6
RA-06	유기질비료	8
RA-07	농약용수	9
RA-08	MRLs 초과	10
RA-09	수확, 운송, 수확후관리	11
RA-10	농약잔유모니터링	12

* 모든 항목을 평가할 필요 없음 (해당하지 않는 항목은 "해당 없음"에 표시)

평가서 번호	생산지(농장)	GLOBALG.A.P.
RA-01		AF.1.2.1. / FV 1.1.1

위험 (Risk)	평가 사항 (Issue)	상태 (Status)	조치 (Action)
농지사 용어역	진(前) 작물: 연초와 같이 재초제의 사용이 많은 작물을 재배한 이력이 있습니까? (후작물이 곡류나 채소작물을 경우 영향 있음)	<input type="checkbox"/> 예 ▶ <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 해당 없음	• 토양내 재초제 성분 분석 • 안전 수준 이하 검출시 작물 재배 • 최소 2년간 동일 작물 재배 금지
	진(前) 사용: 인종대상 농경지는 과거에 다른 용도로 사용되었습니까? (공장, 군부대, 군사, 폐음차 등)	<input type="checkbox"/> 예 ▶ <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 해당 없음	• 토양분석 실시(중금속 등)
토양관리	질식: 인종대상 농경지의 결토양이 비침, 물 등에 의해 쓸려 내려간 흔적이 있습니까?	<input type="checkbox"/> 예 ▶ <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 해당 없음	• 침식방지 대책 실천 (초경 재배, 등고선 재배 등)
	피해 가능성: 최근 5년 동안 인해 농경지가 오염물질(가축분뇨 등)에 노출될 가능성이 있습니까?	<input type="checkbox"/> 예 ▶ <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 해당 없음	• 축 살치 • 농경지 이동
	비탈의 경향: 강풍으로 작물 손실이 발생합니까?	<input type="checkbox"/> 예 ▶ <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 해당 없음	• 방풍림 조성 • 방풍막 설치
농업용수	지속성: 작물재배 기간 중 충분한 물 공급이 가능합니까? 물 공급량은 최소한 작물의 요구량과 일치해야 하며, 지속가능한 농수원을 사용해야 함	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 ▶ <input type="checkbox"/> 해당 없음	• 지속적 수원으로 변경
	중독/신고: 농업용수는 국가 규정에 따라 등록되거나 계기가 되었습니까?	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 ▶ <input type="checkbox"/> 해당 없음	
방적지	진(前) 작물: 방적지를 위장하는 작물을 재배한 이력이 있습니까? (보리/밀/호밀 등의 곡류만 함유 곡물, 양봉, 참깨, 콩, 셀러리 등)	<input type="checkbox"/> 예 ▶ <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 해당 없음	• 최소 2년간 동일 작물 재배 금지 • 식물간작물 최대한 제거 • 기계적 수확의 경우, 수확 후 농기계 소독
	추천에 대한 영향: 농기계 사용에 따른 소음, 먼지, 연기 등이 이웃 농장에 영향을 미칩니까?	<input type="checkbox"/> 예 ▶ <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 해당 없음	• 나무 할 등 살치 • 바람 부는 날 농기계 사용 자제
기타 영향	주변으로부터: 주변농장 등으로부터 소음, 먼지, 연기 등의 영향을 받습니까?	<input type="checkbox"/> 예 ▶ <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 해당 없음	• 나무 할 등 살치
	주변으로부터: 주변으로부터 병해충의 유입에 따른 피해가 있습니까?	<input type="checkbox"/> 예 ▶ <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 해당 없음	• 방충망 설치 • IPM 실천에 따른 모니터링 및 방제 시행

④ GLOBALG.A.P. 안전/위생 표지판 개발

- GLOBALG.A.P. 인증기준에 따라 생산자단체와 회원농가에서 부착해야 하는 안전위생표지를 개발하여 부착할 수 있도록 하였다.
- 농장 안전위생수칙은 농장 입구에 부착하도록 하였으며, 작업자 및 방문자가 준수해야 하는 안전위생수칙을 안내하고 있다. 수칙의 내용은 작업자의 교육자료로도 활용할 수 있다.
- 수확후관리시설(PHU)의 안전위생수칙은 수확후처리를 하는 장소에 부착하도록 하였다. 본 수칙은 PHU의 입구와 작업장 내 곳곳에 부착하여 작업자가 그 내용을 준수할 수 있도록 하였다.
- 안전위생스티커는 책자 형태로 제작하였으며, 농장이나 PHU의 해당 지점에 부착하도록 하였다.

그림 3-1-15. GLOBALG.A.P. 농장 안전위생수칙

농장 안전·위생 수칙

작업자나 방문자는 농장 출입 전 아래 주의사항을 준수해 주십시오.

출입 이동	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 농장 내 무단출입 금지 ✓ 지정공간 외 흡연, 식사 및 음주 제한 ✓ 운송수단은 정결관리 후 출입 	농장 배치도 <small>방문자 출입구, 입고·탈의 구역</small> <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>
농산물 취급	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 작업자 외 농산물 접촉 금지 ✓ 농산물 취급/접촉 전 손 세척 ✓ 채액(침, 땀 등)에 의한 농산물오염 예방 	
작업자 건강	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 전염성 질병 등 건강상태 확인 <ul style="list-style-type: none"> • 질병의 징후(예: 구토, 발열, 설사 등) 시 ✓ 작업자는 농산물 직접 접촉 금지 • 작업 전 농장관리자에게 통지 ✓ 피부손상 보호조치 	
안전주의	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 작업자 방문자는 농산물 오염방지를 위해 적합한 보호복 착용 ✓ 농기계 등에 의한 안전사고 유의 ✓ 농약 등 농자재는 담당 관계자만 취급 	

안전사고 시 비상연락처 **119**

농기식별번호	<input style="width: 90%;" type="text"/>
농장명(농장주)	<input style="width: 90%;" type="text"/>
연락처	010- <input style="width: 80%;" type="text"/>

전인시농업기술센터 | 전안포도명농조합법인 | (사)한국GLOBALG.A.P.협회 | 국립안경대학교 국제농업기술정보연구소

그림 3-1-16. GLOBALG.A.P. 수확후처리시설(PHU) 안전위생수칙

수확후관리시설(PHU) 안전·위생 수칙

방문자	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 작업장 내 무단 출입 금지 <ul style="list-style-type: none"> • 관리자 인솔하에 출입 • 안전위생 수칙 준수 • 안내 경로 무단이탈 금지 ✓ 위생복장 착용 ✓ 신발의 흙 등 이물질 제거 ✓ 농산물 / 기계류 등 접촉 금지 	입고 및 출고 구역	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 차량의 배연 등 작업장 내부 유입 방지 ✓ 출입차량 등의 정결 확인 ✓ 쓰레기 등 제거로 정결관리
작업자	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 안전위생 교육내용 숙지 ✓ 건강문제 시 작업전 관리자에게 보고/조치 ✓ 적절한 작업복장 상시 착용 <ul style="list-style-type: none"> • 위생복, 모자, 마스크, 장갑, 장화 등 ✓ 작업장 복귀 전 손세척 철저 ✓ 작업도구 정결관리 ✓ 업무와 상관없는 장비, 자재 취급 금지 	선별 및 포장구역	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 선별 및 포장공간의 물리적 분리 ✓ 작업자 외 외부인 출입 제한 ✓ 식수를 제외한 음식물 반입 금지 ✓ 주기적 정결관리
		저장구역	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 내부의 온도와 습도 확인 ✓ 인종품과 비인종품 분리 저장 ✓ 농산물 외 다른 물건 보관 금지 ✓ 내부 청결 관리

공통 주의 사항

- ✓ 작업공간 내 흡연, 음식물 섭취 금지
- ✓ 운반차, 지게차 등의 농기계 운행 시 안전사고 주의
- ✓ 쥐, 해충 등을 포획 장벽(트랩, 끈끈이 등) 설치 및 모니터링
- ✓ 수확상자는 농산물 전용으로 사용 (쓰레기통, 의자 등의 다른 용도 사용 금지)
- ✓ 청소도구는 별도의 공간에 구분 보관
- ✓ 유류(윤활유 등)는 별도의 공간에 분리 보관

사고 및 비상사태 시 처리 절차

1. 상황인식 (비상인식)	화재 발생 시 화재 시 화재 시	2. 신고 및 신고
2. 조치	화재 시 화재 시	3. 사고발생 후 조치
3. 사후처리	화재 시 화재 시	화재 발생 후 조치 화재 발생 후 조치

전인시농업기술센터 | 전안포도명농조합법인 | (사)한국GLOBALG.A.P.협회 | 국립안경대학교 국제농업기술정보연구소

그림 3-1-17. GLOBALG.A.P. 안전관리 스티커

 <p>농장 안전/위생 스티커</p> <p>(사) 한국GLOBALG.A.P.협회 한경대학교 국제농업기술정보연구소</p>	 <p>농산물 취급자 작업 복귀 전 손을 깨끗이 씻어주세요!</p> <p>EMPLOYEES MUST WASH HANDS BEFORE RETURNING TO WORK</p> <ul style="list-style-type: none"> 손바닥과 손가락을 마주보고 흐물거립니다. 손등과 손가락을 마주보고 흐물거립니다. 손바닥을 마주보고 손가락을 잡고 흐물거립니다. 손가락을 마주보고 흐물거립니다. 엄지손가락을 다른 손바닥으로 둘러싸서 흐물거립니다. 손가락을 엄지손가락에 놓고 엄지손가락을 흐물거립니다. <p>* 부착장소: 농장 입구, 화장실 입구, 안방/살상장 등</p>												
 <p>농약 보관장소</p> <p>농약은</p> <ul style="list-style-type: none"> 취급하기 전 또는 처리직후 관리/취급 사용전 주의사항을 잘 읽고, 라벨 표기사항을 준수 <p>농약분리 보관</p> <ul style="list-style-type: none"> 농약보관시설의 출입은 허가자 또는 자격자로 제한 어린이나 글을 모르는 노약자에게 노출되지 않도록 보관 (손에 닿지 않는 곳 / 잠금장치) 가능한 개별적용 모두 사용하며, 사용 후 남은 농약은 잘 밀봉한 뒤 햇빛을 피해 건조하고 시원한 장소에 보관 액제는 빗물 / 분제 액제는 어둠속에 보관 <p>사용 후 민중이 접근 가능한 지역의 공간에 안전하게 보관 후 폐기</p> <p>관리책임자 (성명) (연락처) 010-</p> <p>* 부착장소: 농약 보관장 또는 보관 장소</p>	 <p>농약 안전사고 처리절차</p> <p>농약을 상자를 열 때</p> <ul style="list-style-type: none"> 다량의 분말 마시지 꼭구멍 깊숙한 부분을 손가락으로 자극하여 구멍 (의식이 없거나 경련을 일으키면 구두하지 않음) <p>농약을 옮기려할 때</p> <ul style="list-style-type: none"> 즉시 오염된 지역을 벗어나 신선한 공기를 마심 <p>농약이 피부에 닿았을 때</p> <ul style="list-style-type: none"> 농약에 오염된 옷, 장갑 등을 벗고 흐르는 물에 약 10분간 씻은 후에 비누로 잘 씻음 <p>농약이 눈에 들어갔을 때</p> <ul style="list-style-type: none"> 즉시 흐르는 물로 눈을 씻은 후 깨끗한 물에 염증을 내고 눈을 씻다 감았었다를 반복 <p>관리책임자 (성명) (연락처) 010-</p> <p>* 부착장소: 농약 보관장 또는 보관 장소</p>												
 <p>비료 보관장소</p> <p>모든 유 무기질 비료는 농약, 유류, 농산물 등과 구분하여 보관</p> <p>무기질비료 보관</p> <ul style="list-style-type: none"> 외부 환경의 염화염분, 비 등을 받지 않는 곳 폐기물이 없고 용지류 서식지가 아니며 유출이 없는 곳 방기가 잘되고 빗물 등이 유입되지 않는 곳 수질오염을 최소화하는 방법 이용 <p>유기질비료 보관</p> <ul style="list-style-type: none"> 무기질비료와 구분하여 지정된 공간에 별도 보관 수질오염 방지: 콘크리트 기초와 벽, 비거림 또는 누출방지 용기 사용 수면(수)으로부터 최소한 25M 이상 떨어진 곳 <p>사용 후 빈비료포장은 깨끗이 보관 후 폐기</p> <p>관리책임자 (성명) (연락처) 010-</p> <p>* 부착장소: 비료 보관장 또는 보관 장소</p>	 <p>유류 보관장소</p> <p>금지</p> <ul style="list-style-type: none"> 농약, 비료, 농산물 등과 구분하여 보관 통풍이 잘되는 냉암소에 보관 인화점 이하로 유지하여 보관, 취급 화기 등으로부터 떨어져 보관 액체나 증기가 유출되지 않도록 보관 유류양크 <ul style="list-style-type: none"> 용량의 110%를 초과한 것 환경적으로 민감한 지역 - 용량의 105% <p>관리책임자 (성명) (연락처) 010-</p> <p>* 부착장소: 유류 보관장 또는 보관 장소</p>												
 <p>사고 및 비상사태 처리 절차</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>인명사고 발생시</th> <th>야생 발생시</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 상황진짜</td> <td>최초 발견자는 119 또는 관리책임자에게 연락</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. 조치</td> <td>구급함을 이용하여 지혈, 소독, 부목 등 조치 (해부 시 심폐소생술 실시)</td> <td>불이아 크게 외침 소화기를 이용하여 화재 확산 방지 주변 가연성 물질 제거</td> </tr> <tr> <td>3. 사후관리</td> <td>2차 재발방지를 위해 위험원 보호조치</td> <td>원자 구조 / 응급처치 주변 인화물 제거</td> </tr> </tbody> </table> <p>사고발생 통보 시 필요진행 사항</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 어디에서 발생했는가? 2. 무슨 일이 발생했는가? 3. 다친 사람은 몇 명인가? 4. 부상당한는 무엇인가? 5. 누가 연락하였는가? <p>관리책임자 (성명) (연락처) 010-</p> <p>* 부착장소: 농장입구, 분포 등 작업자 이용 공간</p>		인명사고 발생시	야생 발생시	1. 상황진짜	최초 발견자는 119 또는 관리책임자에게 연락		2. 조치	구급함을 이용하여 지혈, 소독, 부목 등 조치 (해부 시 심폐소생술 실시)	불이아 크게 외침 소화기를 이용하여 화재 확산 방지 주변 가연성 물질 제거	3. 사후관리	2차 재발방지를 위해 위험원 보호조치	원자 구조 / 응급처치 주변 인화물 제거	 <p>농약병 세척 (3회 이상)</p> <p>농약을 살포기에 부은 후, 최소한 3회 이상 세척하고, 세척수는 다시 살포기에 부어주세요.</p> <p>농약병 세척수를 할부로 버리면 농산물의 안전 및 환경에 영향을 줍니다.</p> <p>관리책임자 (성명) (연락처) 010-</p> <p>* 부착장소: 농약보관장 또는 05기(계) 등</p>
	인명사고 발생시	야생 발생시											
1. 상황진짜	최초 발견자는 119 또는 관리책임자에게 연락												
2. 조치	구급함을 이용하여 지혈, 소독, 부목 등 조치 (해부 시 심폐소생술 실시)	불이아 크게 외침 소화기를 이용하여 화재 확산 방지 주변 가연성 물질 제거											
3. 사후관리	2차 재발방지를 위해 위험원 보호조치	원자 구조 / 응급처치 주변 인화물 제거											
 <p>감전주의</p> <p>DANGER</p> <p>비전압을 절단시에도 수반류 전원 분리하여 배전반 전압을 점검 후 작업을 하십시오</p>	 <p>화기엄금</p> <p>No Open Flames</p> <p>화기 및 인화물 취급 금지 장갑기 사용 금지 연기 발생 시 즉시 공기 순환기를 점검 / 자동소화기 설치</p>	 <p>응급구급함</p> <ul style="list-style-type: none"> 응급 구급함은 작업 현장에 비치 구급함은 유효기한이 지나지 않도록 관리 											

나. GLOBALG.A.P. 인증을 위한 컨설팅 수행

① 농가교육

- GLOBALG.A.P. 인증을 위한 농가교육은 두 가지를 수행하였다<그림 3-1-18>. 하나는 GLOBALG.A.P. 인증제도에 대한 안내와 실천사항이고, 두 번째는 응급처치교육이다.
- GLOBALG.A.P. 인증제도 및 실천사항에 대한 교육은 본 사업의 책임자가 수행하였으며, 교육후에는 (사)한국글로벌갭협회에서 수료증을 발급하였다.
- 응급처치교육은 생산자단체가 속한 지역의 소방서나 보건소에 의뢰하여 교육을 진행하였다. 단, 2020년에는 COVID-19에 따라 온라인 교육으로 대체하였다. 응급처치교육은 농장주 또는 농장관리책임자가 이수해야 하며, 교육 유효기간은 5년이다.

그림 3-1-18. GLOBALG.A.P. 교육 수료증(좌) 및 응급처치 교육 실시(우)



- 2019년에는 상주고산영농조합법인(23농가)를 대상으로 교육을 수행하였으며, 2020년에는 천안과 화성으로 확대하여 천안포도영농조합법인(25농가), 입장농협공선출하회(27농가), 화성포도수출협의회(9농가)를 대상으로 인증교육을 실시함<그림 3-1-19>.

그림 3-1-19. GLOBALG.A.P. 농가교육

			
상주고산영농조합법인	천안포도영농조합법인	입장농협 공선출하회	화성시포도수출협의회

② 현장컨설팅

- GLOBALG.A.P. 현장컨설팅은 2단계로 구분하여 수행하였으며, 인증대상농가는 연간 최소 2회 이상 현장을 방문하여 컨설팅을 수행하였다.
 - 1단계는 예비조사 성격으로서 생산자단체의 전체 회원농가를 대상으로 전수조사를 하였으며, 이 중 농장주의 실천 및 참여 의지, 농장 관리수준 등을 종합하여 인증대상농가를 선발하였다. 1단계 회원농가 전수조사는 <그림 3-1-20>의 양식을 이용하여 조사하였다.
 - 2단계는 1차 전수조사에서 선발된 농가를 대상으로 현장 방문하여 인증기준 세부 실천방안, 영농관리대장 작성방법 등을 컨설팅하였다.
 - 농가별 현장방문 컨설팅은 GLOBALG.A.P.에서 매우 필요한 절차다. 농가별 관리수준이 다르기 때문에 농가별 맞춤형으로 컨설팅을 수행함으로써 농가의 이해력 향상 및 인증기준 준수율을 향상시킬 수 있기 때문이다.

GLOBALG.A.P. 현장점검 (20 년 월 일)

단체명		생산자	
-----	--	-----	--

- ☞ 생산자 성명 먼저 찍고, 아래 항목별로 점검 체크 후 해당 장소 촬영
- ☞ 해당 항목별 전체 전경 사진과 근접 촬영

내용	점검사항 (확인된 사항 체크 후 사진)				
생산물	품목		품종		수량 년
영농기록장	* 각 항목별 특정일자(의) 한 페이지 전체 촬영 <input type="checkbox"/> 기록 없음 <input type="checkbox"/> 공통사항 <input type="checkbox"/> 농약 사용 <input type="checkbox"/> 비료 사용 <input type="checkbox"/> 작업자교육 <input type="checkbox"/> 병해충모니터링 <input type="checkbox"/> 개별판매 시 판매기록 <input type="checkbox"/> 파종/정식일 * 영수증 → <input type="checkbox"/> 없음 <input type="checkbox"/> 농약 <input type="checkbox"/> 비료 <input type="checkbox"/> 유류 <input type="checkbox"/> 농기계 정비 <input type="checkbox"/> 종자/종묘				
상시작업자	<input type="checkbox"/> 없음 <input type="checkbox"/> 거주장소 외관, 내부 등				
복지설비	<input type="checkbox"/> 집 이용 <input type="checkbox"/> 음식보관장소 <input type="checkbox"/> 휴게실 <input type="checkbox"/> 화장실(외관, 내부) <input type="checkbox"/> 손세척				
구급상자	<input type="checkbox"/> 없음 <input type="checkbox"/> 집 보관 <input type="checkbox"/> 창고(농약함) 보관 <input type="checkbox"/> 내용물 유통기한				
농자재보관 (창고)	창고	<input type="checkbox"/> 없음 <input type="checkbox"/> 외관 <input type="checkbox"/> 잠금장치 <input type="checkbox"/> 내부(전체 모습)			
	저장고	<input type="checkbox"/> 없음 <input type="checkbox"/> 온습도 <input type="checkbox"/> 내부(전체 모습)			
	비료	<input type="checkbox"/> 화학비료 <input type="checkbox"/> 화학비료 포장재(앞·뒤) <input type="checkbox"/> 파손부위 <input type="checkbox"/> 유기질비료 <input type="checkbox"/> 유기질비료 포장재(앞·뒤) <input type="checkbox"/> 자가제조 퇴비 사용 시 (보관장소 전체 모습) <input type="checkbox"/> 빈비료포대 보관 (마늘, 고추 등 농산물을 담은 모습 등)			
	농약	<input type="checkbox"/> 농약보관장소 <input type="checkbox"/> 잠금장치 <input type="checkbox"/> 모래, 빗자루, 쓰레받이 <input type="checkbox"/> 농약보관함 전면 <input type="checkbox"/> 농약보관함 내부 전체 <input type="checkbox"/> 보관중인 농약 1개의 라벨 <input type="checkbox"/> 필요시 필요량만 구입(재고없음) <input type="checkbox"/> 빈농약용기 보관			
	유류	<input type="checkbox"/> 유류(경유, 휘발유 등) <input type="checkbox"/> 유류탱크(바닥부분 보이게 촬영)			
	수확상자	<input type="checkbox"/> 수확상자 <input type="checkbox"/> 타 용도(의자, 물품보관 등 사용)			
	장비	<input type="checkbox"/> 농약살포장비 (보관장소, 장비 외관) <input type="checkbox"/> 무인방제			
	방제복	<input type="checkbox"/> 농약방제복(방제복이 걸려있는 공간을 넓게 촬영) <input type="checkbox"/> 무인방제			
생산지 (농장)	농장	<input type="checkbox"/> 생산지 내부 전체 전경 <input type="checkbox"/> 농장 근접 축사, 공장 등 <input type="checkbox"/> 소각흔적 <input type="checkbox"/> 유류 유출흔적 <input type="checkbox"/> 개, 고양이, 닭 등 방사			
	토양관리	<input type="checkbox"/> 답압(바닥이 눌림) <input type="checkbox"/> 침식(바닥이 파임)			
	농업용수	<input type="checkbox"/> 자연강우 <input type="checkbox"/> 지하수 등록 <input type="checkbox"/> 점적 <input type="checkbox"/> 스프링클러			
	IPM	<input type="checkbox"/> 온실 <input type="checkbox"/> 노지 <input type="checkbox"/> 초생재배 <input type="checkbox"/> 트랩 등			
	비산방지	<input type="checkbox"/> 온실 <input type="checkbox"/> 노지 <input type="checkbox"/> 방풍망, 방풍림, 울타리 등			

다. 내부심사 및 내부감사를 통한 인증

① 내부심사 및 내부감사 수행

- 현장컨설팅의 완료 후, GLOBALG.A.P. IFA v5.3_Feb20에 따른 점검표(CPCC Checklist)를 이용하여 내부심사와 내부감사를 수행하였다. 내부심사원 및 내부감사관은 법인별로 내부인력이 없어서 법인 소속의 전문가를 투입하여 진행하였다.
- 내부심사는 농가별로 실시하였으며, 내부심사가 종료된 후에는 내부심사보고서와 시정조치요구서를 농가별로 작성하여 농장주에게 통보함으로써 부적합 기준에 대해 시정 및 시정조치가 이루어지도록 하였음<그림 3-1-21>.

그림 3-1-21. GLOBALG.A.P. 내부심사에 따른 보고서(좌)와 시정조치요구서(우)

내부심사 보고서						법인명 고산영농조합법인	
검사지 번호	G-38-225					생산자	■ (서명)
작 품 명	모도					내부심사원	문영자 (서명)
심사일시	2020년 08월 17일 10시00분 ~ 14시00분						
부적합 항목 (List of non-conformities)							
순번	기준번호	이행 수준	부적합 내용		시정기한		
1	AF 6.2.3	준불수	컨로탈크가 포장용수로 인해 크로파 유출방지 물이 거름		2020년 08월 21일		
2	CB 7.7.3	준불수	농약 유출 차이를 위한 담요, 천자루, 소포장이 불모		2020년 08월 21일		
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
부적합 기준 계산 (Calculation of non-conformities)							
① 준불수 총 개수	② 준불수 NA 개수	③ 준불수 적용 개수 = ①-②	④ 준불수 부적합 이행 개수 = ③ X 5%	⑤ 준불수 부적합 개수 (이 부적합 항목의 준불수 개수)	⑥ 준불수 이행수준(%) = [(③-④)/③] X 100		
114	10	104	5	2	98.1		
내부감사관	2020년 08월 21일 (서명) 오 소 영 (서명)						

• 첨부 : 농가 내부심사표 (CPCC checklist) 1 부

시정조치 요구서/확인서(내부심사)				법인명 고산영농조합법인	
발령번호	INC1 (0320/1)		생산자 장명	■ (서명)	
부적합 사항					
기준번호	이행수준	부적합 내용		처리기한	
AF 6.2.3	준불수	컨로탈크가 포장용수로 인해 크로파 유출방지 물이 거름		2020년 08월 21일	
CB 7.7.3	준불수	농약 유출 차이를 위한 담요, 천자루, 소포장이 불모		2020년 08월 21일	
부적합 사항에 대해 시정조치를 어주시기 바랍니다.				날짜	2020년 08월 17일
				내부심사원	문영자 (서명)
부적합 사항을 아래와 같이 시정조치 하였습니다.				날짜	2020년 08월 18일
				생산자	문 소 영 (서명)
기준번호	이행수준	시정조치 내용			
AF 6.2.3	준불수	컨로탈크는 사용하지 않기로 결정 사항 종료			
CB 7.7.3	준불수	농약용 담요를 사용하여 유출 방지의 조치			
시정조치 결과를 확인합니다.				날짜	2020년 08월 20일
				내부심사원	문 소 영 (서명)
내부감사관	2020년 08월 21일 김 영 오 소 영 (서명)				

- 내부심사가 종료된 후에는 내부심사결과와 법인의 QMS 운영, PHU관리 등에 대하여 내부감사를 수행하였다. 내부감사가 종료된 후에는 법인 대표에게 내부감사 결과보고서와 시정조치 요구서를 작성하여 통보함으로써 시정 및 시정조치가 이루어지도록 하였음<그림 3-1-22>.

그림 3-1-22. GLOBALG.A.P. 내부감사에 따른 보고서(좌)와 시정조치요구서(우)

내부감사보고서					법인명 고산영농조합법인	
검사대상	<input checked="" type="checkbox"/> QMS <input checked="" type="checkbox"/> PHU <input checked="" type="checkbox"/> 생산자			검사일시	2020년 08월 20일 ~ 21일 (10시 ~ 18시)	
부적합사항	순번	부적합 항목	이행수준	부적합 내용	부적합 처리기한	2020년 08월 22일 까지
	1	CB 7.7.9	준불수	농약유출방지 설비 없음		
시정확인	확인날짜	20 년 월 일				
	확인결과	순번	부적합 항목	시정내용		
내부감사관	오 소 영 (서명/인)	확인	<input checked="" type="checkbox"/> 법인대표 <input type="checkbox"/> PHU 담당자 <input type="checkbox"/> 생산자 (서명) 경험 수 (서명/인)			

시정조치 요구서/확인서(내부감사)				법인명 고산영농조합법인	
발행번호	INCR (/)		담당자	<input type="checkbox"/> QMS <input type="checkbox"/> PHU <input type="checkbox"/> 생산자 (서명)	
부적합사항					
기준번호	이행수준	부적합 내용		처리기한	
				20 년 월 일	
부적합 사항에 대해 시정조치를 하여 주시기 바랍니다.				날짜	20 년 월 일
				내부감사관 (서명) 오소영 (서명)	
부적합 사항은 아래와 같이 시정조치 하였습니다.				날짜	20 년 월 일
				담당자 (서명) (서명)	
기준번호	이행수준	시정조치 내용			
시정조치 결과를 확인합니다.				날짜	20 년 월 일
				내부감사관 (서명) 오소영 (서명)	

② 인증기관의 심사 준비

- GLOBALG.A.P. 인증대상 단체에 대한 내부감사가 종료되고 시정 및 시정조치가 확인된 후에는 인증기관을 선정하여 인증신청과 함께 인증심사를 대비한 문서 등의 자료를 준비함<그림 3-1-23>. 모든 문서의 보존기간은 2년이며, 향후 법인별로 회원농가 및 QMS 관리가 용이하도록 체계적으로 정리하여 제공하였다.

그림 3-1-23. GLOBALG.A.P. 인증심사를 위한 각종 문서 및 파일



③ 포도수출단지별 교육 및 현장컨설팅 수행내역

표 3-1-36. 상주 고산영농조합법인 교육 및 현장컨설팅 수행내역(23농가, 2019년)

No	교육명	주요내용	일시
1	농가교육	<ul style="list-style-type: none"> 내용 : GLOBALGAP 인증기준 설명 : 포도 수출에 따른 GLOBALGAP 인증의 필요성 : GLOBALGAP 인증 실천에 따른 농가 협조 요청 인원 : 20명(고산영농조합법인) 	2019.06.20
2	농가현장기술지원	<ul style="list-style-type: none"> 내용 : GLOBALGAP 인증을 위한 농가 점검 : 수확후처리시설(APC) 점검 인원 : APC 1개소, 20명(고산영농조합법인) 	2019.09.18.~ 2019.09.19
3	농가 응급처치교육	<ul style="list-style-type: none"> 내용 : 응급처치 및 심폐소생술 이론 및 실습 인원 : 20명(고산영농조합법인) 근거 : GLOBALGAP IFA v5.2 AF.4.3.5 	2019.10.15
4	농가현장기술지원	<ul style="list-style-type: none"> 내용 : GLOBALGAP 인증을 위한 농가 최종 점검 : 부적합 사항에 대한 시정방법 컨설팅 인원 : 20명(고산영농조합법인) 	2019.10.15.~ 2019.10.16

표 3-1-37. 상주 고산영농조합법인 교육 및 현장컨설팅 수행내역(23농가, 2020년)

No	교육명	주요내용	일시
1	농가교육	<ul style="list-style-type: none"> 내용 : GLOBALGAP 인증을 위한 영농기록장 작성 방법 수행 : 컨설턴트 장소 : 상주 고산영농조합법인 회의실 	2020.08.04
2	농가현장기술지원	<ul style="list-style-type: none"> 내용 : GLOBALGAP 인증을 위한 농가 점검 : 수확후처리시설(APC) 점검 수행 : 내부심사원 및 내부감사관 장소 : 상주 고산영농조합법인 APC : 회원농가 현장 	2020.08.19
3	농가현장기술지원	<ul style="list-style-type: none"> 인증심사기관 : FITI 시험연구원 인증심사원 : 000 심사원 (지원 : 내부감사관) 인증심사기간 : 3일 심사대상 : 법인, APC, 표본농가 4농가 	2020.08.25
4	농가현장기술지원	<ul style="list-style-type: none"> 내용 : 인증심사결과 부적합사항에 대한 시정조치 보고 수행 : 내부심사원 및 내부감사관, 컨설턴트 	2020.09.04

표 3-1-38. 천안포도 수출단지 교육 및 현장컨설팅 수행내역(25농가, 2020년)

No	교육명	주요내용	일시
1	농가교육	<ul style="list-style-type: none"> 내용 : 글로벌겍 인증제도 및 안전위생 교육 : 영농기록장 공급 및 작성방법 수행 : 컨설턴트 장소 : 입장농협 대강당 	2020.05.18
2	농가현장기술지원	<ul style="list-style-type: none"> 내용 : 농가별 사전점검 (3일간) 수행 : 내부심사원 	2020.07.21.
3	농가현장기술지원	<ul style="list-style-type: none"> APC 점검 수행 : 컨설턴트 	2020.07.27
4	농가교육	<ul style="list-style-type: none"> 내용 : 영농기록장 작성 방법 및 인증기준 이행 : 각종 부착물 공급(응급구급함 등) 수행 : 컨설턴트 장소 : 천안포도수출단지 선과장 	2020.08.18
5	농가현장기술지원	<ul style="list-style-type: none"> 내용 : 인증심사 전 최종 농가별 점검 수행 : 내부심사원 및 내부감사관 	2020.09.10
6	농가현장기술지원	<ul style="list-style-type: none"> 인증심사기관 : Control Union 인증심사원 : 000 심사원 (지원 : 내부감사관) 인증심사기간 : 4일 심사대상 : 법인, APC, 표본농가 5농가 	2020.09.22.
7	농가현장기술지원	<ul style="list-style-type: none"> 내용 : 인증심사결과 부적합사항에 대한 시정조치 보고 수행 : 내부심사원 및 내부감사관, 컨설턴트 	2020.10.08

표 3-1-39. 입장농협공선출하회 교육 및 현장컨설팅 수행내역(27농가, 2020년)

No	교육명	주요내용	일시
1	농가교육	<ul style="list-style-type: none"> 내용 : 글로벌겍 인증제도 및 안전위생 교육 : 영농기록장 공급 및 작성방법 수행 : 컨설턴트 장소 : 입장농협 대강당 	2020.05.18
2	농가현장기술지원	<ul style="list-style-type: none"> 내용 : 농가별 사전점검 (3일간) 수행 : 내부심사원 	2020.07.14.
3	농가현장기술지원	<ul style="list-style-type: none"> APC 점검 수행 : 컨설턴트 	2020.07.27
4	농가교육	<ul style="list-style-type: none"> 내용 : 영농기록장 작성 방법 및 인증기준 이행 : 각종 부착물 공급(응급구급함 등) 수행 : 컨설턴트 장소 : 입장농협 대강당 	2020.08.18
5	농가현장기술지원	<ul style="list-style-type: none"> 내용 : 인증심사 전 최종 농가별 점검 수행 : 내부심사원 및 내부감사관 	2020.09.10
6	농가현장기술지원	<ul style="list-style-type: none"> 인증심사기관 : Control Union 인증심사원 : 000 심사원 (지원 : 내부감사관) 인증심사기간 : 4일 	2020.09.15.

		<ul style="list-style-type: none"> 심사대상 : 법인, APC, 표본농가 6농가 	
7	농가현장기술지원	<ul style="list-style-type: none"> 내용 : 인증심사결과 부적합사항에 대한 시정조치 보고 수행 : 내부심사원 및 내부감사관, 컨설턴트 	2020.10.08

표 3-1-40. 화성시포도수출연합회 교육 및 현장컨설팅 수행내역(9농가, 2020년)

No	교육명	주요내용	일시
1	농가현장기술지원	<ul style="list-style-type: none"> 내용 : GLOBALGAP 인증을 위한 농가 점검 : 수확후처리시설(APC) 점검 수행 : 내부심사원 및 내부감사관 장소 : 화성포도수출협의회 APC : 회원농가 현장 	2020.09.17
2	농가현장기술지원	<ul style="list-style-type: none"> 인증심사기관 : FITI 시험연구원 인증심사원 : 000 심사원 (지원 : 내부감사관) 인증심사기간 : 3일 심사대상 : 법인, APC, 표본농가 4농가 	2020.09.23
3	농가현장기술지원	<ul style="list-style-type: none"> 내용 : 인증심사결과 부적합사항에 대한 시정조치 보고 수행 : 내부심사원 및 내부감사관, 컨설턴트 	2020.10.08
4	농가현장기술지원	<ul style="list-style-type: none"> 내용 : 샤인머스켓 품질관리 장소 : 상주 샤이랑법인 농장 인원 : 16명 	2020.10.16

④ GLOBALG.A.P. 인증심사 및 인증취득

- 국내에서 GLOBALG.A.P. 인증을 수행하는 기관은 CONTROL UNION과 FITI 등이 있다. CONTROL UNION은 네덜란드에 본사를 둔 다국적 기업으로 한국에 지사를 두고 있으며, FITI는 국내 기업이다.
- 경북 상주의 고산영농조합법인과 경기 화성의 화성시포도수출협의회는 FITI를 통하여 인증을 수행하였으며, 천안포도수출단지과 입장농협공선출하회는 CONTROL UNION을 통하여 인증을 수행하였다.
- 인증심사는 농장 및 QMS, PHU 심사로 구분되어 수행되며, 인증심사 후에는 심사보고서와 시정 및 시정조치요구서가 발행된다. 통상 심사 종료후 28일 이내에 시정 및 시정조치가 완료되어야 하며, 시정 및 시정조치 완료 확인 후에 인증서가 발행된다.
- 경북 상주의 고산영농조합법인을 대상으로 GLOBALG.A.P. 인증을 위한 각종 준비를 마치고, 이러한 성과를 나머지 3개 포도수출단지로 확대 시행하여 최종적으로 4개 포도수출단지 모두가 GLOBALG.A.P. 인증을 취득하였음<그림 3-1-24>.

그림 3-1-24. 2020년 GLOBALG.A.P. 인증서 (상주, 입장, 천안, 화성)



GLOBALG.A.P. CERTIFICATE

According to GLOBALG.A.P. General Regulations Version 5.2, Feb 2019
Option 2 - Producer Group

Issued to
Gosan Farming Association Corporation
73, Sampo-ri, Moseo-myeon, Sanju-si, Gyeongsangbuk-do
Republic of Korea

The annex contains details of the producers and production sites/ product handling units included in the scope of this certificate.

FTTI Testing & Research Institute declares that the production of the products mentioned on this certificate has been found to be compliant in accordance with the standard:

GLOBALG.A.P. Control Points and Compliance Criteria
Integrated Farm Assurance Version 5.2, Feb 2019

Product	GLOBALG.A.P. Product Certificate Number	Harvest Included	Product Handling Included	Number of Production sites	Parallel Production	Parallel Ownership
Grapes (Table)	0008-CCPTT-001	Y	Y(Facility)	4	N	Y

Date of Issue : 22/09/2020
Valid from : 22/09/2020
Valid to : 21/09/2021

Authorized by
Claude ELGOND, Yoon
Date of Certification Decision:
22/09/2020

the current status of this certificate is always displayed at : <https://www.globalgap.org/search>

FTTI Testing & Research Institute
75, Maqsojjangang 8-ro 3-gil, Gangseo-gu, Seoul, Republic of Korea
davshao@fttiq.kr



GLOBALG.A.P. CERTIFICATE

GLOBALG.A.P. General Regulations Version 5.2, February 2019
Fruit & Vegetables
Option 2 - producer group

Issued to
Cheonan Nonghyup
111, Ssang-mi, Ssang-myeon,
0380 Cheonan-si, Chungcheongnam-do
32789 (South)

The Annex contains details of the producers and production sites / product handling units included in the scope of this certificate.

Control Union Certifications S.V. declares that the production of the products mentioned on this certificate has been found to be compliant in accordance with the standard:

The current status of this certificate is always displayed at: <https://www.globalgap.org/search>

GLOBALG.A.P. Control Points and Compliance Criteria Integrated Farm Assurance Version 5.2, February 2019

Product	GLOBALG.A.P. Product Certificate Number	Harvest Included	Product Handling	No. of Production Sites	Parallel Production	Parallel Ownership
Grapes (Table)	0000-PT016-000	No	Facility	27	Yes	Yes

Valid from: 28 November 2020
Valid to: 28 November 2021

Authorized by
On behalf of the Managing Director
Authenticated by: SAUSTRALIA, INC. 00000000000000000000

Control Union Certifications S.V.
P.O. Box 101, 8001 AD Zwolle
The Netherlands
<http://www.controlunion.com>
certifications@controlunion.com
tel: +31 (0)520 430000

Date of certification decision: 05 November 2020
Printed on: 05 November 2020



GLOBALG.A.P. CERTIFICATE

GLOBALG.A.P. General Regulations Version 5.2, February 2019
Fruit & Vegetables
Option 2 - producer group

Issued to
Cheonan Grapes Farming Corporation
111, Ssang-mi, Ssang-myeon,
0380 Cheonan-si, Chungcheongnam-do
32789 (South)

The Annex contains details of the producers and production sites / product handling units included in the scope of this certificate.

Control Union Certifications S.V. declares that the production of the products mentioned on this certificate has been found to be compliant in accordance with the standard:

The current status of this certificate is always displayed at: <https://www.globalgap.org/search>

GLOBALG.A.P. Control Points and Compliance Criteria Integrated Farm Assurance Version 5.2, February 2019

Product	GLOBALG.A.P. Product Certificate Number	Harvest Included	Product Handling	Number of Production Sites	Parallel Production	Parallel Ownership
Grapes (Table)	0001-CHPTT-000	No	Facility	25	Yes	Yes

Valid from: 26 November 2020
Valid to: 25 November 2021

Authorized by
On behalf of the Managing Director
Authenticated by: SAUSTRALIA, INC. 00000000000000000000

Control Union Certifications S.V.
P.O. Box 101, 8001 AD Zwolle
The Netherlands
<http://www.controlunion.com>
certifications@controlunion.com
tel: +31 (0)520 430000

Date of certification decision: 20 November 2020
Printed on: 27 November 2020



GLOBALG.A.P. CERTIFICATE

According to GLOBALG.A.P. General Regulations Version 5.2, Feb 2019
Option 2 - Producer Group

Issued to
Hwaseong Grape Association
26, Seokjeongdong-gil, Songsan-myeon, Hwaseong-si, Gyeonggi-do
Republic of Korea

The annex contains details of the producers and production sites/ product handling units included in the scope of this certificate.

FTTI Testing & Research Institute declares that the production of the products mentioned on this certificate has been found to be compliant in accordance with the standard:

GLOBALG.A.P. Control Points and Compliance Criteria
Integrated Farm Assurance Version 5.2, Feb 2019

Product	GLOBALG.A.P. Product Certificate Number	Harvest Included	Product Handling Included	Number of Production sites	Parallel Production	Parallel Ownership
Grape (Table)	0009-CVTLK-000	Y	Y(Facility)	9	N	Y

Date of Issue : 23/10/2020
Valid from : 23/10/2020
Valid to : 22/10/2021

Authorized by
Claude ELGOND, Yoon
Date of Certification Decision:
23/10/2020

the current status of this certificate is always displayed at : <https://www.globalgap.org/search>

FTTI Testing & Research Institute
75, Maqsojjangang 8-ro 3-gil, Gangseo-gu, Seoul, Republic of Korea
davshao@fttiq.kr

<제 2핵심 : 수출용 포도 고품질 재배/생산 기술 개발>

<제 2-1 세부 연구과제: 기후변화에 대응한 생산 관리 및 신수출 포도 품종 재배 기술개발>

가. 수출용 고품질 ‘샤인머스켓’ 포도 재배/생산 기술 개발

① ‘샤인머스켓’ 수출 포도 개원 및 초기관리 매뉴얼 개발

□ ‘샤인머스켓’ 과수원 개원방법

- 수세가 강하고 신초생장이 왕성해 수관의 확대가 빠르므로, 주간거리를 넓게 확보할 필요가 있다. (성목이 되면 로자리오 비안코 정도의 크기가 됨)
 - 접목묘는 5~6×3m, 삽목묘는 4×3m의 재식거리가 필요하다.
- 장마기에 집중강우시 열과의 가능성이 있기 때문에 비가림 또는 온실의 시설이 필요
- 적정 토양 pH : 5.5~6.5

□ 유목기 재배기술개발

- 수형
 - 무핵재배는 1주지의 수형을 이용(3-2-1).



그림 3-2-1. ‘샤인머스켓’ 수형

- 생육초기 전정법(1~2년차)
 - 신초가 2~3m이상 신장한 경우에 20~25눈 정도를 남기고 잘라낸다.
 - 신초의 신장이 불량한 경우에는 2/3~1/2 정도로 세력을 강하게 남긴다.
 - 발아가 양호하므로 원칙적으로 부초는 전부 제거한다.
 - 결과모지가 주지선단과 경합하기 쉬우므로, 신초관리를 철저히 한다.
- 유목 전정(3~4년차)
 - 슈아내기 전정을 주체로 하고, 결과모지는 길게 배치한다.
 - 동절기 전정은 피하고, 본 전정은 2월 하순 이후로 한다.
 - 주지선단은 15~20눈을 기준으로 잘라낸다.
- 수세조절방법
 - 나무가 상당히 도장하기 때문에, 간벌이나 연장지를 장초전정해서 수관을 확대해 수관을 안정시킬 필요가 있다.
 - 질소 흡수량을 줄이기 위해 근권제한 재배를 하면 수세조절이 쉽다.
 - 토양으로부터 30cm 위에 점적관수관을 설치한다.

② ‘샤인머스켓’ 수출포도의 규격화 제시

□ ‘샤인머스켓’ 수출 포도 무핵화 생산을 위한 연구

- 스트렙토마이신을 미리 처리하지 않고 1차 처리에 함께 처리한 4번 실험구에서 무핵율이 크게 떨어졌으며, GA₃와 더크리의 농도를 거봉의 관행재배에 비해 반으로 줄인 control에서는 더크리의 농도가 5ppm인 3번 실험구 보다 과립비대가 진행이 덜 된 것으로 보이고, 가용성 고형물 함량 또한 다소 떨어졌다.
- 더크리 처리구가 폴메트 처리구에 비해 과립경이 약 2 ~ 3mm, 과립중이 4 ~5g 더 컸으며, 과립비대에 있어서는 더크리가 더 효과적인 결과를 보여주었다. 또한, 더크리를 처리한 과립은 과립경이, 폴메트를 처리한 과립은 과립고가 커지는 경향을 보였고, 과립의 형태는 더크리를 처리한 과립이 더 크고 다소 각진 모양인 반면, 폴메트를 처리한 과립은 크기와 무게는 작으나 반듯한 타원형의 형태를 띄었다. 또한 더크리 처리구에서 가용성 고형물 함량이 다소 떨어지는 경향을 보여주었다. 다만, 2차 처리를 하지 않은 2번 실험구의 경우, 과립이 제대로 비대하지 못하였으므로, 2차 처리는 필수적인 것으로 판단된다.
- 껍질의 잔류감을 조사 해본 결과, 폴메트를 처리한 1번 실험구의 포도가 껍질의 잔류감에 대해 가장 긍정적인 평가를 받았고, 2차 처리를 하지 않은 2번실험구의 포도가 가장 부정적으로 평가받아, 2차 처리가 필요하다고 생각이 되며, 폴메트를 처리한 것이 더크리를 처리한 것 보다 잔류감이 적다는 평가를 받았다.
- 더크리를 처리한 실험구가 전체적으로 과립은 크나 당도가 떨어지는 경향이 있는데, 이는 과립중과 과방중이 커짐으로써 자연스레 발생한 것으로 판단되고, 더크리를 처리할 예정이라면 송이다듬기 시에 송이를 더 작게 남기고 과립수를 줄임으로써 과실의 품질을 향상 시킬 수 있을 것으로 판단된다.

표 3-2-1. ‘샤인머스켓’ 성장조절제 처리 결과(경산)

	처리내용	과방중 (g)	과립중 (g)	과립고 (mm)	과립경 (mm)	가용성 고형물 함량 (°Bx)	산도 (%)	무핵율 (%)
Control	GA3 12.5ppm 더크리 2.5ppm	785.65b	14.12ab	29.76a	26.12b	14.43a	0.36	100
1	GA3 25ppm 폴메트 5ppm	797.68b	14.53b	31.40b	26.20b	17.65c	0.29	100
2	GA3 25ppm 폴메트 5ppm 2차처리 X	685.06a	13.45a	31.82b	25.16a	19.22d	0.32	98.3
3	GA3 25ppm 더크리 5ppm	960.03c	18.41c	29.33a	28.92c	16.73b	0.29	100
4	스트렙토마이신 200ppm GA3 25ppm 폴메트 5ppm	841.69b	14.69b	32.20b	25.48ab	18.03c	0.30	88.3

Separation within columns by Duncan's multiple range test at p= 0.05

표 3-2-2. '샤인머스켓' 성장조절제 처리 결과(상주)

	처리내용	과방중 (g)	과립중 (g)	과립고 (mm)	과립경 (mm)	가용성 고형물 함량 (°Bx)	산도 (%)	무핵율 (%)
Control	GA3 12.5ppm 더크리 2.5ppm	713.45b	14.82b	31.38b	26.40c	18.84c	0.20	100
1	GA3 25ppm 폴메트 5ppm	711.31b	14.17b	32.84c	24.74b	18.80c	0.21	100
2	GA3 25ppm 폴메트 5ppm 2차처리 X	616.00a	12.27a	30.23a	23.88a	20.35d	0.21	100
3	GA3 25ppm 더크리 5ppm	1008.43d	19.10d	33.12c	28.81e	16.17a	0.28	100
4	스트렙토마이신 200ppm GA3 25ppm 폴메트 5ppm	801.38c	16.73c	32.83c	27.30d	17.94b	0.19	92.6

Separation within columns by Duncan's multiple range test at p= 0.05



그림 3-2-2. 성장조절제 처리구별 수확기 과방 폴메트(A), 더크리(B)

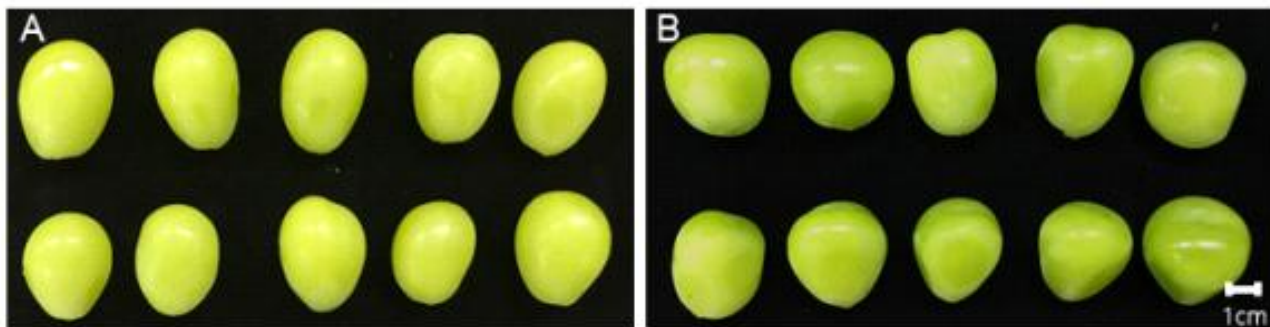


그림 3-2-3. 성장조절제 처리구별 수확기 과립 폴메트(A), 더크리(B)

표 3-2-3. '샤인머스켓' 포도의 생장조절제 처리에 따른 껍질 잔류감 조사 결과

	처리내용	계속 남는다	멤돌다 넘어간다	살짝 씹히지만 잘 넘어간다	전혀 이물감이 없다
Control	GA3 12.5ppm 더크리 2.5ppm	1	9	17	0
1	GA3 25ppm 폴메트 5ppm	0	5	21	9
2	GA3 25ppm 폴메트 5ppm 2차처리 X	19	10	1	2
3	GA3 25ppm 더크리 5ppm	6	10	15	1

□ 고품질 '샤인머스켓' 수출 포도 생산을 위한 규격화 제시

- 송이다듬기 처리 결과, 3cm는 약 550~600g, 4cm는 약 700~750g, 5cm는 약 950~100g으로, 3cm 처리구에서 예상보다 다소 높았지만, 대체적으로 예상했던 것과 같은 과방종의 과실이 생산되었다.
- 실험구별로 과립중이나 과립고, 과립경 등에는 유의성이 없지만, 과립수가 많아 과방종이 커짐에 따라 가용성 고형물 함량이 낮아졌다(표 3-2-6, 3-2-7). 또한, 한 과방 내에서도 과립의 높이가 낮아짐에 따라 가용성 고형물 함량이 점차 낮아지는데, 과방종이 무거워질수록 선단부 과립과 하단부 과립의 가용성 고형물 함량 격차가 커졌다.
- 송이다듬기 시에 5cm를 남겨서 과방이 1,000g 이상이 되면 가용성 고형물 함량이 너무 낮아져 상품성이 떨어진다. 3cm와 4cm의 경우는 수출 대상국의 시장조사가 우선되어 소비자의 선호도에 따라 재배할 필요가 있지만, 4cm의 경우도 3cm에 비해서는 균일한 품질을 유지하기가 힘들 것으로 생각된다. 3cm의 경우는 선단부 과립과 하단부 과립의 가용성 고형물 함량 차이도 거의 나지 않고, 평균 가용성 고형물 함량도 높아 고품질의 과실을 수출할 수 있다.

표 3-2-4. '샤인머스켓' 송이다듬기에 따른 수확기 과실 품질(경산)

송이다듬기	과방중 (g)	과립중 (g)	과립고 (mm)	과립경 (mm)	가용성고형물 함량 (°Bx)
3 cm	475.1a	12.8a	30.4a	25.4a	13.5a
4 cm	766.3b	15.5b	32.7b	26.7b	18.7c
5 cm	981.4c	13.7a	30.1a	25.1a	15.4b

Separation within columns by Duncan's multiple range test at p= 0.05

표 3-2-5. '샤인머스켓' 송이다듬기에 따른 수확기 과실 품질(상주)

송이다듬기	과방중 (g)	과립중 (g)	과립고 (mm)	과립경 (mm)	가용성고형물 함량 (°Bx)
3 cm	607.1a	16.1a	33.9b	25.9a	19.0a
4 cm	735.9b	15.2a	32.2a	25.9a	18.9ab
5 cm	958.2c	15.8a	33.1ab	26.5a	18.5b

Separation within columns by Duncan's multiple range test at p= 0.05

표 3-2-6. ‘샤인머스켓’ 송이다듬기 처리별 과립 높이에 따른 가용성 고형물 함량(경산)

송이다듬기	가용성 고형물 함량 (°Bx)					
	H ²	MH	M	ML	L	AVG
3 cm	13.9	13.8	13.2	13.6	12.9	13.5a
4 cm	19.6	19.5	18.3	18.1	18.2	18.7c
5 cm	15.9	15.5	15.4	15.5	14.8	15.4b

²Mean High, Middle High, Middle, Middle Low, Low, Average
 Separation within columns by Duncan's multiple range test at p= 0.05

표 3-2-7. ‘샤인머스켓’ 송이다듬기 처리별 과립 높이에 따른 가용성 고형물 함량(상주)

송이다듬기	가용성 고형물 함량 (°Bx)					
	H _z	MH	M	ML	L	AVG
3 cm	19.4	19.2	19.0	18.8	18.7	19.0a
4 cm	19.5	19.3	18.9	18.5	18.1	18.9ab
5 cm	19.4	19.1	18.7	18.0	17.6	18.5b

²Mean High, Middle High, Middle, Middle Low, Low, Average
 Separation within columns by Duncan's multiple range test at p= 0.05

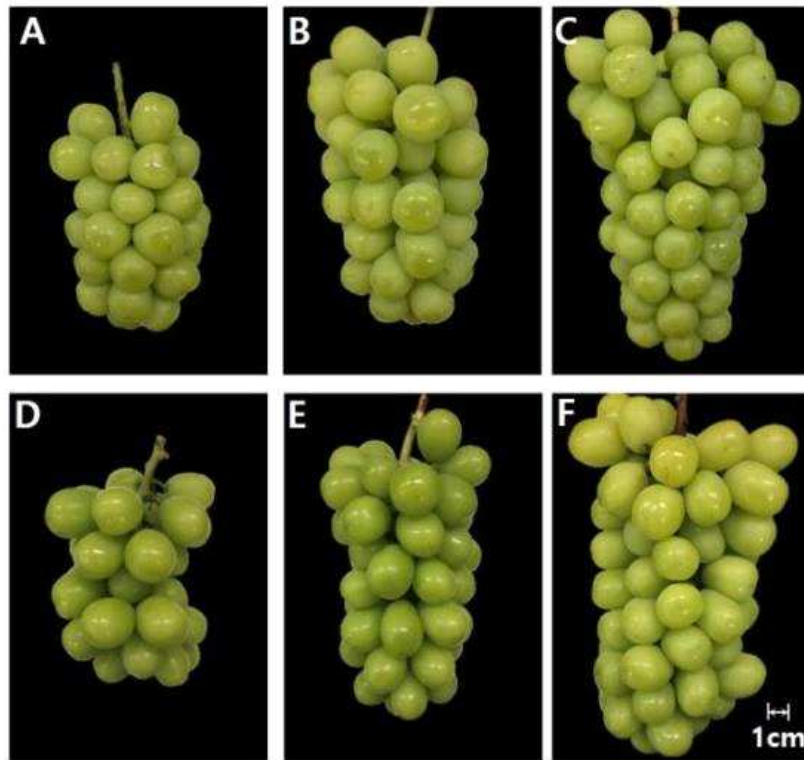


그림 3-2-4. 송이다듬기 길이에 따른 수확기 과방 형태
 경산 3cm(A), 4cm(B), 5cm(C)
 상주 3cm(D), 4cm(E), 5cm(F)

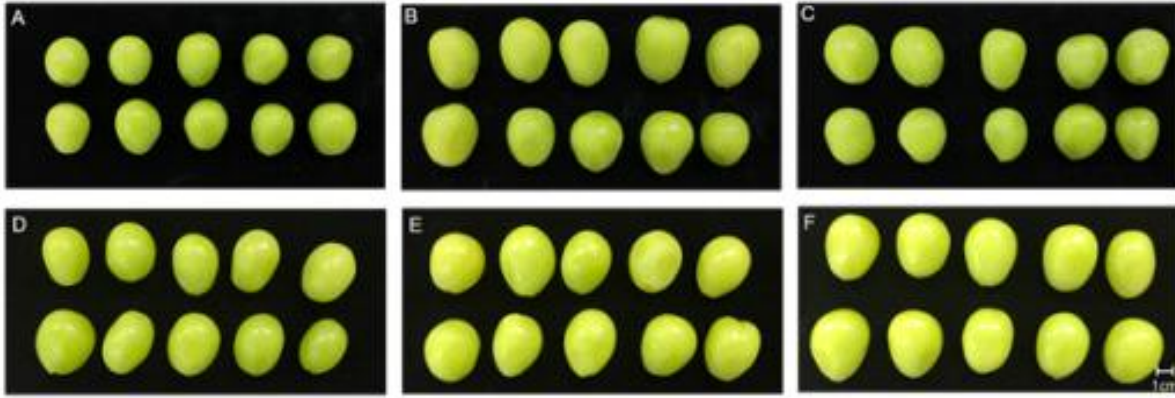


그림 3-2-5. 송이다듬기 길이에 따른 수확기 과방 형태
 경산 3cm(A), 4cm(B), 5cm(C)
 상주 3cm(D), 4cm(E), 5cm(F)

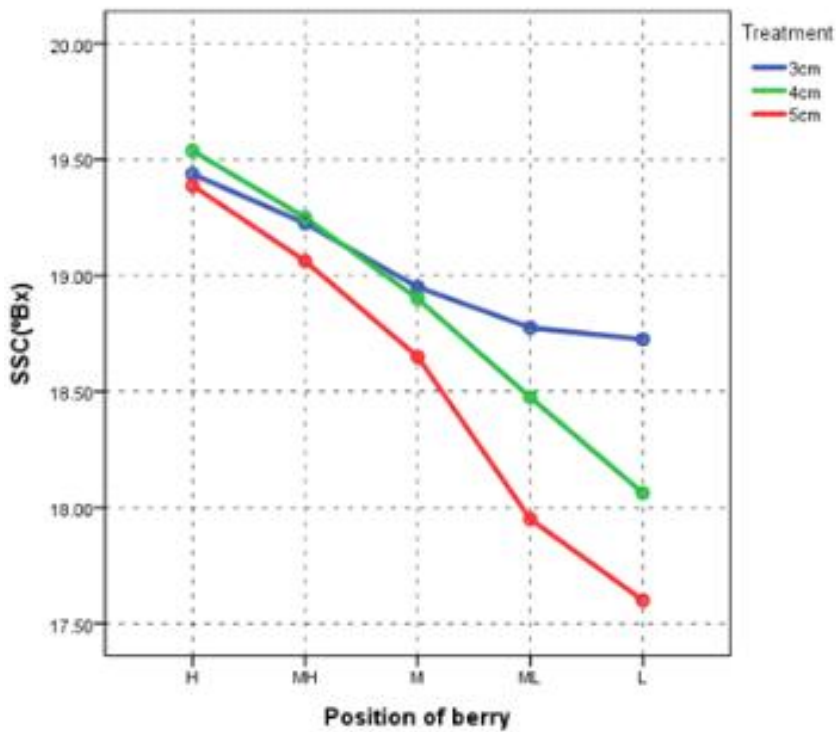


그림 3-2-6. ‘샤인머스켓’ 송이다듬기 처리별 과립 높이에 따른 가용성 고형물 함량(상주)

③ ‘샤인머스켓’ 포도의 재배방법에 따른 향 발현정도 및 발현요인 조사

□ ‘샤인머스켓’ 포도의 향 발현과 토양 및 기상환경, 식물체 내 무기원소 함량의 상관관계 분석

○ 과실 특성조사

- 경산의 포도는 만개 후 156일인 10월 28일, 김천의 포도는 만개 후 147일인 10월 21일, 온실의 포도는 만개 후 118일인 9월 5일에 각각 수확하였다.
- 과방중 및 과립중, 과립고, 과립경 등 가용성 고형물 함량을 제외한 모든 부분에서 경산의 과실이 우수하였으나, 과립이 커 비교적 열과가 많은 편이었다.
- 김천의 과실은 다른 포장의 과실들보다 비교적 과립도, 과방도 작았지만, 가용성고형물 함량은 가장 높았다.

표 3-2-8. 재배지역 및 재배조건에 따른 ‘샤인머스켓’ 포도의 과실특성

지역	과방중 (g)	과립중 (g)	과립고 (mm)	과립경 (mm)	가용성고형물 함량 (°Brix)
경산	741.93a	17.56a	35.99a	28.37a	16.35b
경산(온실)	643.97b	14.97b	31.69b	26.85b	16.21b
김천	579.47b	11.57c	30.24c	24.48c	18.47a

Separation within columns by Duncan's multiple range test at p= 0.05

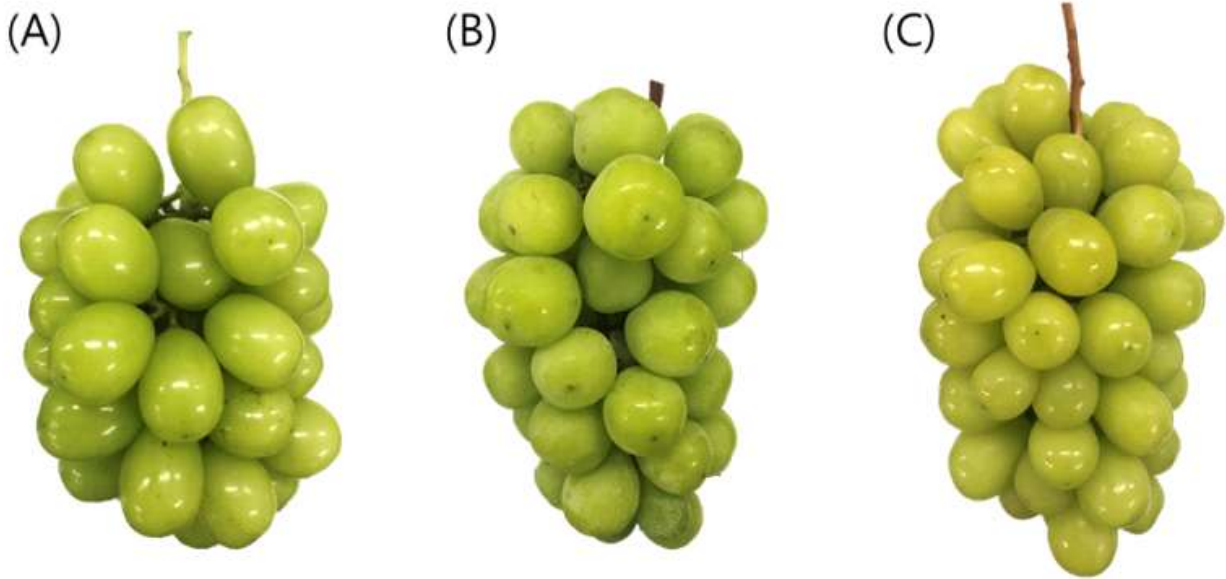


그림 3-2-7. 수확기 ‘샤인머스켓’ 포도

경산시 자인면 비가림 시설 (A), 경산시 남천면 온실 (B), 김천시 아포읍 비가림시설 (C)

○ 기상 및 토양환경 데이터 수집 및 분석

- 표 3-2-9 ~ 3-2-12 의 데이터와 같이 기상 및 토양환경 데이터가 수집되었으며, 경산의 포도는 만개 후 156일, 김천의 포도는 만개 후 147일에 수확하였다. 적산온도는 경산이 약 3600℃, 김천이 약 3300℃였다. 온실의 포도는 만개 후 118일에 수확하였으며, 적산온도는 약 3300℃였다.
- 경산의 노지 포장에 대체적으로 수분함량이 높았고, 온실은 대기습도는 다소 낮았으나, 평균대기온도가 28.43℃로 높았음. 김천은 포장 위치 특성상 일사량이 낮았지만, 대기온도는 경산과 비슷하였고, 대기습도가 다소 높았다.

표 3-2-9. 지역별 ‘샤인머스켓’ 포도의 일평균 기상데이터

지역	표토 수분 함량 (%)	표토 토양 EC (dS/m)	표토 토양 온도 (°C)	심토 수분 함량 (%)	심토 토양 EC (dS/m)	심토 토양 온도 (°C)	일사량 (w/m ²)	대기 온도 (°C)	대기 습도 (%)
경산	28.11	2.08	21.11	43.69	0.94	20.51	90.88	23.06	44.35
경산 (온실)	24.01	1.49	25.32	41.21	0.98	23.73	92.98	28.43	42.27
김천	23.12	0.92	22.30	40.91	1.46	22.64	55.21	22.46	71.02

표 3-2-10. 경산시 자인면 비가림 시설 '샤인머스켓' 농가의 수확 10일 전부터 수확 일까지의 일일 평균 기상 및 토양환경

날짜	표토 수분 함량 (%)	표토 토양 EC (dS/m)	표토 토양 온도 (℃)	심토 수분 함량 (%)	심토 토양 EC (dS/m)	심토 토양 온도 (℃)	일사량 (w/m ²)	대기 온도 (℃)	대기 습도 (%)
10/19	19.38	1.50	14.34	20.32	0.81	17.09	90.48	15.38	29.64
10/20	19.28	1.49	14.42	20.20	0.84	16.93	92.98	15.43	29.27
10/21	19.14	1.50	14.30	20.65	0.92	16.78	48.69	14.49	30.05
10/22	19.75	1.47	15.42	22.25	0.94	16.79	47.85	16.50	36.42
10/23	18.76	1.52	13.67	19.46	0.77	16.75	93.29	12.41	46.01
10/24	18.23	1.52	12.25	17.58	0.87	16.24	93.46	10.75	34.80
10/25	18.58	1.46	12.63	18.71	0.86	15.75	91.73	13.33	31.77
10/26	18.62	1.47	12.95	19.42	0.67	15.61	90.75	14.00	28.67
10/27	18.60	1.43	12.94	19.53	0.76	15.51	87.13	13.75	29.19
10/28	18.83	1.41	13.55	20.62	0.84	15.53	59.84	13.75	27.80

표 3-2-11. 경산시 남천면 온실 '샤인머스켓' 농가의 수확 10일 전부터 수확 일까지의 일일 평균 기상 및 토양환경

날짜	표토 수분 함량 (%)	표토 토양 EC (dS/m)	표토 토양 온도 (℃)	심토 수분 함량 (%)	심토 토양 EC (dS/m)	심토 토양 온도 (℃)	일사량 (w/m ²)	대기 온도 (℃)	대기 습도 (%)
08/27	28.70	1.67	26.72	35.04	0.83	25.91	109.88	30.21	33.59
08/28	29.24	1.63	26.84	34.45	0.90	26.47	101.73	29.91	34.53
08/29	28.63	1.64	27.00	34.10	0.81	26.06	88.17	29.12	25.22
08/30	28.47	1.76	26.97	32.89	0.84	26.61	137.48	30.94	30.76
08/31	27.51	1.71	25.95	32.19	0.81	26.11	146.33	31.94	35.71
09/01	27.26	1.68	25.32	31.91	0.81	25.70	60.53	26.56	48.26
09/02	29.16	1.69	25.35	31.72	0.81	25.44	59.71	26.97	39.33
09/03	33.85	1.76	25.10	34.93	0.85	25.19	34.02	26.59	99.90
09/04	31.35	1.71	23.93	34.49	0.85	24.97	153.02	28.04	30.97
09/05	29.61	1.76	22.82	33.19	0.87	24.69	148.92	26.34	22.51

표 3-2-12. 김천시 아포읍 비가림 시설 ‘샤인머스켓’ 농가의 수확 10일 전부터 수확 일까지의 일일 평균 기상 및 토양환경

날짜	표토 수분 함량 (%)	표토 토양 EC (dS/m)	표토 토양 온도 (°C)	심토 수분 함량 (%)	심토 토양 EC (dS/m)	심토 토양 온도 (°C)	일사량 (w/m ²)	대기 온도 (°C)	대기 습도 (%)
10/12	18.68	0.53	18.87	38.57	1.31	20.35	52.25	17.47	99.90
10/13	18.06	0.52	18.08	38.69	1.31	20.14	68.25	14.78	27.10
10/14	17.40	0.52	16.55	38.80	1.31	19.50	34.21	12.12	28.94
10/15	16.03	0.54	16.08	38.54	1.32	18.84	74.00	13.80	31.90
10/16	13.10	0.49	14.72	38.47	1.33	17.97	29.67	11.84	20.19
10/17	13.13	0.50	14.97	38.17	1.34	17.22	63.79	14.07	99.90
10/18	12.65	0.51	14.37	38.19	1.34	16.74	73.75	13.61	99.90
10/19	12.48	0.51	14.29	38.10	1.35	16.39	65.71	14.08	99.90
10/20	12.29	0.51	14.13	38.09	1.34	16.13	69.46	14.01	99.90
10/21	12.04	0.49	13.65	37.97	1.35	15.83	22.33	12.03	99.90

○ Gas chromatography를 통한 향 발현량 및 함유물질 분석

- Gas chromatography를 통해 Citronellol, Geraniol, Linalool, Nerol, α-terpineol, Rose oxide의 존재유무와 농도를 파악하여 머스켓 향의 존재유무와 강도를 측정한 결과, Citronellol, Geraniol, Linalool의 차이가 두드러지게 낮으며, 나머지는 비슷한 수준이었다.
- 온실의 ‘샤인머스켓’ 포도가 Citronellol이 5.98μg·kg⁻¹, Geraniol이 82.34μg·kg⁻¹, Linalool이 82.92μg·kg⁻¹, α-terpineol이 6.33μg·kg⁻¹ 으로 Nerol과 Rose oxide를 제외한 모든 휘발물질에서 전체적으로 낮은 값의 휘발성분이 검출되었다.

표 3-2-13. ‘샤인머스켓’ 포도의 재배환경별 Gas chromatography를 통한 휘발성분 분석 결과

	Citronellol	Geraniol	Linalool	Nerol	α-terpineol	Rose oxide
경산	9.12a	150.34a	124.35a	1.78a	25.66a	5.5a
경산 (온실)	5.98b	82.34b	83.92b	1.56a	6.33a	5.3ab
김천	9.56a	90.80b	112.66a	1.89a	27.47ab	6.1a

Separation within columns by Duncan's multiple range test at p= 0.05

unit: μg·kg⁻¹

○ ICP spectrometer 및 Elemental Analyzer 분석을 통한 다량원소 수준 분석

- ICP spectrometer 분석결과, K, Ca, P의 함량에서 다소 차이가 있었다. 온실 포도의 K함량이 6475.3ppm으로 다른 지역에 비해 현저하게 낮았으며, P함량도 887.1ppm으로 가장 낮았다.
- Ca함량은 경산의 포도가 가장 낮았으며, 김천 포도의 경우에는 전체적으로 높은 함량을 보여주었으며, N함량은 경산이 0.67%로 가장 낮았으며, 온실과 김천은 각각 0.98, 0.95%로 비슷한 수준이었다.

표 3-2-14. ICP spectrometer와 Elemental Analyzer를 통한 엽병 내 다량원소 수준 분석 결과

	K (mg·kg ⁻¹)	Ca (mg·kg ⁻¹)	P (mg·kg ⁻¹)	N (%)
경산	13812.9a	18808.6b	1085.9a	0.67b
경산 (온실)	6475.3b	21707.0a	887.1ab	0.98a
김천	15275.6a	21161.2a	903.5a	0.95a

Separation within columns by Duncan's multiple range test at p= 0.05

- 조사된 환경조건과 다량원소 수준을 '샤인머스켓' 과실내 휘발물질 함유량과 함께 상관관계 조사를 해본 결과, Linalool은 모든 요인과 상관관계가 있는 것으로 드러났고, Citronellol은 온도, 칼륨수준과 유의미하게 상관관계였으며, Geraniol은 Ca, P, N 수준과 상관관계에 있었다.

표 3-2-15. 휘발성분과 수분 환경, 대기온도 환경, 다량원소 간의 상관관계분석

	CIT	GER	LIN	TER	IRR	TEMP	K	Ca	P	N
CIT	-									
GER	0.50	-								
LIN	1.00**	1.00**	-							
TER	0.99*	0.53	1.00**	-						
IRR	0.24	0.96	1.00**	0.27	-					
TEMP	-1.00*	-0.52	-1.00**	-1.00**	-0.26	-				
K	0.99*	0.46	1.00**	0.99*	0.19	-0.99*	-			
Ca	-0.55	-0.99*	-1.00**	-0.58	-0.94	0.57	-0.51	-		
P	0.46	0.99*	1.00**	0.49	0.97	-0.48	0.42	-0.99	-	
N	-0.47	-1.00*	-1.00**	-0.50	-0.96	0.49	-0.44	0.99	-1.00*	-

** 상관관계가 0.01 수준에서 유의함

* 상관관계가 0.05 수준에서 유의함

- 과실 향 발현 관련 유전자 탐색 및 발현량 확인을 위한 RNA 샘플 수집
 - 향 발현량을 Gas chromatography 결과와 대조하여 비교하기 위해, *WDXS* 유전자의 발현량을 RNA 추출 및 RT-PCR 수행을 통해 알아보하고자 하였다.
 - 추출시료가 과실이기 때문에, 시료에 당이 많아 RNA추출에 어려움을 겪고 있지만, 추출이 되는 것은 확인하였고, 반복 실험하여 지역별로 RNA를 추출하여 유전자 발현량을 측정하고자 한다.
- 최종적으로 재배환경 및 기상환경, 식물체 내 미량원소 함량, 과실특성 데이터와 Gas chromatography를 통한 머스켓 향 성분분석 데이터를 요인분석하여, 머스켓 향에 영향을 끼치는 요인을 파악하고, 나아가 5차년도에 진행할 실험에서 재배적인 방법으로 '샤인머스켓' 포도 머스켓 향의 발현량을 증진시키고자 한다.

□ 재배방법 및 처리에 따른 향 발현 조사

○ 특성조사

- 더크리(TDZ)를 처리한 PGR-TDZ 처리구가 다른 처리구들에 비해 과방종이 1,000g 이상, 과립중도 20g이상으로, 2차년도 실험의 결과와 같이 TDZ처리는 과립중과 과방종을 현격히 증가시키는 효과를 보였으며. 폴메트(CPPU)를 처리한 PGR-CPPU 처리구 또한 마찬가지로, 과립고에서 37.2mm로 다른 처리구에 비해 가장 높았으며, 2차년도 실험의 결과와 같이 CPPU 처리로 인해 과립을 세로로 길게 형성되는 것을 확인할 수 있었다.

- 가용성고형물 함량은 생장조절제를 처리하지 않은 PGR-Con 처리구가 20.9°Brix로 가장 높았지만, 이는 생장조절제 미처리로 인해 극도로 작은 과방종과 과립종이 형성된 것이 원인으로 판단된다.
- 수확기 처리구는 과방종이 300g이었는데, 낮은 과방종 조건에서 가용성고형물 함량이 크게 증가하고 과립 크기가 커질 것으로 예상했으나, 세개의 처리구 모두에게서 낮은 가용성고형물 함량과 낮은 과립종을 보여주었다. 이는 영양분을 받는 sink인 과실의 착과량을 과도하게 줄임으로써, source인 앞에서 생산하는 양분이 과실로 적절히 전달되지 못해서 일어난 현상이라 생각된다. 수확기를 각각 DAFB 120일 기준으로 2주, 4주 연기하여 수확하여 보았으나, 과립경이 다소 증가하고 가용성고형물함량은 오히려 감소하였으며, 나머지 과실품질에서는 특별한 차이가 없었다.

표 3-2-16. 수분제한, 비배관리, 생장조절제 처리, 과방종, 수확기에 따른 '샤인머스켓' 포도의 품질 특성

처리	과방종 (g)	과립중 (g)	과립고 (mm)	과립경 (mm)	가용성고형물 함량 (°Brix)
IRR-Con	783.5 abc	14.9 b	33.6 ab	26.3 bc	16.9 fg
IRR-Res	683.3 c	15.5 b	33.6 ab	26.8 b	18.4 cd
F-Con	947.2 ab	15.4 b	35.0 ab	26.6 b	17.6 def
F-N	701.3 c	14.8 b	35.1 ab	26.6 b	17.1 efg
F-Ca	661.0 c	16.1 b	34.7 ab	28.0 b	18.2 cde
F-P	768.1 bc	16.3 b	32.6 b	27.9 b	17.0 fg
PGR-Con	83.9 e	5.7 d	22.0 d	20.0 e	20.9 a
PGR-CPPU	792.3 abc	15.7 b	37.2 a	27.5 b	20.0 ab
PGR-TDZ	1003.1 a	20.1 a	34.9 ab	32.3 a	19.1 bc
DAFB 120	373.7 d	9.3 c	26.3 c	24.4 d	17.4 defg
DAFB 134	390.9 d	9.8 c	26.0 c	24.6 bc	17.7 def
DAFB 148	358.9 d	10.0 c	26.0 c	24.7 bc	16.3 g

Separation within columns by Duncan's multiple range test at p= 0.05

- IRR-Con 처리구와 IRR-RES 처리구를 t-test를 통해 비교해본 결과, Geraniol 함량에서 IRR-Con 처리구가 128.93ng/g, IRR-RES 처리구가 112.97ng/g으로 IRR-Con 처리구가 더 높은 모습을 보여주었다.

표 3-2-17. IRR-Con, IRR-RES 처리구의 향기성분 함량 및 t-test

Treatment	Rose oxide		Linalool		α -terpineol		Citronellol		Nerol		Geraniol	
	Con	RES	Con	RES	Con	RES	Con	RES	Con	RES	Con	RES
평균	4.25	3.81	104.31	91.48	20.10	30.78	8.19	7.30	0.60	0.84	128.93	112.97
표준편차	2.51	3.16	17.56	12.26	10.85	13.95	2.64	3.12	0.43	0.33	12.72	15.21
t	0.332		1.797		-1.814		0.654		-1.319		2.414*	
P	.744		.091		.089		.522		.206		.028	

unit : ng/g

*p<.05

- 비배관리 처리구에서는 칼슘(Ca)을 엽면시비한 처리구인 F-Ca 처리구가 Linalool함량이 114.78ng/g으로 가장 높았으며, 나머지 처리구에서는 통계적으로 유의미한 차이가 없었다.
- PGR 처리구에서는 풀메트(CPPU) 처리구인 PGR-CPPU 처리구가 Linalool이 141.25ng/g, Geraniol이 167.53ng/g으로 가장 높았으나, Rose oxide와 Nerol은 더크리(TDZ)처리구인 PGR-TDZ 처리구가 각각 4.97ng/g, 1.16ng/g으로 가장 높았다.
- Odour activity value(OAV)는 농도(Concentration)과 역치값(Threshold)의 비율로, 수치가 높을수록 휘발성분 중 중요한 역할을 하고 있다고 할 수 있는데, 이를 보았을 때, 전체적으로 Linalool, Rose oxide, Geraniol의 OAV가 특히 높고, 관능검사에서 머스켓 향이 높다고 평가되는 PGR-CPPU 처리구는 특히 Linalool과 Geraniol의 OAV가 각각 23.542, 4.188로 높은 모습을 보여주었다.

표 3-2-18. 비배관리, 생장조절제 처리, 과방종, 수확기에 따른 ‘샤인머스켓’ 포도의 휘발성분 분석결과

처리	Rose oxide	Linalool	α -terpineol	Citronellol	Nerol	Geraniol
Fertilization						
F-Con	3.26a	97.93b	22.42a	8.02a	0.78a	115.93a
F-N	3.17a	108.41ab	27.38a	8.27a	0.64a	116.02a
F-Ca	3.25a	114.78a	19.94a	5.85b	0.58a	115.68a
F-P	4.64a	104.98ab	26.27a	7.27a	0.73a	112.88a
Plant growth regulator						
PGR-Con	2.53b	106.89b	21.71b	6.14b	0.14c	126.20b
PGR-CPPU	2.51b	141.25a	32.83a	8.75a	0.62b	167.53a
PGR-TDZ	4.97a	87.42c	13.82b	7.99ab	1.16a	98.57c
Harvest time						
DAFB 120	1.74a	91.52a	24.73a	9.73a	0.49a	95.43a
DAFB 134	2.56a	92.09a	26.61a	7.83ab	0.67a	94.60a
DAFB 148	1.42a	91.46a	27.35a	6.30b	0.51a	102.40a

Separation within columns by Duncan's multiple range test at p= 0.05

unit : ng/g

표 3-2-19. 수분제한, 비배관리, 생장조절제 처리, 과방중, 수확기에 따른 ‘샤인머스켓’포도의 Od or activity value(OAV=Concentration/Threshold)

처리	Rose oxide	Linalool	α -terpineol	Citronellol	Nerol	Geraniol
Threshold(ng/g)	0.5	6	330	40	300	40
Irrigation						
IRR-Con	8.500	17.385	0.061	0.205	0.002	3.223
IRR-RES	7.720	15.247	0.093	0.183	0.003	2.824
Fertilization						
F-Con	6.520	16.322	0.068	0.201	0.003	2.898
F-N	6.340	18.068	0.083	0.207	0.002	2.901
F-Ca	6.500	19.130	0.060	0.146	0.002	2.892
F-P	9.280	17.497	0.080	0.182	0.002	2.822
Plant growth regulator						
PGR-Con	5.060	17.800	0.066	0.154	0.000	3.155
PGR-CPPU	5.020	23.542	0.099	0.219	0.002	4.188
PGR-TDZ	9.940	14.570	0.042	0.200	0.004	2.464
Harvest time						
DAFB 120	3.480	15.253	0.075	0.243	0.002	2.386
DAFB 134	5.120	15.348	0.081	0.196	0.002	2.365
DAFB 148	2.840	15.243	0.083	0.158	0.002	2.560

○ 유전자 발현

- 관수제한 처리구의 유전자발현을 측정한 결과, *VvDXS1*, *VvDXS3*, *VvGT7*, *VvGT14*에서 발현이 감소하는 경향을 보였으며, *VvHDR*, 에서는 발현이 증가하는 경향을 보였다.
- 수확기 처리구에서는 DAFB 120에 비해 DAFB 134에서는 모든 유전자의 발현이 증가하였으며, DAFB 148에서는 모든 유전자의 발현이 감소하였다.
- 비배관리 처리구와 생장조절제 처리구의 샘플에서도 유전자발현 측정을 하였으나, 유의한 결과는 얻지 못하였다.
- 실험계획단계에서 선정한 5개의 유전자 모두가 머스켓 향이 우수한 샘플에서 발현이 증가할 것으로 예상하였으나, 유의한 결과를 얻지 못한 처리구가 많아 더 많은 유전자의 발현량 측정이 필요할 것으로 판단된다.
- MEP pathway의 Early pathway gene, Mid pathway, Late pathway gene에 해당하는 유전자 9개의 발현을 분석하고 비교하여 향의 발현과 유전자의 상호관계 구명이 필요하다.

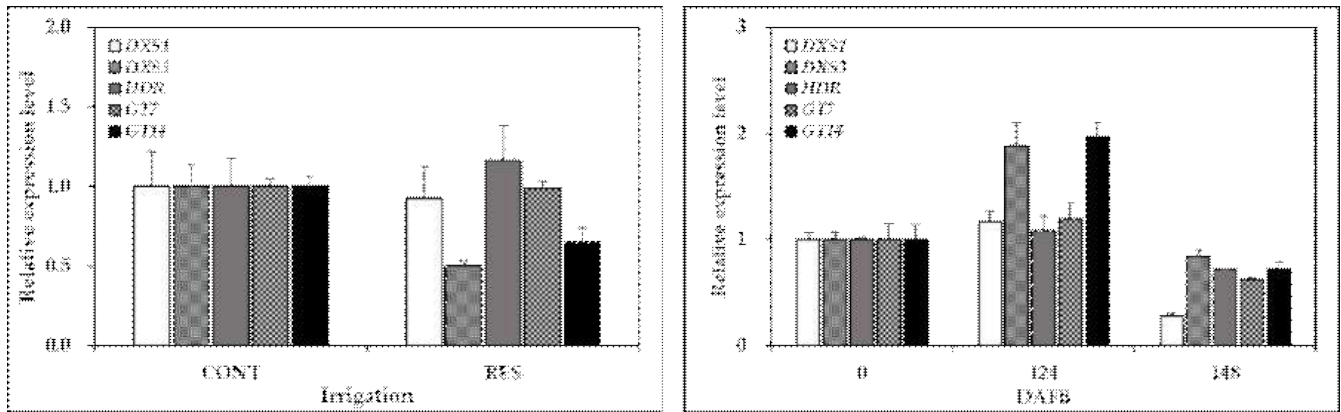


그림 3-2-8. 관수처리구(좌), 수확기처리구(우)의 *WDXS1*, *WDXS3*, *WHDR*, *WGT7*, *WGT14* 유전자 발현량측정

- 관능검사 결과에서는 폴메트(CPPU)를 처리한 PGR-CPPU 처리구가 가장 머스켓 향이 우수한 것으로 평가되었으며, 그 이외에 IRR-Con 처리구가 머스켓 향이 우수하다고 평가되었다.
- 모든 처리구에서 외적인 향, 0~5회 저작 시, 5~10회 저작 시 순으로, 코로 맡는 머스켓 향 보다 섭취 시 머스켓 향이 높게 평가되었으며, 섭취 시에도 섭취 직후보다 다소 (5~10회) 저작하였을 때 머스켓 향이 더 난다고 평가되었다.
- F-N 처리구와 F-Ca 처리구는 상단부 과립보다 하단부 과립에서 머스켓 향이 더 강하다고 평가 받았으며, 나머지 다른 처리구들은 상단부과립이 더 우수하다고 평가되었다. 질소(N)나 칼슘(Ca) 처리가 특별히 하단부 과립에 대한 향 발현에 영향을 끼치는지는 더 연구가 필요하다고 판단된다.

표 3-2-20. '샤인머스켓' 포도의 처리구별 머스켓 향 강도 관능검사 결과

처리	외적인 향	상단부 과립		하단부과립	
		0~5회 저작	5~10회 저작	0~5회 저작	5~10회 저작
IRR-Con	2.3	3.0	3.4	2.5	3.1
IRR-Res	1.8	2.6	2.7	2.4	2.5
F-Con	2.2	2.7	2.9	2.7	2.6
F-N	1.9	2.9	3.0	3.0	3.0
F-Ca	2.4	2.6	2.7	2.8	3.0
F-P	2.2	2.6	3.1	2.5	2.5
PGR-CPPU	1.9	3.5	3.7	3.0	3.1
PGR-TDZ	2.4	2.8	3.0	2.5	2.7

1 : 매우 약하다, 2 : 약하다, 3 : 중간, 4 : 강하다, 5 : 매우 강하다

- Gas chromatography, 유전자 발현, 관능검사 결과를 종합해 보았을 때, CPPU 처리를 하면 향을 증대시킬 수 있다고 할 수 있고, 비배관리 처리구와 수분제한 처리구는 유의한 결과값을 보이고 있지는 않지만, 반복실험을 해나간다면 유의한 결과를 얻을 수 있을 것이라 생각된다.

□ 재배현장에서의 향 측정을 위한 간편 측정장치 평가

- GC-MS 분석결과에서는 IRR-Con 처리구에서 Geraniol이, F-Ca 처리구에서 Linalool 이, PGR-CPPU 처리구에서 Linalool과 Geraniol이, PGR-TDZ 처리구에서 Rose oxide 가, 300g 처리구에서 Citronello이 각각 높은 함유량을 보여주었다.
- 전자코에 의한 향 분석 결과에서는, 머스켓 향의 함유물질 중 Geraniol, Linalool, α -te

- rpineol 세가지만 측정 가능하였으며, Geraniol과 α -terpineol은 통계적으로 차이가 없었고, Linalool은 IRR-Con, F-N, F-Ca에서 높은 함유량을 보이고 300g에서 가장 낮았다.
- 전자코에서 차이를 보였던 Linalool의 경우도 GC-MS 분석결과와 경향과는 상이한 수치를 보여주고 있었으며, 이는 GC-MS와 전자코의 차이뿐만 아니라, 시료의 차이, 컬럼의 차이 등도 영향을 끼칠 수 있겠지만, 그럼에도 불구하고, 여러 뒷받침된 문헌과 비슷한 수치를 보여준 GC-MS의 결과와는 너무 다른 결과를 보여주었기 때문에 전자코로 측정된 수치는 신뢰도가 다소 낮다고 할 수 있다.
 - 전자코를 이용해 머스켓 향을 측정해본 결과, GC-MS와 비교하여 머스켓 향의 구성물질들을 정확하게 측정해내지 못하는 모습을 보여주었다. 또한, 전자코 측정에서 피크가 가장 높게 측정되는 Hexanal과 2-Hexen-1-ol의 측정으로 포도의 숙기는 측정할 수 있을지 모르나, 어떠한 처리나 재배방법에 의한 머스켓 향 발현량 증감은 휴대용 전자코 수준의 장치에서는 측정하기 어려울 것으로 판단된다.
 - 머스켓 향 휘발성분 구성물질 중 Odour activity value(OAV)가 가장 높은 Linalool, Rose oxide, Geraniol 세가지 물질을 동시에 측정할 수 있는 컬럼을 가진 휴대용 전자코를 개발한다면 현장에 적용가능성이 있을 것이라 판단된다.

표 3-2-21. ‘샤인머스켓’ 포도의 처리구별 전자코를 통한 휘발성분 분석 결과

처리구	Geraniol	α -terpineol	Linalool
IRR-Con	68.39a	103.71a	1808.60a
IRR-Res	70.61a	120.3a	1438.46b
F-Con	70.72a	114.81a	1491.62b
F-N	72.37a	92.94a	1905.19a
F-Ca	64.95a	77.00a	1890.21a
F-P	65.48a	148.78a	1652.44ab
PGR-TDZ	74.38a	111.05a	1363.55c
PGR-CPPU	62.64a	105.29a	1087.61b
300g	68.28a	130.52a	888.96c

Separation within columns by Duncan's multiple range test at p= 0.05

unit : ppmv(mg/L)

④ ‘샤인머스켓’ 수출 포도의 과피갈변 현상에 대한 원인규명

□ 수확기 과피 갈변 생리장애에 대한 원인규명

- ‘샤인머스켓’의 성숙기에 갈변이 오는 것은, 다른 황록색 및 청포도들에게서도 흔히 볼 수 있는 것으로, 아직 명확한 원인은 밝혀져 있지 않지만, 성숙과 함께 생겨서 상품성을 떨어뜨리는 것으로 알려져 있다.
- 여러 보고와 연구자들의 의견에 따르면, 폴리페놀 화합물이 산화하는 과정에서 과피의 갈변이 일어난다고 추측하고 있다. 최근에 폴리페놀화합물 발현 유전자와 갈변에 밀접한 연관이 있는 것으로 밝혀졌으나, 추가적인 연구가 필요한 실정이다.
- 토양에 질소가 과다하게 시비되거나, 칼슘이 부족한 경우 흔히 갈변증상이 일어나고, 당도가 높은 경우에 증상이 더 심해지는 경향이 있으며, 성숙기 질소시비를 줄이고 칼슘을 개화기 전부터 착색기까지 관주하며, 직사광선을 피하는 것으로 예방할 수 있다. 이미 발생한 경우에 칼슘비료를 엽면시비 하므로써 다소 완화시킬 수 있다.

□ 수확 후 저장 중 과피 갈변 병해에 대한 원인규명

- 수확 후에 예냉이 제대로 되지 않거나 저장 전 고온에 오래 방치하게 되면 수분이 손실되고 이는 과피갈변을 유발함. 수분손실은 또한 과립과 브러쉬를 건조하게 해 저장 중 과립을 탈립에 이르게 하므로, 저장 전 예냉과 저장 중 온도관리는 특히 중요하다고 할 수 있다.
- ‘샤인머스켓’의 성숙기 갈변과 수확 후 저장 시 갈변을 같은 장애라고 착각하기 쉬우나, 성숙기에 일어나는 갈변장애는 생리장애이고, 수확 후 정상적으로 저장하는 중에 일어나는 갈변은 병해이다. 포도 저장장애로 흔히 알려진 잿빛곰팡이병과 갈색반점씩음병이 저장 중 과피 갈변의 원인이고, 시간이 지나면 갈색반점의 조직이 갈라지고 물러지면서 상품성을 잃게 된다.
- ‘샤인머스켓’의 저장장애를 일으키는 병원균은 대부분 수확할 때 포도에 나는 상처를 통해 감염되어 후에 병징으로 나타남. 따라서 수확 전부터 약제를 철저히 살포하고, 수확 시 과실에 상처가 나지 않도록 조심해야 함. 저장 또는 유통 시에 병해가 발생할 경우, 지체하지 말고 골라내어 다른 건강한 과실에 감염되지 않도록 해야한다.

⑤ ‘샤인머스켓’ 의 수출시장에서 경쟁국가와 품질 비교

□ 중국 시장에서의 ‘샤인머스켓’ 가격 비교

- 한국산은 송이당 평균 308위안, 중국산은 송이당 평균 45위안으로, 한국산이 약 6~7 배 높은 가격이 책정되어 있고, 고급 ‘샤인머스켓’이라는 인식이 강하다.

□ 중국 시장에서의 ‘샤인머스켓’ 품질 비교

- 가용성 고형물 함량은 한국 ‘샤인머스켓’이 평균 17.9°Bx, 중국산이 평균 17.3°Bx로, 중국산이 다소 낮긴 하지만 큰 차이를 보이지는 않았다.
- 과립중은 한국산 중, 폴메트를 과립비대제로 사용한 것으로 생각되는 제품이 약 14.0g, 더크리를 과립비대제로 사용한 것으로 생각되는 제품이 약 17.3g이었으며, 중국산 제품은 전부 폴메트 처리를 한 것으로 생각되며 약 9.4g으로, 중국산이 다소 작았으며, 과립크기가 불균일하고 성숙되지 않은 소립과가 존재하는 것으로 미루어 볼 때, 성장조절제 처리를 미흡하게 했다고 생각할 수 있으며, 과립고와 과립경 또한 과립중과 마찬가지로 중국산이 더 작은 경향을 보이고 있다.
- 외관은 한국산이 전체적으로 과립도 크고 과립의 크기도 균일하며, 송이 전체의 모양도 잘 잡혀있었음. 중국산은 과립의 크기가 불균일하며, 송이 전체의 모습 또한 제대로 잡혀있지 않은 모양이었다.
- 향은 국내에서 먹는 ‘샤인머스켓’의 향을 3으로 기준삼아 1~5까지 관능검사하였으며, 한국산이 1.5, 중국산이 3.5로 중국산이 머스켓향은 우수하다고 평가받았다.
- 한국산 포도의 품질이 전체적으로 높기는 하지만, 중국의 ‘샤인머스켓’ 품질이 부족한 부분은 적절한 성장조절제 처리기술을 통해 극복할 수 있을 것이라 판단된다. 한국산 ‘샤인머스켓’이 가지고 있는 문제점인 향은 앞으로 지속적인 연구를 통해 극복하여야 수출시장에서 지속적인 성공을 거둘 수 있을 것으로 판단된다.



그림 3-2-9. 중국 현지시장 ‘샤인머스켓’ 외관 (좌: 한국산, 우: 중국산)

나. ‘캠벨얼리’ 포도의 기후변화에 대응한 고품질 수출 포도생산기술 개발

① 성숙기 고온에 의한 착색 및 성숙장해 경감기술

- 기존의 보고에 의하면, 흑색 또는 자흑색 포도의 착색 기준으로 25 이하의 Hunter L 값과 1.15 이하의 Hunter a 값을 기준으로 착색이 잘 되었다고 판단한다고 보고되어 있다.
- 과립의 크기나 가용성고형물 함량 면에서는 1,800kg/10a의 처리구가 가장 품질이 우수하였고, 나머지 처리구는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 2,400kg/10a 처리구가 착색제 처리 유무에 관계없이 Hunter a값이 1,800kg/10a 처리구에 비해 높은 것으로 측정되었지만, 통계적으로 유의하지는 않았다.
- 당해연도 여름의 집중강우와 태풍으로 인한 병해 발생으로 유의한 실험결과를 얻기 힘들어, 5차년도에 반복실험 계획을 수립하였다.
- 5차년도 실험 결과, 가용성고형물 함량은 2,400kg/10a 처리구가 가장 낮았으며, 1,800kg/10a 착색제 처리구가 가장 높았다.
- 2,400kg/10a 처리구가 Hunter a 값이 3.62로 가장 높았고, b값 또한 0.88로 가장 높았다. 반면 2,400/10a 착색제 처리구는 L, a, b 값 모두에서 착색제 처리구보다 현저히 낮은 모습을 보여 착색이 우수하였으며, 1,800kg/10a 처리구보다 1,800kg/10a 착색제 처리구가 L값과 a값이 낮았으며 착색이 가장 우수하였다. 착과량에 관계없이 착색제가 착색품질을 향상시켰다.
- 2,400kg/10a 처리구를 제외한 모든 처리구가 착색도와 다른 과실품질들이 상품기준에 적합하였다. 착과량을 낮게 조절하고 착색제를 처리한 처리구의 착색품질이 가장 좋았으나, 1,800kg/10a의 착과량에서는 착색제를 굳이 처리하지 않더라도 과실품질이 상품성에는 적합하고, 2,400kg/10a 처리구에서는 착색제 처리가 착색품질을 크게 향상시켰다.
- 결론적으로, 착과량을 적게 조절하고 S-ABA 함유 착색제도 처리하면 가장 착색품질이 좋은 ‘캠벨얼리’ 포도를 생산할 수 있지만, 착과량을 조절하지 않고 착색제를 처리하거나, 착색제를 처리하지 않고 착과량을 줄이기만 해도 판매에 적합할 정도의 착색품질을 보여줌. 따라서 재배현장의 상환과 기상환경에 따라 착과량과 착색제 이용을 적절히 조절하여 고품질의 ‘캠벨얼리’ 포도를 생산할 수 있을 것으로 판단된다.

표 3-2-22. 착과량과 착색제 처리에 따른 '캠벨얼리' 포도의 과실특성(4차년도)

처리 (착과량/착색제)	과립중 (g)	과립고 (mm)	과립경 (mm)	가용성고형물 함량 (°Brix)	L*	a*	b*
2,400/무처리	4.60b	19.53b	18.53c	13.87bc	22.97b	0.94a	0.39a
2,400/S-ABA	4.79b	19.83ab	18.98b	14.44b	23.18ab	0.96a	0.51a
1,800/무처리	5.16a	20.05a	19.43a	15.23a	23.47a	0.86a	0.40a
1,800/S-ABA	4.64b	19.79ab	18.55c	13.66c	23.26ab	0.90a	0.54a

Separation within columns by Duncan's multiple range test at p= 0.05

표 3-2-23. 착과량과 착색제 처리에 따른 '캠벨얼리' 포도의 과실특성(5차년도)

처리 (착과량/착색제)	과립중 (g)	과립고 (mm)	과립경 (mm)	가용성고형물 함량 (°Brix)	L*	a*	b*
2400/무처리	4.35c	20.58a	18.66c	12.33c	26.35a	3.62a	0.88a
2400/S-ABA	4.74b	20.23b	19.10b	14.53b	25.49b	1.11b	0.25c
1800/무처리	4.84ab	20.18b	19.15b	14.85b	25.25b	1.01b	0.38bc
1800/S-ABA	5.02a	20.84a	19.61a	15.40a	24.37c	0.72c	0.50b

Separation within columns by Duncan's multiple range test at p= 0.05

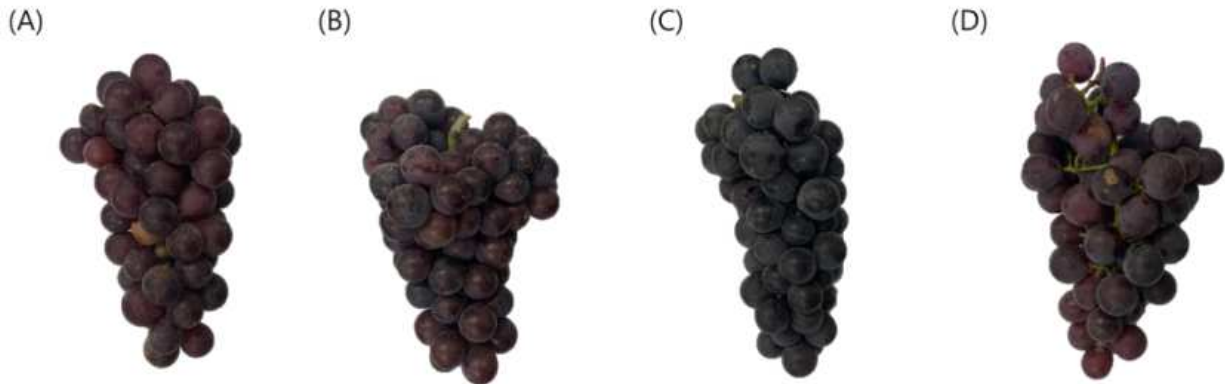


그림 3-2-10. 수확기 '캠벨얼리' : 1,800kg/10a(A), 1,800kg/10a, 착색제 처리(B), 2,400kg/10a (C), 2,400kg/10a, 착색제 처리(D)

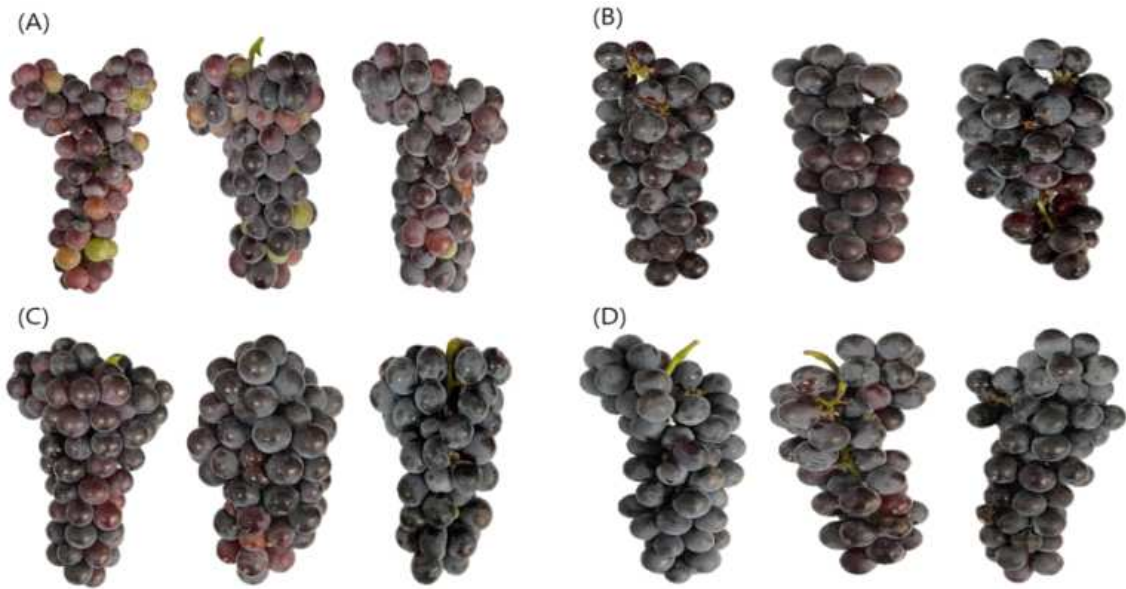


그림 3-2-11. 수확기 '캠벨얼리' : 2,400kg/10a(A), 2,400kg/10a+착색제 처리(B), 1,800kg/10a(C), 1,800kg/10a+착색제 처리(D)

다. '거봉' 포도의 기후변화에 대응한 고품질 수출 포도생산기술 개발

① 고온기 착색불량에 대비한 착색제 이용방법 연구

- 기존의 보고에 의하면, 흑색 또는 자흑색 포도의 착색 기준으로 25이하의 Hunter L값과 1.15이하의 Hunter a값을 기준으로 착색이 잘 되었다고 판단한다고 보고되어 있다.
- 300g의 송이에 각각 S-ABA와 BR을 처리한 것을 보았을 때, 과방중이 작을 때는 전체적으로 낮은 Hunter L값과 Hunter a값을 보이며 안토시아닌 함량 또한 높았다. 300g과 같은 작은 송이에서는 착색제를 굳이 처리하지 않아도 우수한 수준의 착색이 되는 것을 확인할 수 있었다.
- 500g의 송이에서는 대조구가 안토시아닌 함량이 1.21mg/g으로, 처리구들에 비해 낮고, Hunter a값도 1.66로, 대부분 1.0에 가까운 값을 가진 다른 처리구들에 비해 다소 높은 것을 확인할 수 있었다.
- 700g의 송이에서는 500g 송이보다도 더 확연히 대조구와 처리구간의 차이를 보이고 있음. 대조구의 안토시아닌 함량은 0.94mg/g으로, 500g의 대조구보다도 훨씬 값을 보여주었다.
- 3차년도에 S-ABA를 500mg·L⁻¹으로 80%착색기 시기에 처리한 처리구가 안토시아닌 함량은 3.38mg/g, a값은 0.83으로 가장 착색이 잘 되었다고 판단하였으며, 4차년도에도 같은 처리구에서도 안토시아닌 함량이 1.95mg/g, hunter a 값이 1.34로 3차년도 결과보다는 다소 높았지만, 4차년도 전체 처리구에서 가장 착색이 좋았다.
- 3차년도에 BR을 0.4mg·L⁻¹으로 80%착색기에 처리한 처리구는 2.88mg/g의 높은 안토시아닌 함량과 0.9의 낮은 a값을 보여주어서 착색이 잘 되었다고 판단되었으며, 4차년도에서도 1.96mg/g의 높은 안토시아닌 함량과 1.02의 낮은 Hunter a값을 보여주었다.
- 3차년도에 S-ABA를 250mg·L⁻¹으로 처리한 처리구는 안토시아닌 함량은 1.60mg/g, a값은 2.61으로, 착색제의 효과가 거의 나타나지 않았으며, 이는 4차년도에도 안토시아닌 함량 1.14mg/g, Hunter a값은 3.84로 착색제의 효과를 볼 수 없었다.
- 3차년도에 S-ABA를 1000mg·L⁻¹으로 처리한 처리구는 안토시아닌 함량은 2.23mg/g,

a값은 1.51으로, 착색제의 효과는 있었으나 S-ABA 500mg·L⁻¹처리구와 통계적으로 유의미한 차이를 보여주지는 않았으며, 4차년도에도 마찬가지로 안토시아닌 함량은 2.11mg/g, Hunter a값은 0.93으로, 500mg·L⁻¹을 처리한 처리구와 유의한 차이가 없어 처리농도는 500mg·L⁻¹이 적절할 것으로 판단된다.

- 4차년도의 실험에서는 3차년도의 실험과는 다르게 S-ABA처리구의 경도가 대조구의 경도보다 유의미하게 낮게 측정되었으며, 이는 S-ABA의 처리가 과실의 연화를 촉진시킨다는 다른 연구들의 결과와 일치한다.
- S-ABA처리 횟수에 따른 착색 차이를 알아보기 위해 착색 10%, 80% 시기에 두 번 처리한 결과, 한번만 처리한 다른 처리구들과 유의한 차이가 없는 것으로 조사되었다.
- BR을 처리한 처리구들의 착색정도가 시판약제인 S-ABA를 처리한 처리구의 착색정도와 비슷한 경향치를 보이고 있으므로, BR의 착색제로서의 가능성을 확인할 수 있었다.
- 결론적으로, BR의 착색제로서의 가능성은 확인하였지만, 아직 재배현장에 도입하기는 힘들고, 실제 재배에서는 S-ABA를 500mg·L⁻¹으로 착색이 80%완료된 시점에 처리하는 것이 착색에 있어서 가장 유리할 것으로 판단된다.

표 3-2-24. 수확기 과방중 300g ‘자옥’포도의 과실품질 및 착색도

처리 (약제/시기)	과립중 (g)	과립고 (mm)	과립경 (mm)	가용성고형물 함량 (°Bx)	안토시아닌 함량 (mg/g)	경도 (N/mm ²)	L*	a*	b*
대조구	8.48b	24.54b	23.92ab	18.31a	2.14b	14.5a	23.06ab	0.84a	-1.57b
S-ABA/10	8.48b	24.18b	23.53b	18.06ab	2.61ab	14.6a	23.57a	0.90a	-0.47ab
S-ABA/80	9.25a	25.28a	24.48a	17.82b	3.02a	15.1a	23.48a	0.79a	-0.48ab
BR/10	7.67c	22.56c	21.72c	18.36a	2.46ab	15.1a	22.90b	1.11a	-0.39a
BR/80	8.82ab	25.30a	24.10ab	18.37a	2.18b	13.5a	23.21ab	1.09a	-0.24a

Separation within columns by Duncan's multiple range test at p= 0.05
S-ABA : 500mg·L⁻¹, BR(Brassinolide) : 0.4mg·L⁻¹

표 3-2-25. 수확기 과방중 500g ‘자옥’포도의 과실품질 및 착색도(3차년도)

처리 (약제/시기)	과립중 (g)	과립고 (mm)	과립경 (mm)	가용성고형물 함량 (°Bx)	안토시아닌 함량 (mg/g)	경도 (N/mm ²)	L*	a*	b*
대조구	9.10a	25.16bc	24.39b	17.63bc	1.4c	13.2bc	23.85a	1.41a	-0.35a
S-ABA/10	10.03a	25.99ab	25.05a	17.83ab	2.00b	15.6a	23.17b	0.94c	-0.34a
S-ABA/80	9.91a	25.80abc	24.84ab	17.75b	2.55a	12.2c	23.55ab	0.86c	-0.37a
BR/10	9.04a	24.93c	24.38b	18.16a	2.07b	14.5ab	23.30b	1.32ab	-0.42a
BR/80	10.41a	26.63a	25.35a	17.33c	2.58a	14.3ab	23.20b	1.06bc	-0.32a

Separation within columns by Duncan's multiple range test at p= 0.05
S-ABA : 500mg·L⁻¹, BR(Brassinolide) : 0.4mg·L⁻¹

표 3-2-26. 수확기 과방중 700g ‘자옥’포도의 과실품질 및 착색도(3차년도)

처리 (약제/농도/시기)	과립중 (g)	과립고 (mm)	과립경 (mm)	가용성 고형물 함량 (°Bx)	안토시아닌 함량 (mg/g)	경도 (N/mm ²)	L*	a*	b*
대조구	11.36a	27.04ab	25.90ab	18.21ab	1.01d	15.0bc	24.55ab	3.35a	-0.01a
S-ABA/500/10	9.88c	26.03c	25.15c	17.94ab	2.34b	13.1c	24.40ab	1.42c	-0.60c
S-ABA/500/80	10.10bc	25.22d	24.34d	18.14ab	3.38a	18.4a	23.44c	0.83d	-0.51bc
S-ABA/500/10,80	10.88ab	27.10a	25.84ab	17.80ab	2.71ab	14.2bc	23.25c	1.23cd	-0.32abc
S-ABA/250/10	11.04a	27.06ab	26.03a	17.06b	1.60cd	13.8bc	25.09a	2.61b	-0.23ab
S-ABA/1,000/10	10.10bc	26.28bc	25.23bc	18.09ab	2.23bc	14.7bc	23.53c	1.51c	-0.30abc
BR/0.4/10	11.06a	27.31a	25.93ab	20.95a	2.41b	16.5ab	23.85bc	1.59c	-0.12a
BR/0.4/80	10.22bc	26.04c	25.04c	18.57ab	2.88ab	16.1abc	23.44c	0.90d	-0.33abc

Separation within columns by Duncan's multiple range test at p= 0.05

표 3-2-27. 수확기 과방중 300g ‘자옥’포도의 과실품질 및 착색도(4차년도)

처리 (약제/시기)	과립중 (g)	과립고 (mm)	과립경 (mm)	가용성 고형물 함량 (°Brix)	안토시아닌 함량 (mg/g)	경도 (N/mm ²)	L*	a*	b*
대조구	12.18a	27.44a	26.03a	18.11a	1.83a	13.3a	22.89a	1.14b	-0.97a
S-ABA/10	11.89ab	27.02ab	25.59a	17.90a	2.11a	12.9a	23.51a	1.34a	-0.83a
S-ABA/80	12.33a	27.36a	26.14a	18.03a	2.22a	12.8a	23.03a	1.13b	-0.94a
BR/10	10.91c	25.86c	24.31b	17.86a	2.01a	13.6a	22.64a	0.99b	-0.89a
BR/80	11.45b	26.91b	25.60a	18.01a	1.88a	13.5a	23.18a	1.06b	-0.86a

Separation within columns by Duncan's multiple range test at p= 0.05

S-ABA : 500mg·L⁻¹, BR(Brassinolide) : 0.4mg·L⁻¹

표 3-2-28. 수확기 과방중 500g ‘자옥’포도의 과실품질 및 착색도(4차년도)

처리 (약제/시기)	과립중 (g)	과립고 (mm)	과립경 (mm)	가용성 고형물 함량 (°Brix)	안토시아닌 함량 (mg/g)	경도 (N/mm ²)	L*	a*	b*
대조구	10.54b	25.31a	24.64a	16.35b	1.21c	13.8a	24.33a	1.66a	-0.55a
S-ABA/10	10.83a	25.40a	25.02a	17.01a	1.83b	12.1b	23.33	1.36b	-0.88b
S-ABA/80	11.01a	25.55a	25.03a	17.33a	2.44a	11.6b	22.64	0.94c	-0.98b
BR/10	10.88a	25.34a	24.91a	16.91a	1.96b	12.9ab	22.91	1.56b	-0.86b
BR/80	10.65ab	25.42a	24.68a	17.26a	2.39a	13.2ab	22.32	0.88c	-0.89b

Separation within columns by Duncan's multiple range test at p= 0.05

S-ABA : 500mg·L⁻¹, BR(Brassinolide) : 0.4mg·L⁻¹

표 3-2-29. 수확기 과방중 700g ‘자옥’포도의 과실품질 및 착색도(4차년도)

처리 (약제/농도/시기)	과립중 (g)	과립고 (mm)	과립경 (mm)	가용성고형물 함량 (°Brix)	안토시아닌 함량 (mg/g)	경도 (N/mm ²)	L*	a*	b*
대조구	9.46b	24.88a	24.34a	16.26a	0.94b	14.0a	24.55a	4.06a	0.68a
S-ABA/500/10	10.03a	24.33b	24.02a	15.31c	1.88a	13.8a	23.67ab	1.15b	-1.01b
S-ABA/500/80	9.88a	24.52ab	23.98ab	16.22a	1.95a	13.6a	23.55ab	1.34b	-0.87b
S-ABA/500/10,80	9.67ab	24.36b	23.84b	15.75b	2.13a	13.8a	23.66ab	1.21b	-0.76b
S-ABA/250/10	10.13a	25.01a	24.20a	15.23c	1.14ab	13.3ab	24.43a	3.84a	0.49a
S-ABA/1,000/10	9.21c	24.66ab	24.33a	15.58bc	1.79a	11.7b	23.10b	0.93b	-0.88b
BR/0.4/10	9.94a	24.98a	23.46	16.03a	2.11a	12.9ab	23.30b	1.11b	-0.91b
BR/0.4/80	9.71ab	24.36b	22.89c	15.42bc	1.96a	13.6a	23.33b	1.02b	-0.79b

Separation within columns by Duncan's multiple range test at p= 0.05



그림 3-2-12. 수확기 처리별 ‘자옥’ 포도의 과방 : 300g, 500g 처리구의 착색제 처리농도는 S-ABA 500mg·L⁻¹, BR 0.4mg·L⁻¹으로 하였음.

② 과방중이 착색에 미치는 영향 연구

- 과방중이 낮아질수록 가용성 고형물 함량과 과립중, 착색도 모든면에서 차이가 날 것으로 생각했으나, 과립중과 가용성 고형물 함량은 처리간에 차이는 존재하지만 과방중에 의한 것은 아닌 것으로 판단된다.
- 특히, 300g으로 재배한 과실과 500g으로 재배한 과실은 서로 차이가 있는 데 비해, 700g으로 재배한 과실은 안토시아닌 함량과 착색을 제외한 과립중, 가용성고형물함량 등이 300g으로 재배한 과실과 비슷했는데, 이는 700g을 목표로 재배한 과실수가 수세가 좋기 때문인 것으로 생각된다.
- 기존의 보고에 의하면, 흑색 또는 자흑색 포도의 착색 기준으로 25이하의 L값과 1.15 이하의 a값을 기준으로 착색을 잘 되었다고 판단한다고 보고되어 있다.
- 3차년도 실험에서 300g 처리구에서는 안토시아닌 함량이 2.14mg/g으로 가장 높았고, L값과 a값 또한 각각 23.15, 0.90으로 가장 낮았음. 500g 처리구는 안토시아닌 함량이 1.4mg/g, a값이 1.41으로 두 번째로 낮았고, 700g 처리구는 안토시아닌 함량은 1.11mg/g, a값은 3.35로 착색이 가장 저조하였다. 4차년도 실험에서도 마찬가지로 300g 처리구의 안토시아닌 함량이 1.83mg/g으로 가장 높았으며, hunter L값과 a값 또한 각각 22.89, 1.14로 300g처리구가 착색이 가장 우수하였으며, 500g, 700g 처리구 순으로 점차 착색이 감소했다.

- 종합적으로, 과방중이 작을수록 착색이 우수하였으며, 3차년도 실험에서도 모든 실험 주의 수세가 비슷했다면, 가용성 고형물 함량 등에서도 더 우수한 모습을 보여줬을 것이라 판단된다.
- 4차년도 실험에서는 과방중이 커질수록 과립중, 과립고, 과립경이 작아지며, 가용성고형물 함량 또한 300g 처리구에서 18.11°Brix로, 전체적인 과신품질 면에서 300g 처리구가 가장 우수하였다.

표 3-2-30. 수확기 '자옥' 포도의 과방중에 따른 과신품질 및 착색도(3차년도)

과방중	과립중 (g)	과립고 (mm)	과립경 (mm)	가용성고형물 함량 (°Bx)	안토시아닌 함량 (mg/g)	경도 (N/mm ²)	L*	a*	b*
263.2g	8.48b	24.52b	23.95b	18.27a	2.14a	14.7a	23.15c	0.90c	-1.48c
430.3g	9.10b	25.16b	24.39b	17.63b	1.4b	13.2b	23.85b	1.41b	-0.35b
610.8g	11.36a	27.04a	25.89a	18.26a	1.11c	15.0a	24.55a	3.35a	0.63a

Separation within columns by Duncan's multiple range test at p= 0.05

표 3-2-31. 수확기 '자옥' 포도의 과방중에 따른 과신품질 및 착색도(4차년도)

과방중	과립중 (g)	과립고 (mm)	과립경 (mm)	가용성고형물 함량 (°Brix)	안토시아닌 함량 (mg/g)	경도 (N/mm ²)	L*	a*	b*
301.4g	12.18a	27.44a	26.03a	18.11a	1.83a	13.3b	22.89b	1.14c	-0.97c
458.1g	10.54b	25.31b	24.64b	16.35b	1.21b	13.8a	24.33a	1.66b	-0.55b
680.6g	9.38c	24.88c	24.34b	16.26b	0.94c	14.0a	24.55a	4.06a	0.68a

Separation within columns by Duncan's multiple range test at p= 0.05



그림 3-2-13. 수확기 과방중 별 '자옥'포도의 과방

③ 무대재배 및 봉지종류에 따른 과신품질 조사

- 무대재배 시, 착색이 잘 될 수는 있으나. 햇빛을 받는 쪽만 착색이 잘되고, 햇빛을 받지 못하는 쪽은 착색이 잘되지 않는다. 고른 착색을 위해서는 봉지재배가 필요한 것으로 판단되며, 무대재배를 할 경우 과실이 농약에 직접적인 해를 입을 수 있으며, 장마철에 비를 맞으면 열과가 생기고, 해충에 취약하기 때문에 포도 재배에 있어서 봉지재배가 필수라고 판단된다.
- PE필름과 같이 투명한 봉지를 이용하면 착색과 과신품질 모두를 챙길 수 있지만, 고른 착색을 위해 포도송이를 일일이 돌려주는 노력이 필요하다. 투명한 봉지를 이용하면서 포도송이를 돌려주는 방식으로 착색증진을 도모할 수도 있지만, 보다 손쉬운방법으로 착색제를 이용해도 충분히 착색을 증진시킬수 있기 때문에, PE필름봉지나 무대재배 보다는 현행재배에 이용되고 있는 반투과성 봉지 이용이 더 적합하다고 판단된다.

라. 수출 포도 기본적인 재배기술 매뉴얼 현장 적용 시스템 구축

① 재배기술개발 매뉴얼 현장 적용

- 2017~18년, 1, 2차년도 실험을 할 당시에는 ‘샤인머스켓’이 도입된 지 얼마 안되어 재배기술의 보급이 제대로 이루어지지 않았을 때였고, 적절한 때에 송이다듬기와 생장조절제 처리기술을 정립, 보급하여 수출용 ‘샤인머스켓’ 포도의 품질을 높일 수 있었다.
- ‘자옥’, ‘캠벨얼리’와 같이 8월 전후로 수확하는 포도들은 최근 들어 여름철 이상고온으로 착색이 잘 되지 않아 품질이 떨어진다는 보고가 있었고, 이에 따라 착색증진을 위한 연구로 적정과방중, 적정착과량, 착색제의 처리농도와 처리시기 등의 재배처리를 통해 착색품질이 우수해지는 것을 확인하고, 재배매뉴얼을 제작해 보급하였다.
- 두가지 재배매뉴얼을 수출조직을 통해 보급함과 동시에, 기술지도와 기술이전 등을 통해 실제 농민들의 재배현장에 보급하였다.

② 샤인머스켓 및 캠벨얼리·거봉 매뉴얼 발간

- 연구된 샤인머스켓 무핵화 생산기술 및 샤인머스켓 적정 과방중 생산기술을 중심으로 수출용 샤인머스켓 책자 발간
- 연구된 착색 증진 기술 및 성숙장해 경감기술을 중심으로 수출용 거봉, 캠벨얼리 책자 발간



그림 3-2-14. 매뉴얼 발간

(좌)수출용 샤인머스켓 고품질 생산 기술, (우)수출용 거봉, 캠벨얼리 고품질 생산 기술

③ ‘샤인머스켓 적정 과방중 생산’ 노하우 기술이전

- 기술이전 건수 : 2건
- 기술이전 실시 대상기관
 - 과제참여업체 : 고산영농조합법인, 서상주농협상주포도수출공선회
- 기술료 : 각 2,000천원, 총 4,000천원
- 기술 이전 내용
 - 샤인머스켓 재배시 송이다듬기 및 알숙기에 따른 과실품질에 관한 기술

④ 교육지도를 통한 재배 현장 적용

○ 고품질 샤인머스켓 포도 재배 기술 교육

- 샤인머스켓은 기존 전통 품종과 다른 특성을 가지고 있어 농가에서 고품질 포도 생산에 어려움을 겪고 있으며 수출용 고품질 샤인머스켓 생산을 위하여 포도수출연구사업단 참여업체인 고산영농조합법인, 서상주농협상주포도수출공선회 회원 농가를 중심으로 고품질 샤인머스켓 포도 재배 기술을 재배 현장에서 적용할 수 있도록 교육을 진행하였다.
- 국내 포도 재배 현황
- 샤인머스켓 품종 이력 및 주요 특성
- 샤인머스켓 재배 기술 교육 : 샤인머스켓 재배 목표, 유목기 관리 방법, 전지전정 및 수세 관리 방법, 무핵과 생산을 위한 생장호르몬 처리 방법, 규격과 생산을 위한 송이다듬기 및 알숙기 방법, 수확기 판단 방법
- 수출용 샤인머스켓 생산을 위한 병해충 방제법
- 포도 수출 현황: 국내 포도 수출입 동향, 수출용 포도의 품질 기준, 한·중·일 샤인머스켓 품질 비교
- 재배 현장 애로사항 해결을 위한 전화, SNS등을 통한 재배 현장 애로사항 해결

표 3-2-32. 수출용 포도 기술지도

No	교육명	주요내용	일시
1	포도수출 활성화 위한 심포지엄	- 포도 수출의 문제점 - 장기적인 샤인머스켓 포도 수출의 경쟁력	2017.12.18
2	경북 고품질 샤인머스켓 재배 기술교육	- 연구용 샤인머스켓 품질 비교 - 샤인머스켓 규격과 생산을 위한 재배 기술 - 무핵과 생산을 위한 생장호르몬 처리 기술	2018.09.14
3	강원도 강릉시 고품질 샤인머스켓 재배 기술교육	- 국내 포도 재배 현황 및 수출현황 - 고품질 샤인머스켓 재배를 위한 무핵화/규격과 재배 기술	2018.11.05
4	고품질 샤인머스켓 기술연찬회	- 포도 재배 전문가 초청 핵심 기술교육 - 농가 실증 교육 - 수출 관련 농약허용기준 강화에 따른 보완대책 교육	2018.11.29. ~ 2018.11.30
5	경북 고품질 샤인머스켓 재배 기술연찬회	- 고품질 샤인머스켓 재배 기술 교육	2018.12.20
6	포도수출연구사업단 연구 활용 기술 교육	- 포도수출연구사업단 연구 개발 내용 교육 - 샤인머스켓 재배 기술 교육	2019.11.14
7	고품질 포도 재배 기술 교육	- 고품질 샤인머스켓 재배를 위한 핵심기술 교육 - 재배현장 애로사항 해결을 위한 컨설팅	2020.05.09
8	고품질 샤인머스켓 포도 재배 생산 기술 교육	- 수출용 샤인머스켓 규격과 생산 기술 교육 - 재배 환경에 따른 머스켓 향 품질 비교	2021.10.22

⑤ 수출포도 재배기술 동향보고서 제작

- 수출포도 재배기술 동향보고서
- 국내외 포도 재배 현황

- 포도 수출입현황
- 장기적인 포도 수출 증대를 위한 시사점
- 주요 포도 기술 현황: 샤인머스켓, 거봉계, 캠벨얼리 등



그림 3-2-15. 수출포도 재배기술 동향보고서

<제 2-1 협동 연구과제: 수출용 포도 잔류농약 저감형 병해충 방제력 개발 및 실증>

가. 수출용 ‘샤인머스켓’ 포도 잔류농약 저감형 병해충 방제력 개발

□ ‘샤인머스켓’ 포도 생육단계별로 발생하는 병해충 조사

○ ‘샤인머스켓’ 생육단계별로 발생하는 병해충 조사

- ‘샤인머스켓’에 주로 발생하는 병해로는 노균병, 탄저병, 새눈무늬병 등이며, 갈반병의 발생도 나타났다(표 3-2-33). 우리나라 주요 포도 품종인 ‘캠벨얼리’와 ‘거봉’에서 발생하는 병해의 양상과는 약간 차이를 보이고 있다.

표 3-2-33. ‘샤인머스켓’ 포도 생육단계별 병해충 발생상

	시기		병해	해충
1	5월상순	전엽5-6매	흑두, 만할, 탄저	노린재
2	5월하순	전엽9-10매	노균, 흑두	각지벌레, 볼록총재벌레, 노린재
3	6월초순	개회직후	노균, 흑두	총채벌레, 가루깍지벌레, 응애, 포도녹응애
4	6월하순	1차GA처리	노균, 회색곰팡이, 흑두, 흰가루, 만부	총채벌레, 가루깍지벌레, 응애, 포도녹응애, 유리나방
5	7월초순	알숙기후	노균, 흰가루	총채벌레, 유리나방
6	7월하순	봉지씌우기후	노균, 녹병, 만부	총채벌레, 가루깍지벌레, 유리나방
7	8월상순	비대기	노균, 만부	총채벌레, 유리나방
8	8월하순	비대기	노균, 녹병	가루깍지벌레, 호랑하늘소
9	9월초순	비대기	노균, 녹병	가루깍지벌레, 호랑하늘소
10	9월하순	성숙기	노균, 녹병	가루깍지벌레, 호랑하늘소
11	10월초순	성숙기	노균	호랑하늘소

□ 수출용 ‘샤인머스켓’ 포도 약제별 방제효과 검정

○ 수출 국가별 등록된 약제 선발

- 주요 수출국인 중국, 호주, 뉴질랜드, 홍콩 등의 국가에서 공통적으로 허용기준이 설정된 약제를 선발하였다(표 3-2-34).

표 3-2-34. 약제살포 방제력 제작을 위해 선발된 예비 약제 목록

구분	살균제	살충제
1	디메 토모르프(SC)-페스티벌	디노테퓨란(WG)-팬덤
2	디메 토모르프 · 피라클로스트로빈(SC)-캐스팅	아세퀴노실(SC)-가네마이트
3	디페노코나졸(SC)-푸름이	에톡시졸(SC)-주움
4	보스칼리드 · 피라클로스트로빈(WG)-벨리스플러스	이미다클로프리트(SC)-코니도
5	아족시스트로빈(SC)-오티바	클로티아니딘(SC)-빅카드
6	아족시스트로빈 · 디메 토모르프(SC)-예약	티아메톡삼(WG)-아타라
7	아족시스트로빈 · 디페노코나졸(SC)-아미스타탑	플루벤디아마이드(SC)-애니충
8	이프로드이온(SC)-로브랄	
9	테부코나졸(수)-실바코	
10	트리플록시스트로빈(SC)-프린트	
11	펜헥사미드(SC)-텔도	
12	펜헥사미드 · 테부코나졸(SC)-타이브랙	
13	피라클로스토로빈(SC)-프로키온	
14	피라클로스토로빈 · 테부코나졸(SC)-포르투나	

○ 약제살포를 위한 포장 구성

- 약제살포를 위한 경산과 상주포장의 재식도를 각각 그림 3-2-16과 그림 3-2-17에 나타내었다.

↑ 청도방면 도로 경산방면 ↓	←도로방면				넷가방면→			
	1주	2주	3주	4주	5주	6주	7주	8주
1월	무처리				1-2		2-2	
2월	1-1		2-1		3-2		4-2	
3월	무처리				2-3		3-3	
4월	3-1		4-1		1-3		4-3	

그림 3-2-16. 경산포장 재식도

↑ 모동 방면 도로	울타리																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1월	무처리																
2월	1-1			2-1			3-1			4-1							
3월	3-2				4-2				1-2				2-1				
4월	2-3				1-3				3-3				4-3				

그림 3-2-16. 상주포장 전면도

○ ‘샤인머스켓’ 방제력 개발을 위해 선발된 예비 약제목록 및 약제살포계획 수립

- 1년차 시험을 수행한 결과, 방제가가 약간 낮은 경향이어서 살포횟수와 약제의 조합을 변경하여 살포하고자 살균제(표 3-2-35)와 살충제(표 3-2-36)의 살포력을 작성하였다.

표 3-2-35. 수출용 ‘샤인머스켓’ 포도 살균제 살포계획

처리시기	A	B	C
1 4월중순 (발아전) 4/17	테부코나졸(수) - 실바코(바)	테부코나졸(수) - 실바코(바)	테부코나졸(수) - 실바코(바)
2 5월중순 (개화전) 5/2	펜헥사미드(SC) - 텔토(바)	펜헥사미드·테부코나졸(SC) - 타이브랙(경)	펜헥사미드·테부코나졸(SC) - 타이브랙(경)
3 6월상순 (개화기) 6/1	트리플록시스트로빈(SC) - 프린트(바)	디페노코나졸(SC) - 푸름이(동부)	보스칼리드·피라클로스트로빈(WG) - 벨스플라스(경)
4 6월하순 (과립비대기) 6/22	트리플록시스트로빈(SC) - 프린트(바)	이족시스트로빈·디페노코나졸(SC) - 아미스타답(신)	트리플록시스트로빈(SC) - 프린트(바)
5 7월중순 (착색기) 7/12	이족시스트로빈(SC) - 오타바(신)	이족시스트로빈(SC) - 오타바(신)	이족시스트로빈(SC) - 오타바(신)
6 7월하순 7월 22일		트리플록시스트로빈(SC) - 프린트(바)	펜헥사미드·테부코나졸(SC) - 타이브랙(경)
7 8월상순 (성숙기) 8/2	이족시스트로빈·디페노코나졸(SC) - 아미스타답(신)	디메토모프·피라클로스트로빈(SC) - 캐스팅(동방)	피라클로스토로빈·테부코나졸(SC) - 포르투나(성보)
8 8월하순 (착색기) 8/20	트리플록시스트로빈(SC) - 프린트(바)	테부코나졸(수) - 실바코(바)	
9 9월상순 (성숙기) 9/5	피라클로스토로빈(SC) - 프로키온(삼공)	피라클로스토로빈·테부코나졸(SC) - 포르투나(성보)	피라클로스토로빈(SC) - 프로키온(삼공)
10 9월하순 (착색기) 9/20	이족시스트로빈·디메토모르프(SC) - 예직(한얼)	디메토모르프(SC) - 페스티벌(동방)	이족시스트로빈(SC) - 오타바(신)
11 10월상순 (성숙기) 10/5	이족시스트로빈(SC) - 오타바(신)	이프로드온(SC) - 로브랄(성보)	트리플록시스트로빈(SC) - 프린트(바)

표 3-2-36. 수출용 ‘샤인머스켓’ 포도 살충제 살포계획

처리시기	A1	B1	C1
1 4월 중순 (월동기)	클로티아니딘(SC) - 빅카드(삼공)	티아메톡삼(WG) - 아타라(신)	클로티아니딘(SC) - 빅카드(삼공)
2 5월중순 (개화전)	디노테퓨란(WG) - 팬덤(농협)	이미다클로프리트(SC) - 코니도(바이엘)	디노테퓨란(WG) - 팬덤(농협)
3 6월상순 (개화후)	에톡사졸(SC) - 주움(동방)	아세퀴노실(SC) - 가네마이트(경)	에톡사졸(SC) - 주움(동방)
4 6월하순 (알숙기 직후)	클로티아니딘(SC) - 빅카드(삼공)	디노테퓨란(WG) - 팬덤(농협)	클로티아니딘(SC) - 빅카드(삼공)
5 7월 중순	이미다클로프리트(SC) - 코니도(바이엘)	클로티아니딘(SC) - 빅카드(삼공)	이미다클로프리트(SC) - 코니도(바이엘)
6 7월 하순		이미다클로프리트(SC) - 코니도(바이엘)	
7 8월 상순	플루벤디아마이드(SC) - 애니충(삼공)	플루벤디아마이드(SC) - 애니충(삼공)	클로티아니딘(SC) - 빅카드(삼공)
8 8월 하순	아세퀴노실(SC) - 가네마이트(경)	에톡사졸(SC) - 주움(동방)	아세퀴노실(SC) - 가네마이트(경)
9 9월상순	클로티아니딘(SC) - 빅카드(삼공)	플루벤디아마이드(SC) - 애니충(삼공)	에톡사졸(SC) - 주움(동방)
10 9월하순	이미다클로프리트(SC) - 코니도(바이엘)	이미다클로프리트(SC) - 코니도(바이엘)	플루벤디아마이드(SC) - 애니충(삼공)
11 10월상순	클로티아니딘(SC) - 빅카드(삼공)	클로티아니딘(SC) - 빅카드(삼공)	클로티아니딘(SC) - 빅카드(삼공)

○ ‘샤인머스켓’ 포도 병해 방제효과 구명

- 수출대상국의 각 나라별로 잔류허용기준이 설정된 약제를 선별하여 생육단계에 따라 살포한 후 수확기에 갈색무늬병(그림 3-2-18), 잿빛곰팡이병, 탄저병(그림 3-2-19), 새눈무늬병, 노균병(그림 3-2-20), 흰가루병 등을 조사하여 병해 방제 효과를 확인하였다.
- 1년차의 수출용 ‘샤인머스켓’ 포도 병해 약제 처리구에서는, 비교적 양호한 방제효과를 나타내었다(표 3-2-37). 처리구 중에서는 처리구2와 4에서다른 처리구보다 더 양호한 방제효과를 나타내었으며, 처리구2와 3의 약제를 활용한 약제 조합이 가장 양호한 방제효과를 나타내어, 향후에 이들 약제를 중심으로한 약제살포력을 작성하는 것이 좋을 것으로 생각된다. 1번처리구에서는 처리구에서는 약제를 교체하거나 처리구에서 제외하는 등의 개선이 요구된다.

표 3-2-37. 약제살포에 의한 ‘샤인머스켓’ 포도의 병해 발생 억제효과(1년차)

처리	탄저병		갈반병		노균병	
	발생율	방제가	발생율	방제가	발생율	방제가
1	28.5	58.7	8.7	70	1	80
2	23.4	66.1	8.7	70	1	80
3	23.4	76.9	2.3	97	1	80
4	21.1	69.5	6	79	2	60
무처리	69.1		29		5	

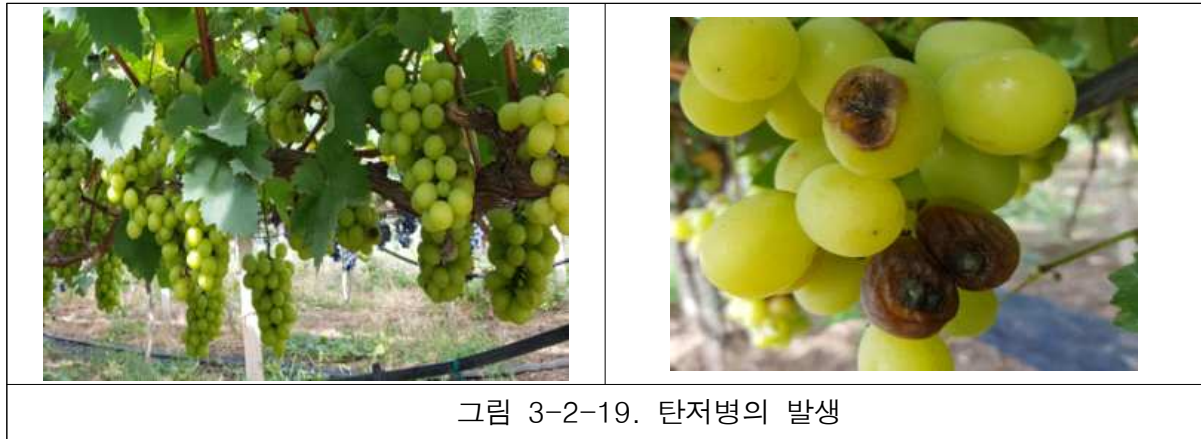
- 2년차 ‘샤인머스켓’ 포도나무잎에 발생하는 갈반병은 수출용 포도 병해 약제의 모든 처리구에서 95%의 높은 방제가를 얻었다. 잎에 발생한 노균병의 방제기도 모든 처리구에서 95%의 높은 방제가를 확인하였다(표 3-2-38).
- 처리구별로 약제처리를 한 후 수확직전에 과실에 발생하는 포도나무 탄저병(만부병)에 대한 약제의 방제효과를 조사하였다. 과실에 발생하는 탄저병의 발생을 비교한 결과, 모든 처리구에서 비교적 양호한 방제효과를 나타내었다. 처리구 중에서는 2번 처리구에서 다른 처리구보다 더 양호한 방제효과를 나타내었으며, 향후에 이들 약제를 중심으로 한 약제살포력을 작성하는 것이 좋을 것으로 생각된다. 1번 처리구에서는 탄저병에 대한 방제효과가 가장 낮게 나타났으나 70%이상의 방제가를 나타내었다. 지난해에 수행한 시험에서 다소 낮은 방제가를 보여 살포 횟수를 확대하여 방제효과를 검정하고자 하였으며, 2번 처리구에서 가장 양호한 방제가를 얻었다. 잿빛곰팡이병의 경우에는 무처리구에서도 병징이 나타나지 않았다.
- 수출용 샤인머스켓 포도의 병해방제를 위해서는 2번처리구 또는 3번처리구의 약제 살포와 횟수를 적용하면 생산이 가능할 것으로 여겨진다.

표 3-2-38. 약제살포에 의한 '샤인머스켓' 포도의 병해 발생 억제 효과(2년차)

처리	탄저병		갈반병		노균병	
	발생율	방제가	발생율	방제가	발생율	방제가
1	7.6	70.1	0.9	94.4	0.2	95
2	6.3	82.6	0.6	96.3	0.2	95
3	7.3	79.8	0.8	95.1	0.4	95
무처리	36.2		16.2		4	



그림 3-2-18. 처리구별 포도나무 갈색무늬병의 병징 발생



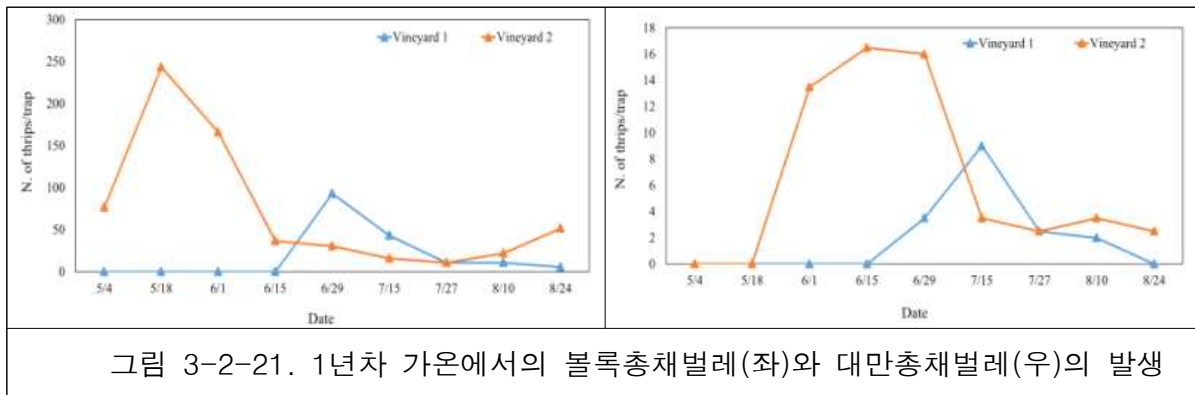
○ 약제 처리별 이병과율 조사

- 처리구별로 약제처리를 한 후 수확직전에 과실에 발생하는 포도나무 만부병에 대한 약제의 방제효과를 조사하였다. 수출을 위한 방제 처리구에서는 탄저병은 모종의 무처리구 병징이 나타나지 않았고, 다른 처리구들에서는 병증이 약간 발생하였다. 경산처리구에서는 발생이 되어 방제효과를 검증할 수 있었다. 과실에서도 3번 처리구와 4번처리구에서 양호한 발병 억제효과를 얻었다. 잣빛곰팡이병의 경우에는 모종 처리구에서만 약간 발생하였으며, 무처리구에서는 병증이 나타나지 않았다.

□ ‘샤인머스켓’ 포도재배 과원의 해충 발생억제 구명

○ 볼록총채벌레 발생 양상

- 1년차 ‘샤인머스켓’ 포도재배 과원의 볼록총채벌레는 6월 하순(만개 63일 후)에 트랩당 93.0 마리로 발생 피크를 보였고 이후로 밀도가 감소하였다(그림 3-2-21). 농가2의 포도재배 과원에서는 볼록총채벌레가 5월 상순(만개 12일 후)부터 발생하기 시작하여 5월 중순에 트랩당 243.5 마리로 밀도가 가장 높았다가 다시 급격하게 감소하여 6월 중순 이후로 미미하게 발생하다가 8월 중순에 밀도가 증가하는 경향을 보였다.



- 황색점착트랩을 이용한 볼록총채벌레의 발생상황을 보면 상주지역의 모동, 화동 두 지역에서 유사한 양상을 보였으며, 볼록총채벌레는 6월 중순경 발생이 증가하기 시작하여 7월 최대 발생밀도를 보이고 8월 급감하는 것으로 나타났다. 경산지역은 개화전인 5월 중순 발생이 증가하기 시작하여 6월 하순 최고밀도를 나타내었으며, 착색기인 7월까지 높은 발생량을 보이며 상주지역과 상이한 발생양상을 보였으며 상주지역의 약 2-5배의 발생밀도를 보였다
- 나무좀류의 경우 지역마다 상이한 양상을 보였으며, 경산지역의 경우에는 4월 상순에 대발생 후 급감하여 다시 5월 하순 최고밀도를 보이고 6월 급감하는 양상을 보였다. 화동면은 5월 중순 최고밀도를 보였으며 5월 하순 급감하는 양상을 보였다. 모동면의 경우 5월 중순과 6월 중순 최고밀도를 보였으나 발생량이 미미하였다. 2차년도 대발생한 민나방파리는 3차년도 조사에서는 발생정도가 미미한 것으로 확인되었다. 육안 조사를 통해 경산지역과 화동지역의 꽃매미 발생을 확인하였으며, 꽃매미의 트랩포획이 없었으므로 추가적인 방제안 마련이 요구되었다. 약제를 살포한 모든 처리구에서 해충에 피해는 발생하지 않았다.
- 2년차 ‘샤인머스켓’ 포도재배 과원에서 볼록총채벌레는 6월 11일에 발생이 확인되었고, 계속 증가하였다가 6월 27일경에 트랩당 347.5마리로 최대로 발생하였다가 이후에 감소하는 경향이었고, 7월 30일에 다시 증가하였다가 8월 29일 이후로 감소하였다(그림 3-2-22).

- 3년차 '샤인머스켓' 포도재배 과원에서 볼록총채벌레류의 발생양상은 6월 중순 트랩당 2.0마리가 확인된 이후로 9월 상순까지 트랩당 평균 1.6마리 정도의 밀도로 볼록총채벌레의 발생은 미비하였다(그림 3-2-23).

○ 대만총채벌레, 온실가루이 및 기타해충의 발생양상

- 2년차 과원에서 대만총채벌레류는 6월 11일에 발생이 확인되어 트랩당 최대 523.0마리로 증가하였다가 7월 30일에 감소하였고 다시 트랩당 320.0마리가 출현하였고, 전차적으로 감소하는 경향이였다(그림 3-2-22). 온실가루이의 발생은 볼록총채벌레류에 비해 발생율이 낮았으며, 초기에 트랩당 33.5마리로 발생하였다가 7월 15일에 트랩당 69.0마리로 최대로 발생하였다가 감소되는 경향이였다.
- 3년차 과원에서 대만총채벌레류 발생양상은 6월 중순부터 9월 상순까지 평균적으로 트랩당 1.6마리의 발생밀도를 나타내었다. 기타 해충의 발생양상으로는 6월 중순부터 9월 상순까지 온실가루이가 트랩당 평균 0.16마리, 미국선녀벌레는 트랩당 평균 0.6마리의 발생밀도를 나타내었으며, 그 외에 번개매미충 등이 확인되었다(그림 3-2-23).

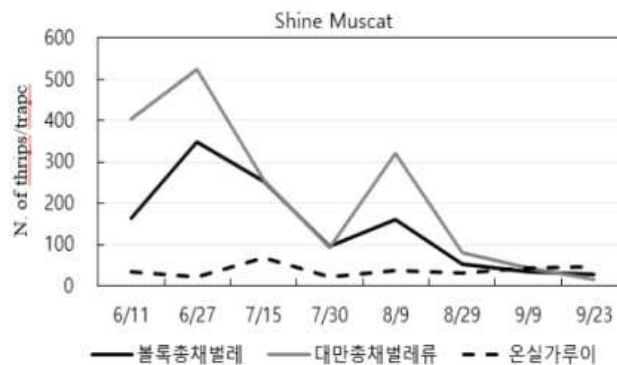


그림 3-2-22. 2년차 '샤인머스켓' 포도재배 과원의 해충 발생 양상

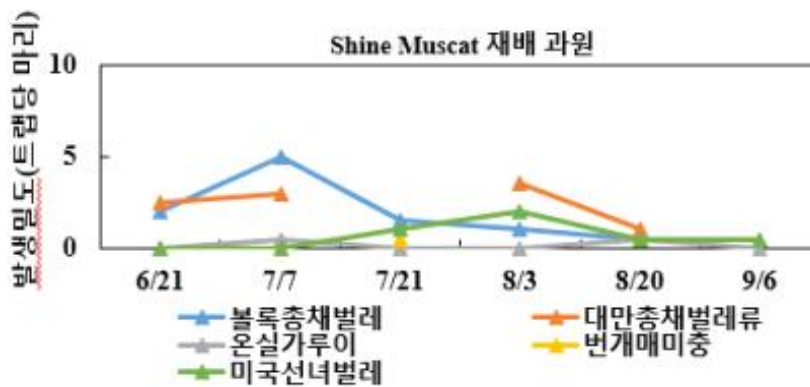


그림 3-2-23. 3년차 '샤인머스켓' 포도 재배 과원에서의 해충 발생 양상

- '샤인머스켓'(캠벨얼리, '거봉' 포함) 포도재배 과원에서 주로 발생한 볼록총채벌레류와 대만총채벌레류의 해충 사진은 그림 3-2-24에 나타내었고, 온실가루이, 이슬애매미충, 미국선녀벌레, 번개매미충, 어리모무늬매미충, 흑점박이매미충 등 기타 해충의 발생 사진은 그림 3-2-25에 나타내었다.



그림 3-2-24. 볼록총채벌레 및 대만총채벌레류 발생 사진

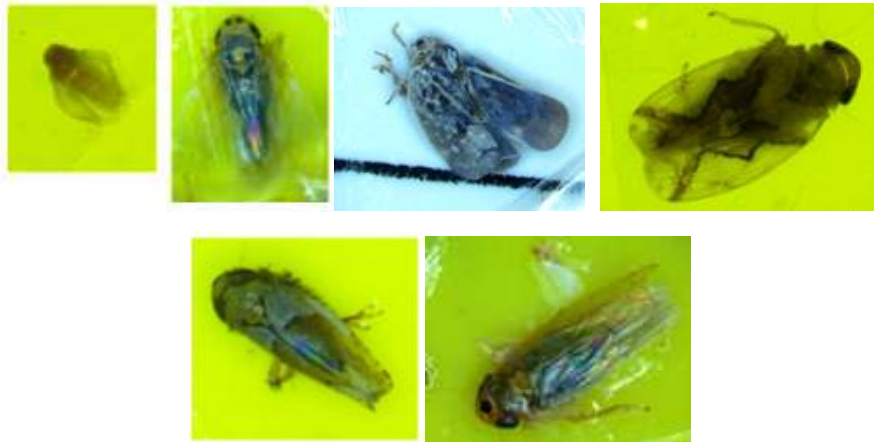


그림 3-2-25. 온실가루이, 이슬애매미충, 미국선녀벌레, 번개매미충, 어리모무늬매미충, 흑점박이매미충 발생 사진

□ ‘샤인머스켓’ 포도재배 과원의 약해 발생 조사 및 잔류농약 분석

○ 약해 발생 조사

- 공시된 약제의 추천 기준 농도의 배량으로 살포한 후 신초의 약해 발생을 조사한 결과, 모든 약제처리구에서 약해는 발생하지 않았다. 과피에서의 약흔도 관찰되지 않았다.

○ 약제처리별 과실의 잔류농약 분석결과

- 농약 잔류량 분석을 위한 ‘샤인머스켓’ 과실의 시료 채취는 각각 수확 예정 3일 전에 약제 처리별로 5-6송이씩 3반복으로 수확하여 농약잔류분석 전문기관((주)분석기술과 미래)에 분석 의뢰하였다. 포도 시료에 대한 잔류 농약 기기분석 조건은 표 3-2-39에 나타내었으며, 기기분석조건은 식품의약품안전처의 농약 동시 다성분분석(MFDS, 2017)에 사용하는 기기분석방법을 적용하였다.
- 잔류농약 분석결과, 모든 약제 처리구에서 잔류농약은 허용치 농도 이상 검출되지 않았으며, 살균제 처리 후 잔류량은 표 3-2-40에 나타내었고, 살충제 처리 후 잔류량은 표 3-2-41에 나타내었다.

표 3-2-39. 잔류농약 분석검출을 위한 LC/MS 분석 조건

LC	Condition		
System	AB SCIEX TQ 3500 LC/MS/MS system, Agilent HPLC 1200 series		
Column	Capcell PAK, MGII, C18, 2.0 x 100 mm, 3um (Shiseido, Japan)		
Flow rate	0.2 mL/min		
Injection volumn	2 µl		
Mobile phase	A : DW (5mM Ammonium Formate, 0.1% Formic Acid) B : MeOH (5mM Ammonium Formate, 0.1% Formic Acid)		
Gradient	Time(min)	A (%)	B (%)
	0	85	15
	1	85	15
	1.5	40	60
	10	10	90
	15	10	90
	25	2	98
	25.1	85	15
	30	85	15
MS	Condition		
Ion source	Turbo	Spray ESI	
Gas Temperature	400°C		
Curtain gas	20	psi	
Collision gas	9	psi	
Ion spray voltage	5500	V	
Gas 1	50	psi	
Gas 2	45	psi	

표 3-2-40. 수출용 '샤인머스켓' 살균제 처리 후 잔류량 검출

Treat	Fungicide residues (mg/kg ± SD)				
	Cont.	1	2	3	4
Tebuconazol	-0.01±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Fenhexamid	-0.01±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Iprodione	-0.01±0.00	0.04±0.02	-0.01±0.00	-0.02±0.00	-0.02±0.00
Trifloxystrobin	-0.01±0.00	-0.01±0.00	0.02±0.01	-0.01±0.00	0.01±0.01
Difenoconazole	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Boscalid	-0.01±0.00	-0.01±0.00	-0.01±0.00	-0.01±0.00	0.01±0.01
Pyraclostrobin	0.04±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Azoxystrobin	0.00±0.00	0.01±0.00	0.00±0.00	0.01±0.00	0.00±0.00
Dimethomorph	0.01±0.00	0.01±0.00	0.01±0.01	0.01±0.00	0.01±0.00

표 3-2-41. 수출용 '샤인머스켓' 살균제 처리 후 잔류량 검출

Treat	Insecticide residues (mg/kg ± SD)				
	Cont.	1	2	3	4
Dinotefuran	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.08±0.02	0.01±0.02
Clothianidin	-0.01±0.00	-0.01±0.00	0.04±0.02	-0.01±0.00	0.04±0.01
Imidacloprid	-0.01±0.00	-0.01±0.00	-0.01±0.00	-0.01±0.00	-0.01±0.00
Flubendiamide	0.00±0.00	0.02±0.00	0.02±0.01	0.02±0.00	0.02±0.01
Etoxazole	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Acequinocyl	-0.03±0.00	-0.03±0.00	-0.03±0.00	-0.03±0.00	-0.03±0.00

□ ‘샤인머스켓’ 포도재배 과원의 과실 품질 변화 분석

○ 약제살포에 따른 과실의 품질 변화 분석

- 대외 수출용 포도 생산을 위해 각국에서 허용된 약제를 처리한 경우, 농가 및 지역에 따라 과방중, 과립중, 당도, 산도에서 약간의 차이는 있었으나, 약제별 처리구에서는 과실의 품질(과방형, 과립형 등)에 차이가 나타나지 않았다. 또한 열과정도, 착립밀도, 외관 등을 조사한 결과에서도 지역에 따른 약간의 차이는 있었으나 약제별 처리구에서 큰 차이는 나타나지 않았다. 경산의 경우 무처리에 비해 약제 처리구에서 과방중과 과립중은 증가하였으나 처리간에 차이는 나타나지 않았다(표 3-2-42).

표 3-2-42. ‘샤인머스켓’ 포도재배 과원의 약제처리간 과실특성 평가

구분		과방중(g)	과립중(g)	당도(Brix)	산도(%)
경산	cont	621.5	13.5	17.9	0.80
	1	760.8	15.8	18.7	0.63
	2	582.1	13.2	18.1	0.64
	3	636.4	14.1	16.4	0.64
	4	618.9	13.3	17.8	0.70
상주	cont	775.8	13.7	16.4	0.55
	1-3	977.1	16.4	17.2	0.70
	2-1	845.2	14.4	17.0	0.57
	3-1	840.8	14.9	17.9	0.55
	4-1	776.5	16.9	17.6	0.70

□ 수출용 ‘샤인머스켓’ 병해충 방제력 제작

○ 중국, 호주, 홍콩을 중심으로 한 방제력

- 수출용 ‘샤인머스켓’의 약제살포 실험을 통한 결과를 이용하여 중국, 호주, 홍콩을 중심으로 방제력을 작성 하였다(그림 3-2-26).

월별	1-3월	4-5월	6월	7월	8월	9-10월	11-12월			
생육 단계										
병해충 발생	줄기마름병	꽃빛곰팡이병	단저병	갈색무늬병, 노균병	갈색무늬병, 노균병, 흰가루병	갈색무늬병, 노균병, 흰가루병	갈색무늬병, 노균병, 흰가루병			
	가루막지벌레	나우충, 꽃해미	가루막지벌레	가루막지벌레	꽃해미, 가루막지벌레	꽃해미, 가루막지벌레	꽃해미, 가루막지벌레			
	송재벌레류, 애무늬고리장님노린재		응애류, 니방류							
추천적용약제	4월 중순	5월 중순	6월 상순	6월 하순	7월 중순	8월 상순	8월 하순	9월 상순	9월 하순	10월 상순
	테부코나졸	벤데사이드-테부코나졸	디페노코나졸	아독시스트로빈-디페노코나졸	아독시스트로빈	디페노코나졸-피라클로스트로빈	벤데사이드-테부코나졸	피라클로스트로빈-테부코나졸	디페노코나졸	이프로디온
	테부코나졸	벤데사이드	프리플로시스트로빈	프리플로시스트로빈	아독시스트로빈	아독시스트로빈-디페노코나졸	프리플로시스트로빈	피라클로스트로빈	아독시스트로빈-디페노코나졸	아독시스트로빈
	테부코나졸	벤데사이드-테부코나졸	피라클로스트로빈	피라클로스트로빈-테부코나졸	아독시스트로빈	테부코나졸	피라클로스트로빈	피라클로스트로빈-테부코나졸	아독시스트로빈	이프로디온
	클로티아니딘	디노페유린	에톡사졸	클로티아니딘	이미다클로프리드	플루벤디아마이드	아세퀴노실	클로티아니딘	이미다클로프리드	클로티아니딘
타이메독삼	이미다클로프리드	아세퀴노실	디노페유린	플루벤디아마이드	클로티아니딘	에톡사졸	플루벤디아마이드	이미다클로프리드	클로티아니딘	
비엔트린	이미다클로프리드	에톡사졸	이미다클로프리드	클로란트라닐리프롤	에톡사졸	플루벤디아마이드	플루벤디아마이드	타이메독삼	이미다클로프리드	

그림 3-2-26. 수출용 ‘샤인머스켓’ 포도 병해충 방제력<중국, 호주, 홍콩 중심>

나. 수출용 ‘캠벨얼리’ 포도 잔류농약 저감형 병해충 방제력 개발

□ ‘캠벨얼리’ 포도 생육단계별로 발생하는 병해충 조사

- ‘캠벨얼리’에 주로 발생하는 병해로는 갈색무늬병(갈반병), 탄저병(만부), 새눈무늬병(흑두), 잿빛곰팡이병(회색), 흰얼룩 증상 등이 있으며, 생육단계별 병해충 발생상은 표 3-2-43에 나타내었다.

표 3-2-43. ‘캠벨얼리’ 포도 생육단계별 병해충 발생상

	시기		병해	해충
1	4월	밭이기	월동병해충, 흑두	매미충류, 볼록총채벌레, 포도호랑하늘소, 장님노린재
2	5월	전엽기~개화기	흑두, 회색	장님노린재, 깍지벌레, 박쥐나방, 유리나방, 볼록총채벌레, 애털날개나방, 포도 뿌리혹벌레
3	6월	개화기~과립비대기	흑두, 회색, 갈반, 만부, 흰얼룩증상	매미충류, 볼록총채벌레, 박쥐나방, 애털날개나방
4	7월	과립비대기~착색기	갈반, 만부, 백분, 녹병, 흰얼룩증상	매미충류, 깍지벌레, 볼록총채벌레
5	8월	착색기~성숙기	만부, 갈반, 백분, 녹병	포도호랑하늘소

○ 수출용 약제별 방제효과를 위한 약제선발 및 살포력 작성

- 수출 국가별 등록된 약제 선발

주요 수출국인 중국, 호주, 뉴질랜드, 홍콩 등의 국가에서 공통적으로 허용기준이 설정된 약제를 선발하였다(표 3-2-44).

표 3-2-44. ‘캠벨얼리’ 포도 약제살포 방제력 제작을 위해 선발된 예비 약제 목록

구분	살균제	살충제
1	디메토모르프(SC)-페스티벌	디노테퓨란(WG)-팬덤
2	디메토모프 · 피라클로스트로빈(SC)-캐스팅	스피로디클로펜(WP)-시나위(바)
3	디페노코나졸(SC)-푸름이	아세퀴노실(SC)-가네마이트
4	보스칼리드 · 피라클로스트로빈(WG)-벨리스플러스	아세타미프리트 · 뷰프로페진-바람탄
5	아족시스트로빈(SC)-오티바	에톡시졸(SC)-주움
6	아족시스트로빈 · 디메토모르프(SC)-예작	이미다클로프리드(SC)-코니도
7	아족시스트로빈 · 디페노코나졸(SC)-아미스타탑	클로티아니딘(SC)-빅카드
8	이프로디온(SC)-로브랄	클로란트라닐리프롤(SC)-알타코아
9	테부코나졸(수)-실바코	티아메톡삼(WG)-아타라
10	트리플록시스트로빈(SC)-프린트	플루벤디아마이드(SC)-애니충
11	펜헥사미드(SC)-델도	페니트로티온(EC)-스미치온
12	펜헥사미드 · 테부코나졸(SC)-타이브렉	비페트린(SC)-타스타
13	플루오피람 · 트리플로시스트로빈(SC)-머큐리슈퍼	아세타미프리트(WG)-모스피란
14	피라클로스토로빈 · 테부코나졸(SC)-포르투나	
15	설퍼 · 뷰프로페진(SC)-황영웅	

- ‘캠벨얼리’ 방제력 개발을 위한 선발된 예비 약제목록 및 약제살포계획 수립
주요 수출대상국을 상대로 허용기준이 등록된 약제를 대상으로 선발하여 ‘캠벨얼리’ 포도나무에 대해 살균제(표 3-2-45), 살충제(표 3-2-46)의 살포력을 작성하였다.

표 3-2-45. 수출용 ‘캠벨얼리’ 포도 병해방제를 위한 후보 살균제 살포력

	처리시기	1(관행)	2	3	4
1	4월중순 (발아전)	테부코니졸(수) - 실바코(바)	테부코니졸(수) - 실바코(바)	펜헡사미드(SC) - 텔도(바)	펜헡사미드(SC) - 텔도(바)
2	5월중순 (개화전)	펜헡사미드(SC) - 텔도(바)	펜헡사미드· 테부코니졸(SC) - 타이브랙(경)	플루다옥소닐(SC) - 사파이어(신)	펜헡사미드· 테부코니졸(SC) - 타이브랙(경)
3	6월상순 (개화기) 6/9	보스칼리드· 피클로스트로빈(WG) - 벨리스플라스(경농)	이프루다이온(SC) - 로브랄(농협)	보스칼리드· 피클로스트로빈(WG) - 벨리스플라스(경농)	이프루다이온(SC) - 로브랄(농협)
4	6월하순 (과립비대기) 6/26	아족사스트로빈(WP) - 오티바(신)	보스칼리드· 피클로스트로빈(WG) - 벨리스플라스(경농)	아족사스트로빈(WP) - 오티바(신)	보스칼리드· 피클로스트로빈(WG) - 벨리스플라스(경농)
4-1	7월상순 (착색기) 7/9	디메토모르프· 피클로스트로빈(WG) - 캐스팅(동)	트리플록사스트로빈(SC) - 프린트(바)	-	-
5	7월중순 (착색기) 7/22	크레속삼메틸(수) 해비치(성보)	트리플록사스트로빈(SC) - 프린트(바)	크레속삼메틸(수) 해비치(성보)	트리플록사스트로빈(SC) - 프린트(바)
6	8월상순 (성숙기) 8/6	디페코니졸(수) - 푸름이(동부)	디페코니졸(수) - 푸름이(동부)	디메토모르프· 피클로스트로빈(WG) - 캐스팅(동)	디메토모르프· 피클로스트로빈(WG) - 캐스팅(동)

표 3-2-46. 수출용 ‘캠벨얼리’ 포도 해충방제를 위한 후보 살충제 살포력

횟수	처리시기	1	2	3	4
1	4월중순 (발아전)	페니트로티온 - 스피치온(동방)	비펜스린 - 타스타(바)	이미다클로프리드- 코니도(바)	비펜스린 - 타스타(바)
2	5월중순 (개화전)	이미다클로프리드 - 코니도(바)	디노테퓨란 - 팬텀(농)	비펜스린 - 타스타(바)	이미다클로프리드 - 코니도(바)
3	6월상순 (개화기) 6/9	아세타미프리드 - 모스피란(경)	아세퀴노실 - 가네마이트(경)	에톡사졸 - 주움(동방)	에톡사졸 - 주움(동방)
4	6월하순 (과립비대기) 6/26	티아메톡삼 - 아타라(신)	이미다클로프리드 - 코니도(바)	티아메톡삼 - 아타라(신)	이미다클로프리드 - 코니도(바)
4-1	7월상순 (착색기) 7/9	-	-	-	-
5	7월중순 (착색기) 7/22	이미다클로프리드 - 코니도(바)	티아메톡삼 - 아타라(신)	플루벤디아마이드 - 애니충(삼공)	플루벤디아마이드 - 애니충(삼공)
6	8월상순 (성숙기) 8/6	클로티아니딘 - 빅카드(삼공)	플루벤디아마이드 - 애니충(삼공)	이미다클로프리드 - 코니도(바)	클로티아니딘 - 빅카드(삼공)

□ ‘캠벨얼리’ 포도의 병해 방제 효과 구명

- 갈색무늬병(갈반병), 잿빛곰팡이병, 탄저병, 새눈무늬병, 노균병, 흰가루병의 방제 효과
- 수출대상국의 각 나라별로 잔류허용기준이 설정된 약제를 선별하여 생육단계에 따라 살포한 후 수확기에 갈색무늬병(갈반병), 잿빛곰팡이병, 탄저병, 새눈무늬병, 노균병, 흰가루병 등을 조사하여 병해 방제 효과를 확인하였다. ‘캠벨얼리’ 포도의 갈색무늬병(갈반병), 탄저병의 발생 억제 효과는 표 3-2-47에 나타내었다.

표 3-2-47. 약제살포에 의한 ‘캠벨얼리’ 포도의 갈색무늬병(갈반병), 탄저병 발생 억제 효과

처리	와촌				용성			
	갈색무늬병(갈반병)		탄저병		갈색무늬병(갈반병)		탄저병	
	발생율	방제율	발생율	방제율	발생율	방제율	발생율	방제율
1	2.0	79.4	0.3	87.5	4.3	77.4	0.4	85.7
2	1.4	85.6	1.3	50.0	5.3	72.1	0.4	85.7
3	2.4	75.2	0.7	75.0	4.0	73.3	0.4	85.7
4	3.4	65.0	0.7	75.0	4.7	75.3	1.3	53.6
무처리	9.7		2.7		19.0		2.8	

- ‘캠벨얼리’ 포도나무 앞에서 비교적 발생율이 높은 갈색무늬병(갈반병)(그림 3-2-27)은 와촌 농가에서 수출용 포도 병해 약제의 모든 처리구에서 대체로 방제율이 높았으며, 2번 처리구에서 다른 처리구보다 더 양호한 방제율이 확인되었다. 용성의 농가에서도 모든 약제 처리구에서 양호한 방제율을 나타내었다.
- 포도나무 과실에 발생하는 탄저병은 약제를 처리한 후 수확직전에 약제 방제효과를 조사하였다. 와촌 농가의 경우, ‘캠벨얼리’ 과실의 탄저병(그림 3-2-27) 발생을 비교한 결과, 2번 처리구를 제외한 모든 처리구에서 75% 이상의 방제효과가 확인되었다. 용성 농가에서는 1번, 2번, 3번 처리구에서 비슷한 방제율을 나타내었으며, 향후 와촌, 용성 농가의 결과를 바탕으로 1번 약제를 중심으로 한 약제살포력을 작성하는 것이 좋을 것으로 생각된다.



그림 3-2-27. 처리구별 포도나무 갈색무늬병의 병징 발생

- ‘캠벨얼리’ 포도 유사흰가루 증상의 발생 억제효과는 표 3-2-48에 나타내었다. 유사흰가루 증상을 완화하기 위한 처리로 프린트(트리플록시스트로빈), 캐스팅(디메토모프·피라크로스트로빈), 머큐리수퍼(플루오피람·트리플로시스트로빈), 황영웅(설퍼·뷰프로페진), 트윈옥사이드 등의 약제를 처리하여 이들 약제의 방제효과를 확인하였다.

표 3-2-48. 약제살포에 의한 ‘캠벨얼리’ 포도의 유사흰가루 증상 발생 억제 효과

	처리	유사흰가루 증상	
		발생율	방제가
1	프린트(트리플록시스트로빈)	4.8	36.0
2	캐스팅(디메토모프 · 피라크로스트로빈)	2.4	81.9
3	머큐리(플루오피람 · 트리플로시스트로빈)	3.8	67.2
4	황영웅(실퍼 · 뷰프로페진)	2.3	48.7
5	애작물(이산화염소수)	4.0	69.7
	무처리	13.2	

- 유사흰가루 증상은 포도 수확기에 포도 과실에 발생하여 상품성을 저하시키고 수출에도 피해를 줄 수 있는 증상으로 ‘캠벨얼리’ 포도에서 유사흰가루 증상에 대한 약제의 방제 효과를 조사하였다. 유사흰가루 증상은 와촌 농가에서 주로 발생하였으며, 처리구 중에서는 2, 4, 5번 처리구에서 다른 처리구보다 비교적 양호한 방제효과를 나타내었다. 이러한 약제들을 바탕으로 유사흰가루 증상에 대한 약제 방제는 약제 살포 시기나 횟수, 살포 약제 등을 고려하여 작성하는 것이 좋을 것으로 생각된다(표 3-2-49, 그림 3-2-28).
- 공시한 약제의 실내 검정을 수행한 결과, Acromomim 균에는 캐스팅과 머큐리수퍼가 61~67%의 군사 생장억제 효과를 보였으며, Trichothecium 균에 대해서는 99~100%의 군사 생장억제 효과를 나타내었다. 실내와 포장 검정에서 이들 약제가 모두 포도나무에 발생하는 유사흰가루 증상을 억제하는 데 효과가 있었다(표 3-2-49, 그림 3-2-29).

표 3-2-49. 약제처리에 의한 ‘캠벨얼리’ 포도의 유사흰가루 증상 병원균의 군사 생장 억제 효과

처리	<i>Acromonium</i> sp.		<i>Trichothecium</i> sp.		
	균총직경	생장억제율	균총직경	생장억제율	
1	프린트	3.33±0.1	23.6	3.05±0.6	52.4
2	캐스팅	1.4±0.1	67.4	0.01±0.0	99.9
3	머큐리수퍼	1.78±0.1	61.4	0.0±0.0	100
4	황영웅	3.88±0.1	11.0	2.18±0.2	65.7
5	애작물	4.35±0.1	-	6.38±0.3	-
	무처리	4.36±0.1		6.36±0.3	



그림 3-2-28. ‘캠벨얼리’ 포도나무 줄기의 유사흰가루 증상

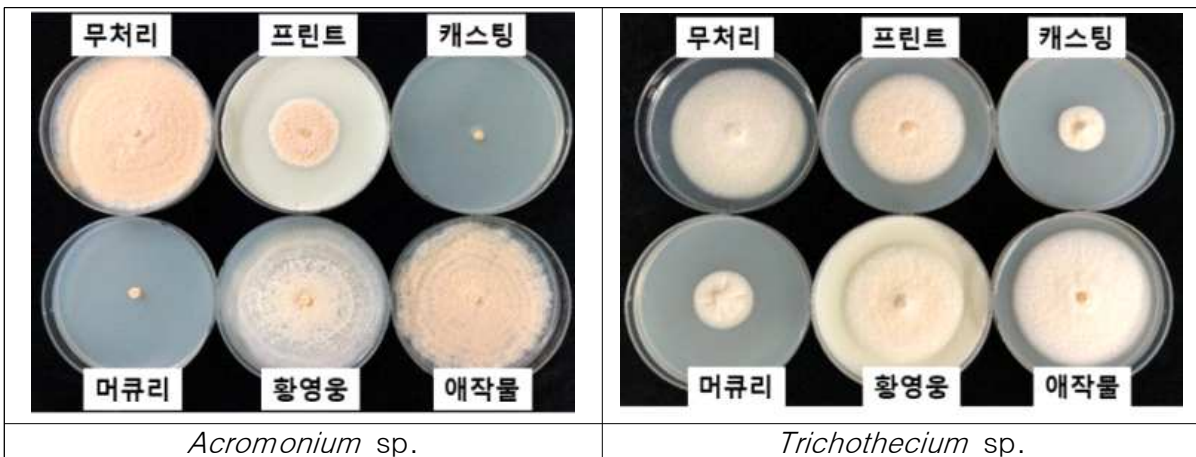


그림 3-2-29. ‘캠벨얼리’ 포도 유사흰가루증상 병원균에 대한 약제의 균사 성장억제 효과

- 갈색무늬병, 탄저병, 유사흰가루 증상 외에 ‘캠벨얼리’ 포도나무에서는 잣빛곰팡이병, 노균병, 새눈무늬병 등은 발생하지 않았다.
- 수출용 ‘캠벨얼리’ 포도의 병해방제를 위한 방제력 작성은 2번 처리구 또는 3번 처리구의 약제 살포와 횟수를 적용하며 생산이 가능할 것으로 여겨진다.

□ ‘캠벨얼리’ 포도재배 과원의 해충 발생 억제 구명

○ 볼록총채벌레류의 발생양상

- 황색 끈끈이 트랩을 이용하여 볼록총채벌레의 발생밀도를 조사하였다. 1년차 ‘캠벨얼리’ 포도(그림 3-2-30)의 농가 1 과원(경산 와촌)에서는 6월 상순에 트랩당 250.0 마리가 확인된 이후 계속 감소되는 경향이였으며 수확시까지 트랩당 221.0마리(6월 하순), 130.0마리(7월 상순), 67.5마리(7월 하순), 3.0마리(8월 상순)로 확인되었다. 농가 2 과원(경산 용성)에서는 6월 상순에 트랩당 299.0마리가 확인되었고 계속 증가하여 6월 하순에 트랩당 418.0마리로 가장 밀도가 높았다가 점차 감소하는 경향으로 7월 상순에는 215.5마리, 7월 중순에는 120.5마리였으며, 8월 중순에는 트랩당 28.0마리를 나타내었다. 농가 1과 2 과원에서 모두 6월 상순에서 하순에 발생 피크를 나타내었다.
- 2년차 ‘캠벨얼리’ 포도과원(그림 3-2-31)의 볼록총채벌레 발생양상은 6월 중순 트랩당 85.5 마리가 확인된 이후 감소하는 경향으로 7월 상순에는 40.5마리, 7월 중순에는

18.5마리, 8월 상순에는 18.0마리로 수확시까지 계속 감소하는 경향을 나타내었다.

○ 대만총채벌레류 발생양상

- 1년차 '캠벨얼리' 포도재배 농가 1 과원(경산 와촌)의 대만총채벌레류(그림 3-2-30) 발생양상은 6월 상순(344.0마리)부터 증가하기 시작하여 6월 하순에 479.0마리로 밀도가 가장 높았으며 이후 급격히 밀도가 감소하여 8월 중순에는 트랩당 7.5마리를 나타내었다. 농가 2 과원(경산 용성)의 경우, 6월 상순에 트랩당 612.5마리의 밀도를 나타내면서 증가하여 6월 하순에 트랩당 658.0마리로 최대 발생 피크를 보였고 그 이후로 급격히 감소하여 7월 상순에는 48.5마리를 나타내었다. 이후 7월 하순에 다시 133.5마리로 증가하였다가 다시 8월 하순까지 감소하는 경향이였다. 대만총채벌레류는 농가 1과 2 과원에서 6월 하순에 최대 발생 피크를 이루었으며 포도과원에서 우점하였다.
- 2년차 '캠벨얼리' 포도재배 과원의 대만총채벌레류 발생양상은 6월 중순에는 트랩당 40.5마리로 발생하여 7월 상순, 7월 중순에는 각각 트랩당 25.0마리, 20.5마리였으나 8월 상순에는 트랩당 191.5마리로 발생밀도가 증가하여 최대 피크를 나타내었다(그림 3-2-30).

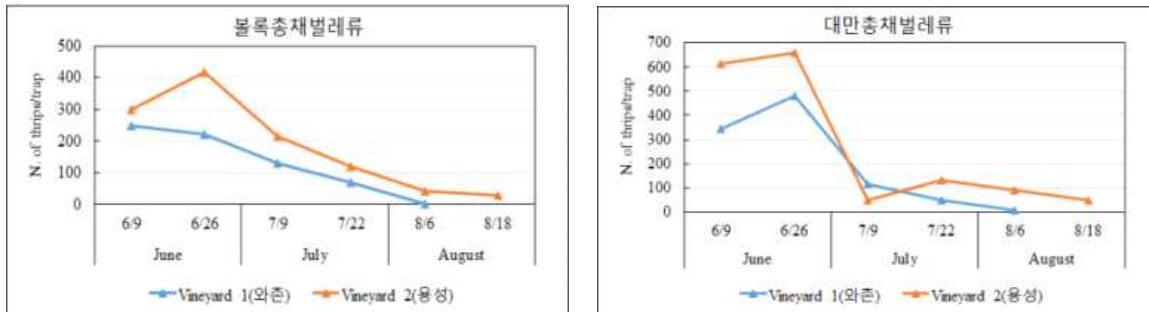


그림 3-2-30. 1년차 '캠벨얼리' 포도 재배 과원의 볼록총채벌레류와 대만총채벌레류 발생양상

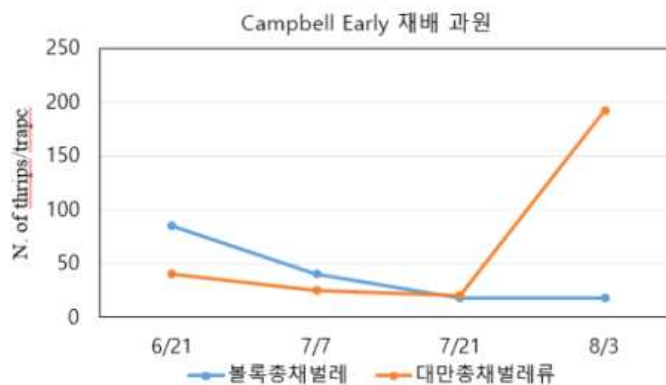


그림 3-2-31. 2년차 '캠벨얼리' 포도재배 과원의 볼록총채벌레류와 대만총채벌레류 발생양상

○ 기타 해충 발생양상

- 1년차 '캠벨얼리' 포도재배 농가 1과 2 과원에서 발생한 해충의 발생양상은 그림 3-2-32에 나타내었다. 총채벌레류 외의 해충발생은 미미하였고, 농가 2 과원에서는 미국선녀벌레가 8월 상순에 트랩당 0.5마리 확인되었다. 그 외에 흑점박이매미충, 어리모무늬매미충, 번개매미충 등이 발생하였다.

- 2년차 '캠벨얼리' 포도재배 과원에서 기타 해충의 발생은 온실가루이가 6월 중순부터 8월 상순까지 트랩당 평균 5.5마리의 발생밀도를 보였으며, 이슬애매미충이 6월 중순부터 8월 상순까지 트랩당 평균 0.25마리의 발생밀도를 나타내었다. 그 외에 번개매미충, 어리모무늬매미충 등이 확인되었다(그림 3-2-33).

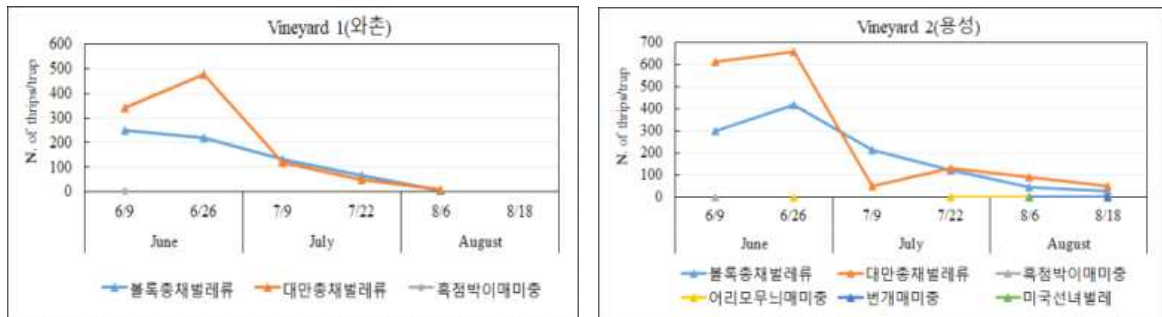


그림 3-2-32. 1년차 '캠벨얼리' 포도 재배 과원의 해충 발생 양상

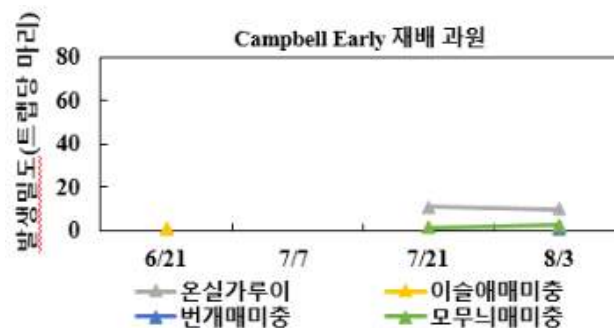


그림 3-2-33. 2년차 '캠벨얼리' 포도 재배 과원의 기타 해충 발생 양상

□ '캠벨얼리' 포도재배 과원의 약해 발생 조사 및 잔류농약 분석

○ 약해 발생 조사

- 공시된 약제의 추천 기준 농도의 배량으로 살포한 후 신초의 약해 발생을 조사한 결과, 모든 약제처리구에서 약해는 발생하지 않았다. 과피에서의 약흔도 관찰되지 않았다.

○ 약제처리별 과실의 잔류농약 분석결과

- 농약 잔류량 분석을 위한 '캠벨얼리' 과실의 시료 채취는 각각 수확 예정 3일 전에 약제 처리별로 5-6송이씩 3반복으로 수확하여 농약잔류분석 전문기관((주)분석기술과 미래)에 분석 의뢰하였다. 기기분석조건은 식품의약품안전처의 농약 동시 다성분분석(MFDS, 2017)에 사용하는 기기분석방법을 적용하였다.
- 잔류농약 분석결과, 모든 약제 처리구에서 잔류농약은 허용치 농도 이상 검출되지 않았으며, 살균제 처리 후 잔류량은 표 3-2-50에 나타내었고, 살충제 처리 후 잔류량은 표 3-2-51에 나타내었다.

표 3-2-50. 수출용 ‘캠벨얼리’ 포도 살균제 처리 후 잔류량 검출

농약성분	Fungicide residues (mg/kg)				
	1	2	3	4	무처리
Azoxystrobin	0.15	-	0.12	-	-
Boscalid	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-
Difenconazole	<0.01	<0.01	-	-	-
Dimethomorph	0.06	-	0.11	0.14	-
Fenhexamide	0.02	0.02	<0.01	<0.01	-
Iprodione	-	<0.05	-	<0.05	-
Fludioxonil	-	-	<0.01	-	-
Trifloxystrobin	-	0.03	-	<0.01	-
Tebuconazole	0.02	<0.01	-	<0.01	-
Pyraclostrobin	0.11	<0.01	0.10	<0.01	-

표 3-2-51. 수출용 ‘캠벨얼리’ 포도 살충제 처리 후 잔류량 검출

농약성분	Insecticide residues (mg/kg ± SD)				
	1	2	3	4	무처리
Acequinocyl	-	0.01	-	-	-
Acetamiprid	0.03	-	-	-	-
Bifenthrin	-	<0.01	0.00	<0.01	-
Clothianidin	0.01	-	-	0.03	-
Dinotefuran	-	0.08	-	-	-
Etoxazole	-	-	<0.01	<0.01	-
Fenitrothion	0.01	-	-	-	-
Flubendiamide	-	-	0.11	0.00	-
Imidacloprid	0.01	0.04	0.01	0.02	-
Thiamethoxam	0.01	0.01	0.00	-	-

□ ‘캠벨얼리’ 포도재배 과원의 과실 품질 변화 분석

○ 약제살포에 따른 과실의 품질 변화 분석

- ‘캠벨얼리’ 수출용 포도 생산을 위해 각국에서 허용된 약제를 처리한 후 수확하여 과실의 품질변화를 조사하였다(표 3-2-52). 경산의 와촌, 용성 농가에 따라 과방중, 과립중, 당도, 산도에서 약간의 차이를 나타내었으나, 약제별 처리구에서는 과실의 품질(과방형, 과립형 등)에 차이가 나타나지 않았다. 또한 열과정도, 착립밀도, 외관 등을 조사한 결과에서도 와촌과 용성 지역에 따른 약간의 차이는 있었으나 약제별 처리구에서 큰 차이는 나타나지 않았다.

표 3-2-52. '캠벨얼리' 포도재배 과원의 약제처리간 과실특성 평가

와촌	처리	과방중(g)	과립중(g)	당도(Brix)	산도(%)
	1	439.8	66.6	12.3	0.90
	2	417.6	55.4	12.1	0.76
	3	399.7	54.4	12.3	0.65
	4	291.4	59.5	12.2	0.87
	무처리	304.9	43.6	13.1	0.69

용성	처리	과방중(g)	과립중(g)	당도(Brix)	산도(%)
	1	402.2	49.9	13.6	0.21
	2	413.9	52.8	13.3	0.20
	3	321.5	50.2	13.1	0.20
	4	424.6	60.4	13.1	0.22
	무처리	421.7	48.5	12.9	0.23

□ 수출용 '캠벨얼리'('거봉') 병해충 방제력 제작(미국, 캐나다, 베트남 중심)

- 수출용 '캠벨얼리'('거봉')의 약제살포 실험을 통한 결과를 이용하여 미국, 캐나다, 베트남 중심으로 한 방제력을 작성 하였다(그림 3-2-34).



그림 3-2-34. 수출용 '캠벨얼리', '거봉' 포도 병해충 방제력 <미국, 캐나다, 베트남 중심>

다. 수출용 '거봉' 포도 잔류농약 저감형 병해충 방제력 개발

□ '거봉' 포도 생육단계별로 발생하는 병해충 조사

○ '거봉'에 주로 발생하는 병해충 발생상을 생육단계별로 표 3-2-53에 나타내었다.

표 3-2-53. '거봉' 포도 생육단계별 병해충 발생상

	시기		병해	해충
1	5월상순	전엽5-6매	흑두, 만할, 탄저	노린재
2	5월하순	전엽9-10매	노균, 흑두, 잣빛곰팡이	깍지벌레, 볼록(대만)총채벌레, 노린재, 꽃매미
3	6월초순	개회직후	노균, 흑두, 잣빛	총채벌레, 가루깍지벌레, 응애, 쌍점애매미충
4	6월하순	1차GA처리	노균, 회색, 흰가루, 갈반	총채벌레, 가루깍지벌레, 응애, 포도녹응애, 유리나방
5	7월초순	알숙기후	흑두, 갈반	깍지벌레, 총채벌레, 유리나방, 응애
6	7월하순	봉지씌우기후	만부, 갈반	총채벌레, 가루깍지벌레, 유리나방, 꽃매미
7	8월상순	비대기	만부, 갈반	총채벌레, 유리나방, 꽃매미, 장님노린재
8	8월하순	비대기	만부, 갈반	가루깍지벌레, 호랑하늘소
9	9월초순	비대기	노균, 녹병	가루깍지벌레, 호랑하늘소

○ 수출용 약제별 방제효과를 위한 약제선발 및 살포력 작성

- 수출 국가별 등록된 약제 선발

주요 수출국인 중국, 호주, 뉴질랜드, 홍콩등의 국가에서 공통적으로 허용기준이 설정된 약제를 선발하였다(표 3-2-54).

표 3-2-54. 약제살포 방제력 제작을 위해 선발된 예비 약제 목록

구분	살균제	살충제
1	디메토모르프(SC)-페스티벌	디노테퓨란(WG)-팬덤
2	디메토모프 · 피라클로스트로빈(SC)-캐스팅	스피로디클로펜(WP)-시나위(바)
3	디페노코나졸(SC)-푸름이	아세퀴노실(SC)-가네마이트
4	보스칼리드 · 피라클로스트로빈(WG)-벨리스플러스	아세타미프리드 · 뷰프로페진-바람탄
5	아족시스트로빈(SC)-오티바	에톡시졸(SC)-주움
6	아족시스트로빈 · 디메토모르프(SC)-예약	이미다클로프리드(SC)-코니도
7	아족시스트로빈 · 디페노코나졸(SC)-아미스타탑	클로티아니딘(SC)-빅카드
8	이프로디온(SC)-로브랄	클로란트라닐리프롤(SC)-알타코아
9	테부코나졸(수)-실바코	티아메톡삼(WG)-아타라
10	트리플록시스트로빈(SC)-프린트	플루벤디아마이드(SC)-애니충
11	펜헥사미드(SC)-텔도	
12	펜헥사미드 · 테부코나졸(SC)-타이브랙	
13	피라클로스토로빈(SC)-프로키온	
14	피라클로스토로빈 · 테부코나졸(SC)-포르투나	

- 수출용 ‘거봉’ 포도의 병해방제를 위한 살균제(표 3-2-55), 살충제(표 3-2-56) 살포력을 작성 하였다.

표 3-2-55. 수출용 ‘거봉’ 포도 병해방제를 위한 후보 살균제 살포력

	처리시기	무처리	1(관행)	2	3	4
1	4월중순 (발아전) 4/17	테부코나졸 - 실바코(바)	테부코나졸(수) - 실바코(바)	테부코나졸(수) - 실바코(바)	테부코나졸(수) - 실바코(바)	테부코나졸(수) - 실바코(바)
2	5월중순 (개화전) 5/2	펜헥사미드 - 델도(바)	펜헥사미드(수) - 델도(바)	펜헥사미드· 테부코나졸(SC) - 타이브랙(경)	펜헥사미드(SC) - 델도(바)	디페노코나졸(SC) - 푸름이(동부)
3	6월상순 (개화기) 6/1		이프로디온(수SC) - 로브랄(성보)	이프로디온(SC) - 로브랄(성보)	펜헥사미드· 테부코나졸(SC) - 타이브랙(경)	보스칼리드· 파라클로스트로빈(WG) - 로브랄
4	6월하순 (과립비대기) 6/22		마이클로부타닐(WP) - 푸름이(동부)	아족시스트로빈 · 디페노코나졸(SC) - 아미스타탐(신)	트리플록시스트로빈 (SC) - 프린트(바)	트리플록시스트로빈 (SC) - 프린트(바)
5	7월중순 (착색기) 7/12		크레속삼메틸(액상) - 해비치(성)	트리플록시스트로빈 (SC) - 프린트(바)	아족시스트로빈(WP) - 오버타(신)	디페노코나졸(WP) - 푸름이(동부)
6	8월상순 (성숙기) 7/31		트리플록시스트로빈 (SC) - 프린트(바)	아족시스트로빈 · 디페노코나졸(SC) - 아미스타탐(신)	디페노코나졸(WP) - 푸름이(동부)	아족시스트로빈(WP) - 오타바(신)

표 3-2-56. 수출용 ‘거봉’ 포도 해충방제를 위한 후보 살충제 살포력

횟수	처리시기	무처리	A1	A2	A3	A4
1	4월중순 (발아전)	스미치온 (동방)	스미치온 (동방)	빅카드(농)	빅카드(농)	코니도(바)
2	5월중순 (개화전)	팬텀(농)	팬텀(농)	팬텀(농)	팬텀(농)	타스타(바)
3	6월상순 (개화기)		모스피란 (경)	주움(동방)	시나위(바)	가네마이트 (경)
4	6월하순 (과립비대기)		아타라(신)	코니도(바)	코니도(바)	코니도(바)
5	7월 중순 (착색기)		코니도(바)	알타코아 (팜)	알타코아 (동부팜)	바람탄(경)
6	8월상순 (성숙기)		빅카드 (삼공)	바람탄(경)	애니충 (삼공)	알타코아 (동부팜)

동방: 동방아그로, 농: 농협, 바: 바이엘, 삼공: 한국삼공, 경: 경농, 신: 신젠타, 팜: 팜한농

□ ‘거봉’ 포도의 병해 방제효과 구명

○ 갈반병, 노균병, 탄저병 방제 효과

- ‘거봉’ 포도나무위에 발생하는 갈반병은 수출용 포도 병해 약제의 모든 처리구에서 85%이상의 높은 방제가를 얻었다. 위에 발생한 노균병의 방제기도 모든 처리구에서 80%의 높은 방제가를 확인하였다(표 3-2-57).
- 약제처리를 한 후 수확직전에 과실에 발생하는 포도나무 탄저병(만부병)에 대한 약제의 방제효과를 조사한 결과, 모든 처리구에서 비교적 양호한 방제효과를 나타내었다. 처리구 중에서는 처리구3에서 다른 처리구보다 더 양호한 방제효과를 나타내었으며, 향후에 이들 약제를 중심으로한 약제살포력을 작성하는 것이 좋을 것으로 생각된다. 1번 처리구에서는

탄저병과 갈반병에 대한 방제효과가 가장 낮게 나타났으나 80~85 정도의 방제가를 나타내었다. 거봉 포도를 생산하기 적합한 처리구는 3번처리구이며 특히 탄저병과 갈반병의 발생억제에 매우 효과가 양호하였다.

표 3-2-57. 약제살포에 의한 ‘거봉’ 포도의 병해 발생 억제효과

처리	탄저병		갈반병		노균병	
	발병률	방제가	발병률	방제가	발병률	방제가
1	2.9	79.5	2.2	85.6	2.2	82.4
2	1.7	88.1	0.8	94.7	2.3	81.6
3	0.0	100	0.3	98.0	2.2	82.4
4	1.5	90.4	1.5	90.0	2.2	82.4
무처리	14.2		15.3		12.5	

□ ‘거봉’ 포도재배 과원의 해충발생

○ 볼록총채벌레 발생양상

- 1년차 ‘거봉’ 경산 농가1 과원의 볼록총채벌레는 6월 11일에 트랩당 70.0마리로 확인되었고, 6월 27일에 트랩당 133.5마리로 증가하였다가 점차 감소하였고, 다시 8월 9일에 트랩당 99.0마리로 확인되었다. 경산-과수원에서는 6월 11일에 트랩당 최대 283.0마리로 확인된 후 계속 감소하여 7월 30일에 트랩당 64.0마리로 확인되었고, 다시 증가하는 경향 이었다(그림 3-2-35).
- 2년차 ‘거봉’ 포도과원의 경우, 6월 중순에 트랩당 173.0마리로 가장 밀도가 높았다가 이후로 감소하는 경향으로 트랩당 55.0마리(7월 상순), 33.0마리(7월 중순), 18.5마리(8월 상순)로 확인되었다(그림 3-2-36).

○ 대만총채벌레 발생양상

- 1년차 ‘거봉’ 포도재배 과원에서 대만총채벌레류는 경산 농가1의 과원에서 6월 11일에 발생이 확인되어 6월 27일에 트랩당 최대 412.5마리로 증가하였다가 점차 감소되는 경향을 보였다가 다시 증가하였다. 경산-과수원의 경우에는 6월 11일, 6월 27일, 7월 15일, 7월 30일, 8월 9일 까지 트랩당 각각 247.5, 129.5, 83.0, 151.0, 463.0마리씩 발생하는 경향 이었다(그림 3-2-35).
- 2년차 ‘거봉’ 포도재배 과원은 6월 중순 트랩당 58.0마리의 발생밀도를 나타내었다가 7월 상·중순에는 트랩당 평균 16.0마리의 발생밀도를 나타내었고 8월 상순에는 다소 증가하여 트랩당 54.5마리의 발생밀도를 나타내었다(그림 3-2-36).

○ 온실가루이 및 기타 해충 발생양상

- 1년차 ‘거봉’ 포도재배 경산 농가1의 과원에서의 온실가루이의 발생양상은 경산-과수원에 비해 현저히 낮았으며, 재배기간 동안 평균 트랩당 9.5마리의 발생빈도를 나타내었다. 경산-과수원에서는 6월 11일에 트랩당 314.0마리로 최고의 발생빈도를 나타내었다가 6월 27일까지는 다시 감소하였다. 7월 15일에는 다시 증가하여 트랩당 257.5마리로 확인되었고 점차 감소하는 경향 이었다(그림 3-2-35).
- 기타육안 조사를 통해 경산지역과 화동지역의 꽃매미 발생을 확인하였으며, 꽃매미의 트랩포획이 없었으므로 추가적인 방제안 마련이 요구되었다. 약제를 살포한 모든 처리구에서 해충에 피해는 발생하지 않았다.
- 2년차 ‘거봉’ 포도재배 과원에서는 6월 중순부터 8월 상순까지 온실가루이는 트랩당 평균 19.6마리, 이슬애매미충은 트랩당 평균 0.3마리, 미국선녀벌레는 트랩당 평균 0.1마리의

발생밀도를 나타내었다(그림 3-2-36).

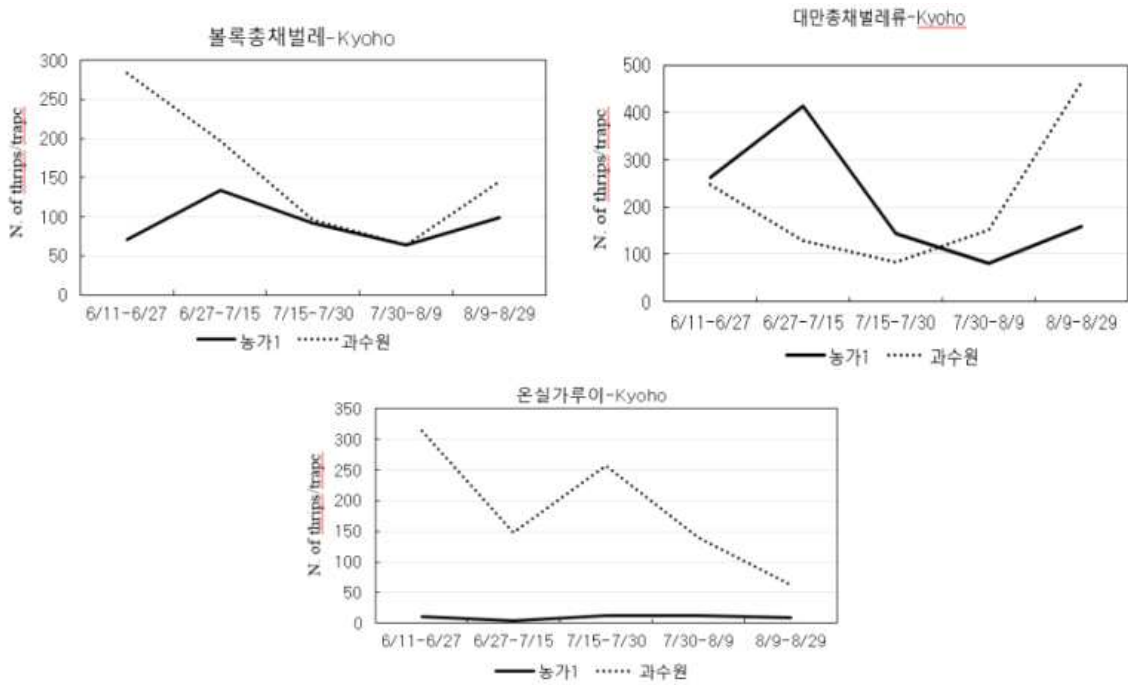


그림 3-2-35. 1년차 ‘거봉’ 포도재배 과원에서의 해충 발생 양상

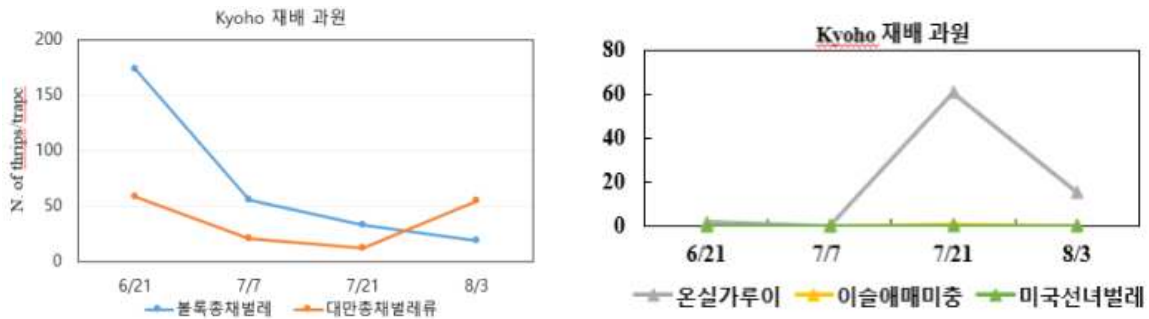


그림 3-2-36. 2년차 ‘거봉’ 포도재배 과원에서의 해충 발생양상

□ ‘거봉’ 포도재배 과원의 약해 발생 조사

○ 약해 발생 조사

- 공시된 약제의 추천 기준 농도의 배량으로 살포한 후 신초의 약해 발생을 조사한 결과, 모든 약제처리구에서 약해는 발생하지 않았다. 과피에서의 약흔도 관찰되지 않았다.

○ 약제처리별 과실의 잔류농약 분석결과

- 농약 잔류량 분석을 위한 ‘거봉’ 과실의 시료 채취는 각각 수확 예정 3일 전에 약제 처리별로 5-6송이씩 3반복으로 수확하여 농약잔류분석 전문기관((주)분석기술과 미래)에 분석 의뢰하였다. 기기분석조건(표 3-2-39참조)은 식품의약품안전처의 농약 동시 다성분분석(MFDS, 2017)에 사용하는 기기분석방법을 적용하였다.
- 잔류농약 분석결과, 모든 약제 처리구에서 잔류농약은 허용치 농도 이상 검출되지 않았으며, 살균제 처리 후 잔류량은 표 3-2-58에 나타내었고, 살충제 처리 후 잔류량은 표 3-2-59에 나타내었다.

표 3-2-58. 수출용 ‘거봉’ 포도 살균제 처리 후 잔류량 검출

농약성분	Fungicide residues (mg/kg)				
	1	2	3	4	무처리
Dimethomorph	0.191	0.079	0.145	0.040	0.185
Pyraclostrobin	0.002	0.001	0.001	0.003	0.001
Difenconazole	0.005	0.005	0.006	0.008	0.007
Boscalid	-	-	-	-	-
Azoxystrobin	0.095	0.082	0.209	0.055	0.090
Iprodione	0.043	0.071	0.002	0.077	0.002
Tebuconazole	0.049	0.009	0.033	0.017	0.036
Trifloxystrobin	0.042	0.168	0.074	0.025	0.007
Fenhexamide	-	-	0.017	-	-
Dinotefuran	0.161	0.096	0.120	0.046	0.149

표 3-2-59. 수출용 ‘거봉’ 포도 살충제 처리 후 잔류량 검출

농약성분	Insecticide residues (mg/kg ± SD)				
	1	2	3	4	무처리
Acequinocyl	-	-	-	0.004	-
Etoxazole	-	0.001	-	-	-
Imidacloprid	0.119	0.029	0.056	0.039	0.002
Clothianidin	0.033	0.012	0.014	0.023	0.026
Thiamethoxam	0.01	-	-	0.003	0.004
Flubendiamide	-	-	-	-	-

□ ‘거봉’ 포도재배 과원의 과실 품질 변화 분석

○ 약제살포에 따른 과실의 품질 변화 분석

- 대외 수출용 ‘거봉’ 포도 생산을 위해 각국에서 허용된 약제를 처리한 경우, 농가 및 지역에 따라 과방중, 과립중, 당도, 산도에서 약간의 차이는 있었으나, 약제별 처리구에서는 과실의 품질(과방형, 과립형 등)에 차이가 나타나지 않았다. 또한 열과정도, 착립밀도, 외관 등을 조사한 결과에서도 지역에 따른 약간의 차이는 있었으나 약제별 처리구에서 큰 차이는 나타나지 않았다. 경산의 경우 무처리에 비해 약제 처리구에서 과방중과 과립중은 증가하였으나 처리간에 차이는 나타나지 않았다(표 3-2-60).

표 3-2-60. ‘거봉’ 포도재배 과원의 약제처리간 과실특성 평가

처리	과방중(g)	과립중(g)	안토시아닌	당도(Brix)	산도(%)
1	702.9	11.5	0.7	16.4	0.8
2	718.7	11.3	0.7	18.3	1.0
3	595.7	10.2	0.7	18.5	0.8
4	672.4	11.0	0.7	17.7	0.9
무처리	654.4	10.8	0.6	17.9	0.9

<2핵심 연구 개발 의의>

- 신품종 샤인머스켓은 2016년 이후 재배면적이 15배 증가하여 2021년에는 캠벨얼리 다음으로 재배가 많이 되는 주요품종이 되었다. 그러나 국내 실정에 맞는 재배기술의 부재와 수출용 생산에 어려움이 많아 샤인머스켓 생산 연구 결과를 통해 고품질 샤인머스켓 생산 기술 정립 및 수출 규격화를 제시하였다.
- 기존에 제작한 포도 수출을 위한 병해충 방제 약제 살포력은 우선 대상 품종이 캠벨얼리와 거봉을 주요 대상으로 하고 있으며, 미국과 홍콩 등의 수출 대상국에서 요구하는 기준에 따른 약제살포력이었다(안 등, 2018). 이번 연구를 통하여 개발된 병해충 방제력은 캠벨얼리와 거봉 포도 뿐만아니라 최근 주요한 품종으로 부상한 샤인머스켓 품종을 수출하는 데 활용하도록 작성되었으며, 또한 많은 수출 대상국에서 허용한 약제를 기준으로 작성하였다. 따라서 개발된 방제력의 활용을 통해 수출이 확대되고 향후 대한민국의 농산물에 대한 이미지를 제고하여 국격 향상에도 기여할 것이다.
- 수출국에서 요구하는 기준에 따라 약제살포를 통해 포도를 생산함으로써 수출이 확대될 수 있도록 경상북도농업기술원, 경북포도수출농업기술지원단와 협력하고, 한국포도회 및 주요 포도 산지의 농업기술센터에 자료를 배포함으로써 농약잔류 문제가 발생하지 않도록 기술을 보급하고자 한다.

<제 3핵심 : 수출용 포도 고품질 저장·유통기간 연장 기술개발>

가. 포도 수출을 위한 선박 수출 매뉴얼 제작 보급

- ① 수출 포도 수확 후 관리의 기초 매뉴얼 제작/보급
 - 수출 포도 수확 후 관리의 기초 매뉴얼 제작/보급

포도수출 기본 현황, 품종별 현황, 수출포도 수확 후 관리의 기초내용을 80장 수록



- ② 주요품종별 선박수출용 매뉴얼 제작/보급

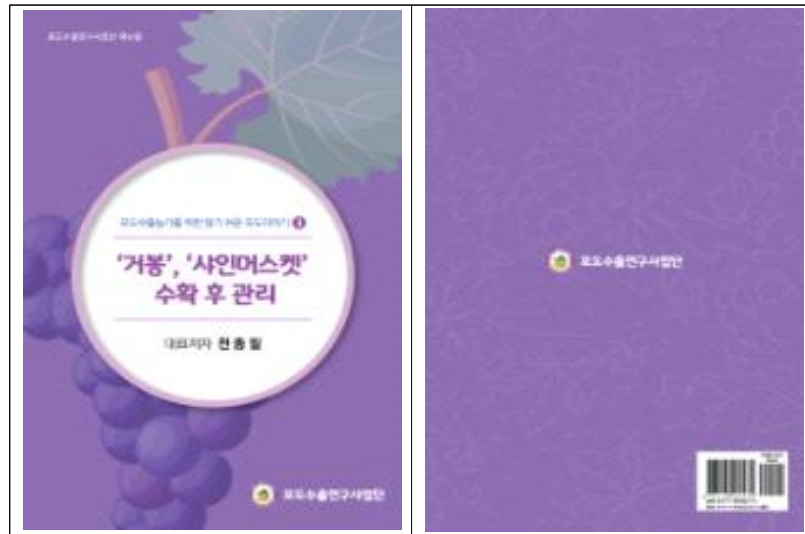
- 수출용 ‘캠벨얼리’ 포도 수확 후 관리 매뉴얼 제작/보급

포도 기본 현황, 수출용 ‘캠벨얼리’ 포도 수확 후 관리의 내용을 50장 수록



- ‘거봉’, ‘샤인머스켓’ 포도 수확 후 관리 매뉴얼 제작/보급

거봉, 샤인머스켓 포도수출을 위한 수확 후 관리 기술 내용 수록



- 선박수출용 포도 수확 후 관리 종합 매뉴얼 제작/보급
 캠벨얼리, 거봉, 샤인머스켓 포도 수확 후 관리 기술 내용 수록



③ 포도 수출 농가 현장교육

- 『포도 수확 후 관리의 기초』란 주제로 포도 수출 농가 교육 실시

포도 수출 농가에 대한 현장교육을 2018년 4월 3일 경기도 화성시 소재 화성시 포도 수출협의회에서 『포도 수확 후 관리의 기초』란 주제로 수출포도 25개 농가를 대상으로 교육을 실시했다(발표자 충남대학교 천종필). 이 자리에서는 포도의 주요 수입국인 북미(720천톤 규모), 중국 및 홍콩(500천톤 규모), 동남아시아(300천톤 규모) 그리고 미개척 지역인 중앙아시아 시장의 개척을 통해 국내 포도산업을 살려야 하는 중요한 시점에 있음을 강조하고, 소비자가 원하는 품종의 다변화에 적절하게 대응할 것, 그리고 신제품/저장/유통을 위한 수확 후 관리기술의 핵심 실천사항을 소개하였다(사진).



화성시 포도수출협회의

현장교육장면

나. 저온저장기술 및 장기보관 방법 기술 개발 보급

① 장기저장 수입 포도의 유통시기별 품위유지기술 시범적용

□ 수입 포도에 있어 수출시기별 상온유통기간 중 품질변화 비교

○ 수입 포도 품종별 수출국가 간 품위 비교

수입 포도의 포장단위는 미국산의 경우, 8.2kg 들이 EPS박스에 ‘레드글로브’는 8개, ‘톰슨씨드리스’는 9개 PE팩에 포장되어 있었다. 2-4월 페루와 칠레로부터 수입된 포도의 경우, 8.2kg 골판지상자 혹은 PE상자에 8-9팩이 지퍼백 및 비닐팩 포장 상태였다(그림 3-3-1). 한 개의 지퍼백 혹은 비닐팩 내에는 1-3개의 과방이 혼입되어 있었고 팩당 무게는 최소 847.3g, 최대 1,204.5g으로 조사되었다(표 3-3-1).

과방중은 생산국가에 따라 ‘톰슨씨드리스’는 502-600g, ‘크림슨씨드리스’는 452-555g으로 비교적 그 크기가 균일하였는데, ‘레드글로브’는 동일하게 XL 등급으로 표기되었다 할지라도 페루산은 594g, 미국산 712g, 칠레산이 740-844g으로 생산국가별 차이가 크게 나타났다. 이는 생산지역별 재배방식의 차이 혹은 재배환경 차이에 기인하는 것으로 생각되었다. 과방당 평균과립수는 과립의 크기가 작아 과립중이 낮았던 ‘크림슨씨드리스’가 가장 높게 조사되어 76-94개였고, 대립종인 ‘레드글로브’는 45-58개로 조사되었다(표 3-3-1).



그림 3-3-1. Status of external and internal packaging by import country and cultivars in grapes.

○ 수입 포도 유통시기별 품종 간 포장 특성 비교

생산국별 특성을 보면 미국산 포도의 경우, 8.2-9.5kg 들이 발포스티로폼 포장되었으며 ‘레드글로브’포도의 경우, 국내 유통사 표기상 실중량 8.6kg 포도가 8개의 유공 PE필름에 나누어 포장된 상태였다. 칠레산 포도의 경우, 공통적으로 8.2kg 들이 골판지박스(cardboard)에 8-9개의 유공 PE 혹은 지퍼백에 개별 포장된 상태로 수입되었고 페루산 포도의 경우, 공통적으로 8.2kg 들이 플라스틱박스(cardboard)에 8-9개의 유공 PE 혹은 지퍼백에 개별 포장된 상태로 수입되었다(그림 3-3-2).



그림 3-3-2. Comparison of grape packaging method imported from USA, Chile, Peru. Top: External packaging materials, Middle: Inner single packs, Bottom: SO₂ pads.

수송포장 내 개별 포장된 단위포장의 무게를 조사한 결과, 2017년 미국에서 수입된 ‘레드글로브’의 1,204g을 제외하고는 수입국가에 관계없이 847-951g의 범위로 국가별 포장크기의 차이는 크게 나타나지 않았다. 품종별 개별 과방의 크기를 조사한 결과, ‘레드글로브’가 가장 커서 최소 594g, 최대 844g으로 조사되었고 ‘툼슨씨드리스’는 502-600g으로, ‘크림슨씨드리스’는 452-555g으로 국가간 수입시기간 다소간의 외관크기 차이를 보이는 것으로 조사되었다(표 3-3-1).

개별 필름 포장 내 포도의 탈립률을 조사한 결과, 2017년 미국에서 수입된 ‘툼슨씨드리스’가 16.6%로 가장 높은 탈립률을 보였고 품종별로는 수입국가에 관계없이 ‘레드글로브’가 0-1.8%로 조사되었다. 과립의 부패율은 2017년 미국에서 수입된 ‘레드글로브’로 12.0%가 부패된 상태였고 미국산 ‘툼슨씨드리스’가 9.5%로 나타났다. 품종별로 보면 ‘크림슨씨드리스’가 0.2-0.7%로 가장 낮은 부패율을 보였다. 수축과 열매자루의 갈변도를 조사한 결과, 미국산 포도가 3.0-3.7로 가장 높은 갈변도를 보이는 것으로 조사되었다.

미국산 포도는 다른 국가에 비해 가 모든 품질저하 관련 외형지수가 떨어졌는데 이와 같은 결과를 바탕으로 추후 미국산 포도의 생산 현지에서의 수확 후 품질관리를 보다 강화해야 할 것으로 생각되었다(표 3-3-1, 2).

표 3-3-1. Comparison of quantitative packaging characteristics of the grapes surveyed immediately after the distribution in imported grapes by export country and period.

Cultivar	Pro-duce	Season	Packing size (kg)	SO ₂ pad (g)	Inner pack wt. (g)	Cluster wt. (g)	Berries (no)	Berry wt. (g)
'Thompson Seedless'	USA	Nov. 2017	8.2	6.0	917.0±29.0	563.8±64.1	ND	12.7±0.4
	Chile	Feb. 2018	8.2	7.0	907.4±12.9	546.1±65.1	83.0±12.2	6.7±0.4
	Chile	Mar. 2018	8.2	7.0	875.2±21.6	502.4±66.2	71.0±10.2	7.1±0.2
	Chile	Apr. 2018	8.2	7.0	919.4±34.4	600.2±18.5	71.8± 4.7	8.4±0.4
'Crimson Seedless'	Peru	Feb. 2018	8.2	7.5	917.8±26.4	455.3±56.5	94.1±12.6	4.9±0.1
	Peru	Mar. 2018	8.2	7.0	931.5±22.5	555.8±56.6	80.0±11.7	7.0±0.3
	Chile	Apr. 2018	8.2	7.0	847.3±73.7	452.4±16.1	76.1± 5.9	6.0±0.3
'Red Globe'	USA	Nov. 2017	9.5	7.5	1204.5±99.8	712.9±99.0	ND	14.0±0.6
	Peru	Feb. 2018	8.2	7.0	927.6±22.3	594.8±28.5	45.1±6.7	13.7±1.8
	Chile	Mar. 2018	8.2	5.0	933.7±18.3	844.7±64.7	58.8±4.2	14.4±0.3
	Chile	Apr. 2018	8.2	9.0	951.3±86.7	740.1±51.2	49.9±2.5	14.8±0.7

표 3-3-2. Comparison of berry shattering, decay, and stem browning characteristics of the grapes surveyed immediately after the distribution in imported grapes by export country and period.

Cultivar	Produce	Season	Berry shattering ¹⁾ (%)	Berry decay ²⁾ (%)	Stem browning ³⁾ (Index, 0-5)	
					Rachis	Pedicel
'Thompson Seedless'	USA	Nov. 2017	16.6±1.6	9.5±2.4	3.0±0.0	3.0±0.0
	Chile	Feb. 2018	2.5±0.6	0.5±0.3	1.0±0.0	1.0±0.0
	Chile	Mar. 2018	8.3±1.7	3.9±1.3	1.7±0.3	1.7±0.3
	Chile	Apr. 2018	1.9±0.2	2.2±0.3	1.3±0.3	2.7±0.3
'Crimson Seedless'	Peru	Feb. 2018	4.2±1.1	0	1.0±0.0	1.0±0.0
	Peru	Mar. 2018	9.3±2.2	0.7±0.5	1.0±0.0	1.7±0.3
	Chile	Apr. 2018	5.7±2.6	0.2±0.1	1.7±0.7	2.0±0.6
'Red Globe'	USA	Nov. 2017	0	12.0±1.2	3.7±0.7	3.7±0.7
	Peru	Feb. 2018	0.4±0.2	0.4±0.2	1.0±0.0	1.0±0.0
	Chile	Mar. 2018	0.9±0.9	2.6±2.1	1.3±0.3	1.3±0.3
	Chile	Apr. 2018	1.8±0.9	9.2±3.8	1.0±0.0	1.0±0.0

1) 송이 당 과립의 탈립율

2) 송이 당 과경 및 과립 곰팡이 발생율

3) 과경변색 지수(1=수확 시의 녹색 유지, 3=갈변은 있으나 시들지는 않음, 5=갈변과 시듦)

포도 수입국가별 과실 품질을 비교한 결과, 과립의 경도는 전체가 10N 이하로 적숙상태로 판단되었다. 품종별로는 '레드글로브'의 경도가 4.2-4.9N으로 가장 낮았고 '툼슨씨드리스'는 4월 유통 칠레산 포도의 4.2N을 제외하고는 5.5-5.8N으로 가장 경도가 높은 것으로

조사되었다(표 3-3-3). 가용성고형물함량은 ‘툼슨씨드리스’의 경우, 2017년 11월 수입된 미국산이 14.1°Brix로 가장 낮게 조사되어 미국 캘리포니아 지역 포도의 최소수확기준인 14-17.5%의 최소기준에 해당하는 상태였다. 2018년 2월-4월 유통 칠레산의 경우 2월 수입포도는 20.8°Brix로 가장 높았으나 수입시기가 늦어질수록 낮아져 4월 유통분은 16.9°Brix로 낮아지는 경향을 보였다. ‘크림슨씨드리스’의 경우, 2018년 2월-3월 유통 페루산이 18.2-18.1°Brix로 균일하였으나 4월 유통 칠레산의 경우 16.9°Brix로 당도가 낮았다. ‘레드글로브’의 가용성고형물함량은 미국산 17.3, 페루산 17.9, 칠레산 18.4-18.3°Brix로 수입국가 및 수입시기에 관계없이 비교적 균일한 당도를 보였다(표 3-3-3). 산함량은 품질 요인 중 가장 편차가 심하게 조사되었는데 2017년 수입된 미국산 포도의 경우 품종에 관계없이 0.33% 수준으로 Dokoozlian(2000)이 제시하였던 기준과 유사하였고, 칠레산 ‘툼슨씨드리스’는 2, 3, 4월에 각각 0.89, 0.95, 1.08%로 수입시기가 늦어질수록 산함량이 높게 조사되었다. ‘크림슨씨드리스’의 경우 페루산은 수입시기가 늦을수록 산함량은 감소하여 2월 0.83%에서 3월 0.72%로 낮게 조사되었고 칠레산의 경우 1.23%로 매우 높은 수준이었다. ‘레드글로브’는 수입국가에 관계없이 산함량이 가장 낮게 조사되었는데 전반적으로 수입시기가 늦어질수록 높게 조사되었다(표 3-3-3).

표 3-3-3. Comparison of quality parameters immediately after the distribution in imported grapes by export country and period.

Cultivar	Produced country	Import date	Berry firmness (N)	Soluble solids (°Brix)	Titrateable acidity (%)	SS/TA (ratio)
‘Thompson Seedless’	USA	Nov. 2017	5.8±0.3	14.1±0.3	0.33±0.01	42.7
	Chile	Feb. 2018	5.8±0.3	20.8±0.5	0.89±0.01	23.4
	Chile	Mar. 2018	5.5±0.3	19.6±0.2	0.95±0.04	20.6
	Chile	Apr. 2018	4.2±0.1	16.9±0.2	1.08±0.03	15.6
‘Crimson Seedless’	Peru	Feb. 2018	4.3±0.3	18.2±0.3	0.83±0.02	21.9
	Peru	Mar. 2018	6.2±0.1	18.1±0.2	0.72±0.01	25.1
	Chile	Apr. 2018	3.7±0.2	16.9±0.2	1.23±0.01	13.7
‘Red Globe’	USA	Nov. 2017	4.2±0.4	17.3±0.4	0.33±0.01	52.4
	Peru	Feb. 2018	4.3±0.3	17.9±0.1	0.49±0.01	36.5
	Chile	Mar. 2018	4.7±0.1	18.4±0.1	0.50±0.01	36.8
	Chile	Apr. 2018	4.9±0.1	18.3±0.2	0.60±0.01	30.5

○ 수입 포도 국가별 품종별 외형적 특성 비교

수입 국가별 포도를 대상으로 품종 간 특성을 비교한 결과는 다음과 같다. 과립중은 ‘레드글로브’가 가장 커서 14.4-14.8g으로 조사되었고, ‘툼슨씨드리스’는 7.1-7.4g, ‘크림슨씨드리스’는 6.0-7.0g으로 가장 작았다. 과립장과 과립폭을 조사하여 과형비를 구한 결과 ‘레드글로브’는 1.07-1.13으로 원형에 가까웠고, ‘툼슨씨드리스’와 ‘크림슨씨드리스’는 1.13-1.51의 범위로 장타원형의 과립모양을 보였다(표 3-3-4, 그림 3-3-3).

표 3-3-4. Comparison of berry characteristics immediately after the distribution in imported grapes in 2018 season.

Cultivar	Import date	Berry wt. (g)	Berry length (mm)	Berry diameter (mm)	Berry shape (L/D)
‘Thompson Seedless’	Mar. 2018	7.1±0.2	27.2±0.5	20.7±1.0	1.31
	Apr. 2018	7.4±0.4	30.5±0.9	20.2±0.4	1.51
‘Crimson Seedless’	Mar. 2018	7.0±0.3	26.0±1.0	18.7±0.4	1.39
	Apr. 2018	6.0±0.3	26.7±0.4	17.9±0.5	1.49
‘Red Globe’	Mar. 2018	14.4±0.3	30.4±0.8	27.0±0.5	1.13
	Apr. 2018	14.8±0.7	28.8±0.6	26.9±0.4	1.07



그림 3-3-3. Comparison of berry shape of imported grapes in 2018 season. Left; ‘Thompson seedless’, middle; ‘Crimson seedless’, right; ‘Red globe’.

수입포도의 평균 수축중을 조사한 결과, 3월 수입유통분의 경우에는 품종에 관계없이 8.0-8.3g으로 균일하였으나 4월 수입분은 ‘레드글로브’ 6.2g에서 ‘톰슨씨드리스’ 12.1g으로 수축의 크기 및 중량이 매우 불균일하였다. 열매자루의 길이는 품종에 따라 큰 차이가 있어 ‘크림슨씨드리스’가 가장 짧게 조사되어 6.1-6.8mm였고 레드글로브가 가장 길어 8.9-11.2mm로 조사되었다(표 3-3-5). 과립을 받치고 있는 과립패드의 폭을 조사한 결과 ‘크림슨씨드리스’는 3.1-3.2mm로 가장 낮았고 대립계인 ‘레드글로브’의 경우 4.6-5.4mm로 패드의 넓이도 가장 크게 조사되었다. 과립과 과경을 연결하는 유관속의 길이는 ‘톰슨씨드리스’가 가장 길게 조사되어 10.6-13.0mm로 달하였고 ‘크림슨씨드리스’는 6.2-7.0mm로 가장 짧았다(표 3-3-5). 과립의 과경으로부터의 분리에 관련된 인장력을 측정된 결과를 보면 ‘크림슨씨드리스’와 ‘레드글로브’의 경우에는 수입시기가 늦을수록 인장력이 낮아졌는데 ‘톰슨씨드리스’의 경우에는 3월 5.8N에서 4월 7.2N으로 다소 증가한 것으로 조사되었다. 이에 따라 과립의 분리인장력은 수송 중에 발생하는 건식탈립과는 관련이 없는 품종별 독립적 인자로 판단하는 것이 바람직할 것으로 생각되었다(표 3-3-5, 그림 3-3-4).

표 3-3-5. Comparison of cluster-stem component characteristics of imported grapes in 2018 season.

Cultivar	Import date	Rachis wt. (g)	Pedicle length (mm)	Pad width (mm)	Brush length (mm)	Berry detachment force (N)
'Thompson Seedless'	Mar. 2018	8.3±1.5	9.4±1.0	3.2±0.2	10.6±0.2	5.8±0.1
	Apr. 2018	12.1±0.9	8.7±0.1	4.7±0.1	13.0±0.4	7.2±0.2
'Crimson Seedless'	Mar. 2018	8.3±1.5	6.1±0.4	3.2±0.1	7.0±0.4	7.2±0.9
	Apr. 2018	7.3±1.5	6.8±0.3	3.1±0.2	6.2±0.9	4.4±0.3
'Red Globe'	Mar. 2018	8.0±0.8	11.2±0.5	5.4±0.1	8.2±0.4	7.4±0.4
	Apr. 2018	6.2±0.3	8.9±0.1	4.6±0.3	6.6±0.4	5.6±1.2



그림 3-3-4. Comparison of brush length of imported grapes in 2018 season. Left; 'Thompson seedless', middle; 'Crimson seedless', right; 'Red globe'.

○ 수입시기별 상온유통기간 중 품질변화 비교

2월에서 4월에 걸친 수입 포도의 과립 감모율을 조사한 결과, 유통 시기가 늦은 과립에서 유의하게 감모율이 높게 나타나 육안으로 과립의 마름증상(위조)의 진전을 확인할 수 있었다(그림 3-3-5). 월별 조사 결과를 보면 포도 품종에 관계없이 수입시기가 늦어질수록 유통 중 감모율이 빠르게 증가하여 4월 유통분의 경우, 유통 12일 후 '툼슨씨드리스'는 24%, '크림슨씨드리스'는 21%, '레드글로브'는 16%의 감모를 보여 상품성을 완전히 상실하였다(그림 3-3-6). 원예작물에서 상품성과 관련하여 외관이 급감하는 감모율인 10%를 넘는 기간은 2월 유통분은 상온유통 12일 후로 조사되었고 3월 유통분은 상온유통 9일, 4월 유통분은 6일로 조사되어 수출국에서 선적시기가 늦은 포도에서 감모율이 높게 나타났다(그림 3-3-6).



그림 3-3-5. Progress of skin wrinkle of imported grape berries over the distribution period at 25°C(Left). The photographs were obtained from the distribution fruits in April. (Top: Thompson seedless, Middle: Crimson seedless, Bottom: Red globe). Picture of shatter type 'Crimson seedless' distributed on Feb. 2018.

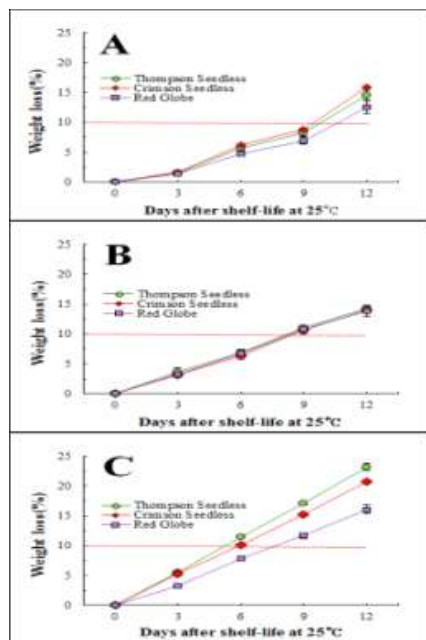


그림 3-3-6. Comparison of weight loss during distribution period of three grape cultivars with different import season. A; The fruits were exported through late December in 2017 and early January in 2018 and distributed in early February in 2018, B; The fruits were exported in mid January and distributed in early March in 2018. C; The fruits were exported in early February and distributed through late March and early April in 2018. See Table 1 for more information on local packing dates and domestic sales dates.

수입포도의 상온유통 중 탈립율 변화를 조사한 결과, 전체적으로 수입시기가 늦은 경우 탈립율이 증가하는 경향을 보였다. 탈립율이 가장 높았던 품종은 '크림슨씨드리스'로 상온 유통 12일간 누적탈립율이 2월에는 20%, 3월에는 33%, 4월에는 35%로 나타났다. 한편, '레드글로브'의 경우에는 3월 누적탈립률 5%, 4월 10%로 다른 품종에 비하여 매우 낮게 조사되었다(그림 3-3-7). 탈립은 품종간 차이가 크게 나타나는 장애이며 수확시기의 영향을 크게 받는다. 또한, 포도 무핵화를 위한 지베렐린 처리는 과립의 부착력을 감소시켜 탈립율을 증가시키는 것으로 알려져 있다.³²⁾ 본 연구에서 공시한 포도 3품종 중 '레드글로브'만이 유핵과로 지베렐린을 처리하지 않았기 때문에 탈립률이 상대적으로 낮은 것으로 판단되었다.

탈립률과 관련되어 품종별로 과립을 구성하고 있는 열매자루(pedice)의 길이, 과립을 지

32) Crisosto CH, Smilanick JL, Dokoozlian NK, Luvisi DA. 1994. Maintaining table grape post-harvest quality for long distant markets. International Symposium on Table Grape Production. American Journal of Enology and Viticulture 1:195-199.

지하고 있는 패드의 폭, 패드와 과립을 연결하는 유관속인 브러시의 폭 및 길이를 측정 한 결과는 다음과 같다. 탈립률이 가장 높았던 ‘크림슨씨드리스’의 경우, 열매자루의 길이가 세 품종 중 가장 짧은 5.5-7.0mm로 조사되었고 탈립률이 가장 낮은 ‘레드글로브’의 경우 8.3-11.2mm였고 ‘톰슨씨드리스’는 7.6-9.4mm로 두 품종의 중간 길이를 보였다(그림 3-3-8-A). 탈립률이 가장 낮은 ‘레드글로브’의 경우 패드의 두께가 5.0-5.4mm로 가장 두꺼웠고(그림 3-3-8-B), 브러시의 두께도 25-27mm로 다른 두 품종에 비해 월등히 두껍게 조사되었다(그림 3-3-8-C). 한편, 브러시의 길이는 ‘톰슨씨드리스’, ‘레드글로브’, ‘크림슨 씨드리스’ 순으로 길게 조사되었다(그림 3-3-8-D).

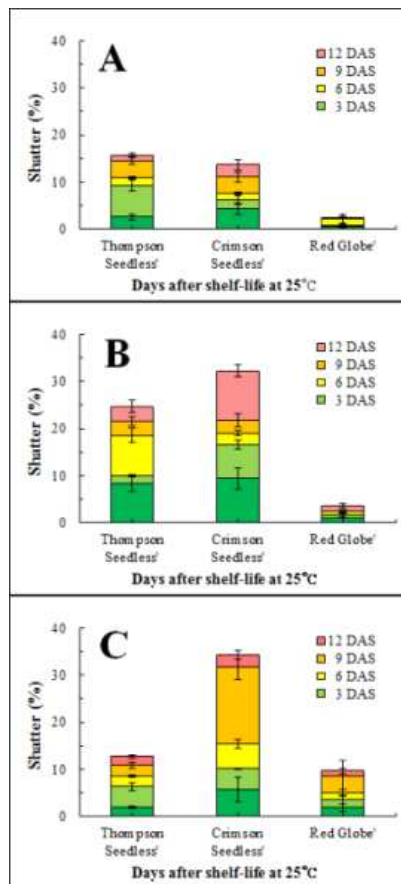


그림 3-3-7. Comparison of berry shatter rates during distribution period of three grape cultivars with different import season. A; The fruits were exported through late December in 2017 and early January in 2018 and distributed in early February in 2018, B; The fruits were exported in mid January and distributed in early March in 2018. C; The fruits were exported in early February and distributed through late March and early April in 2018. See Table 1 for more information on local packing dates and domestic sales dates.

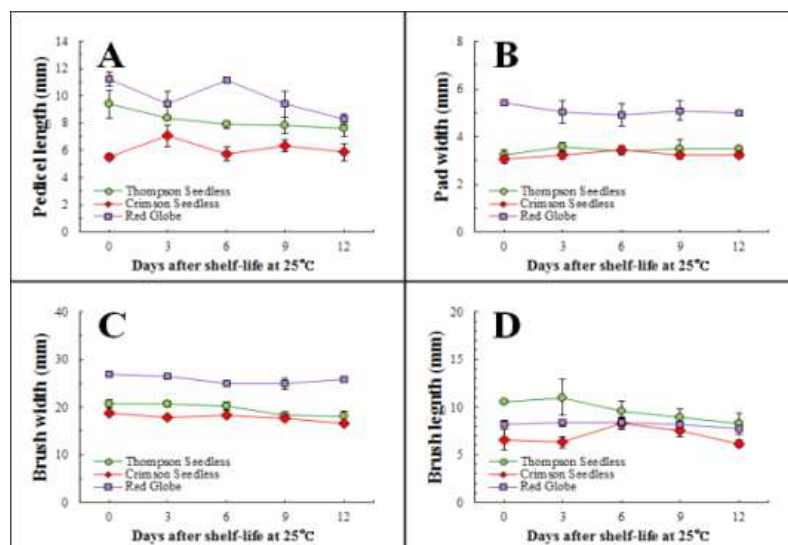


그림 3-3-8. Comparison of pedicel length (A), pad width (B), brush width (C) and brush length (D) during distribution period of three grape cultivars.

포도에 있어 과경(수축 및 과립자루를 포함하는)의 갈변은 수입포도에 있어 과립 및 과경의 부패와 더불어 중요한 수확 후 문제로 간주되고 있다. 소비자에게 있어 연녹색의 과경은 신선도를 나타내는 지표이며, 과경 갈변은 소비자 선호도를 낮추는 주요한 인자이다.³³⁾ 연구에서 과경의 갈변도(browning index, BI)는 육안으로 전체 과경에 대한 갈변면적을 5단계로 나누어 지수로 표기하였다. 지수 1은 전체 과경의 0-10% 갈변, 지수 2는 11-30% 갈변, 지수 3은 31-60%, 지수 4는 61-80%, 지수 5는 81% 이상으로 판정하였다(그림 3-3-9). 실험결과, 수입 포도 3종은 유통패드를 적용하여 포장·수입되었으므로 수입 후 유통 전 포장 내에서는 과경의 갈변을 효과적으로 방지하여 매입 후 조사 당일에는 갈변도가 매우 낮아 연녹색의 과경을 보유하고 있었지만, 이후 포장이 해체되고 상온(25℃)에 노출된 경우에는 과경의 갈변이 급속도로 진행되는 것으로 조사되었다(그림 3-3-10).

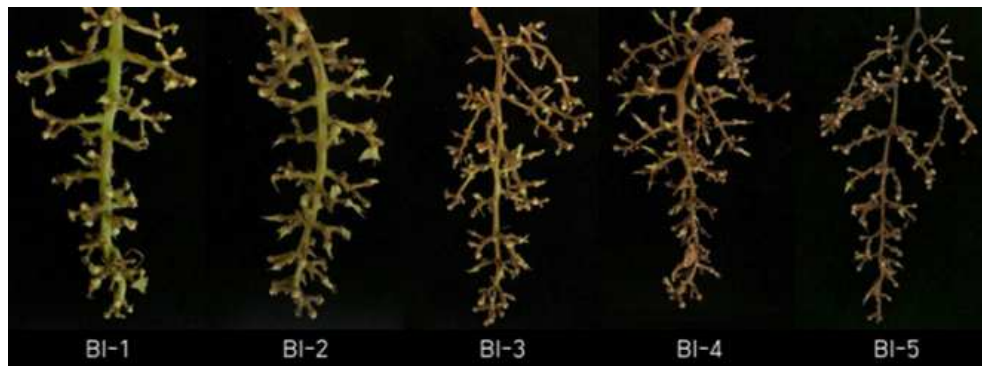


그림 3-3-9. Browning index of ‘Crimson Seedless’ grapes counted in the experiment.

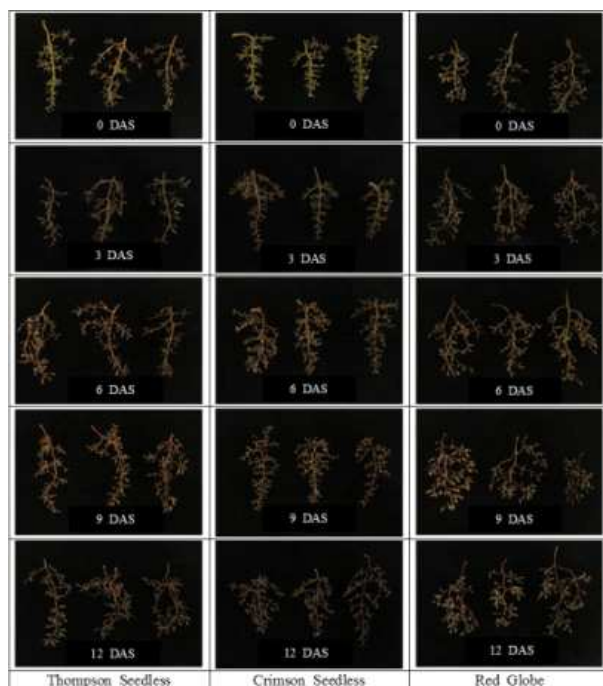


그림 3-3-10. Pictures of stem browning during distribution period of three grape cultivars. The fruits were exported in mid January and distributed in early March in 2018. See Table 1 for more information on local packing dates and domestic sales dates.

갈변속도를 비교한 결과, 2월 유통 포도에 비해 3, 4월 유통 포도는 품종에 관계없이 BI-3에 도달하는 상온유통일수가 짧은 것으로 조사되었다 (그림 3-3-11). 특히 ‘툼슨씨드리스’의 경우, 수축 및 열매자루의 갈변속도가 수입유통시기가 늦어질수록 상온유통 중 단기간 내에 갈변이 진행되어 과경의 갈변민감성이 큰 품종으로 생각되었다.

33) Lichter, A. 2016. Rachis browning in table grapes. Aust. J. Grape and Wine Res. 22:161-168. DOI:10.1111/ajgw.12205.

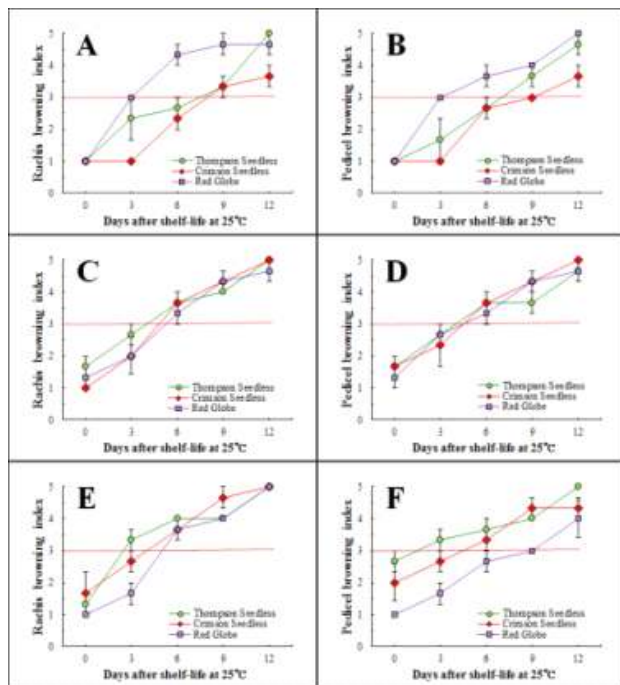


그림 3-3-11. Comparison of rachis (A, C, E) and pedicel (B, D, F) browning index during distribution period of three grape cultivars. A,B; The fruits were exported through late December in 2017 and early January in 2018 and distributed in early February in 2018, C,D; The fruits were exported in mid January and distributed in early March in 2018. E,F; The fruits were exported in early February and distributed through late March and early April in 2018. See Table 1 for more information on local packing dates and domestic sales dates.

수입 포도의 부패발생율은 상온유통기간이 경과함과 더불어 증가하는 경향을 보였다(그림 3-3-12). 수입시기별로는 2월 유통포도(그림 3-3-13-A)에 비해 3월에는 상온유통 후반에 발생률이 증가하였고(그림 3-3-13-B), 4월 유통 포도의 경우 ‘크림슨씨드리스’를 제외하고는 상온유통 후반에 급격히 부패가 진행되었다(그림 3-3-13-C). 품종별로 보면 2월 유통포도는 ‘레드글로브’가 8.9%로 가장 높았고 ‘크림슨씨드리스’가 가장 낮게 발병하였다. 4월 유통의 경우 ‘레드글로브’는 유통 9일에 26.1%, 유통 12일에 69.9%가 부패되어 상품성을 완전히 상실하였다(그림 3-3-13, 3-3-14).



그림 3-3-12. Decay index of ‘Thompson Seedless’ grapes counted in the experiment.

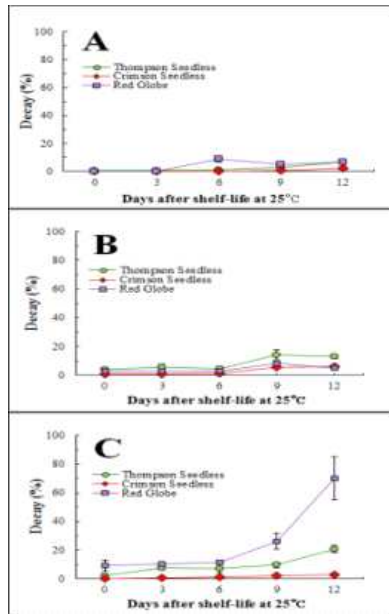


그림 3-3-13. Comparison of berry decay during distribution period of three grape cultivars. A; The fruits were exported through late December in 2017 and early January in 2018 and distributed in early February in 2018, B; The fruits were exported in mid January and distributed in early March in 2018. C; The fruits were exported in early February and distributed through late March and early April in 2018. See Table 1 for more information on local packing dates and domestic sales dates.



그림 3-3-14. Various decay symptoms of ‘Thompson Seedless’, ‘Crimson Seedless’ and ‘Red globe’ grape during distribution period.

수입포도의 수송 및 유통 중 부패 및 갈변방지를 위한 유통패드에 의한 상온유통 중 고농도 피해 증상이 2-3월에 비해 4월 유통포도에서 크게 나타났다(그림 3-3-15). 즉, 초기유통 과립에서는 고농도 장해를 받은 과립은 열매가지에 가까운 부위가 부정형으로 얇게 함몰되는 증상을 보였는데 4월 유통 과립에서는 발생위치가 불특정하고 및 장해정도도 매우 심한 것으로 조사되었다(그림 3-3-15). ‘레드글로브’의 경우, 4월 유통 과실에 사용되었던 SO₂ 패드의 용량이 9g으로 다른 시기의 5-7g 비해서 높아 포장 내 SO₂ 농도가 과도했던 것이 원인으로 생각되었다(그림 3-3-16).

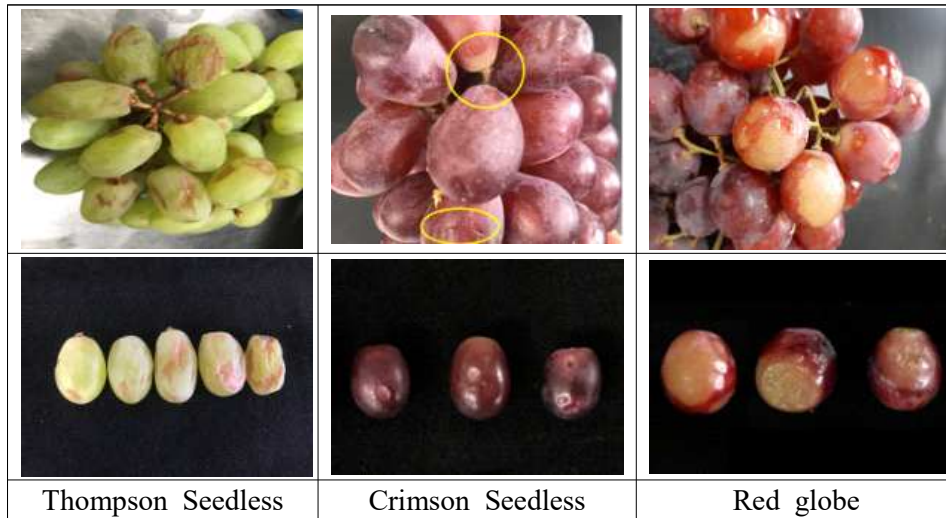


그림 3-3-15. Various sulfur dioxide damage symptoms of grape berries in ‘Thompson Seedless’, ‘Crimson Seedless’ and ‘Red globe’ during distribution period. Note that ‘Thompson Seedless’ and ‘Crimson Seedless’ show dry symptoms while ‘Red Globe’ appears wet-type.



그림 3-3-16. Various sulfur dioxide pads used in ‘Thompson Seedless’, ‘Crimson Seedless’ and ‘Red globe’ grapes for export from Peru and Chile.

2월부터 시작해 4월까지의 수입 포도 경도를 물성측정계를 이용하여 조사한 결과, 3 품종의 포도 모두 유통기간이 경과할수록 과립의 경도가 낮아지는 현상을 확인할 수 있었는데 ‘레드글로브’의 경도가 전반적으로 가장 낮게 조사되었다(그림 3-3-17). 경도는 품종에 관계없이 유통기간이 경과함에 따라 감소하여 하는 경향을 보여 유통 12일에는 ‘툼슨씨드리스’는 4.2N으로 28%가 감소하였고, ‘레드글로브’ 및 ‘크림슨씨드리스’는 2.9-3.0N으로 약 30%가 감소하였다. 3월 유통 포도의 유통 당일의 경도는 ‘크림슨씨드리스’가 가장 높아 6.2N으로 조사되었고 ‘툼슨씨드리스’ 및 ‘레드글로브’는 각각 5.5 및 4.7N으로 상대적으로 낮았다(그림 3-3-17). 한편, 이와 같은 과립 경도의 하락은 25℃ 유통 3~6일 이내에 급속하게 나타났으므로 수입 후 판매 적정 유통기간과 구입 후 섭취 적정기간은 콜드체인이 불가능한 일반 소매상의 경우에는 6일 이내로 설정하는 것이 좋을 것으로 판단되었다.

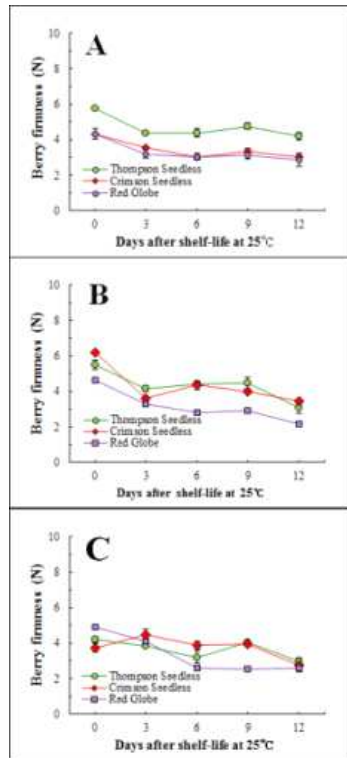


그림 3-3-17. Comparison of berry firmness during distribution period of three grape cultivars. A; The fruits were exported through late December in 2017 and early January in 2018 and distributed in early February in 2018, B; The fruits were exported in mid January and distributed in early March in 2018. C; The fruits were exported in early February and distributed through late March and early April in 2018. See Table 1 for more information on local packing dates and domestic sales dates.

② 수출용 포도 지연수출 중 원물 품질유지를 위한 장기 저장 기초기술 개발

□ 장거리 수출 포도의 고품질 유지를 위한 기초 자료 수집

장거리 수출 포도의 고품질 유지를 위해 포도 포장 및 유통기술 그리고 포도 수확 후 관리 기술에 대한 기초 자료 수집을 실시한 결과는 다음과 같다.

포장은 과실의 수확 당시 혹은 저장 후 최적 조건에서 판매지점에 도착하도록 유도하여 상품가치를 극대화 함과 동시에 유효기간을 증가시키고, 제품을 구매자에게 더욱 매력적으로 만든다.³⁴⁾ 포장 재료는 포도의 품질 및 유효기간에 다양한 영향을 미치므로 소재, 두께별로 품종에 따른 품질 요인 변화 및 저장 수명에 미치는 영향에 대한 조사가 요구되고 있다.³⁵⁾

폴리에틸렌 소재를 이용한 과실의 포장은 저장 및 유통기간 중 과실의 감모율 저감과 부패율 감소에 효과적이며, 사용한 필름라이너의 천공유무에 따라 달라진다. 즉, 무천공 폴리프로필렌(PP)필름의 경우, 천공된 PP 필름에 비해 포장 내 CO₂ 농도가 높고 O₂ 농도가 낮게 유지되며 감모율이 낮기 때문에 과립의 경도가 높게 유지된다.³⁶⁾ 저장 후 품질은 소재의 천공 정도 및 유무에 따라 다르게 나타나는데³⁷⁾, 포도의 포장 내 천공 정도는 0.3-0.9%로 훈증물질인 methyl bromide의 투과성 및 장기저장 후의 소실에 영향을 미치는 것으로 보고된 바 있다.³⁸⁾ 바나나를 대상으로 필름별 처리효과를 비교한

34) Ladania, M.S. and B.S. Dhillon. 1989. Effects of packaging and in-package SO₂ generators on shelf life of Perlette grapes at ambient and refrigerated conditions. J. Food Sci. Technol. 26:4-7.

35) Watharkar, R.B., R.G. Burbade, and K.C. Landge. 2017. Effect of packaging material on shelf life and quality attributes of grapes (*Vitis Vinifera* L.). Int. Arch. App. Sci. Technol. 8:1-8. DOI:10.15515/iaast.0976-4828.8.3.18

36) Martinez-Romero, D., F. Guillen, S. Castillo, D. Valero, M. Serrano, M., 2003. Modified atmosphere packaging maintains quality of table grapes. J. Food Sci. 68: 1838-1843.

37) Ramin, A.A. and D. Khoshbakhat. 2008. Effects of microperforated polyethylene bags and temperatures on the storage quality of acid lime fruits. American-Eurasian J. Agric. Environ. Sci. 3:590-594.

38) Leesch J.G., J.L. Smilanick, J.S. Muhareb, J.S. Tebbets, J.M. Hurley, and T.M. Jones. 2014. Effects of box liner perforation area on methyl bromide diffusion into table grape packages during fumigation. Crop Protec. 63:36-40. DOI:10.1016/j.cropro.2014.05.002.

결과, 무천공 저밀도폴리에틸렌필름(NP-LDPE)이 천공필름 및 고밀도폴리에틸렌 필름(HDPE)에 비해 낮은 감모율을 보이는 것으로 조사되었는데, 관능검사에 의한 품질을 비교한 결과, 2% 천공 LDPE가 가장 높은 점수를 얻은 결과를 보인 것을 미루어 볼 때 과실의 물리적 변화 억제와 과실 품질평가 지수는 반드시 일치하지는 않는 것으로 보여 진다.³⁹⁾

‘Thompson Seedless’ 포도에 대한 LDPE, 폴리프로필렌(PP) 및 laminated aluminum foil(LAF) 등 3종의 필름이 4주간 5°C 저장 중 품질에 미치는 영향을 조사한 결과, 소재에 따라 감모율, 산 함량 및 경도에 미치는 영향이 상이하게 나타나지만 LDPE가 가장 효과적이었음이 보고된 바 있다.⁴⁰⁾

수확한 원예산물의 대사활동을 조절하는 호르몬인 에틸렌은 포도의 과숙갈변 및 감모율 증가 등 품질 저하의 원인으로 작용하므로, 다양한 과실에서 에틸렌작용억제제인 1-methylcyclopropene(1-MCP)을 훈증 처리하여 과실의 에틸렌에 대한 반응성을 조절하는 경우 갈변방지 및 품질보전 기간을 증가시킬 수 있다.⁴¹⁾

한편, 호흡 및 에틸렌 증가에 따른 세포막 지질의 과산화를 유발하는 활성산소(oxygen free radicals)의 증가는 과실 내에서 산화작용을 일으키므로 과실세포가 기능적, 구조적 손상으로 변질되고 갈변하는 등 과실의 품질을 급격히 떨어뜨리게 된다. Salicylic acid(SA)는 활성산소의 농도 저감⁴²⁾, 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid(ACC) oxidase의 활성 감소, 생물학적/비생물학적 스트레스에 대한 내성 증가⁴³⁾, 과경의 갈변 및 리그닌화와 관련된 phenylalanine ammonia-lyase와 peroxidase의 활성감소⁴⁴⁾ 및 에틸렌생성 억제 효과를 보이는 물질로 알려져 있다.⁴⁵⁾

수확 후 수출 포장 내 SO₂ 패드의 사용은 포도의 부패를 방지하고 포장 내 품위유지를 위해 매우 효과적인 것으로 보고된 바 있다.⁴⁶⁾ 이산화황(SO₂)은 패드의 형태로 포장 박스 내에 투입되어 사용되고 있는데, 살균력이 유지될 수준의 이산화황 농도는 수축 및 과립에 고농도 장해를 유발하기도 한다.⁴⁷⁾ 또한, SO₂는 포장 내에서

39) Kumari, R., N. Kumari, and P. Panja. 2017. Effect of packaging materials with ethylene absorbents on quality of banana fruits cv. Martaman. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 6:1916-1924. DOI:10.20546/ijcmas.2017.612.218

40) Watharkar, R.B., R.G. Burbade, and K.C. Landge. 2017. Effect of packaging material on shelf life and quality attributes of grapes (*Vitis Vinifera* L.). *Int. Arch. App. Sci. Technol.* 8:1-8. DOI:10.15515/iaast.0976-4828.8.3.18

41) Li, L., T. Kaplunov, Y. Zutahy, A. Daus, R. Porat, and A. Lichter. 2015. The effects of 1-methylcyclopropene and ethylene on postharvest rachis browning in table grapes. *Postharvest Biol. Technol.* 107:16-22.

42) He, Y., Y. Liu, W. Cao, M. Hua, B. Xu, and B. Huang. 2005. Effects of salicylic acid on heat tolerance associated with antioxidant metabolism in Kentucky blue grass. *Crop Sci.* 45:988-995.

43) Mauch-Mani, B. and J. Metraux. 1998. Salicylic acid and systemic acquired resistance to pathogen attack. *Annal. Bot.* 82:535-540.

44) Cai, C., C. Xu, X. Li, I. Ferguson, and K. Chen. 2006. Accumulation of lignin in relation to change in activities of lignification enzymes in loquat fruit flesh after harvest. *Postharvest Biol. Technol.* 40:163-169.

45) Van Altvorst, A.C. and A.G. Bovy. 1995. The role of ethylene in the senescence of carnation flowers, a review. *Plant Growth Regul.* 16:43-53.

46) Zutahy, Y., A. Lichter, T. Kaplunov, and S. Lurie. 2008. Extended storage of ‘Red Globe’ grapes in modified SO₂ generating pads. *Postharvest Biol. Technol.* 50:12-17.

47) Crisosto, C.H. and F.G. Mitchell. 2002. Postharvest handling systems: Small fruits, p. 223-231. In: Kader, A.A. (ed.). *Postharvest technology of horticultural crops*. 3rd Ed. Univ. California Agric. Natural Resources, Oakland, CA.

너무 급속히 기화되면 과립의 표백장해가 일어나며, 아황산염 과민성⁴⁸⁾ 및 잔류 SO₂ 로 인한 이취가 발생하는 문제점을 내재하고 있다.

이에 따라, SO₂의 대체물질로 오존⁴⁹⁾, 초산⁵⁰⁾ 및 염소⁵¹⁾ 처리에 따른 포도 부패방지에 긍정적 효과가 발표된 바 있다. 대체물질 중 하나인 에탄올은 포도에 처리하면 에틸렌생합성을 감소시키지는 못하지만⁵²⁾, 수확 후 발생하는 부패를 직접적으로 경감하는 효과를 보이는 것으로 보고된 바 있다.⁵³⁾ 그러나, 포장 내 에탄올 농도가 지나치게 높아지면 과축 및 열매자루의 건조에 따른 갈변장해가 발생하는데, 'Superior' 포도에서는 800-1,200 $\mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$ 수준, 'Thompson Seedless' 에서는 200-400 $\mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$ 수준에 이르면 발생하는 것으로 알려져 있으며, 실제 처리량은 에탄올 4-8 $\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}$ 이다. 또한, 에탄올 처리에 있어 처리방법에 관계없이 농도가 지나친 경우, 에탄올 vapor가 과립에 접촉되면 과피 갈변이 발생하여 과실 품질에 직접적인 피해를 유발하므로 주의를 필요로 하는 것으로 보고된 바 있다.⁵⁴⁾

현재, 세계적으로 포도의 수확 후 품질보전을 위해 실용적으로 사용되고 있는 오존의 경우에도 유럽종 포도(*Vitis vinifera* L.)에 2 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 농도로 일일 12시간 처리했을 때 5°C 저장 중 과방의 부패경감에는 큰 효과가 있었으나 식미가 떨어지고 감모율을 무처리구에 비해 유의하게 증가시키는 부작용을 보이는 것으로 보고되었다.⁵⁵⁾

이산화염소는 강력한 산화능을 가지고 있어 포도를 비롯한 여러 작물에 있어 다수의 미생물 활성을 저하시키는 결과들이 보고된 바 있다. 식용 포도에 대한 염소 세척, 온수 처리 및 MA 포장 등을 통해 이산화황에 대한 대안을 탐색한 결과, 100 $\mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$ sodium hypochlorite (pH 6.5) 용액으로 세척하고 가스 투과성 필름으로 밀봉된 플라스틱 트레이에 포장하여 5°C에서 4주간 저장하였을 때 포도의 미생물 개체수를 현저히 줄이고 무처리구에 비해 월등한 품질을 유지하였다고 보고된 바 있다.⁵⁶⁾ 또한, 포도에 대해 이산화염소 가스를 10 $\text{mg}\cdot\text{m}^3$ 농도로 30분간 처리하였던 경우, *Botrytis cinerea*, *Penicillium* 및 *Alternaria* 등의 성장을 유의하게 억제시켰다는 결과가 보고된 바 있다.⁵⁷⁾

이와 같은 자료 수집을 바탕으로 장거리 수출 포도의 품질 유지에 효과가 있을 것으로 판단되는 포장 소재를 구입, 관행의 수출 포장을 개선하여 시범 수출 및 실험을

48) Taylor, S.L. 1993. Why sulfite alternatives? Food Technol. 47:14.

49) Sarig, P., T. Zahavi, Y. Zutkhi, S. Yannai, N. Lisker, and R. Ben-Arie. 1996. Ozone for control of postharvest decay of table grapes caused by *Rhizopus stolonifer*. Physiol. Mol. Plant Pathol. 48:403-415.

50) Sholberg, P.L., A.G. Reynolds, and A.P. Gaunce. 1996. Fumigation of table grapes with acetic acid to prevent postharvest decay. Plant Disease. 80:1425-1428.

51) Zoffoli, J.P., B.A. Latorre, E.J. Rodriguez, and P. Aldunce. 1999. Modified atmosphere packaging using chlorine gas generators to prevent *Botrytis cinerea* on table grapes. Postharvest Biol. Technol. 15:135-142.

52) Pesis, E. and R. Marinansky. 1992. Carbon dioxide and ethylene production by harvested grape berries in response to acetaldehyde and ethanol. J. Amer. Soc. Hortic. Sci. 117:110-113.

53) Lichter, A., Y. Zutkhy, L. Sonego, O. Dvir, T. Kaplunov, P. Sarig, and R. Ben-Arie. 2002. Ethanol controls postharvest decay of table grapes. Postharvest Biol. Technol. 24:301-308.

54) Candir, E., A.E. Ozdemir, O. Kamiloglu, E.M. Soyulu, R. Dilbaz, and D. Ustun. 2012. Modified atmosphere packaging and ethanol vapor to control decay of 'Red Globe' table grapes during storage. Postharvest Biol. Technol. 63:98-106.

55) Cayuela, J.A., A. Vázquez, A.G. Pérez, and J.M. García. 2009. Control of table grapes postharvest decay by ozone treatment and resveratrol induction. Food Sci. Technol. Int. 15:495-502.

56) Kou, L., Y. Luo, W. Ding, X. Liu, and W. Conway. 2009. Hot water treatment in combination with rachis removal and modified atmosphere packaging maintains quality of table grapes. HortScience 44:1947-1952.

57) Jin, R.Y., S.Q. Hu, and Z.C. Chi. 2011. Effect of chlorine dioxide gas treatment on surface sterilization of grape. Adv. Mat. Res. Vols. 236-238:2939-2944.

실행하였다. 시범 수출은 가온 ‘캠벨얼리’ 포도를 2018년 6월 중순에 구입하여 수확 후 신선도 유지력을 보일 것으로 조사된 소재를 이용, 패키징 처리하고 홍콩지역으로 2018년 6월 22일 진행하였으며, 바이어와 교신을 통하여 새로 투입한 포장 소재의 사용 효과에 대한 긍정적 평가를 수집하였다. 또한, 긍정적 평가를 보인 소재를 위주로 추가 실험 계획을 수립하였다.



그림 3-3-18. Comparison of packaging with conventional PE and functional film liner.

□ 수출용 ‘캠벨얼리’ 포도 원물저장성 증진을 위한 수확 후 처리기술 개발

○ 캠벨얼리 포도 저장 중 과숙갈변 억제를 위한 살리실산 및 1-MCP 처리 효과 구명

포도의 저장 중 경도는 저온저장 중에도 급격히 감소되며 이는 과피 및 과육의 세포벽 성분의 가수분해 및 관련 효소의 활성 증가와 관련이 있다.⁵⁸⁾ 본 연구에서 저장 후 경도는 에테폰 처리구 및 salicylic acid(SA) 처리구 및 1-MCP 1,000ppb 처리구가 1.95N~1.98N로 유사한 수준으로 처리가 유의한 차이는 없었다. 반면, 1-MCP를 처리한 과실에 SA를 처리한 경우에는 2.31N으로 저장 전 과립의 경도가 2.5N으로 조사된 점(Table 4)을 감안하면 1-MCP+SA 처리구의 경도유지 효과는 매우 유의한 것으로 평가되었다(그림 3-3-19).

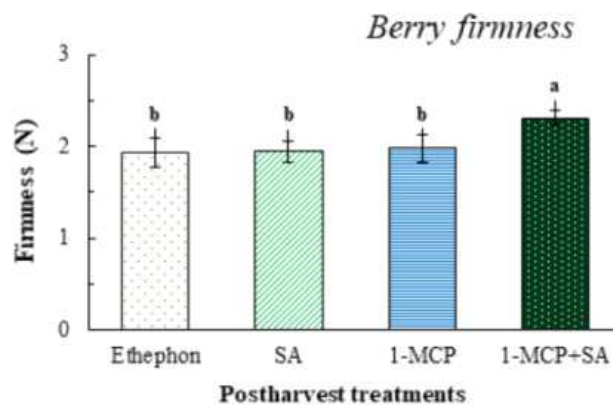


그림 3-3-19. Effect of single or combined treatment of salicylic acid and 1-methylcyclopropene on the berry firmness in ‘Campbell Early’ grapes stored for 16 days at 19°C.

한편, 탈립에 매우 민감한 품종인 ‘Isabel’ 품종에 대해 2,000 ppb수준의 고농도 1-MCP 처리에 의한 경도 유지효과가 보고된 바 있다.⁵⁹⁾ 따라서, 본 연구에서 1-MCP 처리가 과립

58) Oanh V.T.K., K. Matsumoto, Y.S. Hwang, and J.P. Chun. 2010. Changes of cell wall polysaccharides during berry ripening in grapes (*Vitis* spp.). Hort. Environ. Biotechnol. 51:513-519.

59) Silva, RS, SM. Silva, A. Rocha, RL. Dantas, APP Schunemann, and WE Pereira. 2013. Influence of 1-MCP

경도에 미치는 영향이 적었던 것은 처리 농도가 1,000 ppb로 낮았던 것이 원인으로 생각되며 추후 호흡비급등형 과실인 ‘캠벨얼리’포도에 있어 보다 자세한 1-MCP 처리농도 구명 연구가 진행되어야 할 것으로 판단되었다.

본 실험에서 SA 단독 처리구에서 경도 유지 효과가 크게 나타나지 않았던 것은 ‘캠벨얼리’ 품종의 SA 처리 농도가 낮았기 때문으로 생각되며 1-MCP와 병행되어 처리한 경우, 경도 유지 효과가 크게 나타난 것은 에틸렌생합성 억제 효과 및 에틸렌작용 억제 효과가 상승적으로 작용하여 나타난 결과로 이해되었다(그림 3-3-19).

가용성고형물함량은 SA 및 1-MCP 처리에 의해 영향을 받지 않았으며 산함량은 1-MCP+SA 처리구가 0.49%로 유의하게 높게 나타났다(그림 3-3-20). 이와 같은 결과는 SA 100uM을 ‘Cabernet Sauvignon’ 포도에 처리한 경우, 12일 저장 후 무처리구 및 1-MCP처리구에 비해 높은 산함량을 보였다는 보고⁶⁰⁾를 근거로 1-MCP보다는 SA의 작용 및 두 물질 간의 상승효과로 판단되었다.

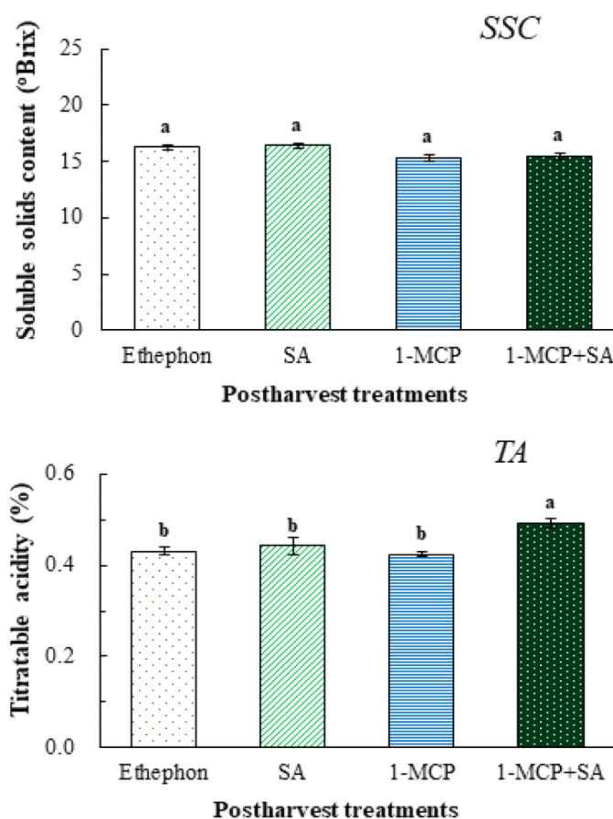


그림 3-3-20. Effect of single or combined treatment of salicylic acid and 1-methylcyclopropene on the soluble solids and titratable acidity in ‘Campbell Early’ grapes stored for 16 days at 19°C.

일반적으로 포도의 수확 후 발생하는 마름, 탈립, 갈변 등의 장애는 과실의 품질을 악화시키고 가격을 낮추는 주요 요인으로 작용한다. 포도는 수확 후에도 호흡을 통해 축적된 양분을 분해하는 대사활동을 계속하고 과실의 외부환경의 습도차이에 의한 수분의 자연적 손실에 따라 과립이 마르고 과립과 과경을 연결하는 패드부위의 리그닌화로 과립의 탈립이 발생한다.⁶¹⁾

on berry drop and quality of ‘Isabel’ grape. Acta Hort. 1012:509-514. DOI:10.17660/ActaHortic.2013.1012.67

60) Dachi, A.P., B.L. Hamm, J.F.L. de C. Cham, F.C. de Almeida, L.S. Heiffig-del Aguila, and J. Saavedra del Aguila. 2017. Ethylene, salicylic acid and 1-MCP affect must quality of ‘Cabernet Sauvignon’ winegrape. Acta Hort. 891:377-381. DOI:10.17660/ActaHortic. 2017.1188.51

SA 및 1-MCP 처리가 ‘캠벨얼리’ 포도의 유통 중 탈립, 갈변, 부패에 미치는 영향을 조사한 결과는 다음과 같다. 탈립률은 에테폰 처리구가 41.4%, SA 단용구 40.8%, 1-MCP 단용구 38.2%로 높은 탈립률을 보였는데 1-MCP 처리 후 SA를 살포처리한 경우에만 18.7%로 탈립률이 현저히 낮은 결과를 보였다(그림 3-3-21).

브러쉬의 길이를 조사한 결과, 에테폰 처리구의 경우 1mm 미만의 짧은 브러쉬가 74.3%로 조사되어 대부분의 과립이 패드에 불안정한 상태로 달려있었고 SA처리의 경우 1mm 미만 49.6%, 1-2mm 12.1%, 2-4mm 15.6%, 4-6mm 18.0%로 무처리구에 비해서는 길이가 긴 브러쉬 비율이 높은 것으로 조사되었다(그림 3-3-22). 1-MCP 처리구의 경우, 2-4mm 17.5%, 4-6mm 22.5%로 SA 처리구에 비해 브러쉬 길이가 긴 것으로 조사되었고 1-MCP+SA 처리구는 2-4mm 22.8%, 4-6mm 27.9%로 전 처리구 중 가장 브러쉬 길이가 길게 조사되었다(그림 3-3-22).

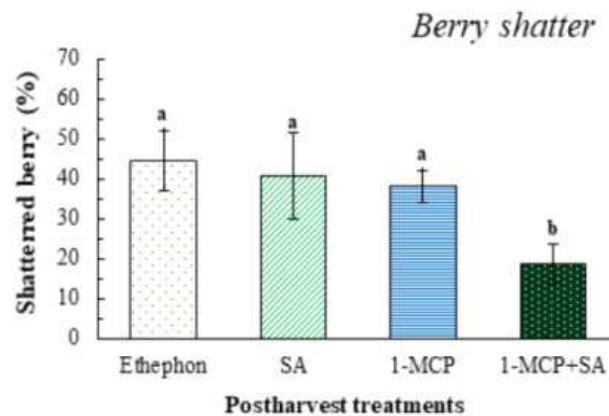


그림 3-3-21. Effect of single or combined treatment of salicylic acid and 1-methylcyclopropene on the berry shatter rates in ‘Campbell Early’ grapes stored for 16 days at 19°C.

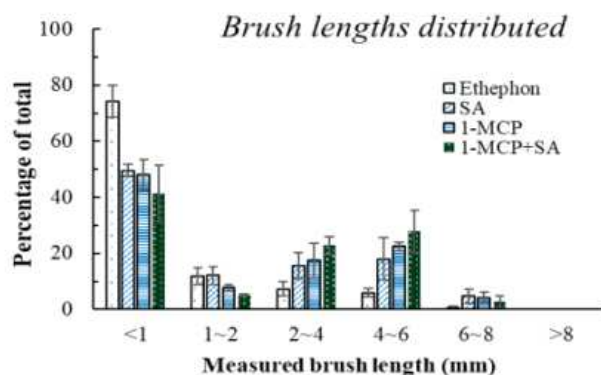


그림 3-3-22. Effect of single or combined treatment of salicylic acid and 1-methylcyclopropene on the brush length distribution in ‘Campbell Early’ grapes stored for 16 days at 19°C.

이 같은 결과는 ‘캠벨얼리’ 포도의 모의수출 운송과정에서 이산화황 및 MA 포장조건에서 브러쉬의 길이가 길게 유지되었고 탈립률도 낮았다는 보고⁶²⁾를 감안하면 탈립률과 과립을

61) Centioni, L., D. Tiberi, P. Pietromarchi, A. Bellincontro, and F. Mencarelli. 2014. Effect of postharvest dehydration on content of volatile organic compounds in the epicarp of Cesanese grape berry. *Amer. J. Enol. Vitic.* 65:333-340.

62) Choi, M.H., J.S. Lee, and B.S. Lim. 2017. Effects of combination treatment with sulfur dioxide generating pad and modified atmosphere packaging (MAP) on the quality of ‘Campbell Early’ grape under simulated

지지하고 있는 패드와 과립을 연결하는 유관속인 브러쉬의 길이와 일정 부분 관련성이 있는 것으로 생각되었다.

본 실험에서 유사한 크기의 과방을 대상으로 과립과 수축의 무게를 조사한 결과, 유통 중 에테폰처리구는 개별 과립의 무게가 4.50g, SA 처리구는 4.86g, 1-MCP 처리구는 5.00g, 1-MCP+SA 처리구는 5.02g으로 에테폰처리구의 과립무게가 가장 줄어든 것으로 조사되었다(그림 3-3-23). 한편, 과립을 모두 제거하고 측정된 수축(rachis)의 무게도 에테폰처리구가 2.3g으로 가장 낮게 조사되었고 SA, 1-MCP 및 1-MCP+SA 처리구가 3.5-3.6g으로 상대적으로 높게 조사되었다(그림 3-3-24). 또한, 각 송이당 수축의 무게 비율도 개별 과축의 생체중과 동일한 결과를 보여 1-MCP 및 SA 처리에 의한 과축의 감모율 감소효과가 뚜렷하게 나타났다(그림 3-3-24). 한편, 에테폰 처리구의 경우, 수축무게 및 과립무게가 크게 감소하였음에도 탈립율과 줄기갈변에 있어 SA 및 1-MCP 단용 처리와 유사한 수준으로 조사되었는데 이는 ‘캠벨얼리’ 포도에 있어 에테폰 100ppm 수준 처리에서는 직접적인 탈립 및 갈변을 유도하지는 못하는 것으로 이해되었다. 또한, 1-MCP 처리 과실에 대한 살리실산 병행처리 효과는 ‘Flame Seedless’ 포도에서 수확 전 SA 살포처리를 통해 기공의 폐쇄를 통해 호흡 및 감모율 저감을 유도하여 과립의 탈립을 줄였다는 보고⁶³⁾를 감안하면 ‘캠벨얼리’ 포도에 있어서는 과립의 경도 및 산함량 유지(그림 3-3-19, 3-3-20) 등 과실의 생리활성 억제와 같은 간접적인 효과에 기인하는 것으로 판단되었다.

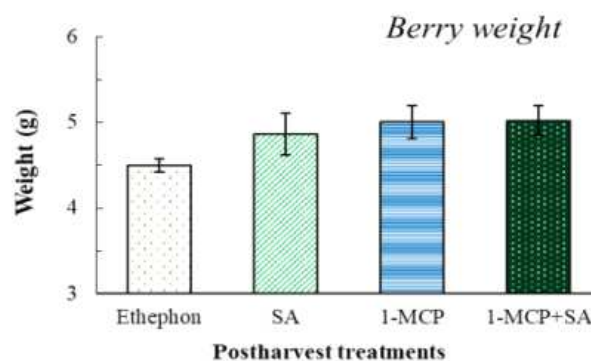


그림 3-3-23. Effect of single or combined treatment of salicylic acid and 1-methylcyclopropene on the difference of individual berry weight in ‘Campbell Early’ grapes stored for 16 days at 19°C.

export conditions. Kor. J. Food Preserv. 24:734-745.

63) Harindra Champa, W.A., M.I.S. Gill, B.V.C. Mahajan, and N.K. Arora. 2015. Preharvest salicylic acid treatments to improve quality and postharvest life of table grapes (*Vitis vinifera* L.) cv. Flame Seedless. J. Food Sci. Technol. 52:3607-3616.

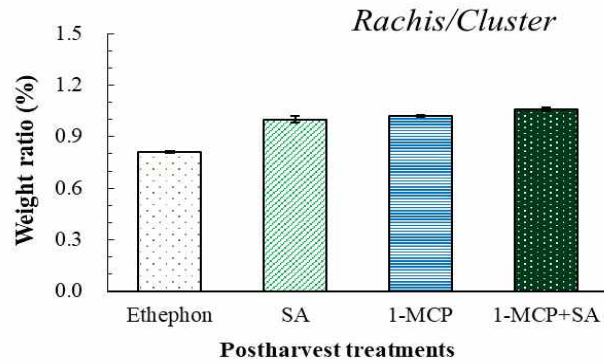
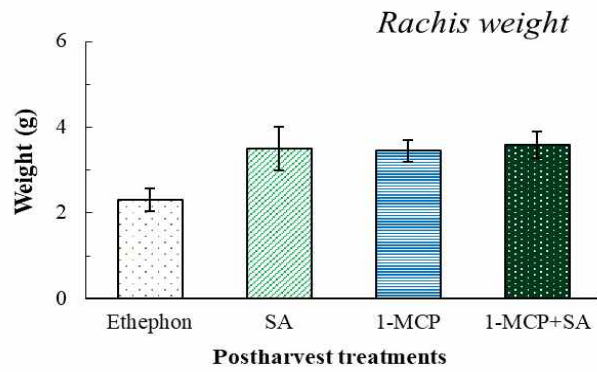


그림 3-3-24. Effect of single or combined treatment of salicylic acid and 1-methylcyclopropene on the rachis weight and rachis/cluster ratio over individual cluster in ‘Campbell Early’ grapes stored for 16 days at 19°C.

한편, 과경의 갈변 및 과립부패율에 미치는 영향을 조사한 결과를 보면 대조구에 비해 SA, 1-MCP 처리구가 발생을 억제하는데 효과를 보였다. 특히, 1-MCP+SA 처리구는 과경의 갈변 및 과립부패 억제에 큰 효과를 보인 것으로 조사되었다(그림 3-3-25, 3-3-26). 이는 포도에서의 수확 후 SA 및 1-MCP 처리의 실용화 가능성을 시사하고 있으며 품종에 따라 적용 가능한 농도 규정 실험이 수행되어야 할 것으로 판단되었다.

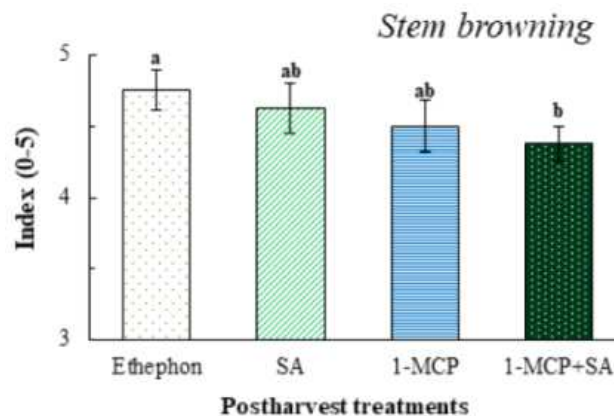


그림 3-3-25. Effect of single or combined treatment of salicylic acid and 1-methylcyclopropene on the stem browning in ‘Campbell Early’ grapes stored for 16 days at 19°C.

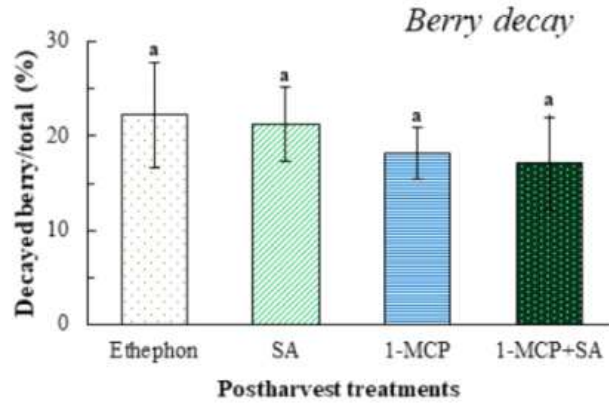


그림 3-3-26. Effect of single or combined treatment of salicylic acid and 1-methylcyclopropene on the berry decay in ‘Campbell Early’ grapes stored for 16 days at 19°C.

이상의 결과를 종합하면 ‘캠벨얼리’ 포도에 있어 에틸렌작용억제제인 1-MCP 처리는 수축의 브러쉬의 퇴화방지, 수축의 건조 및 갈변억제 효과를 통한 직접적인 탈립 경감 효과를 제공하였고 SA 처리에 의해 상승적인 효과를 나타낸 것으로 이해되므로 추후 수출 포도의 품질 유지를 위해 수확 전, 후 처리제로 실용적으로 이용이 가능할 것으로 생각되었다.

□ 수출용 ‘샤인머스켓’ 원물저장 중 신선도유지제 처리효과 비교

- ‘샤인머스켓’ 포도 저장 중 에틸렌흡수제 및 이산화염소 처리가 과실 품질에 미치는 영향 검정

2개월 저장 후 과실의 품질을 분석한 결과는 다음과 같다. 과립의 경도를 측정한 결과, ES 처리구에서 다소 높게 측정되어 각각 4.6N으로 무처리구의 4.4N에 비해 높게 측정되었고 CD 처리의 경우에는 3.9N으로 과립 경도가 다소 낮게 측정되었다(그림 3-3-27).

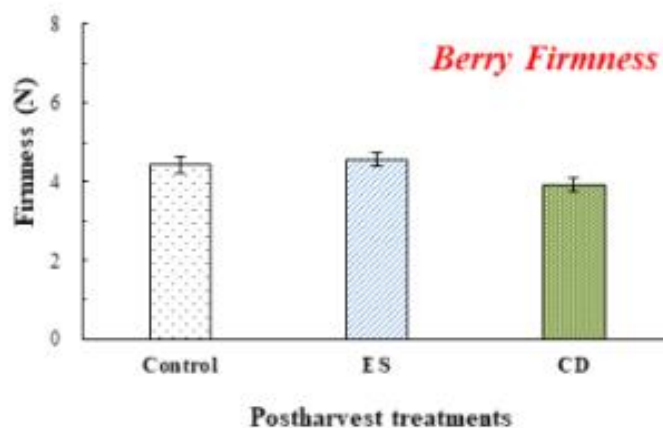


그림 3-3-27. Effect of ethylene scrubber (ES) and chlorine dioxide (CD) on berry firmness after 2 months of cold storage (3±1°C, 80% RH) in ‘Shine Muscat’ grapes.

저온저장 후 탈립율을 조사한 결과, ES 처리구가 탈립률이 가장 낮아 0.5%로 조사되었고, 무처리구는 3.3%로 가장 높았으며 CD 처리구는 2.2%로 ES에 비해 탈립률 저감 효과는 크게 나타나지 않았다(그림 3-3-28).

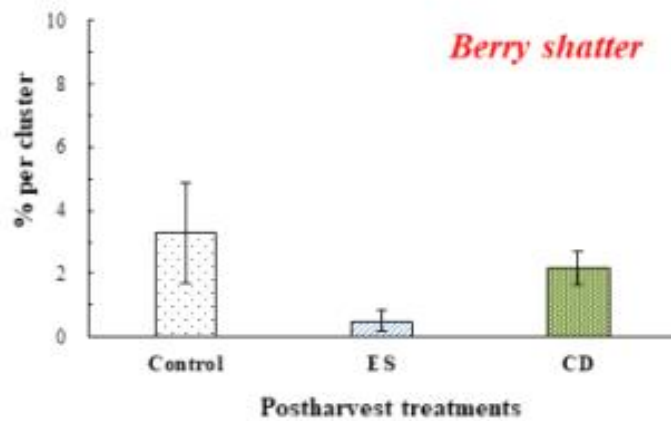


그림 3-3-28. Effect of ethylene scrubber (ES) and chlorine dioxide (CD) on the occurrence of berry shatter after 2 months of cold storage ($3\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) in ‘Shine Muscat’ grapes.

‘샤인머스켓’ 저온저장 후의 수축(rachis)갈변 지수를 조사하였던 결과, ES 처리구의 갈변이 유의차는 없었으나 지수 1.5로 무처리구 2.3 및 CD 처리구 1.8에 비해 다소 낮은 것으로 조사되었다(그림 3-3-29). 따라서, 포도의 저장 중 수축 및 과립경 호흡의 억제 및 에틸렌으로부터의 회피 등이 포도의 품위유지에 필수적 요소라고 생각되었다.

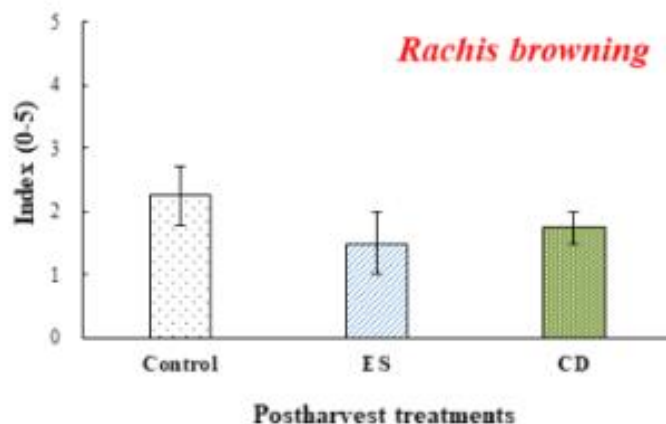


그림 3-3-29. Effect of ethylene scrubber (ES) and chlorine dioxide (CD) on the incidence of rachis browning after 2 months of cold storage ($3\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) in ‘Shine Muscat’ grapes.

과립, 수축 및 과립경의 부패율을 조사하였던 결과, 과립의 부패율은 ES 처리구의 부패율이 3.7%로 가장 낮게 조사되었고 CD 처리구는 8.2%로 무처리구는 6.5%와 유의차는 없었으나 다소 높은 부패율을 보였다 (그림 3-3-30). 수축의 부패율은 무처리구 1.5%, CD 처리구 1.25%, ES 처리구 1.0%로 나타났고, 과립경의 부패율은 각각 2.8%, 2.0% 및 1.5%로 수축과 과립경의 부패지수는 무처리구에서 높게 나타났고 ES 처리구에서 낮게 조사되었다(그림 3-3-31).

본 연구에서 부패억제를 위해 처리하였던 이산화염소(CD) 처리구의 과립 부패지수가 무처리구와 차이가 없이 측정되었던 원인은 본 연구에서 40L 용기에서 8개의 과방에 대해 처리하였던 5g 이산화염소(5,000ppm)의 예상 최종농도가 $0.625\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 로 이전 실험에서 이산화염소 가스를 처리했던 사용 농도인 $2\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 에 비해서는 1/3 수준의 낮은 농도였기 때문에 충분한 살균효과를 보이지 못했던 것이 하나의 원인으로 생각되었다. 또한, 본 실험에서 사용한 이산화염소 제제가 gel-type으로 만든 것으로 서서히 박스 내에

서 증발되어 ClO₂로 포화 되는 타입이었는데, 본 실험의 3°C저온 조건에서는 최대 목표 농도에 도달하지 못한 것이 원인으로 생각되었다. 이는 이산화염소 sachet을 이용하여 밀폐공간 내에서의 이산화염소 증발량을 측정하였던 결과 23°C 조건에 비해 4°C 조건에서는 목표 농도의 절반 수준에 머물렀다고 보고한 결과와 일치하는 것이었다.⁶⁴⁾ 따라서, ‘샤인머스켓’ 포도에 있어 이산화염소의 적정 사용량에 대한 추가적인 실험이 필요한 것으로 판단되었다.

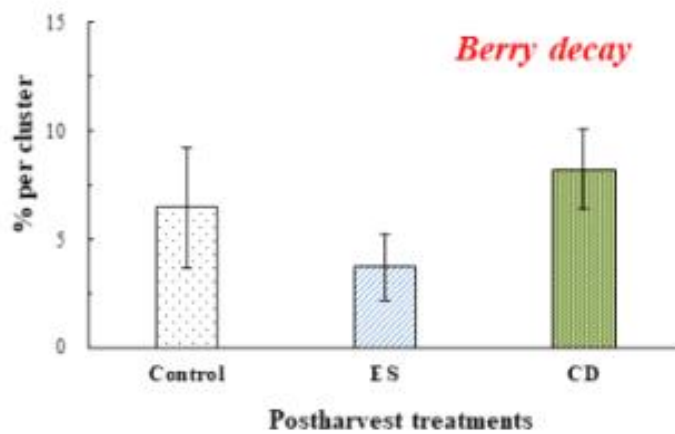
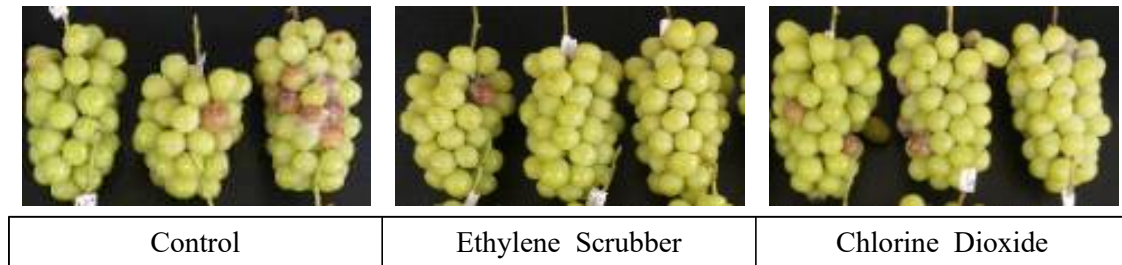


그림 3-3-30. Effect of ethylene scrubber (ES) and chlorine dioxide (CD) on the occurrence of berry decay after 2 months of cold storage (3±1°C, 80% RH) in ‘Shine Muscat’ grapes.

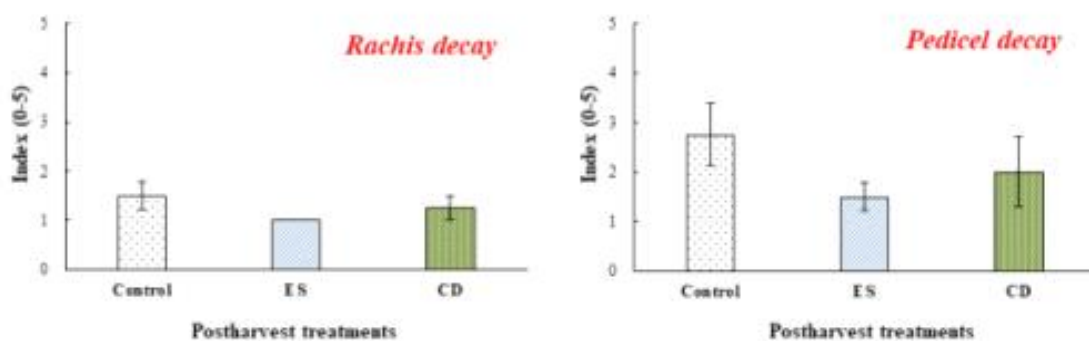


그림 3-3-31. Effect of ethylene scrubber (ES) and chlorine dioxide (CD) on the incidence of rachis and pedicel decay after 2 months of cold storage (3±1°C, 80% RH) in ‘Shine Muscat’ grapes.

- ‘샤인머스켓’ 수출포장 내 유탄패드, 알콜발생제 처리가 과실 품질에 미치는 영향 검정
 ‘샤인머스켓’ 포도를 수출전용 2kg 포도박스 내부에 micro-perforated HDPE(30µm)를 처리하고 이산화황 패드(SD), 에틸렌흡수제(ES) 및 알콜취산제(AR) 처리 효과를 비교하

64) Staschower, F. 2012. Residues from chlorine dioxide gas treatment, generated by different delivery systems, on fresh produce. A thesis. Michigan State Univ.

였다. 각각 6반복 처리 후 1°C에서 3개월간 모의수출기간 중 과실품질요인을 분석한 결과는 다음과 같다.

과방의 감모율은 저장 기간이 길어짐에 따라 증가하는 경향이었는데, AR 처리구가 저장 2개월 및 3개월에 각각 0.7% 및 1.1%로 감모율이 가장 낮았으며 ES처리구는 3개월 후 1.6%로 감모율이 가장 높았는데 전 처리구에서 2% 미만의 감모율을 보여 외관 품질에 영향을 미칠 수준의 감모율을 보여주지는 않았다(그림 3-3-32). 그러나, 과립의 경도를 측정된 결과, 전체 처리구 중에서는 SD 처리구의 경도변화가 가장 적게 조사되었는데, 저장 2개월까지는 ES 처리구의 경도가 4.3N으로 무처리구 3.9N, SD처리구 4.0N, AR처리구 4.1N에 비하여 유의하게 높았다. 저장 3개월에는 감모율에 따라 경도 차이가 발생하는 것을 확인할 수 있었는데, 저장 3개월 후 감모율이 가장 높았던 ES 처리구의 경도가 3.6N으로 무처리구의 3.8N, SD 처리구 4.0N, AR 처리구 3.9N에 비해 다소 낮게 측정되었다(그림 3-3-33).

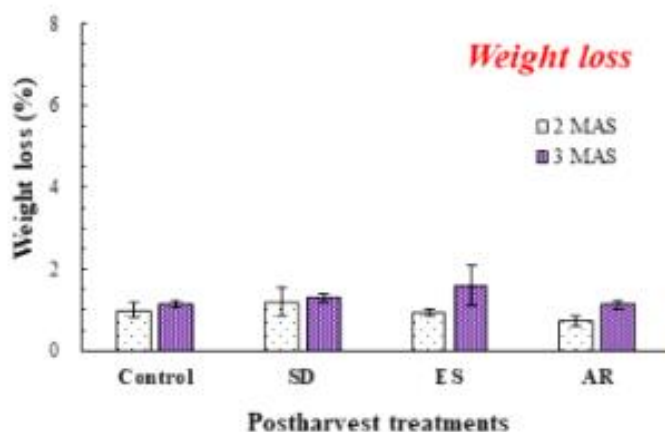


그림 3-3-32. Effect of sulfur dioxide (SD), ethylene scrubber (ES) and alcohol releaser (AR) on cluster weight loss during cold storage (1±1°C, 80% RH) for three months in ‘Shine Muscat’ grapes.

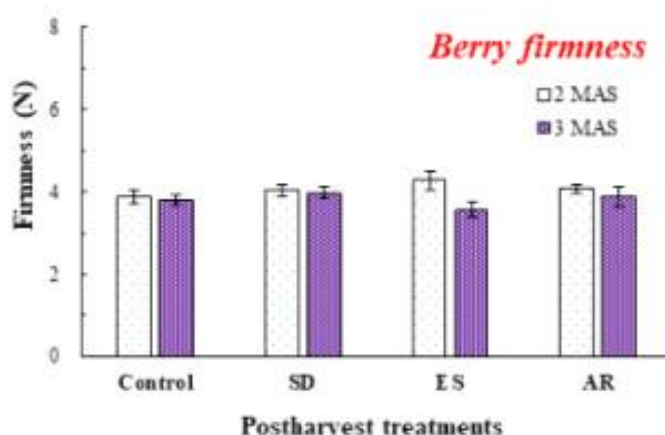


그림 3-3-33. Effect of sulfur dioxide (SD), ethylene scrubber (ES) and alcohol releaser (AR) on berry firmness during cold storage (1±1°C, 80% RH) for three months in ‘Shine Muscat’ grapes.

가용성고형물함량은 무처리구와 ES처리구는 저장 기간의 경과와 더불어 감소하는 경

향을 보였고 SD 및 AR 처리구에서는 다소간 증가하는 결과를 보였는데 특이적으로 AR 처리구에서 저장 3개월에 17.3°Brix로 높은 가용성고형물 함량을 보였다. 산함량을 조사한 결과, 0.3% 이하로 처리 간에 유의한 차이를 찾아볼 수 없었으나 SD 처리구의 산함량이 저장 3개월에 다소간 높은 경향을 보였다(그림 3-3-34). 이와 같은 결과는, 이산화황 패드 혹은 35% 에탄올에 과방을 침지하고 저장하였던 ‘Crimson Seedless’와 ‘Black Pearl’ 포도의 저장 중 가용성고형물함량 및 산함량이 무처리구에 비해 다소 높게 유지하였다는 보고⁶⁵⁾와 유사한 것이었다.

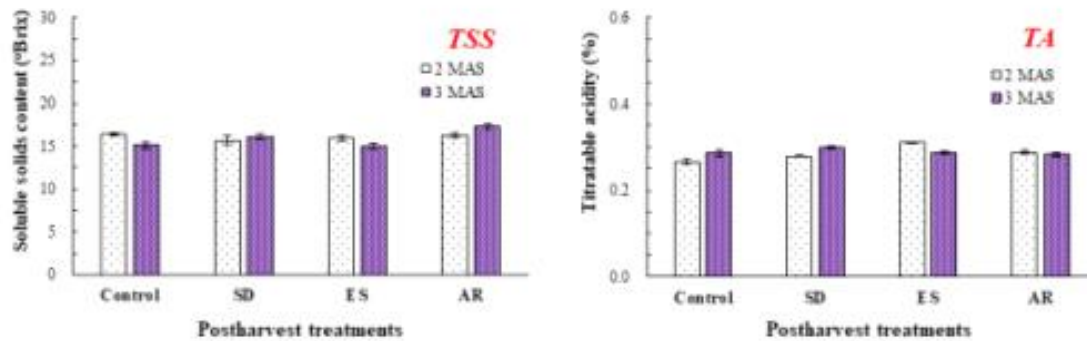


그림 3-3-34. Effect of sulfur dioxide (SD), ethylene scrubber (ES) and alcohol releaser (AR) on soluble solids content (SSC) and titratable acidity (TA) during cold storage ($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for three months in ‘Shine Muscat’ grapes.

과립의 탈립률을 조사한 결과, 저장 2개월에 무처리구 1.9%로 나타났고 SD, ES 및 AR 처리구는 0.6%로 조사되었다. 저장 3개월에는 무처리구는 9.1%로 급증하였고 AR 처리구 3.2%로 증가하였고 ES 및 SD 처리구는 각각 1.0% 및 0.6%로 ‘샤인머스켓’ 포도의 탈립률 저하에 현저한 효과를 보였다(그림 3-3-35). 이상의 결과를 바탕으로 ‘샤인머스켓’ 포도에 대해 ES 처리는 관행구인 SD 처리를 대체할 수 있는 효과적인 처리로 판명되었다.

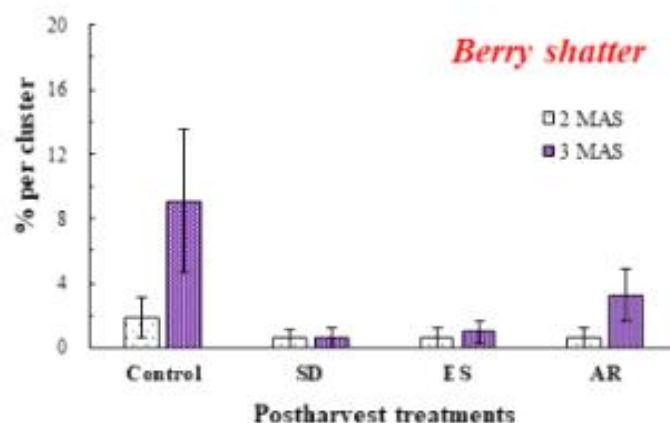


그림 3-3-35. Effect of sulfur dioxide (SD), ethylene scrubber (ES) and alcohol releaser (AR) on the occurrence of berry shatter during cold storage ($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for three months in ‘Shine Muscat’ grapes.

65) Özkaya, O., O. Dundar, and A.E. Özdemir. 2008. Evaluation of ethanol and sulfur dioxide pad effects on quality parameters of stored table grapes. Asian J. Chem. 20:1544-1550.

수축의 갈변을 조사한 결과는 다음과 같다. 갈변증상은 저장기간이 늘어남에 따라 증가하는 경향이었고 SD 처리구를 제외하고는 다른 처리구들은 유의한 갈변억제 효과가 나타나지 않았다. 그중 AR처리구는 저장 3개월 후 가장 높은 수축 갈변지수를 보였다(그림 3-3-36).

SD 처리의 경우, 이전 연구에서 무핵 포도에 대한 low-release SO₂ 발생제 및 dual-release SO₂ 발생제처리에 따른 줄기갈변 억제 효과가 보고⁶⁶⁾되었는데 본 연구에서 이용한 ‘샤인머스켓’의 경우에도 수축갈변이 저온저장 3개월 후 무처리구에 비해 36% 경감되는 등 갈변억제 효과가 입증되었다. 반면, ES 처리구 및 AR 처리구의 경우에는 저온저장 3개월 후 무처리구에 비해 갈변억제 효과가 없거나 다소 갈변이 증가하는 등 큰 효과를 보이지 못했는데 이는 ES 처리구의 경우, 내부 소재가 수분을 흡수하여 감모율이 저장 3개월에 증가하였던 것이 원인으로 생각되었다(그림 3-3-32). 또한, AR의 경우에는 ‘Thompson Seedless’ 포도에 대해 에탄올을 훈증처리한 결과, 과립의 부패율은 경감하였으나 농도, 처리온도, 처리시간에 따라서 줄기의 갈변을 증가시켰다는 보고⁶⁷⁾ 및 ‘Chasselas’ 포도의 저온저장 중 알콜에 접촉된 부분의 갈변이 증가하였다는 보고⁶⁸⁾를 감안하면 알콜발생제 처리 시에는 수축의 갈변에 특히 유의해야 할 것으로 판단되었다.

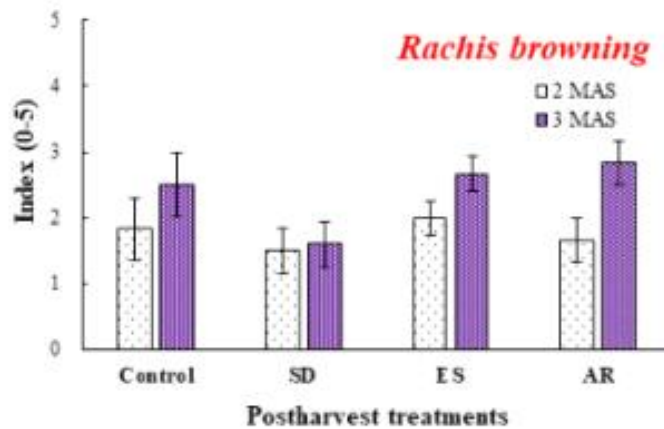


그림 3-3-36. Effect of sulfur dioxide (SD), ethylene scrubber (ES) and alcohol releaser (AR) on the incidence of rachis and pedicel browning during cold storage ($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for three months in ‘Shine Muscat’ grapes.

과립의 부패 및 수축과 과립경의 부패율을 조사한 결과, 무처리구의 부패율은 저장 3개월에 36.0%로 급증하였고 AR 처리구 19.9%, ES 처리구 15.5%로 조사되었으며 SD 처리구는 2.2%로 부패경감 효과를 보이는 것으로 조사되었다(그림 3-3-37). SD 처리구는 수축 및 과립경의 부패 억제에도 가장 탁월한 효과를 보이는 것으로 조사되었다(그림 3-3-38).

이상의 결과를 종합할 때, ‘샤인머스켓’수출 포장에 대한 SD 패드처리는 부패경감 효과가 가장 높게 나타나는 것으로 조사되었으며 ES 처리구는 과립의 탈립을 효과적으로

66) Morris, J.R., O.L. Oswald, G.L. Main, J.N. Moore, and J.R. Clark. 1992. Storage of new seedless grape cultivar with sulfur dioxide generators. Amer. J. Enol. Vitic. 43:230-232.

67) Karabulut, O.A., F.M. Gabler, M. Mansour, and J.L. Smilanick. 2004. Postharvest ethanol and hot water treatments of table grapes to control gray mold. Postharvest Biol. Technol. 34:169-177.

68) Chervin, C, A. El-Kereamy, P. Rache, A. Tournaire, B. Roger, P. Westercamp, F. Goubiran, S. Salib, S. Kreidl, and R. Holmes. 2003. Ethanol vapours to complement or replace sulfur dioxide fumigation of table grapes. Acta Hort. 628: 779-784.

저감하였고 부패경감 효과도 일부 인정되었으므로 추후 주요 수출 품종별 처리량 및 처리방법이 면밀히 검토된다면 수출포장 내에 실용적 적용이 가능할 것으로 판단되었다.

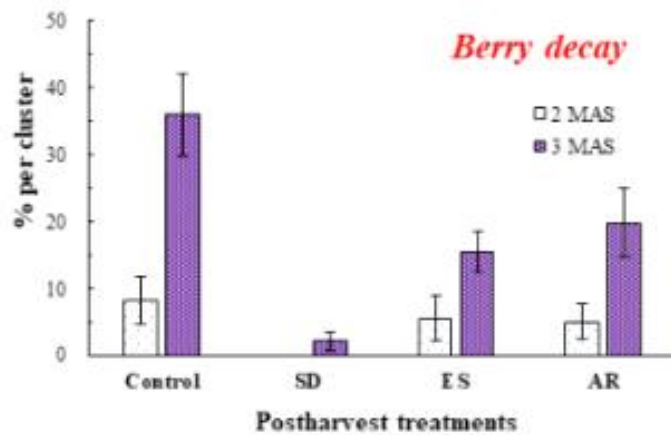


그림 3-3-37. Effect of sulfur dioxide (SD), ethylene scrubber (ES) and alcohol releaser (AR) on the occurrence of berry decay during cold storage ($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for three months in ‘Shine Muscat’ grapes.

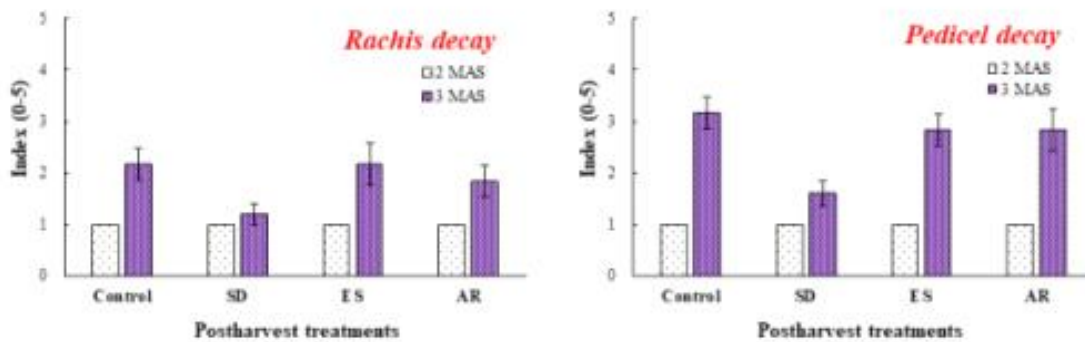


그림 3-3-38. Effect of sulfur dioxide (SD), ethylene scrubber (ES) and alcohol releaser (AR) on the incidence of rachis and pedicel decay during cold storage ($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for three months in ‘Shine Muscat’ grapes.

③ 수출용 주요 포도의 수확 후 품질규격화 연구

□ 수출용 ‘캠벨얼리’ 포도 수출기간 중 품위유지를 위한 포장개선 효과 구명

○ ‘캠벨얼리’ 포도 모의수출기간 중 필름 liner 및 에틸렌흡수제 투입 효과 비교

‘캠벨얼리’ 수출전용 2kg 포도박스 내부에 대한 필름 liner 종류 및 에틸렌흡수제 투입 효과 실험을 위해 박스 내부에 micro-perforated HDPE(30 μm), 카울린함유 non-perforated LDPE (50 μm), micro-perforated polypropylene (20 μm)를 처리하고 에틸렌흡수제 (Ethylene scrubber, ES) 처리 유무에 따른 효과를 비교하였다. 1°C 에서 21일간 모의수출기간 및 19°C 에서 14일간 모의유통 기간을 부여한 후 과실품질요인을 분석한 결과는 다음과 같다. 과립경도는 전체적으로 2.8-3.1N으로 조사되었는데 필름 liner 종류별로 보면 무처리구는 2.8N, MP-HDPE 처리구 3.0N, NP-LDPE 처리구 2.8N, MP-PP 처리구 2.8N으로 미세천공된 30 μm 두께의 HDPE 처리구가 가장 높게 조사되었다. 에틸렌흡수제 처리구는 처리하지 않은 구에 비해 다소간 경도가 높게 유지되었는데 MP-PP 처리구가 3.1N으로 가장 높게 조사되었고 그 외의 처리구는 3.0N으로 유사하게 조사되었다(그림 3-3-39).

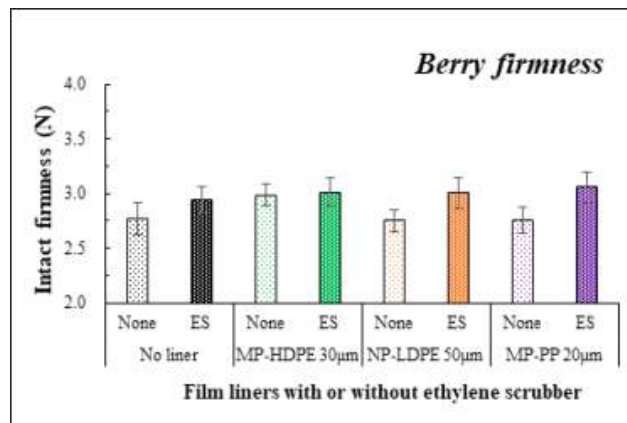


그림 3-3-39. Effect of film liner packaging with or without ethylene scrubber on the berry firmness of ‘Campbell Early’ grapes kept in room temperature ($20\pm 1^{\circ}\text{C}$, 70% RH) for 14 days after refrigerated condition ($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for 21 days.

가용성고형물함량은 무처리구는 ES처리와 관계없이 15.8°Brix 로 조사되었고, MP-HDPE 및 MP-HDPE 처리구는 에틸렌흡수제를 처리한 경우 가용성고형물이 낮게 조사되었다. 그러나, NP-LDPE는 각각 14.6 및 15.3°Brix 로 가장 낮게 조사되었는데 이는 NP-LDPE 처리구가 가장 부패율이 높았기 때문에 상대적으로 성숙도가 낮아 부패하지 않은 과립이 가용성고형물 측정에 이용되었던 결과를 반영하고 있는 것으로 추정되었다. 한편, 산함량을 조사한 결과, 0.4-0.48% 수준으로 필름종류별 및 에틸렌 흡수제 처리 유무에 따른 유의한 차이를 찾아볼 수 없었다(그림 3-3-40).

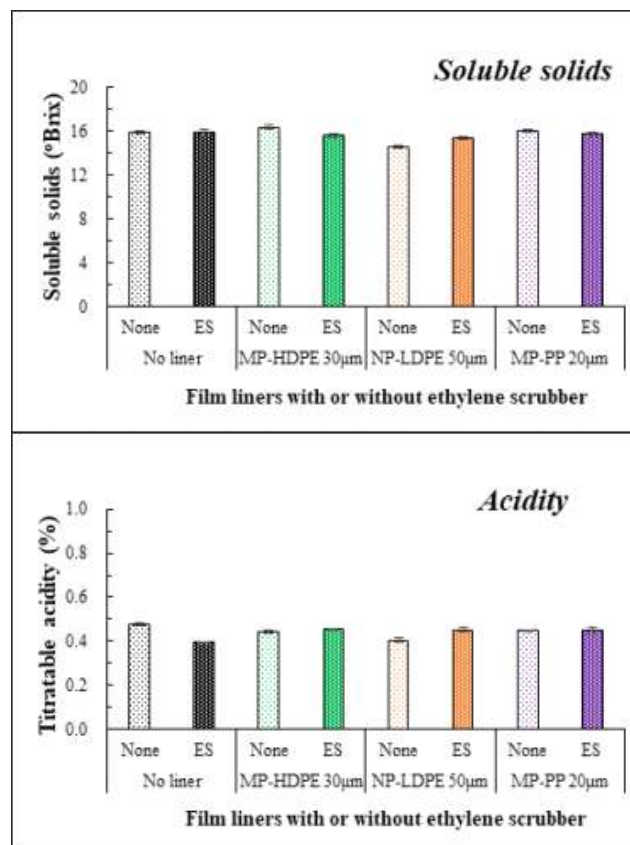


그림 3-3-40. Effect of film liner packaging with or without ethylene scrubber on the soluble solids contents and titratable acidity of ‘Campbell Early’ grapes kept in room temperature ($20\pm 1^{\circ}\text{C}$, 70% RH) for 14 days after refrigerated condition ($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for 21 days.

‘캠벨얼리’ 포도에 대한 재질 및 두께가 다른 필름라이너 처리 효과는 감모율을 조사한 결과에서 유의하게 나타났다. 무처리구의 감모율은 모의유통 4일 후 2.0%, 8일 후 4.0%, 12일 후 5.9%로 급격히 감모가 증가하였고, 에틸렌흡수제 처리는 다소간 감모를 지연하였으나 유의한 차이를 확인할 수 없었다. 필름라이너 중에서는 NP-LDPE 처리구가 가장 감모율이 낮아 모의유통 12일에 필름단용 처리구가 0.87%, ES처리구가 0.96%로 조사되었다. MP-HDPE 처리구는 각각 1.08% 및 1.72%로 나타났고 필름두께가 20 μ m로 가장 얇고 미세천공수가 많았던 MP-PP 처리구는 각각 3.50% 및 2.41%로 필름라이너 처리구 중에서는 가장 감모율이 높게 조사되었다(그림 3-3-41).

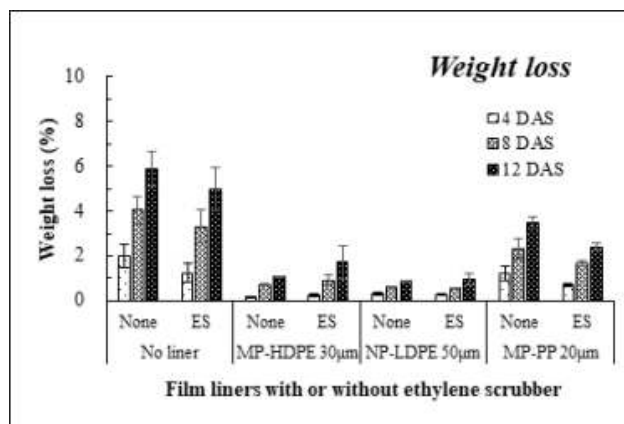
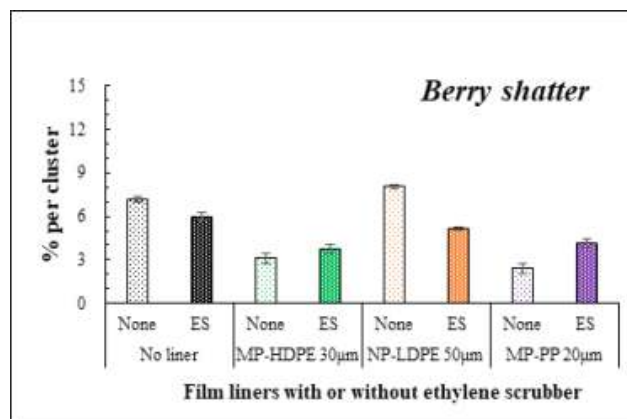


그림 3-3-41. Effect of film liner packaging with or without ethylene scrubber on the cluster weight loss of ‘Campbell Early’ grapes kept in room temperature (20 \pm 1 $^{\circ}$ C, 70% RH) for 14 days after refrigerated condition (1 \pm 1 $^{\circ}$ C, 80% RH) for 21 days.

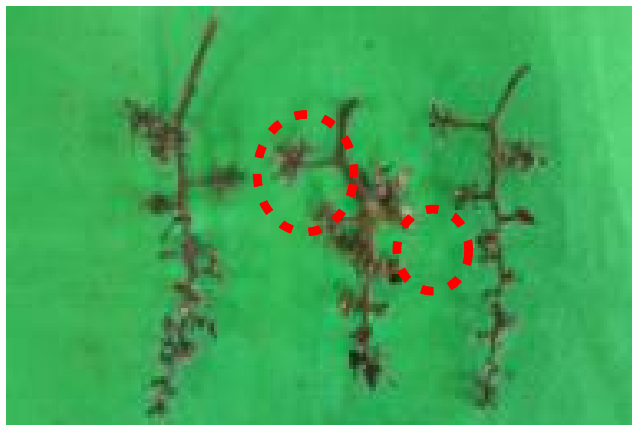
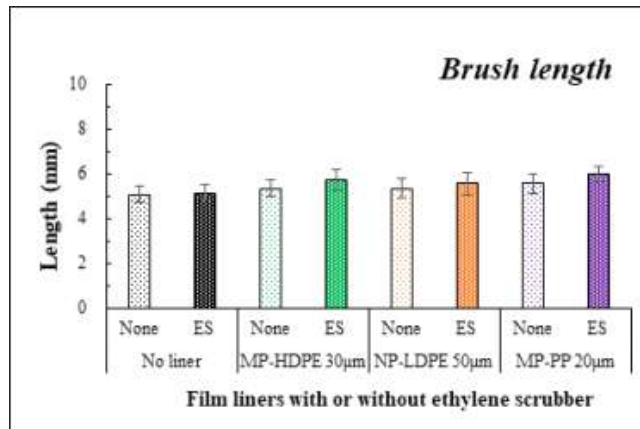
과방으로부터의 과립의 탈립을 조사한 결과, NP-LDPE 처리구가 8.0%로 가장 높았고 무처리구 7.2%, ES 단용처리구 5.9%, NP-LDPE+ES 처리구 5.2% 순으로 높게 나타났다. 탈립은 MP-HDPE 및 MP-PP 처리구에서 낮게 조사되었는데 에틸렌흡수제의 효과는 일정하게 나타나지 않아 탈립에 미치는 에틸렌제거제의 직접적인 영향을 찾아볼 수 없었다(그림 3-3-42). 한편, ‘캠벨얼리’에 있어 필름라이너별 브러시의 길이 차이는 크지 않았으며 에틸렌흡수제 처리의 경우, 브러시의 길이가 다소 길게 조사되었으나 탈립에 미치는 브러시 길이의 영향은 찾아볼 수 없었다(그림 3-3-43). 천공하지 않은 50 μ m의 LDPE 처리구에서 감모율이 가장 낮음에도 불구하고 탈립율이 증가한 것은 낮은 수분배출도에 따른 과습이 원인으로 이는 과립의 부패율 증가(그림 3-3-45)와 관련이 있는 것으로 이해되었다.





Berry Shatter

그림 3-3-42. Effect of film liner packaging with or without ethylene scrubber on the berry shatter rate of ‘Campbell Early’ grapes kept in room temperature ($20\pm 1^{\circ}\text{C}$, 70% RH) for 14 days after refrigerated condition ($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for 21 days.



Brush length

그림 3-3-43. Effect of film liner packaging with or without ethylene scrubber on the changes of brush length of ‘Campbell Early’ grapes kept in room temperature ($20\pm 1^{\circ}\text{C}$, 70% RH) for 14 days after refrigerated condition ($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for 21 days.

과경갈변은 무처리구에서 가장 높았고 20um PP 처리구가 그 다음, 30um MP-HD PE, 50um NP-LDPE 처리구 순으로 높게 조사되었다(그림 3-3-44). 즉, 라이너의 두께가 두꺼울수록 과경갈변이 낮게 조사되었는데 이는 라이너 처리에 따른 과방의 감모율(그림 3-3-41)과 직접적인 관련이 있는 것으로 조사되었다. 에틸렌흡수제 처리의 경우, 필름라이너 처리 유무 및 라이너 재질에 관계없이 과경갈변을 다소간 억제하는 효과를 보였다.

그러나, 과도한 두께의 필름사용 및 천공처리가 되지 않은 필름의 경우에는 부패율 증가로 이어지므로 주의해야 할 것으로 판단되었다(그림 3-3-45).

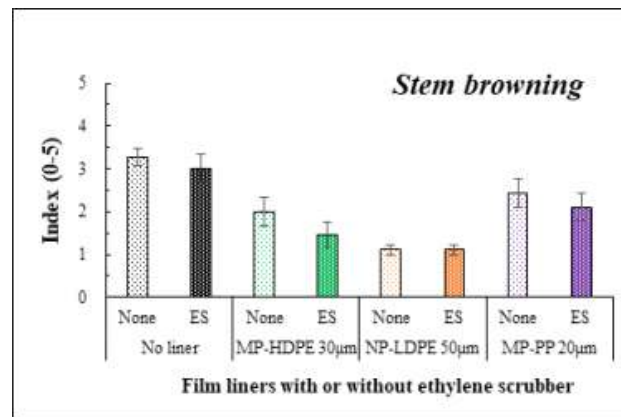


그림 3-3-44. Effect of film liner packaging with or without ethylene scrubber on the stem browning of ‘Campbell Early’ grapes kept in room temperature (20±1°C, 70% RH) for 14 days after refrigerated condition (1±1°C, 80% RH) for 21 days.

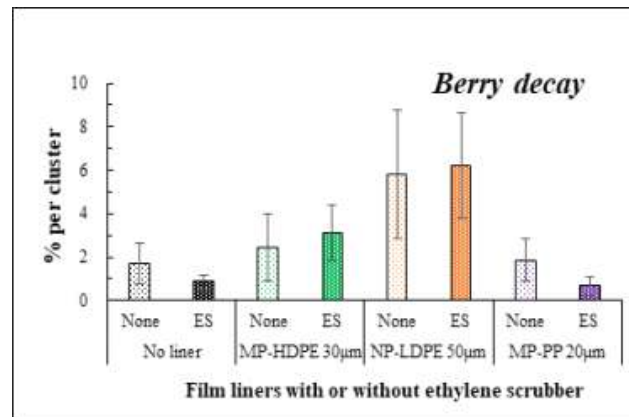


그림 3-3-45. Effect of film liner packaging with or without ethylene scrubber on the berry decay of ‘Campbell Early’ grapes kept in room temperature (20±1°C, 70% RH) for 14 days after refrigerated condition (1±1°C, 80% RH) for 21 days.

○ ‘캠벨얼리’ 부패방지를 위한 박스 내 알콜취산제 및 이산화염소 처리 효과

모의유통 14일 후 조사한 과립경도는 완전무처리구 2.8N, PE liner 단용처리구 3.1N에 비하여 PE liner 내부에 알콜취산제를 1-2팩을 처리한 경우, 각각 3.3, 3.6N으로 경도가 높았고 이산화염소 1g 및 5g 처리구는 3.4N으로 조사되어 과립경도 유지 효과를 보였다(그림 3-3-46).

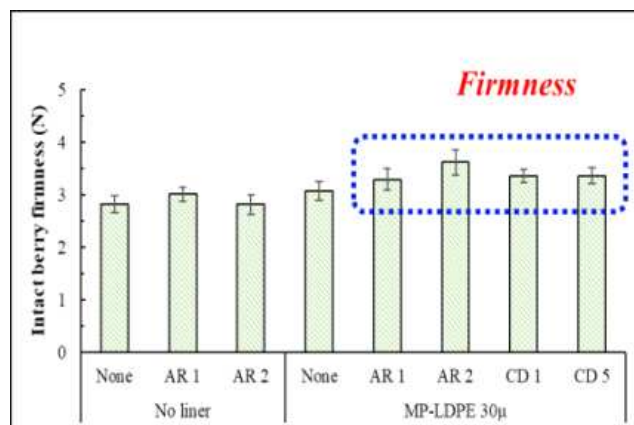


그림 3-3-46. Effect of alcohol releaser (AR) and chlorine dioxide (CD) with or without film liner packaging on the berry firmness of ‘Campbell Early’ grapes kept in room temperature ($20\pm 1^{\circ}\text{C}$, 70% RH) for 14 days after refrigerated condition ($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for 21 days.

가용성고형물함량은 무처리구의 경우 유통 14일간 15.0°Brix 이상 유지되었고, 필름라이너 단용처리구는 $15.4\text{--}16.3^{\circ}\text{Brix}$ 로 무처리구에 비해 높게 조사되었다(그림 3-3-47). 필름라이너를 처리하지 않고 알콜취산제를 처리한 경우, 1개를 투입한 처리구는 무처리구와 동일한 가용성고형물 함량을 보였는데 2개를 투입한 처리구 $16.8\text{--}17.2^{\circ}\text{Brix}$ 로 가장 높게 조사되었는데 알콜취산제의 직접적인 처리 효과라기보다 감모율이 유통 14일 후 5.53%로 무처리구의 4.68%에 비해 높았기 때문으로 생각되었다(그림 3-3-49). MP-HDPE 처리구에 있어서는 15.4°Brix 에서 16.3°Brix 로 유통기간이 증가함에 따라 가용성고형물이 증가하는 경향이었는데 알콜취산제처리구는 처리 개수에 관계없이 감소하는 경향을 보여 유통 14일에 각각 14.7 및 14.9°Brix 로 조사되었고 이산화염소 처리구의 경우 1g 및 5g 처리구에서 각각 15.3 및 15.9°Brix 로 가용성고형물 함량이 유지된 결과를 보였다(그림 3-3-47).

산함량을 조사한 결과, 유통기간 중 0.4-0.5% 수준으로 유지하여 큰 변화가 없었는데 유통기간이 경과함에 따라 경시적으로 낮아지는 경향을 보였는데 이산화염소 1g 처리구의 경우, 0.47-0.50%로 전체 처리구 중 가장 높은 산함량을 유지하고 있었는데(그림 3-3-48) 이는 낮은 감모율에 의한 영향으로 생각되었다(그림 3-3-49).

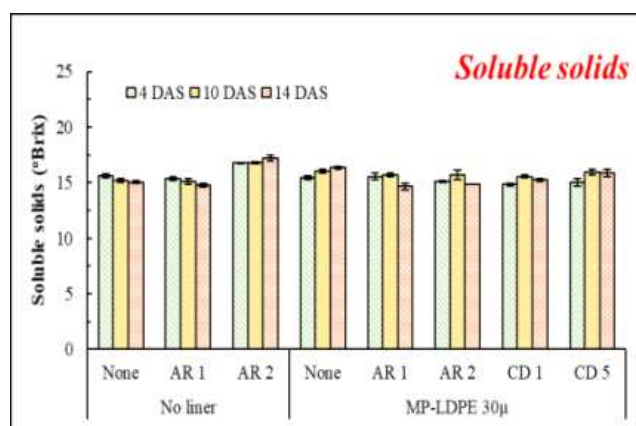


그림 3-3-47. Effect of alcohol releaser (AR) and chlorine dioxide (CD) with or without film liner packaging on the soluble solid contents of ‘Campbell Early’ grapes kept in room temperature ($20\pm 1^{\circ}\text{C}$, 70% RH) for 14 days after refrigerated condition ($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for 21 days.

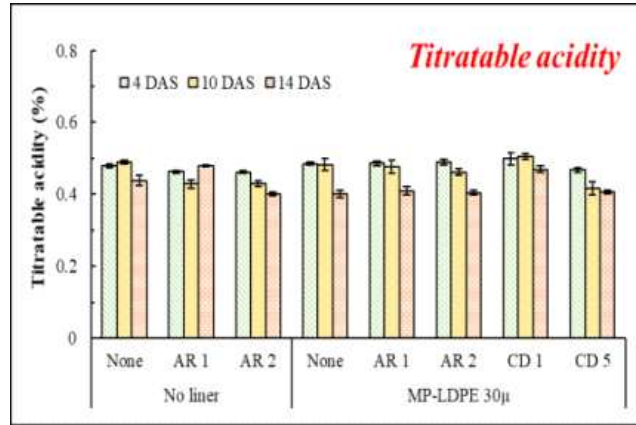


그림 3-3-48. Effect of alcohol releaser (AR) and chlorine dioxide (CD) with or without film liner packaging on the titratable acidity of ‘Campbell Early’ grapes kept in room temperature ($20\pm 1^\circ\text{C}$, 70% RH) for 14 days after refrigerated condition ($1\pm 1^\circ\text{C}$, 80% RH) for 21 days.

‘캠벨얼리’ 포도에 대한 알콜휘산제 및 이산화염소 처리가 과방의 감모에 미치는 영향을 조사한 결과, 무처리구의 감모율은 모의유통 4일 후 1.9%, 10일 후 3.5%, 14일 후 4.7%로 급격히 감모가 증가하였고, 알콜휘산제를 2개 처리한 경우, 동일기간 내에 각각 3.2, 4.5, 5.5%로 가장 높은 감모율을 보였다. PE liner 처리구는 유통 14일 후에도 전체 처리구에서 2% 이내로 감모율이 유의하게 낮았는데 특히 이산화염소 1g 처리구는 모의유통 4일 후 0.1%, 10일 후 0.6%, 14일 후 1.1%로 감모가 극히 제한된 결과를 보여 과실의 생체중 유지효과가 현저하였다(그림 3-3-49).

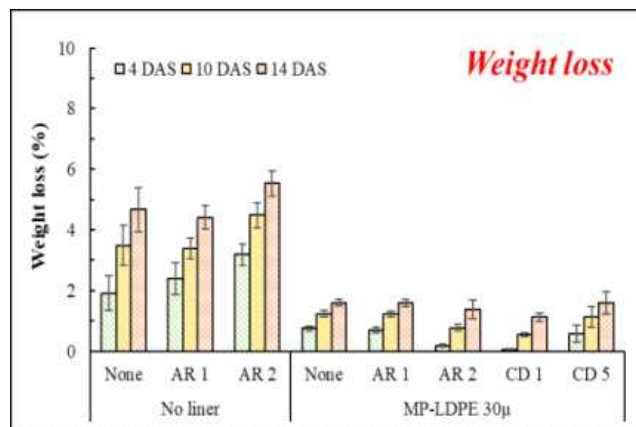
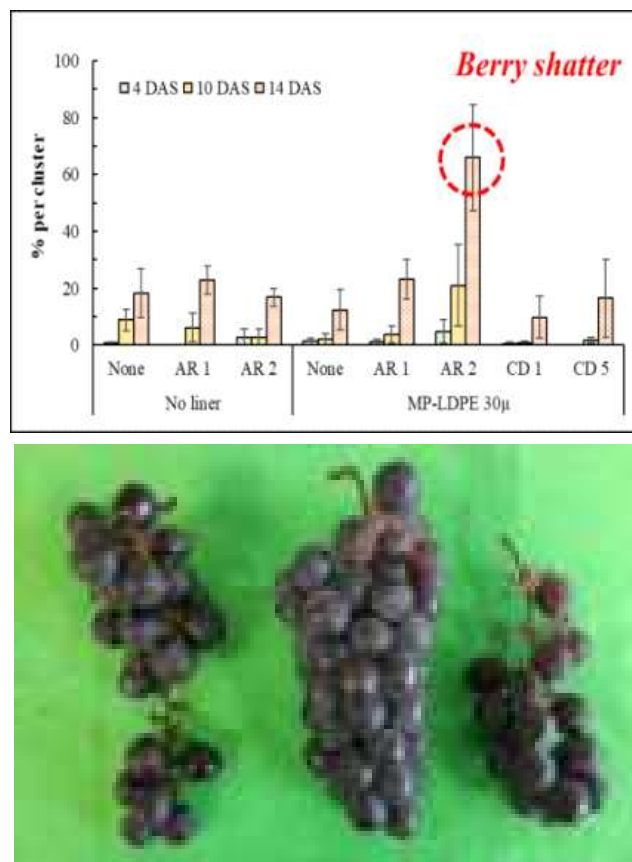


그림 3-3-49. Effect of alcohol releaser (AR) and chlorine dioxide (CD) with or without film liner packaging on the cluster weight loss of ‘Campbell Early’ grapes kept in room temperature ($20\pm 1^\circ\text{C}$, 70% RH) for 14 days after refrigerated condition ($1\pm 1^\circ\text{C}$, 80% RH) for 21 days.

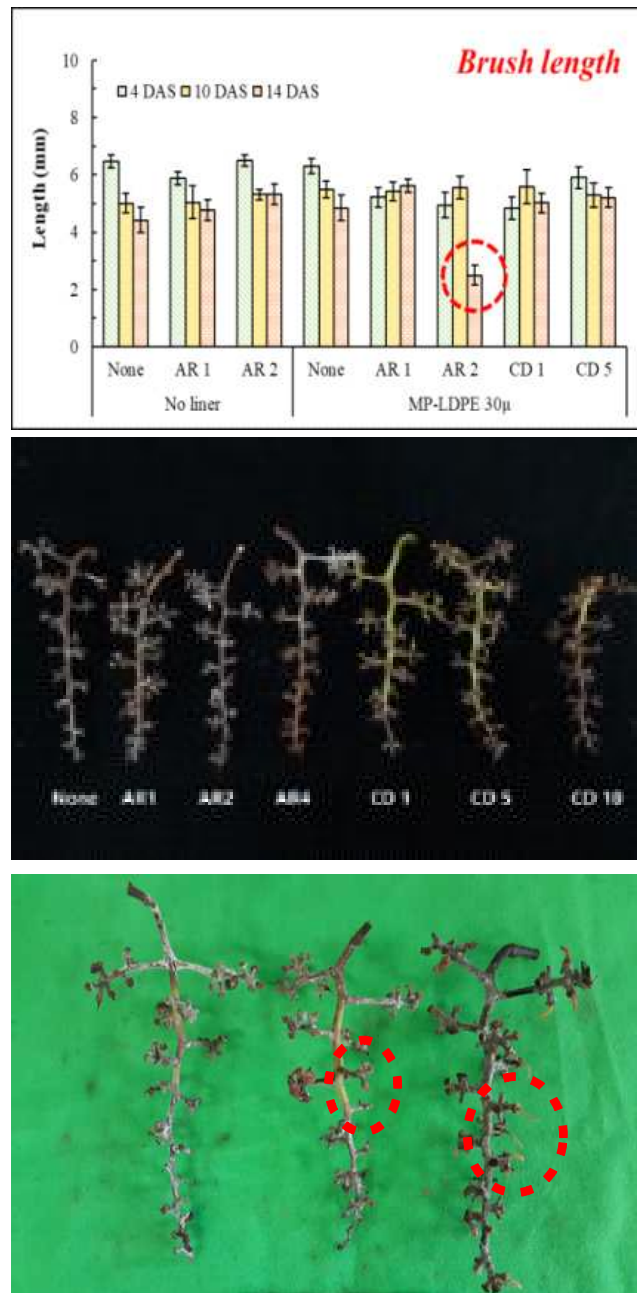
과방으로부터의 과립의 탈립을 조사한 결과, MP-HDPE+알콜휘산제 2개 처리구가 유통 10일에 21.0%, 유통 14일에 65.9%로 가장 높아 유통초기에 상품성을 상실하였고, 유통 10일에 무처리구 8.9%, 알콜휘산제 2.8-6.1%로 조사되었고 MP-HDPE 단용처리구 2.0%, MP-HDPE+알콜휘산제 1개 처리구 3.7%, MP-HDPE+이산화염소 5g 처리구 1.8%로 나타났다. 한편, MP-HDPE+이산화염소 처리구의 경우 유통 10일 0.7%, 유통 14일에도 9.7%의 탈립률을 보여 전체 처리구 중 가장 낮아 탈립률 저하에 현저한 효과를 보였다(그림 3-3-50). 한편, ‘캠벨얼리’에 있어 브러시의 길이는 유통기간이 경과함에 따라 짧아지는 경향이었는데, 탈립률이 낮았던 유통 4일 후 MP-HDPE+알콜휘산제 2개 처리구를 제외하고 모든 처리구에서 6.5-5.6mm, 유통 10일에는 5.6-5.0mm, 유통 14일에는

5.4-4.4mm로 길이가 짧아지는 결과를 얻었다(그림 3-3-51).



Berry Shatter AR2

그림 3-3-50. Effect of alcohol releaser (AR) and chlorine dioxide (CD) with or without film liner packaging on the berry shatter and brush length of ‘Campbell Early’ grapes kept in room temperature ($20\pm 1^{\circ}\text{C}$, 70% RH) for 14 days after refrigerated condition ($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for 21 days.



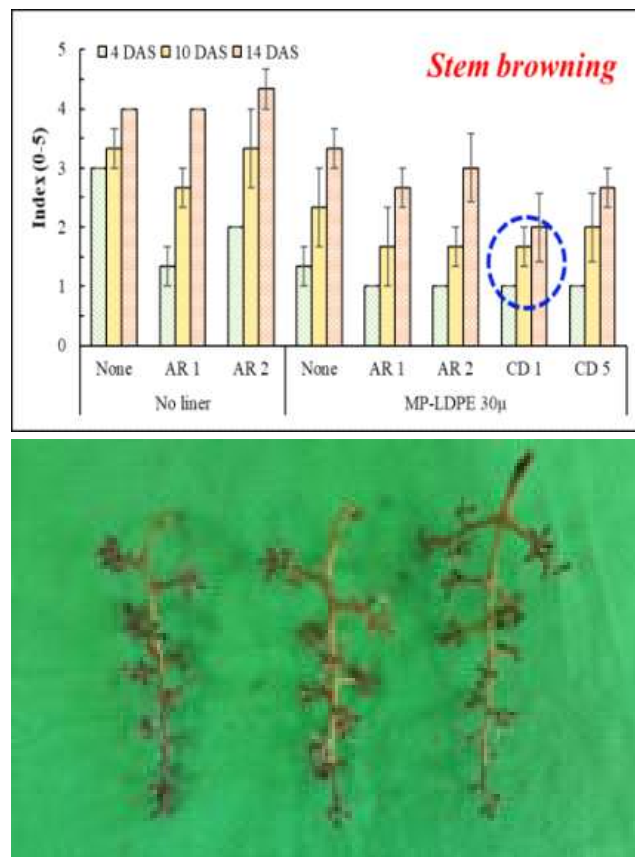
MP-HDPE 30μm AR2

그림 3-3-51. Effect of alcohol releaser (AR) and chlorine dioxide (CD) with or without film liner packaging on the berry shatter and brush length of 'Campbell Early' grapes kept in room temperature ($20\pm 1^{\circ}\text{C}$, 70% RH) for 14 days after refrigerated condition ($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for 21 days.

따라서 '캠벨얼리'에서 나타난 탈립의 유형은 습식탈립이 대부분으로 브러쉬가 완전히 말라 소실된 건식탈립의 발생은 본 연구에서 거의 발생하지 않는 것으로 조사되었다.

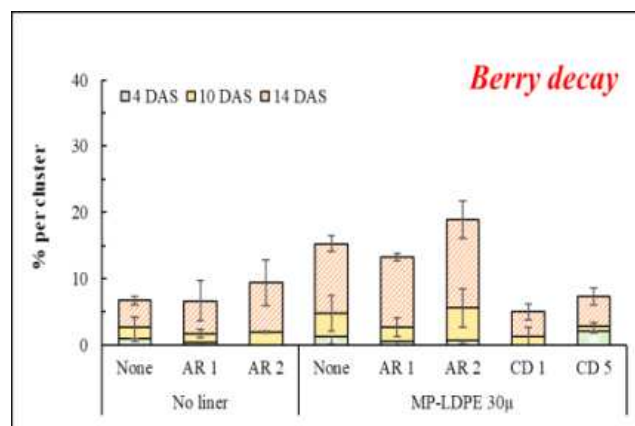
과경갈변은 라이너를 사용하지 않은 처리구에서 높게 조사되었는데 알콜취산제 처리는 유통 4일까지만 갈변억제 효과가 나타났다. 필름라이너 처리구의 경우 유통 10일까지 유의한 갈변억제 효과가 나타났는데 특히 이산화염소 1g 처리구의 경우 유통 14일에도 지수 2.0으로 무처리구의 50% 수준으로 낮게 조사되어 rachis 및 pedicel 갈변억제 효과가 인정되었다. 필름라이너 처리구에 대한 알콜취산제 처리 효과는 유통 10일까지 유지되었다 (그림 3-3-52). 그러나, 과립의 부패율을 조사한 결과, 알콜취산제 처리를 2개 처리한 경우에는 무처리구에 비해 유의하게 높은 과립부패를 유발하였으며 이산화염소 처리도 5g

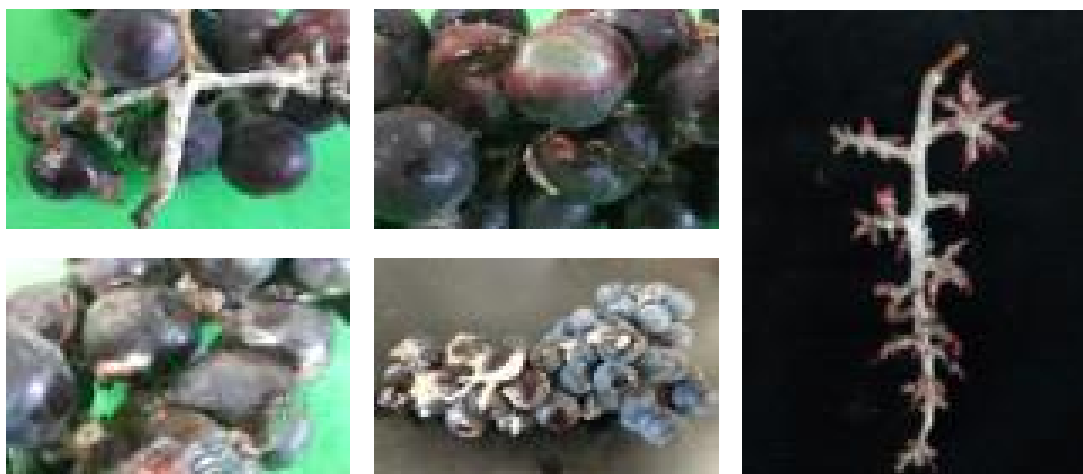
처리구에 비해 1g 처리구가 부패경감 효과도 탁월하게 높게 나타나 유통 14일에 3.7%로 가장 낮은 부패율을 보였다(그림 3-3-53).



MP-HDPE 30µm CD1

그림 3-3-52. Effect of alcohol releaser (AR) and chlorine dioxide (CD) with or without film liner packaging on the stem browning of ‘Campbell Early’ grapes kept in room temperature ($20 \pm 1^\circ\text{C}$, 70% RH) for 14 days after refrigerated condition ($1 \pm 1^\circ\text{C}$, 80% RH) for 21 days.





MP-LDPE 30 μ m & AR 4

그림 3-3-53. Effect of alcohol releaser (AR) and chlorine dioxide (CD) with or without film liner packaging on the berry decay of 'Campbell Early' grapes kept in room temperature ($20\pm 1^{\circ}\text{C}$, 70% RH) for 14 days after refrigerated condition ($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for 21 days.

이상의 결과를 종합하면, 수출용 '캠벨얼리'의 경우 필름라이너 사용을 통한 감모율 저감이 필요하며 탈립, 과경 갈변 및 부패를 효과적으로 저감 할 수 있는 이산화염소의 적절한 사용을 통해 수출 포도의 현지 유통 중 품질보전을 도모할 수 있을 것으로 판단되었다.

□ '샤인머스켓' 무핵과 생산에 요구되는 생장조절제 처리별 저장성 검정

만개 7일 전 화수의 길이를 조절하고 만개기에 GA₃에 CPPU를 처리한 과실의 수확기 평균과방중은 3cm 처리구 469.8g, 4cm 처리구 726.9g, 5cm 처리구 774.5g으로 남긴 화수의 길이가 길수록 평균과방중은 증가하였다. 대조구로 설정하였던 thidiazuron(TDZ) 처리구는 화수의 길이를 4cm로 조절한 것이었는데 수확기 평균 과방중은 875.2g으로 전체 처리구 중 가장 과방의 크기가 컸다(표 3-3-6). 과립중은 3cm 처리구 12.5g, 4cm 처리구 15.3g, 5cm 처리구 13.4g으로 CPPU 처리구 내에서는 4cm 처리구가 가장 컸고 5cm 처리구는 과립의 비대율이 4cm 처리구에 비해 떨어지는 것으로 조사되었다. TDZ 처리구는 18.5g으로 전체 처리구 중 가장 과립이 큰 것으로 조사되었는데 과방당 평균과립수가 46.4개로 유사한 과립 착립율을 보였던 CPPU 4cm 처리구에 비해 20% 이상의 과립비대 효과를 보이는 것으로 조사되었는데 이같은 결과는 '거봉' 품종에 대해 동일 농도로 처리된 TDZ가 CPPU에 비해 과립비대 증진 효과가 컸다는 보고⁶⁹⁾와 일치하는 것이었다. 따라서, TDZ 처리에 의한 과방중 증가는 착립수 증가보다는 과립의 비대촉진에 기인하는 것으로 나타났다. 한편, CPPU 처리구의 경우, 과방의 크기 증가를 기대하였던 5cm 처리구는 착립수가 56.4개로 가장 많았지만 과립중이 13.4g으로 과립비대 효과는 떨어지는 것으로 조사되었다(표 3-3-6).

69) Piao, Y.L., K.S. Lee, J.K. Kim, Y.S. Hwang, and J.C. Lee. 2003. Effects of synthetic cytokinin, thidiazuron, on berry size and quality of 'Kyoho' (*Vitis labruscana*) grapes. J. Agric. Sci. 30:115-122.

표 3-3-6. Incidence of berry decay during shelf-life of imported grapes distributed at different season.

Floral cluster length	PGRs (mg·L ⁻¹)			Cluster weight (g)	Berry weight (g)	Berry no. per cluster (EA)
	1st	2nd	3rd			
3cm	SM 200	GA ₃ 25+ CPPU 5	GA ₃ 25	469.8±21.2 ^z	12.5±0.3	36.4±1.7
4cm	SM 200	GA ₃ 25+ CPPU 5	GA ₃ 25	726.9±32.7	15.3±0.3	46.5±2.1
5cm	SM 200	GA ₃ 25+ CPPU 5	GA ₃ 25	774.5±45.5	13.4±0.3	56.4±3.3
4cm	SM 200	GA ₃ 25+ TDZ 5	GA ₃ 25	875.2±20.8	18.5±0.5	46.4±1.1

^zData were the average of 11 replication with standard error.

‘샤인머스켓’ 포도의 저장 중 과방의 감모율에 미치는 영향을 조사한 결과, CPPU 처리구에 있어 화수길이를 3cm로 조절한 과방의 감모율이 가장 높아 저장유통 2개월 후 3.4%로 조사되었고 4cm 및 5cm 처리구는 각각 2.1 및 2.4%의 감모율을 보였다(그림 3-3-54). 한편, TDZ 처리구는 전체 처리구 중 1.9%로 감모율이 유의하게 낮았는데, 이는 과립의 크기가 처리구 중 가장 커서(표 3-3-6), 과방의 밀착도(berry compactness)가 높았기 때문에 저장 중 수분손실의 영향을 가장 적게 받았기 때문으로 생각되었다.

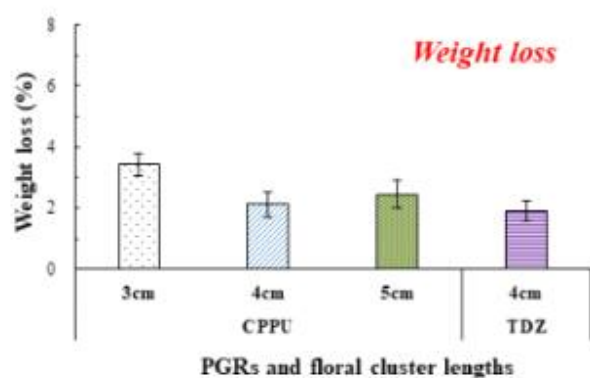


그림 3-3-54. Effect of floral cluster pruning and cytokinin-like plant growth regulators on cluster weight loss in ‘Shine Muscat’ grapes stored at low temperature (3±1°C, 80% RH) for 2 months.

과립의 경도를 측정된 결과, GA₃+CPPU 처리구의 경우, 화수정리 길이가 길어질수록 경도가 높게 측정되었는데 화수를 5cm로 조절하고 처리한 경우 4.2N으로 가장 높은 경도를 유지하고 있었다. GA₃+TDZ 처리구는 CPPU+3cm 처리구와 유사한 수준으로 3.6 N으로 조사되었다(그림 3-3-55).

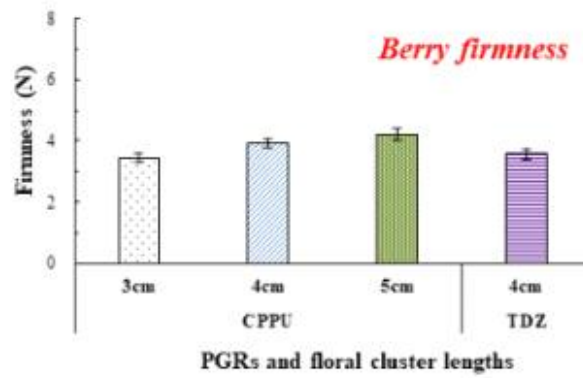


그림 3-3-55. Effect of floral cluster pruning and cytokinin-like plant growth regulators on berry firmness detected on horizontal and vertical side in ‘Shine Muscat’ grapes stored at low temperature ($3\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for 2 months.

가용성고형물함량은 화수길이를 3cm로 조절한 후 CPPU를 처리한 과방이 14.5°Brix 로 가장 낮았고 4cm로 조절한 과방은 17.7°Brix 로 가장 높았으며 동일한 길이로 정리하고 TDZ를 처리한 과방은 16.9°Brix 로 나타났다(그림 3-3-56). 이 같은 결과는 대립계 포도인 ‘거봉’에서 과도하게 적립하여 과방의 크기를 350g으로 조절하더라도 가용성고형물 증가 효과는 없었다고는 보고⁷⁰⁾와 유사한 것이었다.

산함량은 화수길이를 5cm로 조절한 후 CPPU를 처리한 과방이 0.30%로 가장 높았고 TDZ를 처리한 과방은 0.29%로 다른 처리구에 비해 높은 수준을 유지하고 있었다. 반면, 화수길이를 3cm로 조절한 후 CPPU를 처리한 과방은 경도 3.4N, 가용성고형물 14.5°Brix , 산함량 0.24%로 전체 처리구 중 가장 낮게 조사되어 과방의 크기를 작게 조절하는 것은 저장 후 고유의 품질을 유지 측면에서 불리한 처리였음을 유추할 수 있었다(그림 3-3-56).

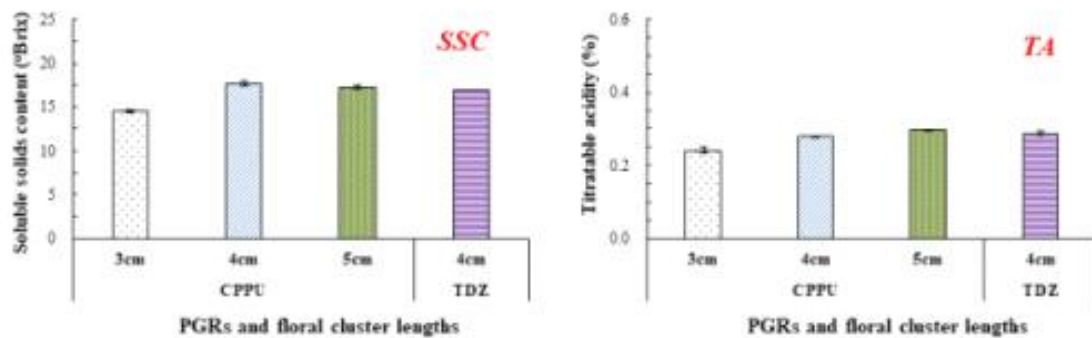


그림 3-3-56. Effect of floral cluster pruning and cytokinin-like plant growth regulators on soluble solids content (SSC) and titratable acidity (TA) in ‘Shine Muscat’ grapes stored at low temperature ($3\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for 2 months.

이러한 결과는 CPPU 처리가 ‘Flame Seedless’ 무핵과에 대한 과립의 경도를 증가시키고 숙기를 지연하였다는 보고⁷¹⁾와 CPPU가 처리된 과방은 7-21일 정도 수확 시기를

70) Shim, S.B., Y.H. Kwon, Y.P. Hong, and H.S. Park. 2007. Comparison of fruit quality and vegetative growth in ‘Kyoho’ grape by crop load and thinning. Kor. J. Hortic. Sci. Technol. 25:383-389.

71) Peppi, M.C. and M. W. Fidelibus. 2008. Effects of forchlorfenuron and abscisic acid on the quality of ‘Flame Seedless’ grapes. HortScience 43:173-176.

늦춰야만 내외적 품질손실을 줄이고 과립비대 효과를 극대화시킬 수 있었다는 보고⁷²⁾ 및 ‘Thompson Seedless’ (Sutanina) 품종에 있어 GA 처리 시 CPPU를 가용처리하면 저온저장 후 경도 유지 효과가 크게 나타났다는 보고⁷³⁾와 일치하는 것이었다. 한편, 본 연구에서 ‘샤인머스켓’ 포도에 있어 화수의 길이를 5cm로 길게 남기고 CPPU를 GA에 가용 처리한 과실에서 저장 후 과립의 경도가 가장 높았고 산함량도 높게 나타났는데, 이는 과립수가 56.4개가 4cm로 조절된 경우의 46.5개보다 유의하게 많아(표 3-3-6), 과립비대 및 성숙도가 상대적으로 낮았기 때문으로 추정되었다.

저온저장 후 탈립율을 조사한 결과, 화수의 길이를 4cm로 조절하고 CPPU를 처리한 경우 탈립율이 가장 낮아 1% 이하로 조사되었고, 화수의 길이를 3cm로 조절한 과방은 2.4%로 가장 높았으며 TDZ 처리구는 2.0%로 동일 화수길이의 CPPU에 비해 탈립률이 2배 높게 나타났다(그림 3-3-57). 일반적으로 무핵포도 생산을 위해 지베렐린을 처리한 경우, 과립의 부착력을 감소시켜 탈립율을 증가시키는 보고⁷⁴⁾되었는데 본 연구에서 이용한 ‘샤인머스켓’ 포도는 화수의 길이를 조절하여 과립의 밀착도가 비교적 높은 상태였기 때문에(그림 3-3-58) 유의하게 낮은 탈립률을 보인 것으로 생각되었다.

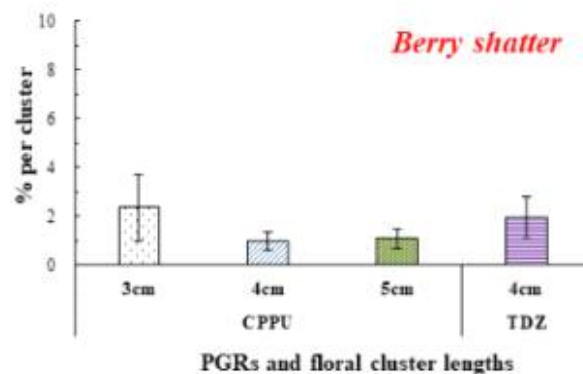


그림 3-3-57. Effect of floral cluster pruning and cytokinin-like plant growth regulators on the occurrence of berry shatter in ‘Shine Muscat’ grapes stored at low temperature ($3\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for 2 months.

72) Retamales, J., F. Bangerth, T. Cooper, and R. Callejas. 1995. Effects of CPPU and GA_3 on fruit quality of Sultanina table grape. Acta Hort. 394:149-157.

73) El-Abbasy, U.K., S.M. Al-Morsi, F.E. Ibrahim, and M.H.A. El-Aziez. 2015. Effect of gibberellic acid, cytofex, and calcium chloride as pre-harvest applications on storability of “Thompson Seedless” grapes. Egypt. J. Hort. 42:427-440.

74) Crisosto, C.H., J.L. Smilanick, N.K. Dokoozlian, and D.A. Luvisi. 1994. Maintaining table grape post-harvest quality for long distant markets. International Symposium on Table Grape Production. Amer. Soc. Enol. Viticult. 1:195-199.

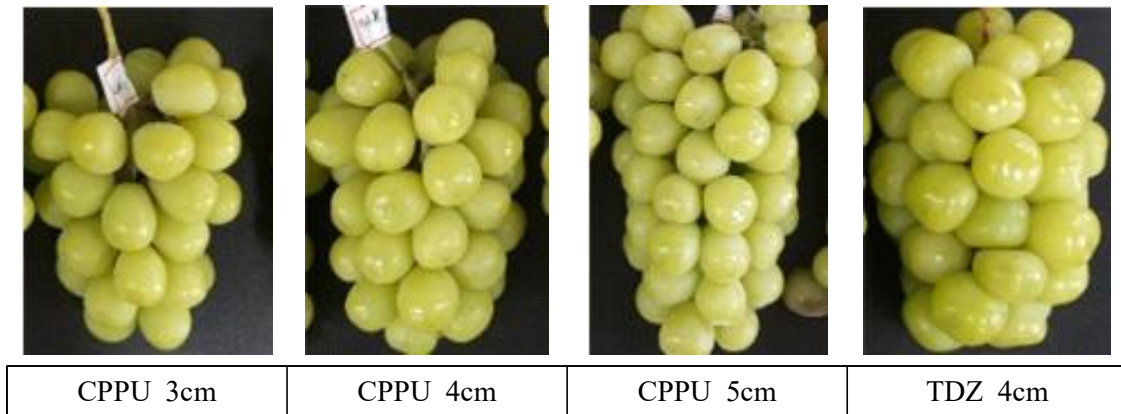


그림 3-3-58. Pictures of berry compactness treated with floral cluster pruning and cytokinin-like plant growth regulators in ‘Shine Muscat’ grapes stored at low temperature (3±1 °C, 80% RH) for 2 months.

‘샤인머스켓’ 저온저장 후의 과경갈변 지수를 수축(rachis)과 과립경(pedice)으로 나누어 조사하였던 결과, 수축갈변은 CPPU 처리구에서는 화수의 길이와 관계없이 유사하게 나타나 2.0-2.2 수준으로 조사되었고 TDZ 처리구의 경우에는 지수 2.4로 다소 높게 측정되었다(그림 3-3-59). 과립경의 갈변은 과방의 감모율이 3.4%로 가장 높았던 화수길이 3cm 조절구에 CPPU를 처리한 경우 가장 갈변도가 높게 측정되었고 감모율이 2.1%였던 4cm 처리구가 가장 낮은 1.4로 조사되는 등 과립경의 갈변은 과방의 감모율과 밀접한 관련이 있는 것으로 조사되었다. 이는 국내 수입포도의 갈변 발생 정도는 과방의 감모율과 밀접한 관련이 있었다는 보고⁷⁵⁾와 일치하는 것이었다.

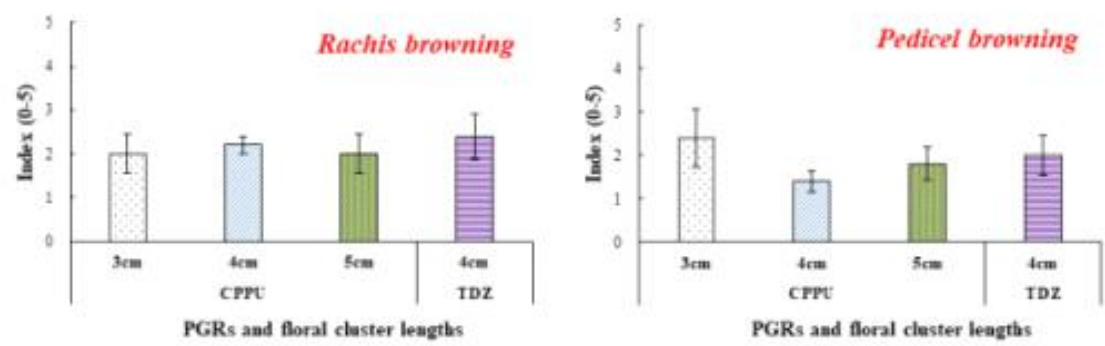


그림 3-3-59. Effect of floral cluster pruning length and cytokinin-like plant growth regulators on the incidence of rachis and pedicel browning in ‘Shine Muscat’ grapes stored at low temperature (3±1 °C, 80% RH) for 2 months.

과립, 수축 및 과립경의 부패율을 조사하였던 결과, 과립의 부패율은 CPPU 처리구에 있어 화수길이 3cm 조절구의 부패율이 1.7%로 가장 낮게 조사되었고 5cm 및 4cm 조절처리구는 각각 2.9% 및 4.0%로 증가하였으며 TDZ 처리구는 5.5%가 부패하여 전 처리구 중 가장 높은 부패율을 보였다(그림 3-3-60). 과립의 부패율은 각 처리과방의 과립밀착도(그림 3-3-58)와 관련이 있는 것으로 나타났는데 과립의 비대가 가장 커서 과립 간 밀착도가 높아 고유의 과립형태를 유지할 수 없이 눌린 과립이 많았던 TDZ 처리구의 경우, 과립의 부패율 증가는 물론 과립과 인접한 과립경의 부패율도 높게 조사되

75) Kim, S.J., S.I. Noh, B.S. Lim, and J.P. Chun. 2019. Comparison of quality indices change during distribution period by import season in three grape cultivars. Kor. J. Agric. Sci. 46:45-56.

었다(그림 3-3-61). ‘Vignoles’ 포도에 있어 밀착도가 높은 과방이 밀착도가 낮은 과방에 비해 4배 이상의 bunch rot이 감염되었다는 보고⁷⁶⁾를 감안할 때 ‘샤인머스켓’ 포도에 있어 과방 밀착도를 과도하게 유발한 TDZ 처리는 CPPU 처리에 비해 저장 중 과립 및 과립경 부패를 유발할 위험성이 높은 처리라고 판단되었다.

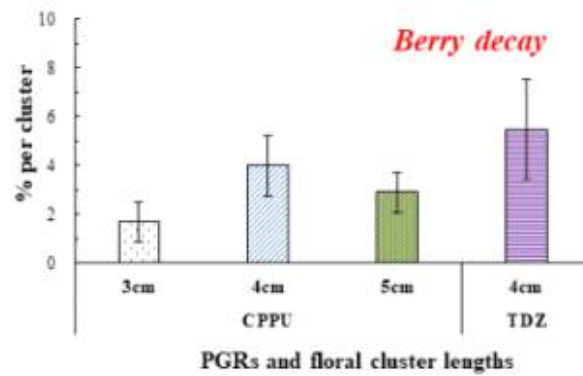


그림 3-3-60. Effect of floral cluster pruning length and cytokinin-like plant growth regulators on the occurrence of berry decay in ‘Shine Muscat’ grapes stored at low temperature ($3\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for 2 months.

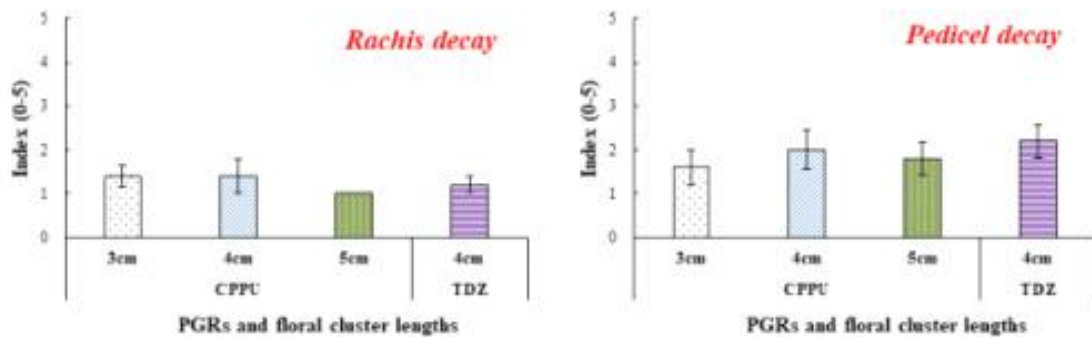


그림 3-3-61. Effect of floral cluster pruning length and cytokinin-like plant growth regulators on the incidence of rachis and pedicel decay in ‘Shine Muscat’ grapes stored at low temperature ($3\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for 2 months.

□ 수출용 ‘거봉’ 포도의 품질규격화 연구

○ ‘거봉’ 수출포장 내 적정 유향패드 사용량 구명

실험결과, 3주간의 모의수출기간 및 2주간의 상온유통 중 과실의 감모율은 상온유통기간이 경과함에 따라 증가하였는데 무처리구의 경우 상온유통 일주일 후 4.31%로 조사되었고, 유향패드처리구(SD)는 3.98%~4.49%로 감모율의 차이가 크지 않았다. 그러나 상온유통 2주일 후에는 무처리구가 8.32%로 SD 0.25g처리구의 7.62%, 0.5g 6.98%, 1.0g처리구의 7.09%에 비하여 높은 감모율을 보였다(그림 3-3-62).

76) Hed, B., H.K. Ngugi, and J.W. Travis. 2009. Relationship between cluster compactness and bunch rot in Vignoles grapes. Plant Dis. 93:1195-1201.

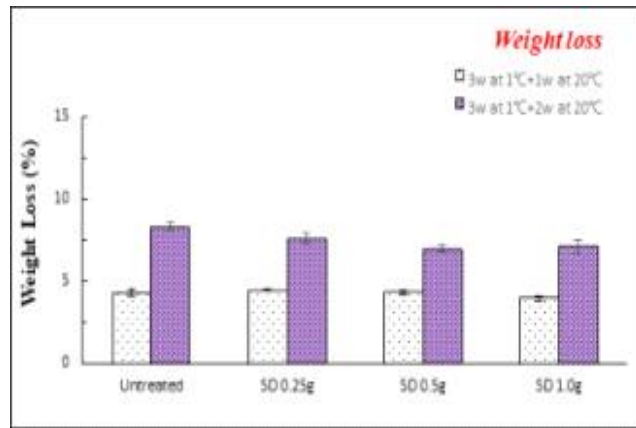


그림 3-3-62. Effect of sulfur dioxide releasing sodium metabisulfite on cluster weight loss in 'Kyoho' grapes stored at low temperature ($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for 3 weeks and consecutive 2 weeks of shelf life. Vertical bars indicate standard error with 5 replications.

가용성 고형물 함량과 적정산도에 미치는 영향을 조사한 결과, 전체적으로 저온수송기간 및 상온유통기간 중 SD처리에 의한 영향은 크지 않은 결과를 보여 부패방지를 위한 유통 패드의 사용은 수출 '거봉'의 식미에는 영향을 미치지 않는 것으로 생각되었다(그림 3-3-63).

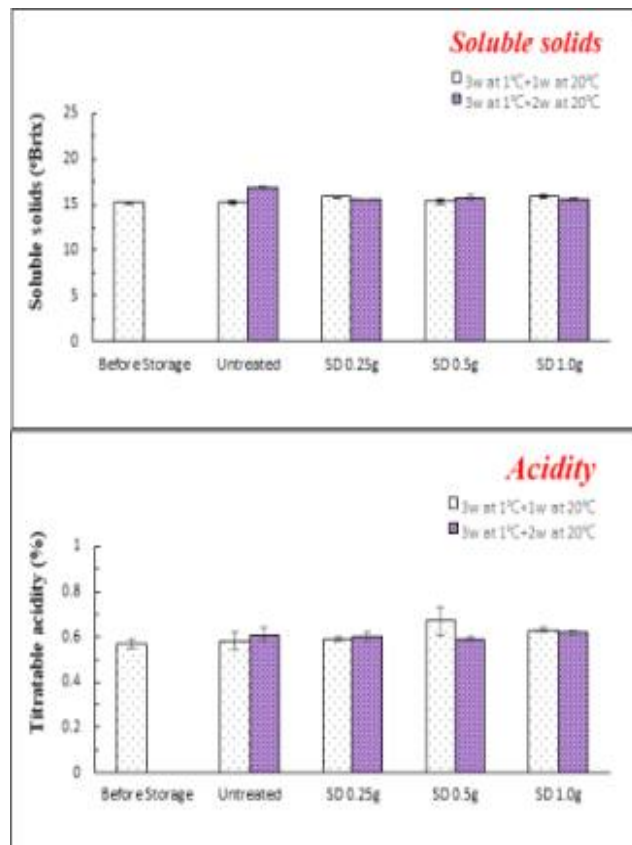


그림 3-3-63. Effect of sulfur dioxide releasing sodium metabisulfite on soluble solids and acidity in 'Kyoho' grapes stored at low temperature ($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for 3 weeks and consecutive 2 weeks of shelf life. Vertical bars indicate standard error with 5 replications.

과립의 경도를 측정된 결과, 저장 전에는 3.14N이었는데 수송 및 일주일 상온유통기간 경과 후 무처리구는 2.20N으로 과립의 경도가 유의하게 저하되었는데 SD 0.5 및 1.0g 처리구는 각각 2.41N과 2.53N으로 과립의 경도를 다소간 높게 유지하는 결과를 보였다. 이

러한 경향은 상온유통 2주 후에도 유사하게 나타났다(그림 3-3-64).

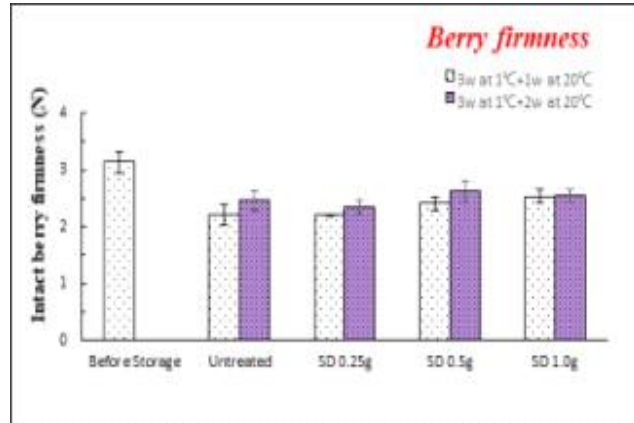


그림 3-3-64. Effect of sulfur dioxide releasing sodium metabisulfite on berry firmness in 'Kyoho' grapes stored at low temperature ($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for 3 weeks and consecutive 2 weeks of shelf life. Vertical bars indicate standard error with 5 replications.

수축갈변에 미치는 영향을 조사한 결과, 상온유통 1주 후 갈변이 증가하기 시작하여 약 60%정도 포장박스 내에서 갈변되었고 상온유통 2주 후에는 거의 대부분의 과경이 갈변된 상태를 보였다. SD처리는 상온유통기간중 갈변을 억제하는 효과를 보이지 않는 것으로 조사되었다. 한편, 과립의 탈립률에 있어 상온유통기간 중 전체적으로 총 누적 탈립률에는 큰 차이를 보이지 않았다(그림 3-3-65).

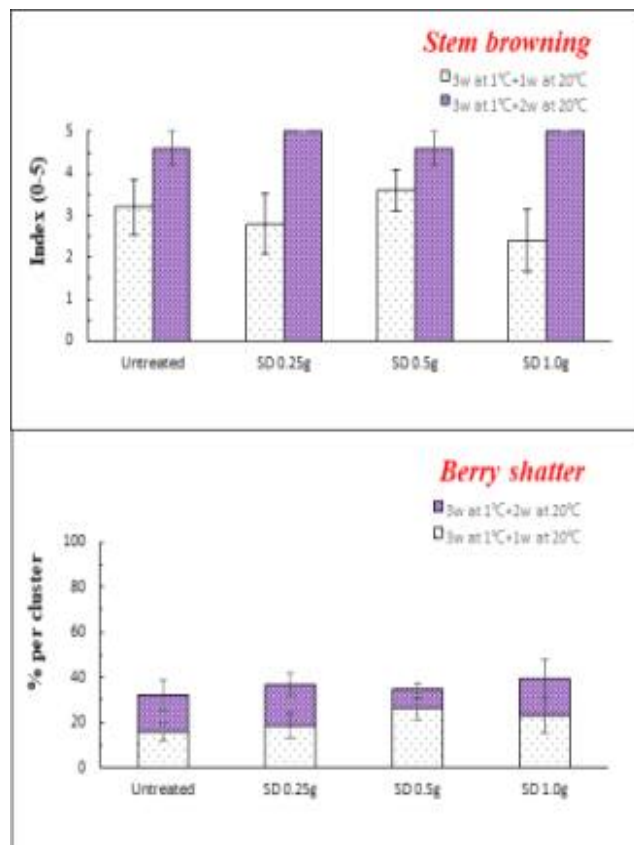


그림 3-3-65. Effect of sulfur dioxide releasing sodium metabisulfite on stem browning and berry shatter in 'Kyoho' grapes stored at low temperature ($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for 3 weeks and consecutive 2 weeks of shelf life. Vertical bars indicate standard error with 5 replications.

SD 처리가 과립의 부패율에 미치는 영향을 조사한 결과, 송이의 kg 당 부패수는 수송 및 상온유통 1주 후 무처리구에서 kg 당 48.99개로 가장 높았고, SD 0.25, 0.5, 1.0g 처리구는 각각 19.74, 3.83 및 1.88개로 SD 처리량이 증가할수록 부패과립수가 낮아졌다. 수송 및 상온유통 2주 후에는 무처리구의 부패과립수가 53.16개로 큰 차이가 없었으나 SD 0.25g 처리구의 경우 44.14개로 급격히 증가하여 무처리구와 유사한 수준으로 조사되었고, SD 0.5g 처리구도 32.18개로 급증하여 유효한 부패경감 효과를 보여주지 못한 결과를 얻었다. 그러나, SD 1.0g 처리구의 경우에는 상온유통 2주후에도 8.53개로 유의하게 낮은 수치를 보여 매우 효과적인 것으로 나타났다. 한편, 전체과방 중 건전과립의 비율에 있어 수송 및 상온유통 1주 후에 무처리구는 11.18%로 매우 낮은 결과를 보였으며 SD 0.25, 0.5, 1.0g 처리구는 각각 69.44, 93.35, 97.20%로 무처리구에 비해 유의하게 건전과립의 비율이 높았으며 상온유통 2주후에는 SD 1.0g 처리구만이 87.36%의 건전과립 비율을 보였다(표 3-3-7). 이상의 결과를 바탕으로 수출용 ‘거봉’ 포도를 개별 포장하는 경우, 유통패드 사용량은 700g 과방을 기준으로 과방당 1.0g이 적정할 것으로 판단되었다.

표 3-3-7. Effect of sulfur dioxide releasing sodium metabisulfite on berry decay in ‘Kyoho’ grapes stored at low temperature ($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for 3 weeks and consecutive 2 weeks of shelf life.

Treatments	Healthy (%) ^z	Total decay (No./kg) ^y
3w at 1°C+1w at 20°C		
Control	11.18±4.59	48.99±1.21
SD 0.25g	69.44±3.26	19.74±3.73
SD 0.5g	93.35±2.00	3.83±1.13
SD 1g	97.20±1.70	1.88±1.25
3w at 1°C+2w at 20°C		
Control	18.73±4.92	53.16±3.47
SD 0.25g	32.87±8.64	44.14±6.15
SD 0.5g	48.11±8.63	32.18±4.98
SD 1g	87.36±7.88	8.43±5.26

^zPercentage of healthy berries among the total number of berries in a cluster.

^yDecayed berries were counted in each cluster and the decayed shatter was also used to calculate the level of decay in each cluster.

○ 밀봉저장이 ‘거봉’ 포도의 수출 중 품질에 미치는 영향 구명

모의수송과 실온보관 후 측정된 감모율은 MPPP 처리가 OTR 필름에 비해 확연히 높은 것으로 나타났다(그림 3-3-66). 과립중은 다른 처리에 비해 OTR 3000이 가장 높았으며 과경부의 무게는 OTR 10000이 가장 높았으며 OTR 3000이 가장 낮았다(그림 3-3-67).

관행적으로 쓰던 MPPP보다 OTR 필름에서 가용성 고형물 함량이 높게 측정됐다. 그중 OTR 3000이 가장 높았다(그림 3-3-68). 산 함량(Acidity) 조사 결과, 저장 기간 중 0.55~0.64% 수준으로 큰 변화가 없었으며 필름의 산소투과율이 높아질수록 산도가 증가하는 경향을 보였다(그림 3-3-69). 당산비 또한 OTR 3000에서 가장 높고 산소투과율이 높아질수록 낮아지는 경향을 보였다(그림 3-3-70).

과립의 경도는 MPPP보다 OTR처리가 높았으며 그중에서 OTR 3000이 가장 높은 수치를 보여 경도 유지에 효과를 보였다(그림 3-3-71).

포도의 과피색은 적색도와 청색도의 수치를 보고 판단하는데 이를 측정해본 결과, 적색도(+a*)는 OTR 필름(7.7~8.3)이 관행 MPPP(6.6)보다 높았으며 명도(L*)는 OTR 필름(2

8.5~29.1)이 관행 MPPP(30.2)보다 다소 낮게 측정되었다. 한편, 황색과 청색을 나타내는 좌표인 b*값에서 OTR 3000 처리구가 -0.1로 유일하게 마이너스 값을 보여 청색도가 높게 측정되었다(표 3-3-8). 또한 OTR 3000 처리구는 L*값 28.5로 가장 낮은 명도(L*), a*값 8.3으로 가장 높은 적색도를 보여 거봉 특유의 과피 착색이 가장 두드러지는 것을 확인할 수 있었다.

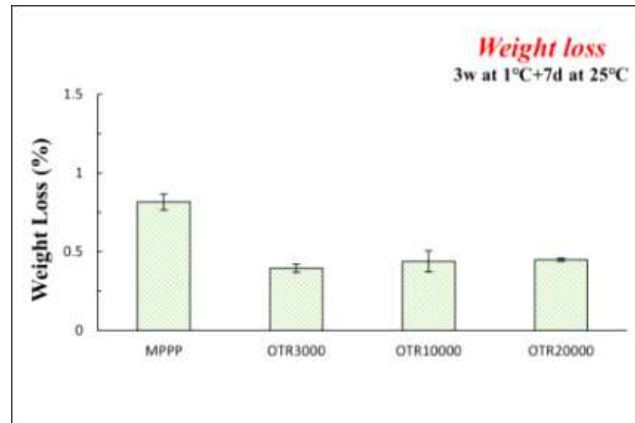


그림 3-3-66. Effect of MPPP and OTR film packaging on weight loss of 'Kyoho' grapes stored for 3 weeks at low temperature($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) and 7 days at room temperature($25\pm 1^{\circ}\text{C}$).

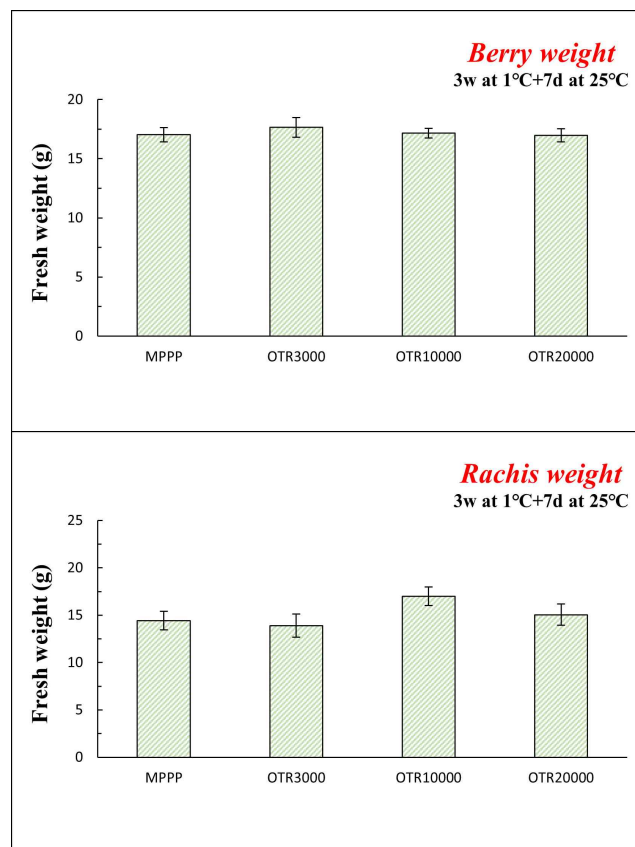


그림 3-3-67. Effect of MPPP and OTR film packaging on berry and rachis weight of 'Kyoho' grapes stored for 3 weeks at low temperature($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) and 7 days at room temperature($25\pm 1^{\circ}\text{C}$).

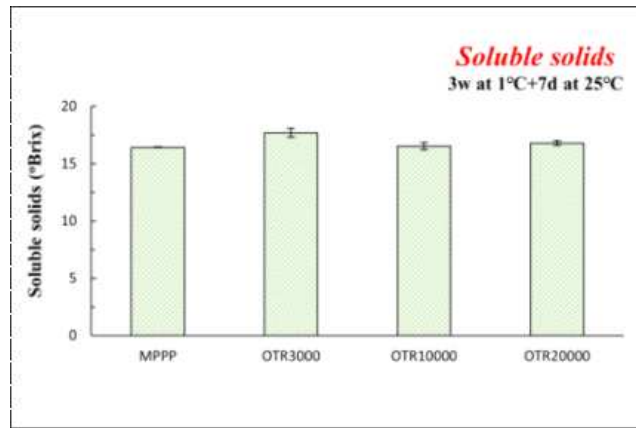


그림 3-3-68. Effect of MPPP and OTR film packaging on soluble solids content of 'Kyoho' grapes stored for 3 weeks at low temperature($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) and 7 days at room temperature($25\pm 1^{\circ}\text{C}$).

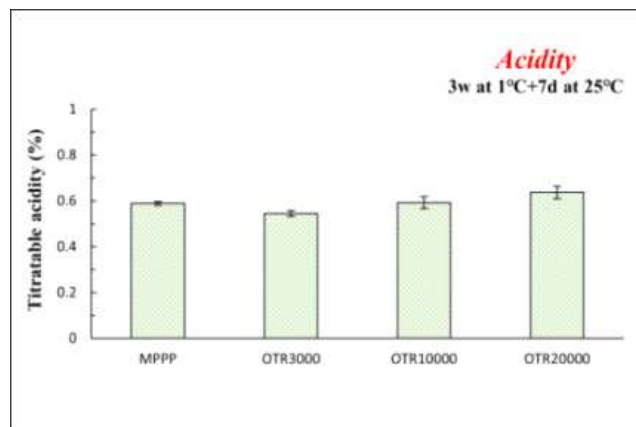


그림 3-3-69. Effect of MPPP and OTR film packaging on acidity of 'Kyoho' grapes stored for 3 weeks at low temperature($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) and 7 days at room temperature($25\pm 1^{\circ}\text{C}$).



그림 3-3-70. Effect of MPPP and OTR film packaging on SS/TA of 'Kyoho' grapes stored for 3 weeks at low temperature($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) and 7 days at room temperature($25\pm 1^{\circ}\text{C}$).

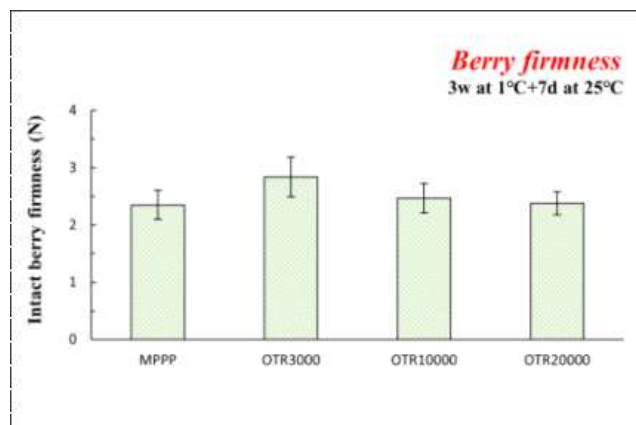


그림 3-3-71. Effect of MPPP and OTR film packaging on berry firmness of 'Kyoho' grapes stored for 3 weeks at low temperature($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) and 7 days at room temperature($25\pm 1^{\circ}\text{C}$).

표 3-3-8. Effect of MPPP and OTR film packaging on color differences of 'Kyoho' grapes stored for 3 weeks at low temperature($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) and 7 days at room temperature($25\pm 1^{\circ}\text{C}$).

Treatment	Color differences			
	L*	a*	b*	h°
3w at 1°C+1d at 25°C				
MPPP	30.2±0.5	6.6±0.5	0.2±0.3	165.2±40.8
OTR 3000	28.5±0.5	8.3±0.6	-0.1±0.2	178.2±42.0
OTR 10000	29.1±0.4	7.7±0.5	0.4±0.2	143.5±41.1
OTR 20000	29.0±0.5	8.3±0.4	0.0±0.2	180.0±42.5

OTR 필름에 따른 과실에 탈립률에 미치는 영향을 조사한 결과, 관행 MPPP가 13.68%로 가장 높았으며 OTR 3000은 10.25%로 낮은 수치를 보였다(그림 3-3-72). 반면 부패율은 예상과 다른 반대의 결과를 보였는데, MPPP가 0.83, OTR 20000이 0.33인 반면 OTR 3000이 1.00으로 가장 심했다(그림 3-3-73). 이와 같은 결과는 산소투과율이 높을수록 통풍이 잘 되고 수분활성도가 낮아 부패가 적어 부패균의 번식이 줄어든 것으로 생각된다.

수축 갈변의 경우에는 OTR과 MPPP를 비교하였을 때 MPPP가 OTR필름보다 갈변이 진행되었으며 OTR 필름 중에서는 OTR 3000이 가장 변화가 적었으며 산소투과율이 높을수록 갈변의 정도가 심하게 관찰되었다(그림 3-3-74).

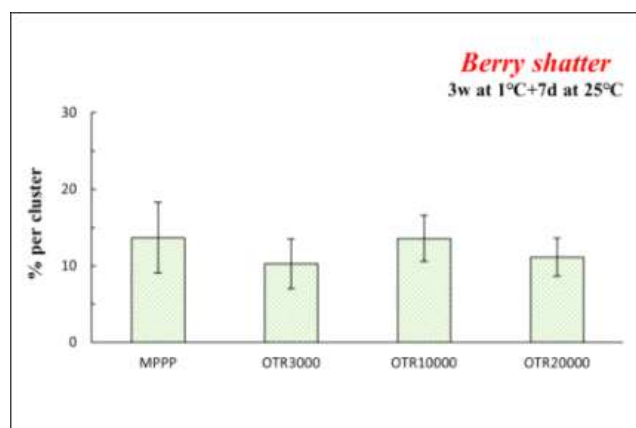


그림 3-3-72. Effect of MPPP and OTR film packaging on berry shatter of 'Kyoho' grapes stored for 3 weeks at low temperature($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) and 7 days at room temperature($25\pm 1^{\circ}\text{C}$).

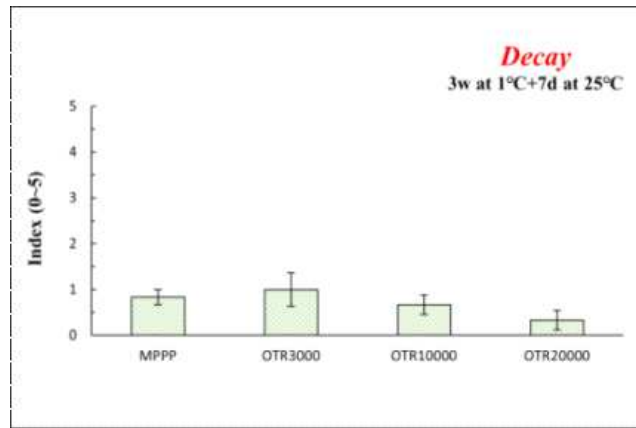


그림 3-3-73. Effect of MPPP and OTR film packaging on decay of 'Kyoho' grapes stored for 3 weeks at low temperature($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) and 7 days at room temperature($25\pm 1^{\circ}\text{C}$).

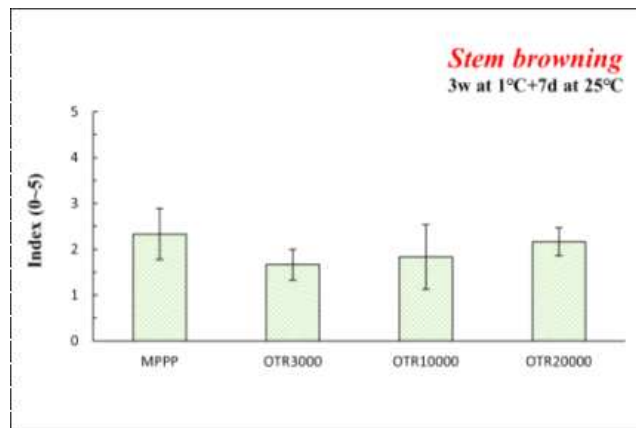


그림 3-3-74. Effect of MPPP and OTR film packaging on stem browning of 'Kyoho' grapes stored for 3 weeks at low temperature($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) and 7 days at room temperature($25\pm 1^{\circ}\text{C}$).

이상의 결과에 따르면 MPPP는 OTR 필름보다는 과실의 품질유지면에서 좋지 않은 결과를 보였다. 산소투과율에 따른 OTR 필름의 효과는 OTR3000이 조사한 항목 중 8가지에서 품질유지에 뚜렷한 효과를 보였으나 과립 부패율은 가장 높은 수치를 나타냈다. 이와 같은 결과는 산소투과율이 높을수록 통풍이 원활하고 수분활성도가 낮아 부패균의 번식이 줄어든 것으로 분석하였다. ‘거봉’ 포도를 포장하여 수출할 경우, MPPP 처리보다는 전반적으로 OTR 필름이 품질유지의 효과가 있으며, 따라서 OTR 필름의 산소투과율을 적정히 조절해야 할 것으로 판단된다.

다. 수확 후 관리기술 적용 시범수출

① 개발 기술 적용 동남아 및 오세아니아 지역 시범수출

□ 뉴질랜드 시장 조사 및 시범수출 중 문제점 조사

뉴질랜드 현지 수출업체와의 협의 결과는 다음과 같다.

- 뉴질랜드 수입포도 현황 및 현지애로 사항

: 해상운송 후 훈증처리하지 않는 경우, 2kg 박스를 전체 개방하고 날개 조사를 실시하므로 검역소 대기기간이 적어도 2주간 소요되어 ‘캠벨얼리’ 포도의 품위를 보장할 수 없는 상태로 수입상의 막대한 손실을 초래하게 된다.

: 따라서, 빠른 수입절차 진행을 위해서는 선제적으로 훈증을 하는 것이 수 입상 측면에서 볼 때에는 유리하다고 판단됨

- 뉴질랜드 수입포도 소비자 선호 품종 등 질의

: 수년간 국내의 여러 지자체에서 받았던 ‘캠벨얼리’ 포도의 경우, 부패, 탈립 장애가 과다하여 소비자의 불만이 많았음

: 상대적으로 품위 유지 지속기간이 긴 ‘샤인머스켓’ 등 신품종의 수입을 선호하므로 국내 재배물량을 늘려야할 것으로 판단됨

시범수출 ‘캠벨얼리’ 포도 선도유지 필름 투입 후 품질 변화 조사 결과는 다음과 같다. 박스 내부에 필름라이너를 처리하지 않고 유헩패드만 처리한 경우, 탈립율이 25.7%, 부패율은 15.7%로 에틸렌흡수제만을 처리한 경우의 14.3% 및 10.4%에 비해 높았다. 부패를 억제하기 위해 처리하였던 알콜휘산제의 경우, 탈립율이 26.2%, 부패율은 14.5%로 ‘캠벨얼리’의 선도유지효과가 나타나지 않았다. 백토함유 필름을 박스의 바닥에 처리한 경우, 탈립률 6.0%, 부패율 9.7%로 PE liner를 처리하지 않은 처리구들 중에서 가장 선도유지 효과가 높게 나타났다. 한편, 0.03mm HDPE 라이너 처리를 실시한 경우, 유헩패드 처리구가 탈립률 2.6%, 부패율 4.2%로 가장 월등한 선도유지 효과를 보였으며 에틸렌흡수제 처리는 부패율은 7.5%로 낮았으나 탈립률이 22.7%로 선도유지 효과가 기대에 미치지 못한 것으로 조사되었다(표 3-3-9, 10). 과립을 제거하고 측정된 수축의 갈변 및 부패율을 조사한 결과를 보면 필름라이너+유헩패드 처리구가 1.2 및 2.6%로 가장 낮게 조사되었고 그 다음으로 백토함유 HDPE패드 처리로 각각 2.2 및 21.0%로 조사되었다(표 3-3-11). 한편, 과립경도는 백토함유 HDPE 처리구에서 가장 높아 24.8이었고 PE liner+유헩패드 처리구의 22.8로 나타났다(표 3-3-12).

표 3-3-9. Effect of sulfur dioxide pad, ethylene scrubber, white soil containing pad, ethanol gas releaser with or without box inner film liner on berry shatter and brush length of ‘Campbell Early’ grapes during exportation.

Treatment ²		Shattered berries (no.)	Berry shatter (%)	Brush length (mm)
Liner	Inner			
-	sulfur dioxide	16.3±3.8	25.7±5.8	4.3±0.6
-	ethylene scrubber	9.4±4.3	14.3±6.5	3.4±0.7
-	white soil	4.0±1.7	6.0±2.4	4.7±0.7
-	alcohol releaser	18.2±5.6	26.2±7.8	3.6±0.7
+	sulfur dioxide	1.6±0.5	2.6±0.9	6.2±0.5
+	ethylene scrubber	10.4±5.5	22.7±7.9	4.3±1.0

²Liner(0.03mm micro perforated HDPE contained with kaolin), sulfur dioxide pad (Top Fresh Corp. Seoul Korea), ethylene scrubber (Fresh up Korea), White soil pad (0.05mm micro perforated LDPE contained with white earth), alcohol releaser (Lipmen Korea).

ㄷ 3-3-10. Effect of sulfur dioxide pad, ethylene scrubber, white soil containing pad, ethanol gas releaser with or without box inner film liner on berry decay of ‘Campbell Early’ grapes during exportation.

Treatment ^z		Decayed berries (no.)	Berry decay (%)
Liner	Chemical		
-	sulfur dioxide	10.0±2.8	15.7±4.2
-	ethylene scrubber	6.8±2.8	10.4±4.3
-	white soil	6.0±1.3	9.7±2.2
-	alcohol releaser	10.0±2.1	14.5±2.9
+	sulfur dioxide	2.8±1.6	4.2±2.4
+	ethylene scrubber	4.8±1.9	7.5±2.6

^zLiner(0.03mm micro perforated HDPE contained with kaolin), sulfur dioxide pad (Top Fresh Corp. Seoul Korea), ethylene scrubber (Fresh up Korea), White soil pad (0.05mm micro perforated LDPE contained with white earth), alcohol releaser (Lipmen Korea).

ㄷ 3-3-11. Effect of sulfur dioxide pad, ethylene scrubber, white soil containing pad, ethanol gas releaser with or without box inner film liner on stem browning and stem decay incidence of ‘Campbell Early’ grapes during exportation.

Treatment ^z		Stem browning (Index)	Stem decay (%)
Liner	Inner		
-	sulfur dioxide	2.9±0.2	66.5±8.7
-	ethylene scrubber	2.6±0.5	29.0±8.1
-	white soil	2.2±0.4	21.0±3.3
-	alcohol releaser	3.8±0.4	80.0±6.3
+	sulfur dioxide	1.2±0.2	2.6±1.7
+	ethylene scrubber	3.3±0.7	25.0±8.1

^zLiner(0.03mm micro perforated HDPE contained with kaolin), sulfur dioxide pad (Top Fresh Corp. Seoul Korea), ethylene scrubber (Fresh up Korea), White soil pad (0.05mm micro perforated LDPE contained with white earth), alcohol releaser (Lipmen Korea).

ㄷ 3-3-12. Effect of sulfur dioxide pad, ethylene scrubber, white soil containing pad, ethanol gas releaser with or without box inner film liner on berry firmness and soluble solids content of ‘Campbell Early’ grapes during exportation.

Treatment ^z		Berry firmness (Value)	Soluble solids (°Brix)
Liner	Inner		
-	sulfur dioxide	21.1±0.6	15.5±0.3
-	ethylene scrubber	19.5±1.3	16.2±0.4
-	white soil	24.8±0.9	16.7±0.2
-	alcohol releaser	19.1±1.8	15.8±0.3
+	sulfur dioxide	22.8±1.4	16.5±0.2
+	ethylene scrubber	22.7±1.9	16.7±0.1

^zLiner(0.03mm micro perforated HDPE contained with kaolin), sulfur dioxide pad (Top Fresh Corp. Seoul Korea), ethylene scrubber (Fresh up Korea), White soil pad (0.05mm micro perforated LDPE contained with white earth), alcohol releaser (Lipmen Korea).

이상의 결과를 종합하면, ‘캠벨얼리’ 수출 과정 중 과실의 품위유지를 위해서는 필름라이너 사용과 내부에 유황패드의 병용이 품위유지에 가장 좋은 효과를 보인다는 점과 필름라이너를 사용하지 않고 유황패드를 처리하면 효과가 없다는 결과를 도출하였다. 또한, 최근 친환경 과실 유통의 비중이 증가되고 있는 현실에서 수입국에서 소비자 위해성 저감을 위해 유황패드의 사용을 금지하는 경우, 대체포장 재료로 실시하였던 백토함유 HDPE 패드의 효과가 일정 부분 인정되었으므로 추후 이 필름의 효과를 높이기 위한 다양한 디자인의 개발 및 적용시험이 추가되어야 할 것으로 판단된다. 특히 뉴질랜드와 같이 수입포도의 검역이 까다롭고 검역절차에 많은 시간이 소요되는 나라의 경우에는 PE liner 및 유황패드를 이용한 밀폐포장은 수입절차상 전체 박스를 개봉 후 훈증하는 복잡한 프로세스가 포도 수출의 걸림돌로 작용할 우려가 크므로 가능하면 PE liner의 사용을 자제해달라는 바이어의 요구를 감안할 때, 앞으로 수출포도의 선도유지를 위한 다양한 형태의 새로운 포장방법에 대한 연구가 추가되어야 할 것으로 사료된다.

뉴질랜드 시장 조사 및 시범수출 중 문제점 조사의 시사점 및 특이사항은 다음과 같다.

포도 선박 수출시 기능성필름패드 처리 효과가 양호하므로 유황패드의 사용을 대체할 친환경포도 마케팅 자료로 활용 가능할 것으로 판단된다. ‘캠벨얼리’ 중심의 포도 수출에는 시장확대 및 품질·가격 경쟁력 확보에 한계가 있으므로 ‘샤인머스켓’ 등의 껍질째 먹는 포도 품종 다변화 및 이에 대한 유통품질 향상 기술 매뉴얼 구축이 필요하다고 판단된다.

우리 포도의 해외 수출시장을 개척하기 위해서는 현지소비자의 구매력이 높은 품종에 대한 고품질 홍보전략 수립 필요하며 이를 위한 관련 예산의 확대 및 지원이 요구되며 현지 바이어와의 상담 결과, 검역 및 훈증과정에서 포도 품질이 급격히 악화되므로 이를 경감할 수 있는 포장개선을 위한 기술개발이 요구된다.

② 캄보디아 수출 포도의 현지 유통 및 품질 조사

□ ‘캠벨얼리’, ‘샤인머스켓’ 시범 수출 후 현지품질조사

‘캠벨얼리’의 경우, 과방중, 과립수, 과립중이 두 처리구에서 유사하게 측정되어 물리적 특성의 차이를 보이지 않은 것으로 조사되었다(표 3-3-13). 가용성고형물함량은 이산화염소 처리구가 17.0°Brix로 유황패드 처리구의 16.3°Brix에 비해 다소 높게 측정되었다. 과립의 부패율은 수송 20일간 매우 낮게 발생하였는데 유황패드 처리구는 0.6%, 이산화염소 처리구 0.2%로 조사되어 이산화염소 처리구에서는 거의 부패가 발생하지 않았다. 탈립율은 유황패드 1.5%로 다소간 과립의 탈립이 발생하였으나 이산화염소 처리구는 0.9%로 매우 낮았는데 이러한 결과는 이산화염소 처리구의 경우, 0.03mm 필름(micro-perforated polypropylene)으로 포장박스 내부를 처리하였기 때문에 과방의 흔들림이 상대적으로 적었던 것도 하나의 원인이었던 것으로 추정되었다. 수축의 갈변 및 과립자루의 갈변도 이산화염소 처리구에서 낮게 측정되었으며 과립의 탈립율과 고도의 연관성이 있다고 알려진 과립과 과립자루를 연결하는 브러쉬의 길이 또한 이산화염소 처리구에서 6.7mm로 유황패드 처리구 5.7mm에 비해 유의하게 긴 것으로 조사되었다(표 3-3-13, 그림 3-3-75). 이상의 결과를 전체적으로 볼 때 ‘캠벨얼리’ 포도의 수출용 박스 내부에 이산화염소를 처리하는 관행의 유황패드를 대체하고 과실의 품위를 유지할 수 있는 처리로 판단되었다.

표 3-3-13. Comparison the fruit quality after 20 days of shipping at 3°C in ‘Campbell Early’ grapes.

Treatment ^z		Cluster weight (g)	Berry number (EA)	Berry weight (g)	Soluble solids (°Brix)
Liner	Inner				
-	sulfur dioxide	372.5±24.1	60.3±3.7	6.4±0.1	16.3±0.7
+	chlorine dioxide	373.1±35.6	58.7±4.4	6.3±0.2	17.0±0.6

Treatment ^z		Decayed berries (%)	Berry shatter (%)	Rachis browning (Index)	Pedicel browning (Index)
Liner	Inner				
-	sulfur dioxide	0.6±0.5	1.5±0.5	1.3±0.3	0.9±0.1
+	chlorine dioxide	0.2±0.2	0.9±0.5	0.6±0.2	0.8±0.2

^zLiner(0.03mm micro perforated PP), sulfur dioxide pad (Top Fresh Corp. Seoul Korea), chlorine dioxide (gel type, 9g).

‘샤인머스켓’의 경우, 유통패드와 이산화염소 처리에 따른 과방중, 과립수, 과립중의 차이는 나타나지 않았다. 가용성고형물함량은 이산화염소 처리구가 17.7°Brix로 유통패드 처리구의 17.3°Brix에 비해 다소 높았으며 과립의 부패율은 유통패드 처리구는 1.2%가 부패되었으나, 이산화염소 처리구에서는 과립부패를 발견할 수 없었다(표 3-3-14). 과립의 탈립율은 유통패드와 이산화염소 처리구는 1.7-1.8%로 차이가 없었으며 수축의 갈변 및 과립자루의 갈변도 처리구간 차이를 보이지 않았다. 브러쉬의 길이는 이산화염소 처리구에서 5.0mm로 유통패드 처리구 5.4mm에 비해 다소 짧게 측정되었다(표 3-3-14, 그림 3-3-7 5). 이상의 결과를 전체적으로 볼 때 ‘샤인머스켓’ 포도의 수출용 박스 내부에 이산화염소를 처리하는 관행의 유통패드를 대체하고 과실의 부패방지 및 품위를 유지할 수 있는 처리로 판단되었다.

표 3-3-14. Comparison the fruit quality after 20 days of shipping at 3°C in ‘Shine Muscat’ grapes.

Treatment ^z		Cluster weight (g)	Berry number (EA)	Berry weight (g)	Soluble solids (°Brix)
Liner	Inner				
-	sulfur dioxide	661.7±62.2	56.3±1.5	11.8±1.2	17.3±0.2
+	chlorine dioxide	706.7±89.2	58.3±1.9	12.1±1.2	17.7±0.7

Treatment ^z		Decayed berries (%)	Berry shatter (%)	Rachis browning (Index)	Pedicel browning (Index)	Brush length (mm)
Liner	Inner					
-	sulfur dioxide	1.2±0.6	1.8±1.0	1.0±0.0	3.3±1.2	5.4±0.2
+	chlorine dioxide	0	1.7±1.0	1.0±0.0	3.7±1.3	5.0±0.2

^zLiner(0.03mm micro perforated PP), sulfur dioxide pad (Top Fresh Corp. Seoul Korea), chlorine dioxide (gel type, 9g).

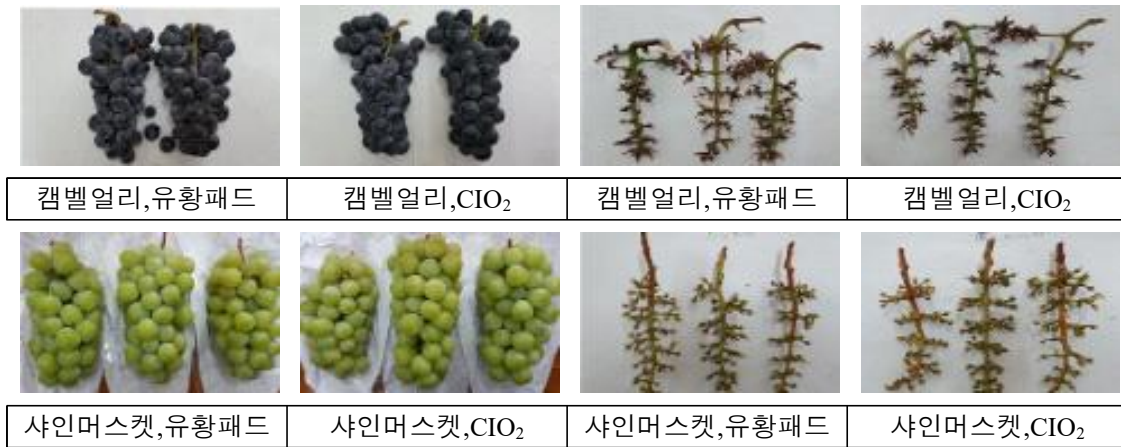


그림 3-3-75. Comparison the fruit shape and rachis after 20 days of shipping at 3°C in ‘Campbell Early’ and ‘Shine Muscat’ grapes.

이상의 결과를 종합하면, ‘캠벨얼리’ 및 ‘샤인머스켓’ 포도의 수출 과정 중 과실의 품위유지를 위해 현재 관행적으로 사용되고 있는 유황패드를 대체하기 위한 목적으로 적용하였던 젤타입의 이산화염소와 필름라이너 병용 처리는 관행의 유황패드와 유사한 수송 후 과실 품위유지 효과를 보이는 것으로 조사되었다.

최근 친환경 과실 유통의 비중이 증가되고 있는 현실에서 수입국에서 소비자 위해성 저감을 위해 유황패드의 사용을 금지하는 경우, 대체 신선도 유지 물질로서의 이산화염소 처리 가능성을 확인할 수 있었다. 다만, 이산화염소 처리의 경우, 저온상태에서 고농도에서는 과립에 장애를 유발할 수 있으므로 저농도 지속발산형 제제의 개발이 요구되며 다양한 디자인의 개발 및 적용시험이 추가되어야 할 것으로 판단되었다.

라. 수출 및 장기저장유통 특성에 적합한 도입품종 저장, 유통 연구

① ‘샤인머스켓’ 등 신품종 포도 수확 후 신선도 제고 기술 확립 및 보급

□ ‘샤인머스켓’ 장기저장 중 신선도 유지를 위한 이산화염소 처리 효과 구명

○ ‘샤인머스켓’ 장기저장 중 신선도 유지를 위한 이산화염소 처리 효과 구명

실험결과는 다음과 같다. 저온저장 3개월 및 1주일간의 상온유통기간 경과 후, 과방의 감모율은 무처리구 1.72%, 이산화염소(chlorine dioxide, 이하 CD) 처리구 1.28%, 유황패드(sulfur dioxide, 이하 SD) 처리구 1.50%로 조사되어 무처리구가 가장 높았고 CD 처리구가 가장 낮았다(표 3-3-15). 과립의 경도는 저장 전 4.3N이었는데 저장 및 유통기간을 경과한 후 무처리구와 CD 처리구는 각각 3.70 및 3.71N으로 유사하였고 SD 처리구는 4.1N으로 상대적으로 높은 경도를 유지하고 있었다. 가용성고형물함량은 저장 전 18.8°Brix로 조사되었는데 저장유통 후 무처리구와 CD 처리구는 17.0°Brix, SD 처리구는 16.4°Brix로 SD 처리구의 가용성고형물이 다소 낮게 측정되었다. 산함량은 처리간 유의한 차이 없이 0.3-0.32%를 유지하였는데 저장유통 후 당산비는 가용성고형물의 감소에 따라 저장전 64.1에서 무처리구 56.7 CD 처리구 54.8, SD 처리구 50.5로 부패방지물질 처리구의 당산비가 낮은 경향을 보였다(표 3-3-15).

표 3-3-15. Comparison of quality characteristics of ‘Shine Muscat’ grapes treated with chlorine dioxide (CD) or sulfur dioxide (SD).

Treatments ^z	Cluster weight loss (%)	Berry firmness (N)	Soluble solids (°Brix)	Titrateable acidity (%)	SS/TA (ratio)
Before storage	-	4.3±0.13	18.8±0.2	0.30±0.02	64.1
<i>3m at 1°C+7d at 25°C</i>					
Control	1.72a	3.70a	17.0a	0.30a	56.7a
CD	1.28b	3.71a	16.6a	0.30a	54.8ab
SD	1.50ab	4.10a	16.4a	0.32a	50.5b

^zChlorine dioxide (CD) or sulfur dioxide (SD) were treated at the level of 5g with gel-type or paper pad-type, respectively.

3개월간의 저온저장과 1주일간의 상온유통기간을 경과한 후의 과립의 탈립율을 조사한 결과, 무처리구는 1.92%로 나타났고 CD처리구는 3.56%, SD처리구는 6.05%로 조사되어 부패방지제 처리에 따라 과립의 탈립률이 다소간 증가하였는데 과방 내 전체 과립갯수 중 2-3개가 탈립하였던 결과를 반영할 때 실험재료의 오차이거나 줄기의 갈변으로 인한 탈립의 유기가 하나의 원인으로 생각되었다(그림 3-3-76).

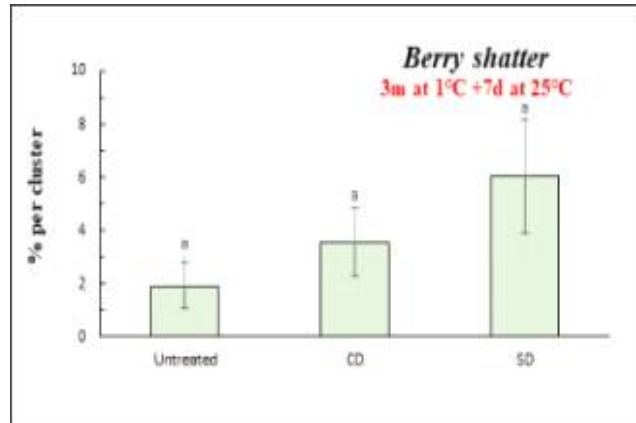


그림 3-3-76. Comparison of berry shatter of ‘Shine Muscat’ grapes treated with chlorine dioxide (CD) or sulfur dioxide (SD).

과립의 부패정도는 그림 3-3-77과 같은 기준에 의하여 조사하였는데, 저장유통 후 무처리구의 과립부패율은 무처리구와 CD처리구는 각각 12.0 및 13.6%로 유사하였고, SD 처리구는 7.4%로 통계적 유의차는 없었지만 다소간 과립부패가 억제된 결과를 얻었다(그림 3-3-78).



그림 3-3-77. Picture of berry decay index in ‘Shine Muscat’ grapes (Left; 0, Right; 5).

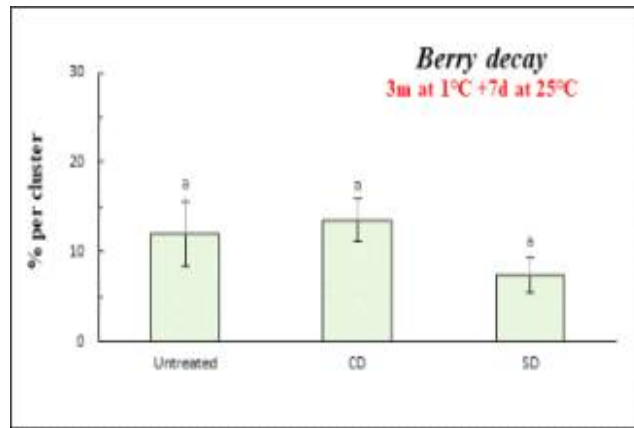


그림 3-3-78. Comparison of berry decay of ‘Shine Muscat’ grapes treated with chlorine dioxide (CD) or sulfur dioxide (SD).

과축의 곰팡이 발생률을 조사한 결과, 무처리구는 42.9%로 절반정도의 과축에 곰팡이가 발생하였는데 CD처리구는 28.6%로 곰팡이발생을 효과적으로 억제하였고 SD처리구에서는 과축에 곰팡이가 전혀 발생하지 않아 매우 효과적이었다(그림 3-3-79).

수축 및 열매자루의 갈변은 저온저장 후 상온유통 1주일 후 무처리구에서 3.0으로 조사되었고 CD처리구는 2.7, SD처리구는 3.3으로 조사되어 유통패드 처리는 줄기의 갈변을 억제하는 효과를 보이지 못하였다(그림 3-3-80).

이와 같은 결과는 유통패드 처리는 ‘Thompson Seedless’와 ‘Bidaneh Ghermez’ 포도에 있어 줄기의 갈변 및 부패 억제효과가 있다는 보고⁷⁷⁾와는 상이한 것이었다.

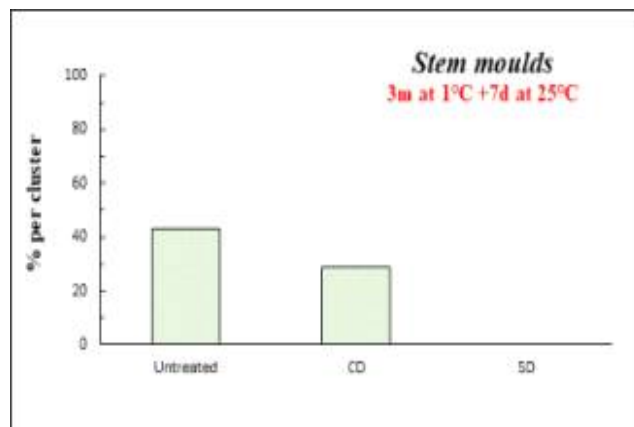


그림 3-3-79. Comparison of stem mould incidence of ‘Shine Muscat’ grapes treated with chlorine dioxide (CD) or sulfur dioxide (SD).

77) Sarikhani, H., R. Sasani-Homa, and D. Bakhshi. 2010. Effect of salicylic acid and SO₂ generator pad on storage life and phenolic contents of grape (*Vitis vinifera* L. ‘Bidaneh Sefid’ and ‘Bidaneh Ghermez’). Acta Hort. 877:1623-1630. DOI: 10.17660/ActaHortic.2010.877.223

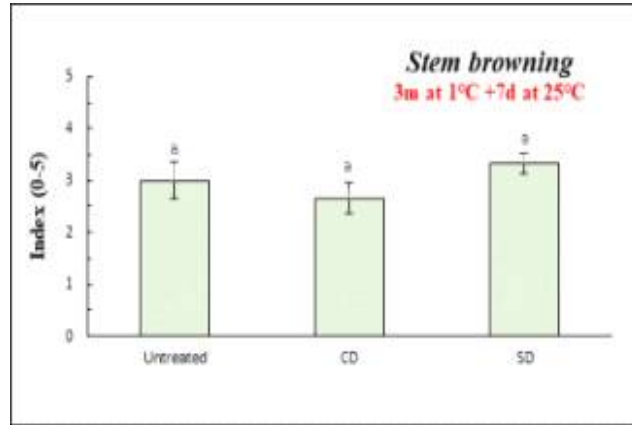


그림 3-3-80. Comparison of stem browning incidence of ‘Shine Muscat’ grapes treated with chlorine dioxide (CD) or sulfur dioxide (SD).

한편, SD 처리에 의해 발생한 과경의 갈변조장의 원인을 알아보기 위해 과립을 제거하고 과경구성요소를 분석한 결과, SD 처리구의 경우 과축의 무게가 가장 낮고 패드 및 브러쉬의 길이도 가장 짧았으며 줄기의 엽록소함량을 분석한 결과 무처리구와 CD처리구에 비해 유의하게 낮은 것으로 조사되었는데(표 3-3-16), 이는 본 실험에 사용된 유황패드의 양이 2kg당 5g으로 지나치게 많은 양이 투입되었기 때문에 SO₂ 고농도 장해를 유발하여 과경의 황화현상(그림 3-3-81)을 유발하였기 때문으로 생각되므로 추후 ‘샤인머스켓’ 포도에 대한 수출포장 내 유황패드 사용량 구명에 관한 연구를 수행할 필요성이 대두되었다.

표 3-3-16. Comparison of stem component characteristics of ‘Shine Muscat’ grapes treated with chlorine dioxide (CD) or sulfur dioxide (SD).

Treatments ^z	Rachis wt. (g)	Pad width (mm)	Brush length (mm)	Fruit stalk chlorophyll (ug/mL)		
				Chl a	Chl b	Total
<i>3 months at 1°C+7 days at 25°C</i>						
Control	11.29a	5.03a	5.92a	2.60a	2.52ab	5.11a
CD	11.33a	4.62b	5.81a	1.97a	3.09a	5.06a
SD	9.87a	4.62b	5.44a	1.98a	2.05b	4.02a

^zChlorine dioxide (CD) or sulfur dioxide (SD) were treated at the level of 5g with gel-type or paper pad-type, respectively.



그림 3-3-81. Picture of SO₂ injury of rachis browning in ‘Shine Muscat’ grapes.

□ ‘샤인머스켓’ 수출포장 내 적정 유탄패드 사용량 구명

실험결과, 3주간의 모의수출기간 및 3주간의 상온유통 중 과실의 감모율은 상온유통기간이 경과함에 따라 증가하였는데, 무처리구의 경우 상온유통 3주 후 10.60%로 조사되었고, 유탄패드처리구(SD)는 9.27%~9.72%로 감모율의 차이가 크지 않았다. 그러나 밀봉처리구는 상온유통 3주 후에도 0.41%로 거의 감모가 발생하지 않았다(그림 3-3-82).

가용성 고형물 함량과 적정산도에 미치는 영향을 조사한 결과, 전체적으로 저온수송기간 및 상온유통기간 중 SD처리에 의한 영향은 크지 않은 결과를 보여 부패방지를 위한 유탄패드의 사용은 ‘샤인머스켓’의 식미에는 영향을 미치지 않는 것으로 생각되었다. 밀봉처리구의 경우에는 상온유통 2주에 15.37°Brix, 상온유통 3주에 14.5°Brix로 가장 낮은 가용성 고형물함량을 보이는 등 밀봉처리의 부작용이 발생하였다(그림 3-3-83).

과피색차를 조사한 결과, 과립의 명도(L*)는 저장 전 44.7이었고 저장 및 상온유통기간의 경과와 더불어 지속적으로 감소하는 경향을 보였는데 전체적으로 사용된 SD의 양이 많을수록 높게 유지하였고 밀봉저장의 경우에는 상온유통 2, 3주 후 각각 46.3 및 45.6으로 가장 높은 명도를 유지하고 있었다(표 3-3-18). 적색도(a*)는 저장 전 -7.2로 녹색 수준이 높게 측정되었는데 저장기간의 연장과 더불어 감소하였고 밀봉처리구의 적색도가 가장 낮아 녹색을 유지하는 긍정적인 효과를 보였다(표 3-3-17).

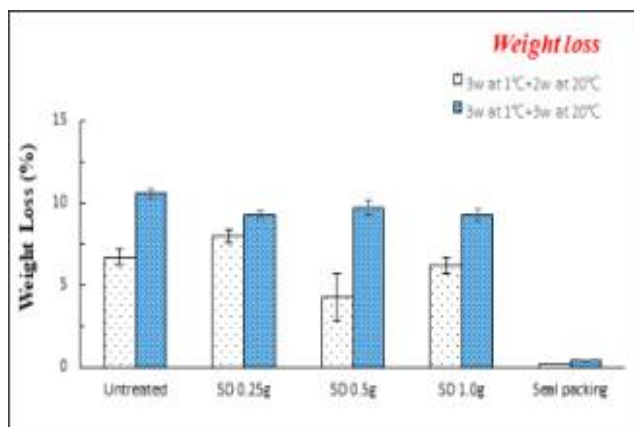


그림 3-3-82. Effect of sulfur dioxide releasing sodium metabisulfite and seal packing on cluster weight loss in ‘Shine Muscat’ grapes stored at low temperature (1±1°C, 80% RH) for 3 weeks and consecutive 3 weeks of shelf life. Vertical bars indicate standard error with 5 replications.

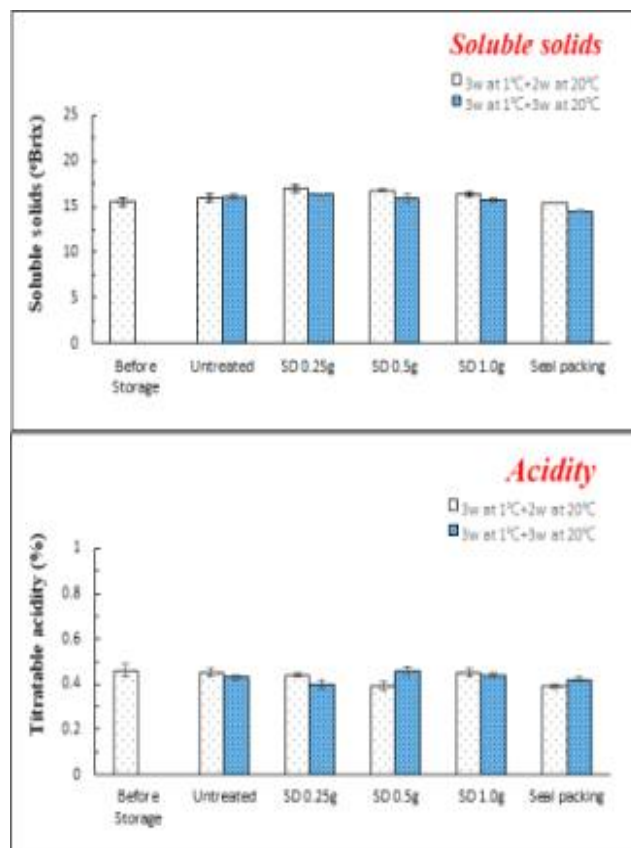


그림 3-3-83. Effect of sulfur dioxide releasing sodium metabisulfite and seal packing on soluble solids and acidity in ‘Shine Muscat’ grapes stored at low temperature ($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for 3 weeks and consecutive 3 weeks of shelf life. Vertical bars indicate standard error with 5 replications.

표 3-3-17. Effect of sulfur dioxide releasing sodium metabisulfite and seal packing on skin color differences in ‘Shine Muscat’ grapes stored at low temperature ($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for 3 weeks and consecutive 3 weeks of shelf life.

Storage (Weeks)	Treatment	Color differences			
		L*	a*	b*	h
Before Storage		44.7±0.4	-7.2±0.2	9.3±0.4	128.0±0.5
3w at 1°C+2w at 20°C	Control	43.3±0.5	-6.3±0.1	12.2±0.4	117.5±0.4
	SD 0.25g	43.6±0.4	-6.3±0.1	12.2±0.3	117.4±0.3
	SD 0.5g	45.0±0.3	-6.8±0.1	13.4±0.3	117.1±0.2
	SD 1.0g	43.2±0.5	-6.1±0.2	11.7±0.4	117.9±0.3
	Seal packing	46.3±0.4	-7.1±0.1	14.1±0.3	116.8±0.2
3w at 1°C+3w at 20°C	Control	41.4±0.3	-6.0±0.1	10.7±0.3	119.3±0.3
	SD 0.25g	41.6±0.4	-6.1±0.1	10.9±0.2	119.1±0.3
	SD 0.5g	41.9±0.3	-5.9±0.2	10.5±0.3	119.3±0.4
	SD 1.0g	42.0±0.3	-6.0±0.1	10.9±0.3	118.7±0.2
	Seal packing	45.6±0.4	-6.8±0.1	13.1±0.3	117.7±0.2

과립의 경도를 측정한 결과, 저장 전에는 5.20N이었는데 수송 및 3주간의 상온유통기간 경과 후 무처리구는 4.54N으로 과립의 경도가 유의하게 저하되었는데 SD 0.5 및 1.0g 처리구는 각각 4.93N과 4.94N으로 과립의 경도를 다소간 높게 유지하는 결과를 보였다. 이러한 경향은 상온유통 3주 후에도 유사하게 나타났는데 SD처리량이 많을수록 과립경도가 높은 경향을 보였다(그림 3-3-84).

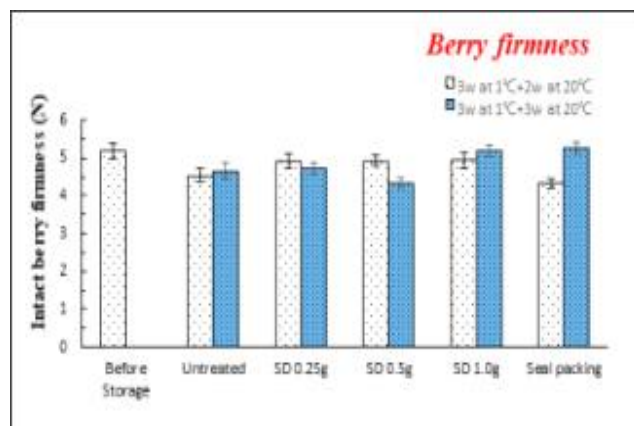


그림 3-3-84. Effect of sulfur dioxide releasing sodium metabisulfite and seal packing on berry firmness in ‘Shine Muscat’ grapes stored at low temperature ($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for 3 weeks and consecutive 3 weeks of shelf life. Vertical bars indicate standard error with 5 replications.

수축갈변에 미치는 영향을 조사한 결과, 상온유통 2주 후 거의 대부분의 처리구에서 과경이 갈변된 상태를 보였던 반면, 밀봉처리구는 상온유통 2주 후 1.25, 상온유통 3주 후 2.2로 SD 처리구에 비해 월등한 수축갈변 억제 효과를 보이는 것으로 조사되었다. 그러나, 과립의 탈립률은 밀봉처리구에서 유의하게 증가하여 상온유통 3주 후 8.37%로 유의하게 증가하였으며 SD 0.25-0.5g 처리구는 무처리구와 차이를 보이지 않았으나 SD 1g 처리구는 누적 탈립률이 0.36%로 낮은 경향을 보였다(그림 3-3-85).

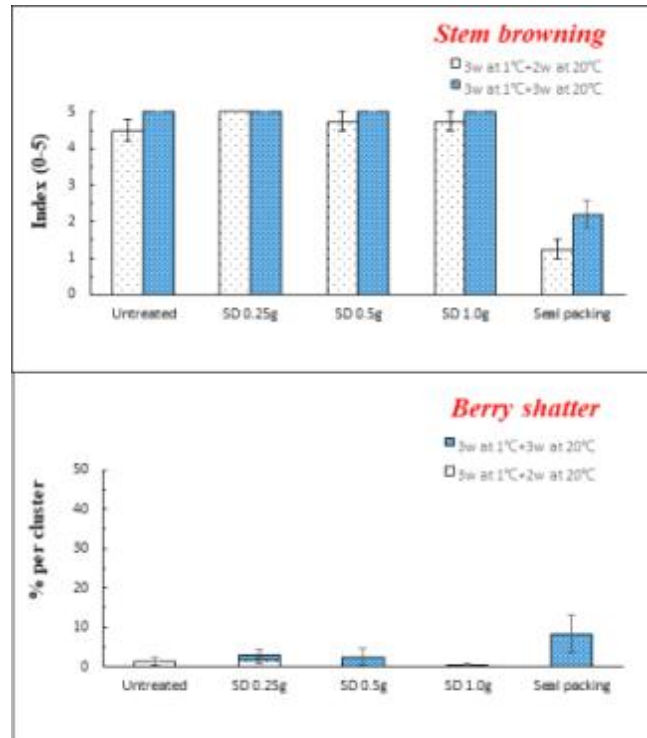


그림 3-3-85. Effect of sulfur dioxide releasing sodium metabisulfite and seal packing on stem browning and berry shatter in ‘Shine Muscat’ grapes stored at low temperature ($1\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% RH) for 3 weeks and consecutive 2 weeks of shelf life. Vertical bars indicate standard error with 5 replications.

SD 처리가 과립의 부패율에 미치는 영향을 조사한 결과, 송이의 kg 당 부패수는 수송 및 상온유통 2주 후 무처리구에서 kg 당 0.24개로 거의 부패과립이 발생하지 않았으며 SD 처리구는 0.23-2.95개로 소량 발생하였는데, 밀봉처리구는 17.07개로 가장 부패과립수가 많았다. 상온유통 3주 후에는 무처리구의 부패과립수가 8.47개로 급증하였는데, SD 0.25, 0.5, 1.0g 처리구는 각각 2.81, 3.38, 1.86개로 무처리구에 비교하여 낮은 부패과립수를 보였다. 그러나, 밀봉처리구의 경우에는 24.81개로 무처리구의 3배 이상의 부패과립이 증가하는 등 부패를 조장하는 처리로 밝혀져 부정적이었다. 한편, 전체과방 중 건전과립의 비율에 있어 수송 및 상온유통 3주 후에 무처리구는 92.06%로 나타났고, SD 0.25, 0.5, 1.0g 처리구는 각각 97.06, 96.62, 98.19%로 무처리구에 비해 건전과립의 비율이 높았으며 밀봉저장구는 72.08%로 건전과립의 비율이 매우 낮은 결과를 보였다(표 3-3-18). 이상의 결과를 바탕으로 ‘샤인머스켓’ 포도를 개별 포장하는 경우, 유행패드 사용량은 750g 과방을 기준으로 과방당 1.0g 이하일지라도 충분한 품질유지 효과를 볼 수 있을 것으로 판단되며 밀봉저장은 수출용 ‘샤인머스켓’에 적용하는 것은 부정적 결과를 초래할 것으로 판단되었다.

표 3-3-18. Effect of sulfur dioxide releasing sodium metabisulfite and seal packing on berry decay in ‘Shine Muscat’ grapes stored at low temperature (1±1°C, 80% RH) for 3 weeks and consecutive 2 weeks of shelf life.

Treatments	Healthy (%) ^z	Total decay (No./kg) ^y
<u>3w at 1°C+2w at 20°C</u>		
Control	99.76±0.24	0.25±0.25
SD 0.25g	98.44±1.56	1.50±1.50
SD 0.5g	96.32±1.68	2.95±1.39
SD 1g	99.71±0.29	0.23±0.23
Seal packing	78.95±3.98	17.07±3.98
<u>3w at 1°C+3w at 20°C</u>		
Control	92.06±0.91	8.47±0.84
SD 0.25g	97.06±0.39	2.81±0.35
SD 0.5g	96.62±1.14	3.38±1.27
SD 1g	98.19±0.59	1.86±0.60
Seal packing	72.08±9.19	24.81±8.62

^zPercentage of healthy berries among the total number of berries in a cluster.

^yDecayed berries were counted in each cluster and the decayed shatter was also used to calculate the level of decay in each cluster.

마. 저장유통시스템 종합기술 투입

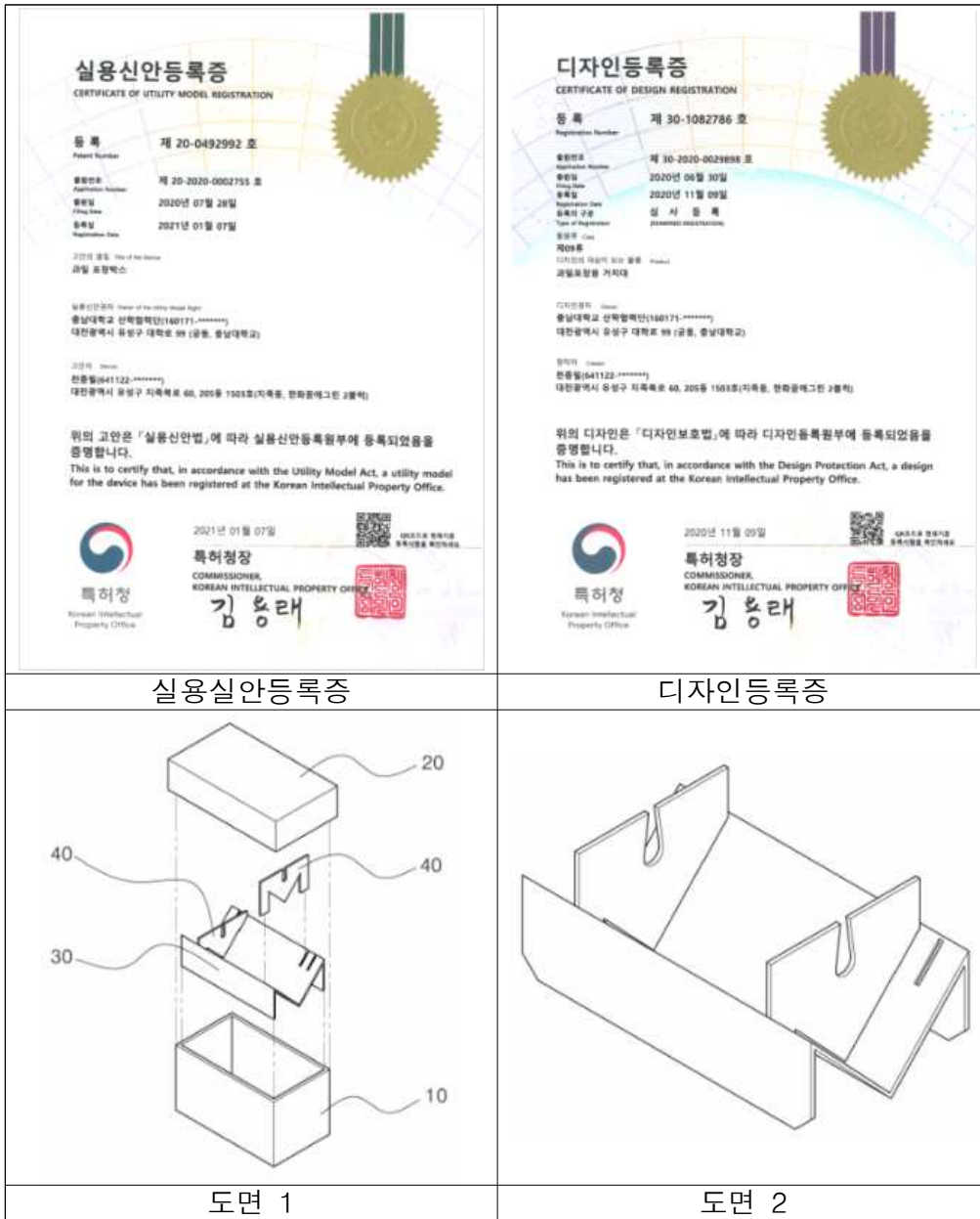
① ‘샤인머스켓’ 탈립방지 및 신선도 유지를 위한 포장용기의 다양화 연구

□ 개별 종이 포장박스 개발

개발된 포장박스는 특허청 실용신안등록(등록번호 20-0492992) 및 디자인등록(등록번호 30-1082786)을 하였으며 다음과 같은 특징을 가진다.

본 고안은 과일 생산농가 및 유통업체에서 대형의 고급과일의 개별 포장을 보다 간단하고 편리하게 제작할 수 있어 경비절감이 가능하며 포장된 과일의 수송 및 유통 중 보구력이 향상되어 소비자 클레임의 감소와 국내외 바이어의 선호도 상승으로 인한 농가 소득 향상이 기대되며, 받침부의 중앙부가 과일과의 접촉면적을 줄이면서 받쳐주도록 절곡 형성되고, 양끝단부가 수직으로 절곡되어 박스부의 내부에 지지됨으로써, 과일에 의해 하중이 가해지는 접촉면이 적고 과일의 하중을 받쳐주기에 과일의 이탈 및 손상을 방지하여 과일의 상품성이 향상되며, 박스부의 상부에 내부를 개폐하는 덮개부가 설치됨으로써, 박스부의 내부는 밀폐되어 유통, 보관시에 외부의 공기가 유입되는 것이 방지되어 과일의 신선도를 유지시켜 과일의 상품성을 향상시키는 특징이 있다.

개발된 개별 종이 포장박스의 적용 결과, 기존 수출용 2kg 박스 포장 샤인머스켓 판매보다 개당 판매함으로써 가격 차이가 2배 이상 발생하여 수출 농가의 소득이 향상되었다. 2021년 수에즈 선박 사고로 인해 비행기로 선적했던 신개발 박스 포장의 경우, 소매가 50\$에 판매되었다. 또한, 개발된 포장 박스는 보관성이 매우 높아 수출 유통 과정에 생력화를 불러왔으며 포장박스의 고급화로 선물 받은 소비자의 만족도가 올라가 한국 수출 포도의 경쟁력을 확보하였다.



② 수출 포도 해외수출 후 저장기간에 따른 현지 분석

□ 수출포도의 현지 유통 및 품질 조사

수출시 파레트당 최대 적재량을 계산하여 설계, 제작한 개별 종이 포장박스(특허출원번호 20-2020-0002755)에 포장한 ‘샤인머스켓’ 내에 0, 0.5 및 1.0g의 유행패드 투입 후 미국 LA에 수출(20.09.27)하였다(그림 3-3-86). 평균 2Kg의 샤인머스켓을 9월 말 미국으로 수출하였으며 현지도착 후 STREAM PRODUCE INC의 바이어와 교신을 통하여 관행의 포도 포장구와 신개발 포장박스와의 품질 비교 및 유행패드 적정사용 효과에 대한 긍정적 평가를 수집하였다. 한편, 수출시 실제 1kg 수준의 대과방을 포장하기에 다소 박스 사이즈가 작은 것으로 정보가 수집되어 설계 변경을 실행하여 크게 새롭게 제작하였다.



그림 3-3-86. Sulfur dioxide pad treatment of ‘Shine Muscat’ grapes for export to the US and related photos.

③ 수출용 포도 수출기간 확대 및 고온유통환경 적응성 증대 기술 확립

□ ‘캠벨얼리’ 고온 유통환경 적응성 증대를 위한 유황패드 및 이산화염소 처리 효과

실험 결과는 다음과 같다. 과방의 감모율은 모의 유통기간의 온도가 높을수록 다소 높아지는 경향을 보였고 25℃에서 모의 유통한 경우에는 2일, 4일 두 조사 시기 모두 SD 처리구가 0.62%, 0.86%의 감모율을 보여 다른 처리구에 비해 과방의 감모 발생 지연에 효과를 보였다. 특히 4일 경과 후에는 무처리구 1.61%에 비해 두 배 정도 낮은 수치를 보였다. SD 처리구에 이어 두 번째로는 1.03%, 0.99%의 감모율을 보인 CD 처리구가 효과를 보였다. 이와 같은 결과는 30℃에서 모의 유통한 경우에도 비슷한 경향을 보였다. 2일 경과 후 무처리구는 2.37%로 가장 높은 감모율을 보였으며 SD 처리구가 0.94%로 월등히 낮은 감모율을 보였다. CD 처리구가 1.03%로 무처리구에 비해 다소 효과가 있는 것으로 나타났다. 30℃에서 모의 유통 4일 경과 후에는 모든 처리가 1% 이상의 감모율을 보여 고온에서는 단기 유통이 바람직할 것으로 판단된다(표 3-3-19).

과립의 경도는 3.25~3.76N으로 유통 온도, 유통기간 및 박스 내부 처리별로 유의한 차이를 보이지 않았다. 저장 전 경도가 3.06N(자료 미 제시)으로 조사된 것으로 보아 모의 유통 환경이 경도에 큰 영향을 미칠 만큼 작용하지는 않은 것으로 보인다(표 3-3-19).

가용성 고형물 함량은 저장 전 17.10°Brix(자료 미 제시)로 조사되었는데 모의 수출 수송 및 모의 고온 유통 후에는 다소 낮게 측정되었는데 16.10~17.07°Brix를 유지하여 처리에 따른 영향이 크지 않은 것으로 조사되었다. 산함량은 처리 간 유의한 차이 없이 0.58~0.65%를 유지하였고 당산비 또한 처리 간 유의한 차이가 없는 것으로 조사되었다(표 3-3-19).

표 3-3-19. Comparison of quality characteristics of ‘Campbell Early’ grapes treated with chlorine dioxide (CD) or sulfur dioxide (SD).

Storage temp. ^z	Shelf-life (days)	Treatments ^y	Fruit quality parameters				
			Cluster wt. loss (%)	Berry firmness (N)	SSC (°Brix)	TA (%)	SS/TA (ratio)
25°C	2	Control	0.75b ^x	3.76a	16.65a	0.65a	25.47b
		SD	0.62b	3.60a	16.82a	0.60b	27.82a
		CD	1.03a	3.25b	16.10a	0.62ab	25.92b
	4	Control	1.61a	3.34a	16.47a	0.58b	28.19a
		SD	0.86a	3.26a	16.63a	0.59ab	28.23a
		CD	0.99a	3.33a	16.35a	0.61a	26.76b
30°C	2	Control	2.37a	3.25a	16.10b	0.60a	26.82a
		SD	0.94a	3.39a	17.07a	0.61a	28.07a
		CD	1.03a	3.27a	16.70ab	0.59a	28.30a
	4	Control	1.34a	3.68a	16.25a	0.63a	25.62b
		SD	1.24a	3.45b	16.25a	0.58b	27.85a
		CD	1.20a	3.62ab	16.55a	0.61ab	27.17a

Anova						
Storage temp. (A)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Shelf life (B)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Treatment (C)	*	*	NS	*	***	***
A × B	NS	***	NS	**	***	***
A × C	NS	NS	*	NS	*	*
B × C	NS	**	NS	NS	NS	NS
A × B × C	NS	**	NS	**	NS	NS

^zAfter a simulated export transit period at 1°C for 10 days, a simulated high-temperature distribution period was held at 25°C and 30°C.

^yChlorine dioxide (CD) or sulfur dioxide (SD) per 5 cluster of grapes were treated with gel-type or paper pad-type, respectively.

^xDifferent letters within each shelf-life indicate significant differences at the 5% level based on Duncan's multiple range test.

NS, **, *** Indicate none significant difference at $P < 0.05$, $P < 0.01$ or $P < 0.001$, respectively.

Abbreviation: SSC; soluble solids content, TA; titratable acidity, SS/TA; soluble solids content/titratable acidity.

과립의 탈립률을 조사한 결과, 유통 온도 및 유통기간이 증가함에 따라 탈립률이 증가하는 경향을 보였다. 25°C에서 모의 유통을 한 경우, 2일 경과 후 무처리구 4.98%에 비해 SD 2.38%, CD 3.29%로 내부 선도 유지제 처리구가 낮은 탈립률 보여 탈립 방지에 효과적이었다. 4일 경과 후에는 27.71~49.20%로 2일 경과 후에 비해 큰 폭으로 탈립률이 증가하였는데 CD 처리구가 27.21%로 탈립 방지에 가장 효과적이었다. 한편, 모의 유통 2일 경과 후에는 가장 효과적이었던 SD 처리구가 4일 경과 후 42.36%로 탈립률이 큰 폭으로 증가하였는데 이는 유통기간이 길어짐에 따라 유통에 고농도로 노출되어 장해가 발생한 것으로 판단된다. 30°C에서 모의 유통을 한 경우에도 비슷한 경향을 보였는데, 2일 경과 후 4.59~8.94%에서 4일 경과 후 40.27~66.28%의 탈립률을 보여 상품성이 매우 하락한 것으로 조사되었다. 또한, 2일 경과 후 4.59%의 탈립률로 가장 효과를 보였던 SD 처리구가 4일 후에는 66.28% 가장 큰 탈립률을 보여 SD 처리는 고온 및 유통기간이 길어짐에 장해 발생이 커져 고온 장기유통에는 적합하지 않을 것으로 판단된다(표 3-3-20).

과립의 부패율을 조사한 결과, 모든 조사 기간 동안 모든 처리구에서 0.00~1.23%를 유지하며 탈립에 비해 피해가 낮은 수준을 유지하였다. 25°C 조건에서는 경과 2일 후 처리간 유의한 차이를 보이지 않았으나 4일 경과 후 CD 처리구가 0.29%로 조사되어 다른 처리에 비해 부패 억제에 다소 효과를 보였다. 한편, 30°C 조건에서 2일 경과 후 0.95%의 무처리구에 비해 0.20%의 SD, 0.00%를 보인 CD 처리구가 큰 효과가 있는 것으로 조사되었으나 4일 경과 후에는 무처리 1.23%, CD 1.03%로 비슷한 수준을 보였고 SD 처리구만 0.84% 다소 낮은 부패율을 보였다. 이와 같은 결과는 전체과방 중 건전 과립의 비율과 kg 당 부패 과립 수를 조사한 결과에서도 유사하게 나타났다(표 3-3-20).

표 3-3-20. Comparison of berry characteristics of ‘Campbell Early’ grapes treated with chlorine dioxide (CD) or sulfur dioxide (SD).

Storage temp. ^z	Shelf-life (days)	Treatments ^y	Berry physiological disorders			
			Shatter (%)	Decay (%)	Healthy (%) ^x	Total decay (No./kg) ^w
25°C	2	Control	4.98a ^v	0.58a	99.42a	1.00a
		SD	2.38a	0.71a	99.29a	1.33a
		CD	3.29a	0.69a	99.31a	1.16a
	4	Control	32.21a	0.61a	99.39a	1.04a
		SD	42.36a	0.86a	99.14a	1.56a
		CD	27.71a	0.29a	99.71a	0.52a
30°C	2	Control	8.94a	0.95a	99.05b	1.73a
		SD	4.59a	0.20b	99.80a	0.35b
		CD	5.96a	0.00b	100.00a	0.00b
	4	Control	42.48a	1.23a	98.77a	2.04a
		SD	66.28a	0.84a	99.16a	1.53a
		CD	40.27a	1.03a	98.97a	1.87a
Anova						
Storage temp. (A)			*	NS	NS	NS
Shelf life (B)			***	NS	NS	NS
Treatment (C)			NS	NS	NS	NS
A × B			NS	*	*	*
A × C			NS	NS	NS	NS
B × C			NS	NS	NS	NS
A × B × C			NS	NS	NS	NS

^zAfter a simulated export transit period at 1°C for 10 days, a simulated high-temperature distribution period was held at 25°C and 30°C.

^yChlorine dioxide (CD) or sulfur dioxide (SD) per 5 cluster of grapes were treated with gel-type or paper pad-type, respectively.

^xPercentage of healthy berries among the total number of berries in a cluster.

^wDecayed berries were counted in each cluster and the decayed shatter was also used to calculate the level of decay in each cluster.

^vDifferent letters within each shelf-life indicate significant differences at the 5% level based on Duncan's multiple range test.

NS,*,**,*** Indicate none significant difference at $P < 0.05$, $P < 0.01$ or $P < 0.001$, respectively.

수축 갈변에 미치는 영향을 조사한 결과, 25°C 조건에서는 모든 처리구에서 지수 3내외의 결과를 보이며 약 30~60%정도 갈변되었는데 처리구별 유의한 차이는 없었으나 무처리

구가 3.5~3.7로 정도가 가장 심했고 SD 처리구가 2.9~3.1로 다소 낮은 결과를 보였다. 30℃ 조건에서 고온 유통 2일 경과 후에는 2.7~3.3의 지수를 보이며 처리구별 유의한 차이는 나타나지 않았으며 4일 경과 후에는 SD와 CD 처리구가 각 3.3, 3.9의 지수를 보인 반면 무처리구가 4.3으로 거의 대부분의 과경이 gal변된 상태를 보였다. 이와 같이 모든 처리구가 높은 수준의 수축 gal변을 보인 것은 높은 과립의 탈립률에 영향을 끼친 것으로 판단된다. 한편, 수축 곰팡이 발생은 유통 온도와는 상관없이 유통기간이 경과함에 따라 급격히 증가하는 경향을 보였으며 25℃ 조건에서 2일 경과 후에는 0.3~0.9의 낮은 발생을 보였고 4일 경과 후에는 1.6~1.8으로 두 배 이상의 발생을 보였다. 이와 같은 결과는 30℃ 조건에서도 유사했는데 2일 경과 후 지수 0.1~0.5의 곰팡이 발생에서 4일 경과 후 지수 2.2~2.9로 급격히 증가하였다. 처리 간 유의한 차이는 없었으나 SD 처리구가 조사 시기별 각 0.1, 2.2의 지수를 보여 다소 수축 곰팡이 발생 방지에 효과가 있는 것으로 나타났다(표 3-3-21).

이상의 결과를 바탕으로 ‘캠벨얼리’ 포도를 고온 유통하는 경우, 4일 이상 유통할 경우 급격한 품질 저하가 발생해 단기 유통하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 또한 유통패드 및 이산화염소의 사용이 품질 유지에 다소 효과가 있었으나 유통기간이 길어지고 유통 온도가 높아질수록 탈립 방지에는 큰 효과가 없는 것으로 나타났다.

표 3-3-21. Comparison of stem characteristics of 'Campbell Early' grapes treated with chlorine dioxide (CD) or sulfur dioxide (SD).

Storage temp. ^z	Shelf-life (days)	Treatments ^y	Stem physiological disorders	
			Browning incidence Index (0~5) ^x	Mold incidence Index (0~5) ^w
25°C	2	Control	3.7a ^v	0.9a
		SD	3.1a	0.3b
		CD	3.4a	0.5b
	4	Control	3.5a	1.8a
		SD	2.9a	1.5a
		CD	3.3a	1.6a
30°C	2	Control	2.7a	0.5a
		SD	2.7a	0.1b
		CD	3.3a	0.2ab
	4	Control	4.3a	2.9a
		SD	3.6b	2.2a
		CD	3.9ab	2.5a

Anova		
Storage temp. (A)	NS	*
Shelf life (B)	**	***
Treatment (C)	*	*
A × B	***	***
A × C	NS	NS
B × C	NS	NS
A × B × C	NS	NS

^zAfter a simulated export transit period at 1°C for 10 days, a simulated high-temperature distribution period was held at 25°C and 30°C.

^yChlorine dioxide (CD) or sulfur dioxide (SD) per 5 cluster of grapes were treated with gel-type or paper pad-type, respectively.

^{x,w}The index was investigated based on the amount of occurrence per total area [1(<20%), 2(<40%), 3(<60%), 4(<80%), 5(>80%)].

^vDifferent letters within each shelf-life indicate significant differences at the 5% level based on Duncan's multiple range test.

NS,*,**,*** Indicate none significant difference at $P < 0.05$, $P < 0.01$ or $P < 0.001$, respectively.

④ 수출용 포도 수출기간 확대 및 안전한 포장재료 개발

□ '캠벨얼리' 유통환경 적응성 증대를 위한 에센셜오일 및 향기 성분 처리 효과

실험결과는 다음과 같다. 과방의 감모율은 모의 유통기간이 경과함에 따라 증가하는 경향을 보였다. 모의 유통기간 3일차에는 모든 처리구에서 1.28~1.54%의 감모율을 보였고 유타패드 및 에센셜오일 처리구의 감모 방지 효과는 나타나지 않았다. 6일차 조사 결과, Thyme 처리구를 제외한 모든 처리구에서 2% 이상의 감모율을 보여 급격한 품질 저하가 나타난 것으로 조사되었다. 반면, Thyme 처리구는 1.81%로 조사되어 유통기간 3일차와 비교하여 큰 변화를 보이지 않아 감모를 억제하는데 다소 효과를 보였다(표 3-3-22). 모의 유통 3일 경과 후부터 모든 처리구가 1% 이상의 감모율을 보인 것으로 보아 저온에서 장기저장 후에는 단기 유통이 바람직할 것으로 판단된다.

과립의 경도는 일정한 경향성을 보이지 않았다. 저장 전 경도가 3.06N(자료 미 제시)으

로 조사된 것으로 보아 모의 유통 환경이 경도에 큰 영향을 미칠 만큼 작용하지는 않은 것으로 보인다(표 3-3-22).

가용성 고형물의 함량은 저장 전 17.10°Brix(자료 미 제시)로 조사되었는데 모의 유통기간이 경과함에 따라 다소 감소하는 경향을 보였다(표 3-3-22). 모의 유통기간 3일차에는 처리간 유의한 차이를 보이지 않았고 6일차 조사에서 Thyme 처리구가 다른 처리구에 비해 다소 높은 함량을 보였다. 산함량 또한 3일차에는 처리간 유의한 차이를 보이지 않았고, 6일차에서 무처리구에 비해 처리구가 다소 낮게 조사되었다(표 3-3-22). 당산비는 또한 유사한 결과를 보였다(표 3-3-22). 이는 포도 ‘Rish Baba’ 품종에 에센셜오일 처리 시 가용성 고형물의 함량과 당산비는 증가하고 산함량은 감소하는 경향을 보인 이전의 연구와 유사한 결과였다.⁷⁸⁾

표 3-3-22. Comparison of quality characteristics of ‘Campbell Early’ grapes treated with aroma constituent or sulfur dioxide (SD).

Shelf-life(days) ^z	Treatments ^y	Fruit quality parameters				
		Cluster wt. loss (%)	Berry firmness (N)	SSC (°Brix)	TA (%)	SS/TA (ratio)
3	Control	1.28a ^x	3.48ab	16.68a	0.65a	25.73a
	SD	1.48a	3.70a	16.35a	0.65a	25.10a
	Rosemary	1.35a	3.54ab	16.70a	0.66a	25.54a
	Thyme	1.76a	3.24b	16.60a	0.65a	25.76a
	Linalool	1.54a	3.42ab	16.65a	0.64a	26.19a
6	Control	2.04a	4.03a	16.27a	0.63a	25.83b
	SD	2.22a	3.81ab	16.23a	0.57b	28.83a
	Rosemary	2.33a	3.72ab	16.00a	0.58b	27.84ab
	Thyme	1.81a	3.66b	16.50a	0.59ab	28.38a
	Linalool	2.56a	3.62b	16.02a	0.56b	28.56a
Anova						
Shelf life (A)		***	***	**	***	***
Treatment (B)		NS	*	NS	NS	NS
A × B		NS	NS	NS	NS	NS

^zAfter a simulated export transit period at 1°C for 30 days, a simulated ordinary temperature distribution period was held at 25°C

^ySD; sulfur dioxide paper pad-type. One mL of each aroma solution (500 μL·L⁻¹ conc.) poured on filter paper (110mm in diameter) within a paper-carton packed with five grape clusters.

^xDifferent letters within each shelf-life indicate significant differences at the 5% level based on Duncan's multiple range test.

NS,*,*** Indicate none significant difference at $P < 0.05$, $P < 0.01$ or $P < 0.001$, respectively.

Abbreviation: SSC; soluble solids content, TA; titratable acidity, SS/TA; soluble solids content/titratable acidity.

과립의 부패율을 조사한 결과, 모의 유통기간이 증가함에 따라 급격한 증가를 보였다(표 3-3-23). 모의 유통기간 3일차에는 2.73%의 부패율을 보인 무처리구에 비해 전처리구 모두 부패발생을 억제하는데 효과를 보였다. 특히, Thyme 처리구(0.84%)는 관행의 SD 처리구(0.97%)보다 낮은 발생율을 보였다. 한편, 6일차에는 급격한 부패발생의 증가를 보였는데 7.07~0.82%로 조사된 다른 처리에 비해 Thyme 처리구가 6.66%의 부패발생을 보여

78) Marandi, R.J., Hassani, A., Ghosta, Y., Abdollahi, A.L.I., Pirzad, A., & Sefidkon, F. 2011. Improving postharvest quality of table grape cv. “rish baba” using Thymus kotschyianus and Carum copticum essential oils. Journal of Food Safety, 31(1), 132-139.

다소 부패발생 억제에 효과가 있는 것으로 나타났다. 이와 같은 전체과방 중 건전 과립의 비율과 kg 당 부패 과립 수를 조사한 결과에서도 유사하게 나타났다(표 3-3-23).

표 3-3-23. Comparison of decay incidence of ‘Campbell Early’ grapes treated with aroma constituent or sulfur dioxide (SD).

Shelf-life (days) ^z	Treatments ^y	Decay incidence		
		Decayed berry (%)	Healthy berry (%) ^x	Total decay (No./kg) ^w
3	Control	2.73a ^v	97.27b	4.84a
	SD	0.97b	99.03a	1.66b
	Rosemary	1.01b	98.99a	1.33b
	Thyme	0.84b	99.16a	1.57b
	Linalool	1.26b	98.74a	2.22b
6	Control	7.07a	92.93a	10.85a
	SD	8.24a	91.76a	14.50a
	Rosemary	8.42a	91.58a	15.22a
	Thyme	6.66a	93.34a	12.58a
	Linalool	8.82a	91.18a	16.06a
Anova				
Shelf life (A)		***	***	***
Treatment (B)		NS	NS	NS
A × B		NS	NS	NS

^zAfter a simulated export transit period at 1°C for 30 days, a simulated ordinary temperature distribution period was held at 25°C

^ySD; sulfur dioxide paper pad-type. One mL of each aroma solution (500 μL·L⁻¹ conc.) poured on filter paper (110mm in diameter) within a paper-carton packed with five grape clusters.

^xPercentage of healthy berries among the total number of berries in a cluster.

^wDecayed berries were counted in each cluster and the decayed shatter was also used to calculate the level of decay in each cluster.

^vDifferent letters within each shelf-life indicate significant differences at the 5% level based on Duncan's multiple range test.

NS,*,**,* indicate none significant difference at $P < 0.05$, $P < 0.01$ or $P < 0.001$, respectively.

과립의 곰팡이 발생을 조사한 결과, 모의 유통기간이 증가함에 따라 발생 정도가 증가하는 경향을 보였고 무처리구에 비해 처리구가 곰팡이 발생을 다소 억제하는 것으로 나타났다(표 3-3-24). 특히, Thyme 처리구는 두 조사기간 동안 각 0.3, 0.5의 지수를 보여 관행의 SD 처리구 0.1, 0.4과 비교하여 거의 유사한 효과를 보였다. 이는 에센셜오일의 처리가 관행의 SD 처리구를 대체할 수 있는 가능성을 보여주는 결과이다. 한편, 수축 곰팡이 발생을 조사한 결과에서는 모의 유통기간 3일차에 Thyme 처리구와 Linalool 처리구가 가장 큰 억제 효과를 보였고 6일차에는 처리가 유의한 차이를 보이지 않았으나 Thyme 처리구에서 가장 낮은 지수를 보였다(표 3-3-24). 이와 같은 결과는 Thymol 성분을 함유한 에센셜오일의 처리가 ‘Aledo’, ‘Campbell Early’, ‘MBA’, ‘Sheridan’, 그리고 ‘Kyoho’ 품종 포도의 부패 억제에 효과적이었다는 이전의 연구와 유사한 것이었다.^{79),80)}

79) Guillén, F., Zapata, P. J., Martínez-Romero, D., Castillo, S., Serrano, M., & Valero, D. 2007. Improvement of the overall quality of table grapes stored under modified atmosphere packaging in combination with natural antimicrobial compounds. *Journal of food science*, 72(3), S185-S190.

80) Shin, M.H., Kim, J.H., Choi, H.W., Keum, Y.S., & Chun, S.C. 2014. Effect of thymol and linalool

하지만, 이전의 'Italia' 품종 포도에 대해 잿빛 곰팡이 방지에 있어 큰 효과를 보였던 Rosemary⁸¹⁾와 'Campbell Early', 'MBA', 그리고 'Sheridan' 품종 포도에 대해 항균 효과를 보였던 Linalool은 본 연구에서 포도의 수확 후 부패를 줄이는데 다소 효과가 떨어졌다. 그 이유는 에센셜오일의 조성의 차이, 에센셜오일의 처리 농도의 차이 그리고 실험에 사용한 포도 품종의 차이 등에 기인한 것으로 판단된다.

이상의 결과를 바탕으로 '캠벨얼리' 포도에 에센셜오일을 처리할 경우, 감모율 및 과립의 정도에는 큰 영향을 미치지 않지만 부패과립 발생 및 곰팡이 발생 억제에 효과가 있는 것으로 나타났다. 특히, Thyme 처리구는 과립의 부패와 곰팡이 발생에서 관행의 SD보다 효과가 크거나 유사한 효과를 보였으므로 대체제로 사용할 가능성이 있는 것으로 판단된다. 하지만 에센셜오일의 처리 농도 및 처리방법에 대한 연구는 더 필요한 것으로 보인다. 에센셜오일 식물재료의 품종, 추출부위 및 추출 방법에 따라 성분에 차이가 생길 수 있어 효과의 차이를 불러오므로 유효 성분에 대한 연구가 추가되어야 할 것이다.

표 3-3-24. Comparison of mold incidence of 'Campbell Early' grapes treated with aroma constituent or sulfur dioxide (SD).

Shelf-life (days) ^z	Treatments ^y	Mold incidence	
		Berry mold Index (0~5) ^x	Stem mold Index (0~5) ^w
3	Control	1.0a ^v	2.2a
	SD	0.1c	1.5ab
	Rosemary	0.7ab	2.4a
	Thyme	0.3bc	1.0b
	Linalool	0.4bc	0.8b
6	Control	3.0a	3.1a
	SD	0.4c	3.1a
	Rosemary	2.1b	2.7a
	Thyme	0.5c	2.5a
	Linalool	1.7b	3.1a
Anova			
Shelf life (A)		***	***
Treatment (B)		***	NS
A × B		***	NS

^zAfter a simulated export transit period at 1°C for 30 days, a simulated ordinary temperature distribution period was held at 25°C

^ySD; sulfur dioxide paper pad-type. One mL of each aroma solution (500 μL·L⁻¹ conc.) poured on filter paper (110mm in diameter) within a paper-carton packed with five grape clusters.

^{x,w}The index was investigated based on the amount of occurrence per total area [1(<20%), 2(<40%), 3(<60%), 4(<80%), 5(>80%)].

^vDifferent letters within each shelf-life indicate significant differences at the 5% level based on Duncan's multiple range test.

NS,***,**** Indicate none significant difference at $P < 0.05$, $P < 0.01$ or $P < 0.001$, respectively.

fumigation on postharvest diseases of table grapes. Mycobiology, 42(3), 262-268.

81) Servili, A., Feliziani, E., & Romanazzi, G. 2017. Exposure to volatiles of essential oils alone or under hypobaric treatment to control postharvest gray mold of table grapes. Postharvest Biology and Technology, 133, 36-40.

□ ‘샤인머스켓’ 유통환경 적응성 증대를 위한 에센셜오일 및 향기 성분 처리 효과

실험 결과는 다음과 같다. 과방의 감모율은 모의 유통기간이 경과함에 따라 다소 높아지는 경향을 보였고 처리구간 유의한 차이는 보이지 않았다(표 3-3-25). 유통기간 14일 이후에 조사된 감모율이 10%이상으로 매우 높았다. 이는 위에서 언급한 ‘캠벨얼리’의 실험에서 Thyme 오일 처리구가 감모를 억제하는데 다소 효과를 보였던 것과는 다른 결과였다. 이와 같은 차이는 포도의 품종 차이와 처리 농도에서 기인한 것으로 판단된다. 또한, 유통기간 14일 이후에 조사된 감모율이 10% 이상으로 매우 높았으므로 감모율을 고려한다면 7일 이하의 단기 유통이 바람직할 것으로 판단된다. 한편, 에센셜오일과 카복시메틸셀룰로스 필름의 혼합처리에 대한 특성을 검증한 이전 연구에서 에센셜오일의 단독처리는 대조구보다 ‘샤인머스켓’ 포도의 감모를 지연하는데 효과가 크지 않았지만 카복시메틸셀룰로스 필름과 혼합처리한 경우에는 감모 지연에 효과를 보여 좋은 상호작용을 나타냈다.⁸²⁾ 본 연구에서는 친환경적 포장 방법을 연구하기 위해 필름 포장 없이 종이 박스만을 사용하였는데, 감모를 억제하고 에센셜오일의 효과를 증진시키기 위해서는 필름포장이 필요할 것으로 판단된다.

과립의 경도는 일정한 경향성을 보이지 않았다. 저장 전 경도가 4.65N(자료 미 제시)인 것과 비교하여 모의 유통기간이 경과함에 따라 경도가 하락한 것으로 나타났다. 특히, Thyme 및 Linalool 처리구는 모의 유통기간 경과 14일, 21일의 조사기간에서 각 3.02~2.75N, 2.83~2.73N으로 측정되어 경도 저하 억제에 효과가 떨어지는 것으로 나타났다.

가용성 고형물의 함량은 저장 전 19.00°Brix(자료 미 제시)로 조사되었는데 무처리구와 Linalool 처리구는 모의 유통기간이 경과함에 따라 다소 감소하는 경향을 보였다. 반면, Rosemary 와 Thyme 오일 처리구는 7일차에는 각 17.80°Brix, 17.57°Brix로 다소 감소한 것으로 조사되었으나 이후 증가하여 21일차에는 각 20.40°Brix, 19.27°Brix로 조사되었다. 산도의 함량은 모의 유통기간이 경과함에 따라 다소 감소하는 경향을 보였으며 처리 간 유의한 차이는 없었다. 당산비는 모의 유통기간이 경과함에 따라 다소 증가하는 경향을 보였다. 모의 유통기간 7일차 조사에서는 무처리구에 비해 처리구가 다소 낮았으나 14일차부터 무처리구에 비해 다소 높게 조사되어 21일차에는 무처리구 75.21, Rosemary 처리구 85.36, Thyme 처리구 76.15, Linalool 처리구 82.44로 조사되었다.

82) Mei, L., Shi, L., Song, X., Liu, S., Cheng, Q., Zhu, K., & Zhuge, R. 2021. Characterization of Carboxymethyl Cellulose Films Incorporated with Chinese Fir Essential Oil and Their Application to Quality Improvement of Shine Muscat Grape. *Coatings*, 11(1), 97.

표 3-3-25. Comparison of quality characteristics during shelf-life at 25°C in ‘Shine Muscat’ grapes treated with three types of aroma constituent.

Shelf-life (days) ^z	Treatments ^y	Fruit quality parameters				
		Cluster wt. loss (%)	Berry firmness (N)	SSC (°Brix)	TA (%)	SS/TA (ratio)
7	Control	5.93b ^x	3.69a	18.00a	0.28a	65.31a
	Rosemary	7.75a	3.91a	17.80a	0.30a	59.72a
	Thyme	7.29ab	3.55a	17.57a	0.30a	58.04a
	Linalool	6.72ab	3.70a	18.37a	0.29a	64.16a
14	Control	11.28a	4.12a	18.37b	0.28a	69.34a
	Rosemary	11.38a	3.22b	19.00a	0.29a	66.08a
	Thyme	12.51ab	3.02b	19.10a	0.24a	81.53a
	Linalool	12.53a	2.83b	17.80c	0.25a	70.80a
21	Control	15.34a	3.02a	17.63b	0.24a	75.21a
	Rosemary	15.40a	3.12a	20.40a	0.24a	85.36a
	Thyme	15.08a	2.75a	19.27a	0.25a	76.15a
	Linalool	14.68a	2.73a	17.80b	0.22a	82.44a

Anova						
Shelf life (A)		***	***	**	***	***
Treatment (B)		NS	***	***	NS	NS
A × B		NS	***	***	NS	*

^zAfter a simulated export transit period at 1°C for 3 weeks, fruit in a separate paper box was stored at 25°C for 21 days.

^yEach aroma oil or constituent (125 μL) treated on filter paper (110mm in diameter) soaked with 1ml distilled water.

^xDifferent letters within each shelf-life indicate significant differences at the 5% level based on Duncan's multiple range test.

NS, **, *** Indicate none significant difference at $P < 0.05$, $P < 0.01$ or $P < 0.001$, respectively.

Abbreviation: SSC; soluble solids content, TA; titratable acidity, SS/TA; soluble solids content/titratable acidity.

과립의 탈립률은 모의 유통기간이 경과함에 따라 증가하는 경향을 보였으며 무처리구에서는 14일차에 50% 이상의 탈립률을 보여 큰 품질하락을 보였다(표 3-3-26). 7일차에는 Linalool 처리구가 5.03%, 14일차에는 Rosemary 처리구가 12.52%로 탈립을 억제하는데 다소 효과를 보였다. 21일차 조사에서 무처리구에 비해 처리구가 탈립을 억제하는데 효과를 보였으나 모두 30% 이상의 탈립률을 보여 상품성은 없는 것으로 조사되었다. 저온 장기저장 후 과립의 탈립을 억제를 위해서는 단기 상온 유통이 바람직할 것으로 판단된다.

과립의 부패는 모의 유통 7일차에는 Thyme 처리구를 제외하고 모두 부패율 0%를 보였으며 Thyme 처리구만 0.44%로 적지만 부패 발생을 보였다(표 3-3-26). 이는 아로마 장해가 다른 처리구에 비해 4.19%로 발생률이 높았던 영향으로 판단된다. 14일차에는 무처리구 12.10%에 비해 에센셜오일 처리구가 다소 부패 억제에 효과를 보였고 특히 Rosemary 처리구가 5.36% 발생률을 보여 가장 효과적이었다. 21일차에는 모두 15% 이상의 발생률을 보여 처리 효과가 나타나지 않았다. 이는 건전 과립의 비율과 kg 당 부패 과립 수에서도 유사한 결과를 보였다.

한편, ‘샤인머스켓’ 포도의 과피에서 특이적인 변색이 관찰되었다. 이는 에센셜오일 처리구에서만 발생하였으며 처리 disk가 직접 닿는 부위에서만 발생하였다. 모의 유통기간이 길어짐에 따라 그 정도는 심했고 갈색으로 변색, 심하면 그 부위가 검은 반점형태로 변했

다(그림 3-3-87). 이를 아로마 장해로 보고 발생률을 조사하였는데 특히 Thyme 처리구에서 큰 발생률을 보였다(표 3-3-26). 이것이 다른 처리구에 비해 Thyme 처리구에서 부패율이 높았던 원인으로 판단된다.

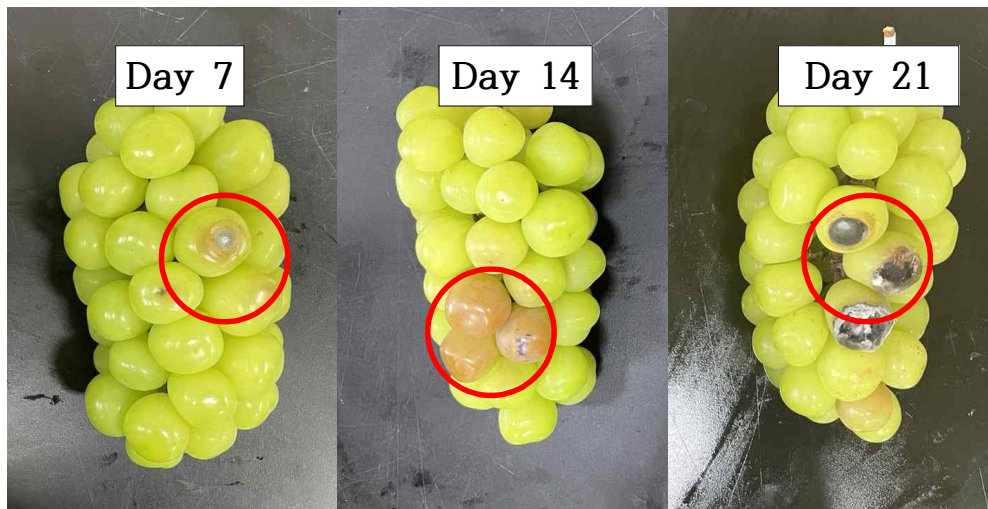


그림 3-3-87. Appearance of aroma damage of 'Shine Muscat' grapes.

표 3-3-26. Comparison of decay incidence during shelf-life at 25°C in 'Shine Muscat' grapes treated with three types of aroma constituent.

Shelf-life (days) ^z	Treatments ^y	Decay incidence				
		Shattered berry (%)	Decayed berry (%)	Aroma damage (%)	Healthy berry (%) ^x	Total decay (No./kg) ^w
7	Control	9.40a ^v	0.00a	-	100.00a	0.00a
	Rosemary	14.69a	0.00a	1.92ab	100.00a	0.00a
	Thyme	19.86a	0.44a	4.19a	99.56a	0.32a
	Linalool	5.03a	0.00a	0.87b	100.00a	0.00a
14	Control	51.88a	12.10a	-	87.90a	9.31a
	Rosemary	12.52c	5.36a	7.23b	94.64a	4.85a
	Thyme	42.45ab	9.43a	12.04a	90.57a	6.90a
	Linalool	21.96bc	10.87a	3.56c	89.13a	8.59a
21	Control	56.36a	21.17a	-	78.83a	17.93a
	Rosemary	30.10a	18.71a	2.96c	81.29a	15.80a
	Thyme	40.00a	31.21a	15.65a	68.79a	24.45a
	Linalool	36.18a	16.03a	7.64b	83.97a	13.32a
Anova						
Shelf life (A)		***	***	***	***	***
Treatment (B)		**	NS	***	NS	NS
A × B		NS	NS	***	NS	NS

^zAfter a simulated export transit period at 1°C for 3 weeks, fruit in a separate paper box was stored at 25°C for 21 days.

^yEach aroma oil or constituent (125 μL) treated on filter paper (110mm in diameter) soaked with 1ml distilled water.

^xPercentage of healthy berries among the total number of berries in a cluster.

^wDecayed berries were counted in each cluster and the decayed shatter was also used to calculate the level of decay in each cluster.

^vDifferent letters within each shelf-life indicate significant differences at the 5% level based on Duncan's multiple range test.

NS,*,**,*** Indicate none significant difference at $P < 0.05$, $P < 0.01$ or $P < 0.001$, respectively.

수축의 갈변 및 곰팡이 발생 지수는 표 37과 같이 조사되었다. 수축의 갈변은 모의 유통기간 7일차부터 4.6 이상의 발생 지수를 보여 억제하는데 큰 효과가 없었고 이로 인해 탈립 발생률이 높았던 것으로 판단된다. 수축의 곰팡이 발생 지수는 모의 유통기간이 증가함에 따라 다소 증가하는 경향을 보였고 7일차 조사에서 무처리구에 비해 에센셜오일 처리구가 다소 효과를 보였지만 유의한 차이는 없었다.

과피의 색변화는 표 38와 같이 조사되었다. 명도를 나타내는 L^* 은 저장 전 44.3으로 조사되었는데 모의 유통기간이 경과함에 따라 다소 감소하는 경향을 보였으나 처리간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 적색도를 나타내는 a^* 는 저장 전 -5.9로 조사되었는데 모의 유통기간이 경과함에 따라 다소 증가하여 ‘샤인머스켓’의 고유의 색인 청색도가 다소 감소하는 경향을 보였다. 21일차에서는 무처리구 -4.8, Rosemary 처리구 -4.9, Linalool 처리구 -4.6, Thyme 처리구 -5.4로 조사되어 Thyme 처리구가 다소 청색유지에 효과를 보이는 것으로 나타났다. 색변화에 있어 일정한 경향성은 조사되지 않아 에센셜오일의 처리는 색변화에 큰 영향은 미치지 않는 것으로 판단된다.

이상의 결과를 바탕으로 ‘샤인머스켓’ 포도에 에센셜오일을 처리할 경우, 감모율 및 과립의 경도, 가용성 고형물의 함량, 산도, 당산비, 색변화 등 품질유지에는 큰 효과를 보이지 않았지만 탈립유지에 무처리구에 비해 다소 효과를 보였다. 또한, Rosemary 처리구는 부패 억제에 다소 효과를 보여 수출용 포도 포장재료로 사용될 가능성을 확인하였다. 한편, 앞선 실험에서 ‘캠벨얼리’ 포도의 감모 및 부패방지에 효과를 보였던 Thyme 처리는 ‘샤인머스켓’ 포도에는 큰 효과가 없는 것으로 조사되었다. 이는 포도의 품종 차이와 에센셜오일 처리 농도의 차이인 것으로 판단된다. 고농도로 처리할 경우 발생하는 아로마 장애의 영향으로 보이며 고농도 처리일수록 부패방지 효과가 떨어지는 것으로 판단된다. 적정 농도 및 처리방법에 대한 연구가 필요할 것으로 판단된다.

표 3-3-27. Comparison of stem characteristics during shelf-life at 25°C in ‘Shine Muscat’ grapes treated with three types of aroma constituent.

Shelf-life (days) ^z	Treatments ^y	Stem physiological disorders	
		Browning incidence Index (0~5) ^x	Mold incidence Index (0~5) ^w
7	Control	4.6a ^v	0.4a
	Rosemary	4.8a	0.2a
	Thyme	4.7a	0.1a
	Linalool	4.8a	0.2a
14	Control	5.0	1.3a
	Rosemary	5.0	1.7a
	Thyme	5.0	2.0a
	Linalool	5.0	1.0a
21	Control	5.0	1.7a
	Rosemary	5.0	1.3a
	Thyme	5.0	1.7a
	Linalool	5.0	2.5a
Anova			
Shelf life (A)		***	***
Treatment (B)		NS	NS
A × B		NS	NS

^zAfter a simulated export transit period at 1°C for 3 weeks, fruit in a separate paper box was stored at 25°C for 21 days.

^yEach aroma oil or constituent (125 μL) treated on filter paper (110mm in diameter) soaked with 1ml distilled water.

^{x,w}The index was investigated based on the amount of occurrence per total area [1(<20%), 2(<40%), 3(<60%), 4(<80%), 5(>80%)].

^vDifferent letters within each shelf-life indicate significant differences at the 5% level based on Duncan's multiple range test.

NS, **, *** Indicate none significant difference at $P < 0.05$, $P < 0.01$ or $P < 0.001$, respectively.

표 3-3-28. Comparison of Color differences during shelf-life at 25°C in ‘Shine Muscat’ grapes treated with three types of aroma constituent.

Shelf-life (days) ^z	Treatments ^y	Color differences				
		L*	a*	b*	C	H°
7	Control	41.5a ^x	-5.9b	12.6a	13.9a	115.5ab
	Rosemary	40.8ab	-5.3a	11.5ab	12.7ab	114.6a
	Thyme	40.5ab	-5.2a	11.0b	12.2b	115.3ab
	Linalool	39.8b	-5.4a	11.2b	12.4b	115.7a
14	Control	39.6a	-5.4b	11.1a	12.3a	115.8a
	Rosemary	39.1a	-5.1ab	10.6a	11.7a	115.6a
	Thyme	39.3a	-4.8a	10.2a	11.3a	114.9a
	Linalool	39.2a	-5.3ab	11.0a	12.2a	116.0a
21	Control	38.8ab	-4.8ab	9.8ab	10.9ab	115.8a
	Rosemary	39.7a	-4.9ab	10.3ab	11.4ab	115.4a
	Thyme	39.2ab	-5.4b	11.0a	12.2a	116.1a
	Linalool	38.2b	-4.6a	9.5b	10.6b	115.7a
Anova						
Shelf life (A)		***	***	***	***	NS
Treatment (B)		NS	NS	NS	NS	NS
A × B		NS	**	*	**	NS

^zAfter a simulated export transit period at 1°C for 3 weeks, fruit in a separate paper box was stored at 25°C for 21 days.

^yEach aroma oil or constituent (125 μL) treated on filter paper (110mm in diameter) soaked with 1ml distilled water.

^xDifferent letters within each shelf-life indicate significant differences at the 5% level based on Duncan's multiple range test.

NS, **, *** Indicate none significant difference at $P < 0.05$, $P < 0.01$ or $P < 0.001$, respectively.

<제 4핵심 : 수출용 포도가공제품 개발 및 시범 수출>

가. 고품질 포도즙 및 유기농 포도즙 개발

① 포도의 품종별 일반성분 및 품질특성

□ 착즙액의 특성

- 원료 포도의 품종별 일반성분을 분석한 결과는 표 3-4-1에서 보는 바와 같이 캠벨은 수분 83.88 %, 단백질 5.1 %, 지방 3.81 %, 탄수화물 7.21 % 이었으며, 거봉은 수분 80.46 %, 단백질 3.4 %, 지방 2.1 %, 탄수화물 14.04 % 이었다. 거봉이 탄수화물의 함량이 캠벨보다 높은 것은 거봉의 당도가 캠벨에 비해 높기 때문인 것으로 생각된다.

표 3-4-1. 포도 품종별 일반성분 (단위 : %)

품 종	수분	조단백질	조지방	탄수화물
캠벨	83.88	5.1	3.81	7.21
거봉	80.46	3.4	2.10	14.04

□ 포도의 품종별 펙틴 및 탄닌 함량 분석

- 품종별 펙틴 및 탄닌의 함량을 분석한 결과는 표 3-4-2에서 보는 바와 같이 캠벨은 펙틴 0.22 %, 탄닌 0.29 % 이었으며, 거봉은 펙틴 0.19 %, 탄닌 0.22 % 로서 캠벨이 거봉에 비하여 탄닌 함량이 높아 가열추출시 탄닌의 떫은 맛이 많이 발생할 것으로 생각된다.

표 3-4-2. 포도 품종별 펙틴 및 탄닌 함량 (단위 : %)

품 종	펙틴	탄닌
캠벨	0.22	0.29
거봉	0.19	0.22

□ 착즙조건에 따른 착즙액의 이화학적 특성 변화

- 착즙 조건별로 열을 가하지 않는 냉압착법과 60, 70, 80 °C로 가열하는 가열압착법, 그리고 70 °C로 가열한 후 펙틴분해효소를 처리하는 가열압착과 효소분해 병행방법에 따라 캠벨을 처리하여 착즙한 후 수율 및 이화학적 성분 변화를 살펴본 결과는 표 3-4-3과 같다.
- 수율은 냉압착 보다는 가열압착이, 가열압착에서도 낮은 온도보다는 높은 온도에서 수율이 높게 나타났으며, 또 가열압착과 효소분해 병행방법이 각각 83.5 %, 87.5 %로 가장 높은 수율을 나타내었다. 냉압착시 캠벨은 13.4 °Bx를 나타내었는데 가열압착 및 가열압착·효소분해 병행시 캠벨은 12.6 ~ 13.2 °Bx의 당도를 나타내었다.

표 3-4-3. 착즙조건에 따른 캠벨 착즙액의 이화학적 특성 변화

항목	냉압착	가열압착			가열 후 효소처리 압착	
		60 °C	70 °C	80 °C		
수율(%)	69.5	78.4	81.2	81.9	83.5	
당도(° Bx)	13.3	12.7	13.2	13.2	12.6	
pH	3.34	3.29	3.36	3.40	3.38	
적정산도(%)	0.859	0.899	0.985	1.003	0.922	
아미노태 질소(mg%)	72.7	60.3	52.8	46.0	46.0	
탄닌(%)	0.033	0.074	0.128	0.150	0.140	
L	7.10	2.06	0.56	0.37	0.22	
색도	a	10.16	4.83	1.56	0.11	0.17
	b	4.64	1.34	0.37	0.10	0.15

- 적정산도는 캠벨은 착즙조건에 따라 0.859, 0.899, 0.985, 1.003, 0.922 %로 추출온도가 높아짐에 따라, 또 추출방법을 병행함으로써 껍질에 포함된 유기산이 많이 용출되어 산도가 증가되고 또 펙틴분해효소 처리보다는 추출온도가 산도 증감에 더 큰 영향을 미치는 것으로 생각된다.
- 아미노태 질소는 착즙조건에 따라 캠벨의 경우 각각 72.7, 60.3, 52.8, 46.0, 46.0 mg%로 나타나 착즙온도가 높아질수록 상당히 감소된 아미노태 질소 함유량을 나타내었는데 이는 아미노산이 당과 반응하여 비효소적 갈변물질을 형성하는 반응의 속도가 착즙조건이 과하여질수록 증가하기 때문인 것으로 생각되었다
- 탄닌은 착즙조건에 따라 0.033, 0.074, 0.128, 0.150, 0.140 %로 증가하여 열처리가 과하여짐에 따라 껍질 및 씨에 존재하는 탄닌이 다량 용출됨을 알 수 있었다.
- 색도는 착즙온도가 높아질수록 백색도는 7.01에서 0.22로, 적색도는 10.16에서 0.11로, 황색도는 4.64에서 0.11로 감소함으로써 포도 음료 및 포도주 제조시 가장 기호도가 좋을 것으로 생각되는 선홍색 ~ 진홍색의 색도를 얻기 위해서는 가급적 낮은 온도에서 열처리하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

□ 착즙조건에 따른 착즙액의 유리당 변화

- 표 3-4-4에서 HPLC를 이용하여 유리당 조성을 살펴본 결과 추출온도가 높아짐에 따라, 또는 추출방법을 병행함에 따라 과당, 포도당 및 총당의 양이 캠벨의 경우 각각 6.20 %에서 3.42 %에서 2.61 %로, 10.88 %에서 6.03 %로 나타났다.

표 3-4-4. 착즙조건에 따른 캠벨 착즙액의 유리당 변화

(Unit : %)

품종	유리당	냉압착	가열압착			가열 후 효소처리 압착
			60 °C	70 °C	80 °C	
캠벨	과당	6.20	5.46	5.47	4.67	3.42
	포도당	4.68	4.53	4.20	3.62	2.61
	총당	10.88	9.99	9.67	8.29	6.03

- 당도 및 유리당의 감소는 수율 증가에 의한 당도저하 외에 가열처리에 의하여 당이 아미노산과의 반응에 의해 비효소적 갈변물질 형성에 이용되는 것으로 판단되었다. 또 이때의

pH는 3.29 ~ 3.40을 나타내었다.

□ 착즙조건에 따른 착즙액의 유기산 변화

○ 표 3-4-5에서 HPLC로 측정된 유기산 정량에서도 비슷한 결과를 나타내었는데 옥살산과 말레산의 경우 70 °C의 가열압착까지는 용출되지 않았으나 80 °C에서의 가열압착 및 가열압착·펙틴분해 병행법에서는 각각 54.7, 63.4 mg%, 22.2, 22.8 mg%로 용출되어 과도한 열처리에 의해 용출됨을 알 수 있었고, 또 주석산은 70 °C의 가열압착까지는 547.3 mg%에서 720.9 mg%로 증가하나 80 °C에서의 가열압착 및 가열압착과 펙틴분해 병행법에서는 507.9, 527.3 mg%로 각각 감소한 것으로 보아 주석산은 열에 의해 다소 파괴되는 것으로 생각되었다. 사과산은 착즙조건에 따라 372.9 mg%에서 539.8 mg%로 계속 증가함을 알 수 있었다. 또한 총산의 양이 70 °C에서의 가열압착까지 증가하다가 80 °C의 가열압착과 가열압착과 펙틴분해 병행에 의해 다소 감소한 것으로 보아 열에 의해 다소 파괴됨을 알 수 있었다.

표 3-4-5. 착즙조건에 따른 캠벨 착즙액의 유기산 변화 (Unit : mg%)

품종	유리당	냉압착	가열압착			가열 후 효소처리 압착
			60 °C	70 °C	80 °C	
캠벨	옥살산	-	-	-	54.7	63.4
	주석산	547.3	647.5	720.9	507.9	527.3
	사과산	372.9	445.7	436.9	507.4	539.8
	말레산	-	-	-	22.2	22.8
	총산	920.2	1093.2	1157.8	1092.2	1153.3

□ 착즙조건에 따른 캠벨 착즙액의 관능적 특성

○ 캠벨의 착즙조건에 따른 착즙액에 대하여 관능검사를 실시한 결과는 표 3-4-6과 같다.

표 3-4-6. 착즙조건에 따른 캠벨 착즙액의 관능검사 결과

관능특성	냉압착	가열압착			가열 후 효소처리 압착	
		60 °C	70 °C	80 °C		
색깔	1.838 ^c	4.708 ^b	8.900 ^a	8.069 ^a	8.854 ^a	
떫은맛	강도	4.808 ^c	5.346 ^{bc}	5.077 ^{bc}	7.108 ^a	6.538 ^{ab}
	기호도	5.631 ^a	6.100 ^a	6.500 ^a	5.977 ^a	7.208 ^a
신맛	강도	5.862 ^a	6.931 ^a	6.431 ^a	6.531 ^a	6.854 ^a
	기호도	5.123 ^b	6.292 ^{ab}	7.623 ^a	6.377 ^{ab}	7.177 ^a
종합적 기호도	5.331 ^b	6.400 ^{ab}	7.492 ^a	6.492 ^{ab}	7.469 ^a	

* 같은 어깨문자가 있는 처리구는 유의성이 없음

○ 캠벨의 경우 표 3-4-6에서 보는바와 같이 착즙온도가 높아질수록 떫은 맛의 강도가 강해 지는데 이에 비례하여 떫은 맛에 대한 기호도가 감소하지는 않는 것으로 나타났으며 유의성은 없지만 어느정도 떫은 맛이 존재하는 처리구, 즉 70 °C에서의 가열압착 및 가열압착과 펙틴분해 병행 처리구에 대한 기호도가 더 좋음을 알 수 있었다. 또 신 맛의 강도와 기호도에 있어서도 시료간 유의적인 차이가 없었지만 신맛이 다소 강한 처리구, 즉 70 °C에서의 가열압착 및 가열압착과 펙틴분해 병행 처리구가 더 높은 기호도를 나타냈고 전체적

인 기호도에서도 같은 결과를 나타내었다.

② 지역별 포도즙의 품질특성

□ 지역별 포도즙 이화학적 특성

○ 시중에 판매중인 100 % 포도즙을 지역별(경북 상주, 충북 영동, 충남 금산, 경기 가평, 경기 송산, 전북 진안, 강원 영월)로 7종을 수집(그림 3-4-1)하여 pH, 당도, 산도, 색도를 비교하였다(표 3-4-7). 포도즙 7종 모두 pH는 3.50 ~ 3.67 사이로 큰 차이 없었으나 충북 영동이 3.50으로 가장 낮았고 경기 가평 포도즙이 3.67로 가장 높게 나타났다. 가용성 고형물은 지역별로 조금씩 차이를 보였는데 대부분 11 °BX 이상이었고 충북 영동의 경우 17.6 °BX 로 가장 높게 나타났다. 산도는 0.29 ~ 0.63 으로 약간의 차이를 보였는데 이는 포도의 품종, 포도의 익은 정도에 따라 다를 것으로 생각된다. 색도는 충남 금산과 경기 송산 포도즙이 b값이 2.81±0.02, 0.43±0.01으로 다른 포도즙보다 상대적으로 높게 나타났다.

표 3-4-7. 지역별 포도즙의 이화학적 특성

	pH	Sugar content (° Bx)	Acidity (%)	Hunter color values		
				L	a	b
경북 상주	3.55	13.8	0.57	28.63±0.11	2.14±0.02	-0.29±0.03
충북 영동	3.50	17.6	0.63	25.99±0.03	0.75±0.04	-0.23±0.02
충남 금산	3.56	13.8	0.29	29.42±0.05	5.34±0.02	2.81±0.02
경기 가평	3.67	16.0	0.57	25.99±0.05	0.82±0.04	-0.13±0.01
경기 송산	3.65	14.5	0.34	25.18±0.01	4.49±0.08	0.43±0.01
전북 진안	3.66	11.3	0.57	25.64±0.64	1.16±0.02	-0.23±0.02
강원 영월	3.57	13.8	0.57	26.49±0.13	2.43±0.04	-0.13±0.03

□ 지역별 포도즙 관능적 특성

○ 표 3-4-8은 지역별 포도즙의 관능적 특성을 나타낸 것이다.

표 3-4-8. 지역별 포도즙의 관능적 특성

	Sensory scores			
	Color	Aroma	Taste	Total
경북 상주	5.9	7.3	7.2	6.7
충북 영동	8.0	5.9	7.3	7.7
충남 금산	2.1	3.1	3.2	3.2
경기 가평	8.3	8.1	6.3	6.6
경기 송산	3.2	6.1	4.9	5.1
전북 진안	5.8	4.5	2.5	2.7
강원 영월	5.4	4.8	4.6	4.3

○ 관능검사와 비교해보면 전북 진안 포도즙을 제외하고는 어느 정도 산도가 높은 포도즙이 맛에서 좋은 평가를 받았음을 알 수 있었다. 색도에서 충남 금산과 경기 송산 포도즙이 b 값이 2.81 ± 0.02 , 0.43 ± 0.01 으로 다른 포도즙보다 상대적으로 높게 나타났고 관능검사 항목 중 색에서 좋은 평가를 받지 못했다. 이는 일반적으로 포도즙 살균 과정에서 $100\text{ }^\circ\text{C}$ 가 넘는 온도에서 오랫동안 가열하면 가열취와 함께 황갈색으로 변하는데 이에 따른 문제로 포도즙의 색깔이 좋지 못한 것으로 생각된다. 두 제품을 제외한 나머지 포도즙은 포도즙 고유의 진한 보라색을 나타내고 전반적으로 좋은 평가를 나타내었다. 경북 상주 포도즙은 향에서 가장 높은 평가를 받았는데 신선한 포도향이 좋은 영향을 미친 것으로 알 수 있었다. 전북 진안 포도즙의 경우 색깔과 향에서 나쁘지 않았으나 맛에서 나쁜 평가를 받아 낮은 종합적 기호도를 나타내었고 당도와 산도가 가장 높은 충북 영동의 포도즙이 종합적 기호도가 가장 높게 나타났음을 알 수 있었다.



그림 3-4-1. 지역별 포도즙

③ 청포도 음료 제조 시험

□ 청포도 음료 이화학적 특성 비교

○ 표 3-4-9는 청포도 음료의 이화학적 특성을 비교하였다. 투명한 유리병에 병입한 청포도 음료는 20 mesh 표준망체로 여과하여 안정제와 색소를 첨가하였고 알루미늄 파우치 포장 청포도 음료는 마쇄 후 bag-filter 여과 과정만 거친 청포도 음료이다(그림 3-4-2). 수율은 bag-filter로 여과한 안정제 미 첨가 음료가 약 4.8 %정도 높게 나타났고 pH는 3.94로 안정제 첨가한 처리구보다 조금 낮게 나타났다. 당도는 bag-filter 여과는 표준망체 이용보다 수율이 좋고 즙의 손실율이 적으므로 더 높게 나타남을 알 수 있었다. 산도는 0.38, 0.32 %로 큰 차이 없음을 알 수 있었다.

표 3-4-9. 청포도 음료의 이화학적 특성 비교

	Yield (%)	pH	Sugar content (° Bx)	Acidity (%)
표준망체 여과 청포도 음료	79.63	3.76	13.3	0.38
bag-filter 여과 청포도 음료	84.40	3.94	17.1	0.32



그림 3-4-2. 청포도 음료

④ 포도즙 제조 시험

□ 포도즙 제조

- 포도(Campbell Early)는 흐르는 물에 3회 세척 후 체로 받쳐 탈수시켰다. 포도알을 따서 마쇄한 후 이를 bag filter에 넣고 착즙하고 80 mesh 표준체로 여과하여 포도즙을 얻었다. 90 °C에서 1분간 살균한 후 고온충전(Hot-filling) 방법으로 병입한다(그림 3-4-3).



그림 3-4-3. 포도즙

□ 살균 온도 조건별 포도즙의 이화학적 특성

- 살균 온도를 달리한 포도즙의 이화학적 특성은 표 3-4-10과 같다. 살균 온도가 높아지고 시간이 길어질수록 당도와 산도는 증가하나 pH는 3.80 ~ 3.84 사이로 큰 변화는 없었다. 색에서도 큰 차이 없이 포도즙 고유의 진한 보라색이 잘 나타났음을 알 수 있었다(표 3-4-10).

표 3-4-10. 살균 온도별 포도즙의 이화학적 특성

	pH	Sugar content (° Bx)	Acidity (%)	Hunter color values		
				L	a	b
No Heating	3.80	10.3	0.22	20.61±0.91	3.24±0.09	-1.20±0.03
85 °C, 1 min	3.81	13.1	0.32	24.56±1.26	4.42±0.07	-0.54±0.09
100 °C, 1 min	3.82	13.8	0.32	24.44±0.50	3.50±0.31	-0.50±0.08
100 °C, 10 min	3.84	15.5	0.38	23.57±0.92	4.77±0.08	-0.21±0.86
100 °C, 20 min	3.81	18.9	0.45	26.38±0.80	6.32±0.39	-1.07±0.03

□ 살균 온도 조건별 포도즙의 관능적 특성

○ 표 3-4-11은 살균 온도 조건별 포도즙의 관능적 특성을 나타낸 것이다. 색깔은 포도즙 고유의 진한 보라색으로 처리구마다 큰 차이 없었으나 살균온도가 높고 가열시간이 길어 질수록 향이 점점 나빠짐을 알 수 있었다. 맛과 전체적인 기호도는 100 °C에서 10분간 가열하였을 때 가장 우수하였다.

표 3-4-11. 살균 온도 조건별 포도즙의 관능적 특성

열처리 온도	Sensory scores			
	Color	Aroma	Taste	Total
No Heating	6.8	6.4	6.0	6.4
85 °C, 1 min	6.8	5.8	6.4	6.2
100 °C, 1 min	7.0	6.0	6.4	6.4
100 °C, 10 min	7.0	5.8	6.6	6.6
100 °C, 20 min	6.8	4.0	5.8	5.6

⑤ 유기농 포도의 품종별 품질특성

□ 유기농 포도의 품종별 일반성분 분석

○ 상주산 유기농 포도의 품종별 일반성분을 분석한 결과는 표 3-4-12에서 보는 바와 같이 캠벨은 수분 82.3 %, 단백질 4.3 %, 지방 2.5 %, 탄수화물 10.3 % 이었으며, 거봉은 수분 79.9 %, 단백질 3.3 %, 지방 2.2 %, 탄수화물 13.9 % 이었다. 거봉이 탄수화물의 함량이 캠벨보다 3.6% 높은 것은 거봉의 당도가 캠벨에 비해 높기 때문인 것으로 생각된다.

표 3-4-12. 유기농 포도 품종별 일반성분 (단위 : %)

품 종	수분	조단백질	조지방	탄수화물
캠벨	82.3	4.3	2.5	10.3
거봉	79.9	3.3	2.2	13.9

□ 유기농 포도의 품종별 펙틴 및 탄닌 함량 분석

○ 포도 품종별 펙틴 및 탄닌의 함량을 분석한 결과는 표 3-4-13에서 보는 바와 같이 캠벨은 펙틴 0.25 %, 탄닌 0.31 % 이었으며, 거봉은 펙틴 0.20 %, 탄닌 0.24 % 로서 캠벨이 거봉에 비하여 탄닌 함량이 높아 가열추출 시 탄닌의 떫은 맛이 많이 발생할 것으로 생각된다.

표 3-4-13. 포도 품종별 펙틴 및 탄닌 함량 (단위 : %)

품 종	펙틴	탄닌
캠벨	0.25	0.31
거봉	0.20	0.24

⑥ 유기농 포도 착즙액의 특성

□ 착즙조건에 따른 착즙액의 이화학적 특성 변화

○ 유기농 캠벨 포도의 착즙 조건별로 생과를 그대로 압착하는 냉압착법과 60, 70, 80 °C로 가열 후 압착하는 가열압착법, 그리고 70 °C로 가열한 후 펙틴분해효소를 처리하여 펙틴을 분해한 후 가열압착과 효소분해 병행방법에 따라 캠벨을 착즙한 후 수율 및 이화학적 성분 변화를 살펴본 결과는 표 3-4-14과 같다.

○ 수율은 냉압착 66.7% 보다 가열압착이 75.4~82.6% 범위로 높았고, 가열압착에서도 낮은 온도보다는 높은 온도에서 수율이 높게 나타났다. 또 가열압착과 효소분해 병행방법이 각각 82.6 %로 가장 높은 수율을 나타내었다. 이것은 가열에 의해서 포도의 세포벽이나 조직이 느슨해지면서 착즙이 더 용이해지고 더하여 여기에 펙틴분해효소를 처리하므로써 착즙에 방해가 되는 펙틴물질들이 분해되면서 그 수율이 증가하고 착즙이 용이해지는 현상을 나타내었다. 당도는 냉압착시 캠벨은 12.8 °Bx를 나타내었는데 가열압착 및 가열압착·효소분해 병행시 캠벨은 12.9 ~ 13.8 °Bx의 당도를 나타내었다. 당도도 역시 가열온도가 높아질수록 증가하는 것으로 나타났다.

표 3-4-14. 착즙조건에 따른 캠벨 착즙액의 이화학적 특성 변화

항목	냉압착	가열압착			가열 후 효소처리 압착	
		60 °C	70 °C	80 °C		
수율(%)	66.7	75.4	80.3	81.7	82.6	
당도(° Bx)	12.8	12.9	13.5	13.6	13.8	
pH	3.31	3.28	3.35	3.42	3.39	
적정산도(%)	0.83	0.88	0.99	1.01	0.93	
탄닌(%)	0.03	0.07	0.13	0.15	0.14	
색도	L	7.20	2.05	0.57	0.35	0.21
	a	10.24	4.75	1.64	0.13	0.18
	b	4.60	1.35	0.35	0.11	0.14

○ pH는 3.31~3.42의 범위로 가열온도가 높아질수록 약간 더 증가하는 것으로 나타났다. 적정산도는 착즙조건에 따라 0.83, 0.88, 0.99, 1.01, 0.93 %로 추출온도가 높아짐에 따

라, 또 추출방법을 효소처리와 병행함으로써 껍질에 포함된 유기산이 많이 용출되어 산도가 약간씩 증가되고 또 펙틴분해효소 처리보다는 추출온도가 산도 증감에 더 큰 영향을 미치는 것으로 생각된다. 펙틴분해효소 처리 시 착즙수율이 높아져 상대적으로 유기산 보다는 다른 당류 등이 더 많이 추출됨으로서 산도가 내려간 것으로 생각된다.

- 탄닌은 착즙조건에 따라 0.03, 0.07, 0.13, 0.15, 0.14 %로 증가하여 가열 온도가 높아질수록 증가하는 것으로 나타났다. 이 결과는 가열에 의해서 껍질 및 씨에 존재하는 탄닌이 더 많이 용출됨으로서 나타나는 결과로 본다.
- 색도는 착즙온도가 높아질수록 백색도는 7.20에서 0.21로, 적색도는 10.24에서 0.16으로, 황색도는 4.60에서 0.14로 감소함으로써 포도 음료 및 포도주 제조 시 가장 기호도가 좋을 것으로 생각되는 선홍색~진홍색의 색도를 얻기 위해서는 가급적 낮은 온도에서 열처리하는 것이 좋을 것으로 생각된다. 냉압착방법은 포도 고유의 짙은 적자색을 나타내었으나 가열에 의해서 갈변이 증가하는 현상이 나타나 기호도는 떨어지는 현상으로 나타났다.

□ 유기농 포도즙의 착즙조건에 따른 착즙액의 유리당 변화

- 유기농 캠벨 포도즙을 착즙조건에 따라 착즙한 착즙액의 유리당 변화를 조사한 결과는 표 3-4-15와 같다. HPLC를 이용하여 유리당 조성을 살펴본 결과 추출온도가 높아짐에 따라, 또는 추출방법을 효소처리 병행함에 따라 과당은 5.33%에서 70℃까지는 약간 증가하다가 80℃에서는 약간 감소하는 현상을 나타내어 착즙수율이 높아짐에 따라 묽어지는 현상으로 본다. 포도당은 냉압착 5.95%에서 가열온도가 높아짐에 따라 4.6%대로 효소처리구는 더욱 더 감소한 3.58%를 나타내었다. 따라서 총당은 냉압착 11.28에서 온도가 높아짐에 따라 7.83~10.13%까지 감소하는 것으로 나타났다. 이러한 현상 역시 착즙수율의 증가가 영향을 미친 것으로 생각된다.

표 3-4-15. 착즙조건에 따른 캠벨 착즙액의 유리당 변화 (Unit : %)

품종	유리당	냉압착	가열압착			가열 후 효소처리 압착
			60 ℃	70 ℃	80 ℃	
캠벨	과당	5.33	5.48	5.49	4.69	4.25
	포도당	5.95	4.61	4.64	4.63	3.58
	총당	11.28	10.09	10.13	9.32	7.83

- 또한 당도 및 유리당의 감소는 수율 증가에 의한 당도저하 외에 가열처리에 의하여 당이 아미노산과의 반응에 의해 비효소적 갈변물질 형성에 이용되는 것으로 판단되었다.

□ 유기농 캠벨 착즙액의 착즙조건에 따른 유기산 변화

- 유기농 캠벨 착즙액의 착즙조건에 따른 유기산을 측정된 결과는 표 3-4-16와 같다. HPLC로 측정된 유기산 정량 결과는 옥살산과 말레산의 경우 70℃의 가열압착까지는 용출되지 않았으나 80℃에서 가열압착 및 가열압착·펙틴분해 병행법에서 각각 55.9, 65.1 mg%와 22.8, 22.9 mg%로 측정되어 과도한 열처리에 의해 용출됨을 알 수 있었다. 또 주석산은 70℃의 가열압착까지는 550.1 mg%에서 70℃에서 721.2 mg%로 크게 증가하나 80℃에서는 510.1mg%로 감소하는 것으로 나타났다. 가열압착과 펙틴분해 병행법에서는 528.7 mg%로 나타내어 착즙율의 증가에 의한 희석효과가 아닌지 추척된다. 사과

산은 착즙조건에 따라 373.5 mg%에서 가열온도가 높아짐에 따라 509.5 mg%로 크게 증가함을 알 수 있었다. 또한 총산의 양은 923.6mg%에서 70 °C까지 1158.7mg%로 증가하였으며 80 °C에서는 오히려 1,098.3mg%까지 감소하였다. 효소처리 병행 조건에서는 총당이 1,155.6mg%로 증가하는 것으로 나타났다. 전체적으로 냉압착 방법에 비하여 가열에 의해서 유기산이 더 많이 추출됨을 알 수 있다.

표 3-4-16. 착즙조건에 따른 유기농 캠벨 착즙액의 유기산 변화 (Unit : mg%)

품종	유리당	냉압착	가열압착			가열 후 효소처리 압착
			60 °C	70 °C	80 °C	
캠벨	옥살산	-	-	-	55.9	65.1
	주석산	550.1	648.2	721.2	510.1	528.7
	사과산	373.5	447.3	437.5	509.5	538.9
	말레산	-	-	-	22.8	22.9
	총산	923.6	1,095.5	1,158.7	1,098.3	1,155.6

□ 착즙조건에 따른 유기농 캠벨 착즙액의 관능적 특성

○ 유기농 캠벨의 착즙조건에 따른 착즙액에 대하여 관능검사를 실시한 결과는 표 3-4-17과 같다.

표 3-4-17. 착즙조건에 따른 캠벨 착즙액의 관능검사 결과

관능특성	냉압착	가열압착			가열 후 효소처리 압착	
		60 °C	70 °C	80 °C		
색깔	7.13 ^c	5.60 ^b	7.95 ^a	8.10 ^a	8.51 ^a	
뽀은맛	강도	4.90 ^c	5.45 ^{bc}	5.10 ^{bc}	7.11 ^a	6.54 ^{ab}
	기호도	5.59 ^a	6.10 ^a	6.52 ^a	5.98 ^a	7.21 ^a
신맛	강도	5.90 ^a	6.94 ^a	6.51 ^a	6.58 ^a	6.91 ^a
	기호도	5.25 ^b	6.30 ^{ab}	7.69 ^a	6.38 ^{ab}	7.21 ^a
종합적 기호도	5.41 ^b	6.45 ^{ab}	7.51 ^a	6.50 ^{ab}	7.51 ^a	

* 같은 어깨문자가 있는 처리구는 유의성이 없음

○ 표 3-4-17에서 착즙온도가 높아질수록 색깔의 변화에 따라 냉압착이 7.13점으로 비교적 좋게 평가되었으며 60 °C에서 5.6점으로 다소 떨어졌으나 70 °C에서 80 °C까지는 7.95점과 8.10점을 나타내어 온도가 높을수록 색깔에 대한 좋은 평가를 보여주었다. 효소처리구의 점수는 8.51점으로 아주 좋게 평가되었다. 뽀은맛의 강도는 온도가 높아질수록 4.90점에서 7.11점까지 크게 증가하였는데 이것은 탄닌의 용출이 증가한 영향으로 보고 있다. 뽀은맛의 기호도는 냉압착이 5.59점에서 착즙온도가 높아질수록 5.98에서 6.52점 범위로 증가하였으나 유의성은 없었다. 약간의 뽀은맛이 증가할수록 기호도도 좋아짐을 나타내었으나 유의성이 있지는 않았다. 가열 후 효소처리한 시료가 7.21점으로 기호도가 가장 좋았다. 즉 유의성은 없지만 어느 정도 뽀은맛이 존재하는 처리구, 즉 70 °C에서의 가열압착

및 가열압착과 펙틴분해 병행 처리구에 대한 기호도가 더 좋음을 알 수 있었다. 또 신맛의 강도는 냉압착이 5.9점에서 6.94점까지 증가하지만 유의성은 없었다. 신맛의 기호도는 냉압착 5.25점에서 70 °C에서 7.69점으로 유의성 있게 증가하였다. 효소처리구는 7.21점으로 70 °C 처리구와 유의성 있는 차이를 나타내지는 않았다. 종합적 기호도는 냉압착이 5.41점으로 보통 이상이었으나 가열온도 70 °C가 7.51점으로 좋게 평가되었으며 효소처리구와 같은 점수를 나타내었다. 따라서 착즙조건은 수율과 기호도 측면을 감안하면 70 °C 가열압착과 효소처리구가 가장 좋은 것으로 평가되었다.

⑦ 상주지역 유기농 포도즙의 품질특성

□ 상주지역 유기농 포도즙의 이화학적 특성

- 상주에서 판매중인 한생명 한울의 상주 유기농 100 % 포도즙을 구입하여 이화학적 특성을 분석하였다(표3-4-18). pH는 3.63, 가용성 고형물은 16.1 °Bx로 1차년도 지역별로 수집한 포도즙의 가용성 고형물 평균 14.4 °Bx보다 2.5 °Bx 높게 나타났다. 산도는 0.23 %로 비교적 낮게 나타났고 색도는 L값 20.33±0.1 a값 8.95±1.22 b값 -0.08±0.49으로 지역별 포도즙과 비교하였을 때 L값은 낮고 a값은 높고 b 값은 비슷한 것으로 보였다.

표 3-4-18. 상주 유기농 포도즙의 이화학적 특성

제품	pH	Sugar content (° Bx)	Acidity (%)	Hunter color values		
				L	a	b
경북 상주 유기농 포도즙	3.63	16.1	0.23	20.33±0.1	8.95±1.22	-0.08±0.49



그림 3-4-4. 상주 유기농 포도즙

□ 주석산 측정

- 냉장보관된 포도즙 파우치(110mL) 중 포도즙을 제외하고 용기 하단에 미세한 유리조각처럼 생긴 찌꺼기가 있는데 이는 주석산이 결정화하여 가라앉은 것이다. 포도즙 열개 파우치의 주석산의 양을 알아본 결과 한 봉지당 대략 0.63 g의 주석산이 나왔고 이는 110mL 한 파우치당 0.57% 함량이었다.



그림3-4-5. 결정화된 주석산(좌), 주석산이 제거된 포도즙(우)

□ 경북 상주 유기농 포도즙의 관능적 특성

○ 표 3-4-19은 경북 상주 유기농 포도즙의 관능적 특성을 나타낸 것이다. 색은 일반적인 짙은 포도즙의 색깔이었고 이취는 없었지만 특별히 신선한 향은 느껴지지 않았다. 산미가 약간 부족하지만 단맛 등 대체적으로 평이했고 종합적 기호도는 7.1로 비교적 좋게 평가되었다.

표 3-4-19. 포도즙의 관능적 특성(9점 척도법)

제품	Sensory scores			
	Color	Aroma	Taste	Total
경북 상주 유기농 포도즙	7.6	6.5	7.2	7.1

⑧ 유기농 포도즙 제조 시험

□ 유기농 포도즙 살균 온도 조건별 포도즙의 이화학적 특성

○ 착즙액을 일반 시중의 파우치 살균 포장기에서 살균 온도를 달리한 유기농 포도즙의 이화학적 특성을 조사한 결과는 표 3-4-20와 같다. 살균 온도가 높아지고 시간이 길어질수록 pH는 3.61 ~ 3.64범위로 큰 차이가 없으나 당도는 11.2°Bx에서 18.5°Bx 로 크게 증가하여 가열에 의한 농축효과로 인한 당도의 증가로 보고 있다. 산도는 0.23%에서 0.46%까지 크게 증가하였는데 이것도 역시 농축에 의한 변화로 본다. 색깔도 가열온도와 시간이 길어짐에 따라 백색도 L값은 증가하였고 적색도 a값도 증가하였으며 황색도인 b값은 100 °C, 10 min까지는 증가하였으나 100 °C, 20 min 처리구는 오히려 다시 감소하는 경향을 나타내었다. 온도가 높아지고 시간이 길어질수록 색깔이 갈변현상에 의해서 갈색이 더해지는 것으로 나타났다.

표 3-4-20. 살균 온도별 포도즙의 이화학적 특성(파우치형 포도즙 제조기 사용)

살균조건	pH	Sugar content (° Bx)	Acidity (%)	Hunter color values		
				L	a	b
No Heating	3.63	11.2	0.23	21.01±0.71	3.25±0.09	-1.25±0.02
85 °C, 1 min	3.61	12.2	0.34	24.58±1.26	4.52±0.06	-0.55±0.07
100 °C, 1 min	3.62	13.1	0.36	24.47±0.50	3.51±0.33	-0.52±0.06
100 °C, 10 min	3.64	14.8	0.39	23.56±0.91	4.78±0.09	-0.20±0.81
100 °C, 20 min	3.61	18.5	0.46	26.41±0.81	6.41±0.37	-1.06±0.04

□ 살균 온도 조건별 포도즙의 관능적 특성

○ 표 3-4-21은 살균 온도 조건별 유기농 포도즙의 관능적 특성을 나타낸 것이다. 색깔은 포도즙 고유의 진한 보라색으로 처리구마다 큰 차이가 없었으나 살균온도가 높고 가열시간이 길어질수록 향이 점점 나빠져 100 °C, 20 min에서는 4.5점으로 보통 이하로 나타났다. 맛과 전체적인 기호도는 100 °C에서 10분간 가열하였을 때 7.6점으로 가장 우수하였다. 이와 같이 소규모 증제조공장에서 생산하는 방식의 제조공정에서는 신맛은 가열에 의해서 감소하고 약간의 달인 맛을 내는 당도가 높아진 상태를 좋아하는 것으로 평가되어 최신 설비를 갖춘 대형 포도주스제조공정에서 나온 제품과는 다른 평가를 나타내었다. 현대식 제조공정에서는 착즙 후 85 °C, 1 min 이하의 조건에서 고온단시간살균(HTST) 방법을 택하고 있다. 전통적인 포도즙은 약간의 결죽한 단맛을 선호하는 것으로 나타났다.

표 3-4-21. 유기농 포도즙의 살균 조건별 관능평가

열처리 온도	Sensory scores			
	Color	Aroma	Taste	Total
No Heating	7.1	7.4	6.9	7.1
85 °C, 1 min	7.0	6.8	7.0	6.9
100 °C, 1 min	7.1	6.1	7.1	7.1
100 °C, 10 min	7.2	5.8	7.7	7.6
100 °C, 20 min	6.3	4.5	5.8	5.8

□ 1차 살균한 포도즙의 주석산 제거

○ 상기와 같이 살균한 유기농 포도즙은 저장 중 포도의 산의 주성분인 주석산(tartaric acid)이 갈슘이나 칼륨과 결합하여 주석(酒石)이 되어 탱크 바닥이나 심하면 병이나 파우치의 바닥에 남아 모래처럼 작은 입자로 반짝이면서 뭉쳐서 가라앉는다. 인체에 해로운 것은 아니나 때로는 소비자들로 하여금 불량품으로 오인되어 반품을 요구하는 사례가 빈번하게 일어나고 있다. 따라서 1차 살균된 포도즙을 냉장이나 냉동실에 보관하였다가 결정화된 주석산을 제거한 후 다시 살균하여 포장하면 이러한 클레임을 면할 수 있고 숙성된 진한 맛의 포도즙을 맛 볼 수 있다.

○ 이러한 포도즙의 저장 목적은 과량의 주석염(cream of tartar) 즉, 중주석산칼륨(KH(C₄H₄O₆))의 분리 및 대부분이 녹말인 현탁 고형물을 침전시키는데 있다. 저장 온도는

주석영의 분리를 촉진하고 곰팡이의 번식이나 발효의 위험성을 최소화 하기 위해서 0℃ 이하로 한다. 곰팡이의 번식은 아주 유해하다. 흔히 주스 위에 자외선 램프를 설치하여 곰팡이의 생장을 방지하고 있다. 주스를 냉장하지 않으면 주석영의 분리가 완만해져서 적어도 6개월간은 저장해야 할 필요가 있다. 0~3℃에서 3개월 동안 저장하여 주석을 침전하여 제거하는 자연침전법과 -20℃에서 4~7일간 정치시킨 다음 7℃의 냉장고에 옮겨 2~4일간 정치시켜 주석을 석출 제거하는 동결법 등이 있다. 또한 주스를 펙틴분해효소로 처리하여 여과하면 주석영의 분리가 크게 촉진된다. 이것은 펙틴에는 금속이온과 결합하려는 성질이 강한 카르복실기(carboxyl group)가 많이 존재하기 때문이다.

□ 증탕방법으로 유기농 포도즙 제조 시험

- 유기농 캠벨 포도를 증탕온도 70, 85, 100℃로 하고 증탕시간은 40분으로 고정하여 포도즙을 착즙한 후 품질특성을 조사한 결과는 표 3-4-22과 같다.

표 3-4-22. 증탕방법으로 제조한 포도즙의 특성

온도(℃)	착즙수율(%)	당도(°Brix)	pH	색도		
				L	a	b
70	66.3	16.5	3.75	13.25	28.54	8.31
85	73.1	16.7	3.81	13.02	27.06	4.63
100	77.5	16.6	3.94	10.65	23.12	6.27

* 알포도 20kg, 증탕시간은 40분

- 표 3-4-22에서 착즙온도가 높아질수록 착즙수율이 높았으며 70℃, 66.3%에 비하여 85℃, 73.1%, 100℃, 77.5%로 크게 증가하였다. 당도와 pH는 약간 높아졌지만 큰 차이는 없었다. 색도는 백색도, 적색도는 낮아지는 경향이었고 황색도는 낮아졌다가 85℃에서 크게 감소했다가 100℃에서는 약간 증가하였다.

□ 증탕제품의 저장 시험

- 85℃에서 40분 동안 착즙한 포도즙을 저장온도를 4, 10, 15℃에서 1, 3, 6개월 동안 저장하면서 포도즙의 품질변화를 조사한 결과는 표 3-4-23와 같다.

표 3-4-23. 증탕제품의 저장시험

저장온도(℃)	저장기간(월)	종합적 기호도	주석산량(%)	색깔
4	1	매우 좋음	-	매우 좋음
	3	좋음	0.31	매우 좋음
	6	좋음	0.62	좋음
10	1	좋음	-	좋음
	3	좋음	-	좋음
	6	보통 이상	0.48	보통
15	1	보통 이상	-	좋음
	3	보통	-	보통
	6	보통 이하	0.36	보통 이하

○ 표 3-4-23에서 저장온도가 높아지고 저장기간이 길어짐에 따라 품질이 나빠지는 경향을 보여주었다. 4℃에서는 6개월까지 품질이 잘 유지되었고, 10℃에서는 저장 3개월까지는 좋게 나타났으나 6개월 후에는 품질이 보통 정도로 낮아졌다. 15℃에서는 1개월까지는 보통 수준을 유지하나 3개월이 후 부터는 보통에서 보통 이하로 낮아졌다. 주석산 결정은 저장온도가 낮아질수록 결정체 함량이 증가하였으며 저장 1개월까지는 모든 처리구에서 발생하지 않았으나 4℃에서 3개월부터 결정이 0.31% 정도, 6개월 후에는 0.62%까지 측정되었다. 10℃에서는 6개월 이후에 주석산 결정이 0.48% 정도 나타났으며 15℃에서는 6개월 후 0.36% 정도를 나타내었다. 냉동온도에서는 훨씬 더 빨리 주석산 결정이 형성된다고 보고되어 있다. 색깔도 역시 저온 4℃에서 포도의 원액색깔이 유지되었고 10℃에서 3개월까지는 비교적 좋게 평가되었고 15℃에서는 3개월 이상이 되면 변색이 오고 탁도도 나타나 유통기한으로 볼 때 4℃저장이 가장 좋으며 10℃도 비교적 좋고, 15℃장기저장은 권장할 만한 조건은 아니라고 본다.



그림 3-4-6. 유기농 포도즙 시제품(주석산 결정 제거)

나. 포도퓨레를 이용한 유산균 발효 제품 개발

① 포도 전체를 이용한 포도퓨레 제조 및 품질특성 분석 및 평가

□ 포도 퓨레 제조 시험

○ 상주산 유기농 캠벨포도를 구입하여 세척한 후 실험실에서 수작업으로 포도알을 분리한 후 다시 한번 세척하여 시료로 사용하였다. 이 때 캠벨포도의 일반성분은 표 3-4-24에서 보는 바와 같이 캠벨은 수분 81.9 %, 단백질 4.2 %, 지방 2.3 %, 탄수화물 11.6 % 이었다.

표 3-4-24. 유기농 캠벨포도의 일반성분 (단위 : %)

품 종	수분	조단백질	조지방	탄수화물
캠벨포도	81.9±1.5	4.2±0.2	2.3±0.1	11.6±0.5

□ 퓨레의 이화학적 품질특성 조사

○ 상기의 시료를 이용하여 껍질을 포함하여 전체를 가정용 대용량 블렌더(Ninja,

CT641KR)에 곱게 갈아서 20 mesh 표준체망에서 체질하여 갈리지 않고 남아 있는 씨를 제거하였다. 이 때의 포도 퓨레의 이화학적 품질특성은 표 3-4-25와 같다.

표 3-4-25. 캠벨포도 퓨레의 이화학적 품질특성

시료	수율(%)	당도(⁰ Brix)	산도(%)	pH
캠벨포도 퓨레	96.8	11.2	0.83	3.64

- 표 3-4-25에서 줄기가 제거된 캠벨포도를 그대로 갈아서 망체로 여과한 퓨레의 수율은 96.8%로 파쇄과정에서 껍질과 함께 약간 파쇄된 포도씨앗이 망체에 걸려졌으며 그 여과 잔사가 3.2%정도 되었다. 이 퓨레의 당도는 11.20Brix 정도로 원래 포도의 당도 11.60Brix 정도 보다 약간 낮아진 것으로 나타났다. 또한 퓨레의 신맛을 나타내는 산도는 0.83% 정도였으며 pH는 3.64을 나타내었다.
- 포도에 단맛을 주는 당은 주로 포도당과 과당으로 구성되어 있고, 유기산은 주로 주석산이 차지하고 있어 포도 특유의 신맛을 준다. 포도의 펙틴함량은 0.3~1.0%로 식이섬유로서 변비의 예방과 장의 정화 및 혈중 콜레스테롤 저하 효과가 있다. 특히 포도껍질에는 색소류가 다량 분포하고 있는데 자주색의 안토시아닌계 색소가 주를 이루며 항산화효과가 뛰어난 것으로 알려져 있다. 이외에 포도껍질에는 폴리페놀성 탄닌류도 함유되어 있어 혈관벽을 튼튼하게 해주고 혈중 콜레스테롤을 저하시키고 심장병예방효과에도 도움이 되는 것으로 보고되고 있다. 특히 포도껍질부위에 약 50~100 μ g/g 정도 함유되어 있는 레스베라트롤(Resveratrol)은 항산화작용과 종양발생 및 진행 억제효과가 있다고 보고되어 있다. 이러한 효과들을 감안하여 본 연구에서는 포도의 껍질을 그대로 이용할 수 있는 방안으로 포도알을 그대로 갈아서 사용하고자 하였다.

② 포도퓨레와 우유 혹은 탈지분유 배합 시험

□ 퓨레와 우유 배합 시험

- 상기에서 제조한 포도퓨레를 90℃에 5분 정도 살균한 후 방냉한다. 이 때의 당도는 15.40Brix 정도를 나타내었다. 이 퓨레와 탈지분유의 배합비는 표 3-4-26과 같다. 탈지분유액은 분유 200 g에 정제수 1,800 mL을 첨가 후 충분히 흔들면서 혼합하여 탈지분유 20% 희석 우유를 만든다. 이 우유액에 포도퓨레를 각각 5, 10% 정도 첨가한 후 잘 혼합하고 65℃에서 30분 동안 살균 후 방냉하여 시료로 사용하였다.

표 3-4-26. 포도퓨레와 탈지분유 배합비

시료번호	포도 퓨레(%)	탈지분유 20% 함유 분유액(%)
시료 1	5	95
시료 2	10	90
시료 3	20	80
시료 4	30	70
시료 5	50	50

③ 유산균 접종 및 발효 시험

□ 유산균 접종 및 발효시험

○ 상기의 배합비로 제조된 배양액에 유산균 혼합균주(메디오젠(주), 한국)를 사용하여 미리 제조한 호상 요구르트 원액을 시료량에 5% 첨가하여 균질하게 혼합한 후 37℃ 항온 배양기에서 유산균 발효를 실시하였다. 발효실험이 시작된 때부터 경시적으로 시료의 pH, 산도 및 발효액의 물성을 조사하였다.

표 3-4-27. 포도푸레 함량별 유산균 발효용 시료의 산도, pH 및 가용성고형물

처리구 번호	포도푸레 함량(%)	우유액*	산도(%)	pH	가용성고형물 (°Brix)
1	5	95	0.13	6.41	11.0
2	10	90	0.16	6.21	11.4
3	20	80	0.19	5.86	12.1
4	30	70	0.26	5.55	12.4
5	50	50	0.34	4.69	11.5
6	100	0	1.33	3.66	15.9

* 탈지분유 10%를 정제수 90% 와 혼합한 우유액

○ 표 3-4-27에서 포도푸레 함유량별 5~50% 범위의 첨가농도와 유산균발효용 우유시료 95~50%를 혼합하여 제조한 발효 전 시료의 초기 산도, pH 및 가용성고형물량을 조사한 결과는 산도가 0.13~0.34%, pH가 6.41~4.69, 가용성고형물량이 11.0~11.50Brix 의 범위로 나타났다. 포도푸레 100%의 산도는 1.33%, pH는 3.66, 가용성고형물량은 15.90Brix를 나타내었다. 탈지분유 10%를 정제수 90% 와 혼합한 우유액에 포도푸레를 농도별로 첨가했기 때문에 포도100% 처리구에 비하여 산도는 3.91~10배까지 낮아졌고 pH는 1.28~1.75배까지 증가하였고, 0.69~0.78배 감소하는 것으로 나타났다. 이것은 우유에 의해서 희석되는 효과에서 나타나는 변화로 볼 수 있다.

표 3-4-28. 포도푸레 함량별 유산균발효용 시료의 산도, pH 및 가용성고형물 변화

처리구 번호	산도(%)		pH		가용성고형물 (°Brix)	
	초기	24시간	초기	24시간	초기	24시간
1	0.13	0.72	6.41	4.09	11.0	7.7
2	0.16	0.83	6.21	4.09	11.4	7.9
3	0.19	0.73	5.86	4.03	12.1	8.9
4	0.26	0.78	5.55	3.95	12.4	9.8
5	0.34	0.72	4.69	3.96	11.5	11.3

○ 표 3-4-28에서 포도푸레 함량이 각각 다른 처리구별 37℃에서 인큐베이터에서 유산균발효 24시간 경과 후에 산도, pH 및 가용성고형물량의 변화를 측정된 결과는 산도가 0.72~0.83% 범위로 크게 증가, pH는 3.95~4.09 범위에서 크게 감소하고, 가용성고형물은

7.7~11.3 범위까지 감소하는 것으로 나타나 유산균발효가 급속하게 진행된 것을 알 수 있었다. 특히, 산도와 pH의 변화는 유산균발효의 진행을 나타내는 지표로서 본 실험에서도 처리구별로 그 변화를 그대로 보여주었다. 1번 시료는 산도가 0.13%에서 0.72%로 5.54배 급속히 증가하였고, 2번 시료는 5.19배, 3번 시료는 3.84배, 4번 시료는 3.0배, 5번 시료는 2.12배 증가한 것으로 나타났다.

- 기존의 포도푸레가 함유하고 있는 유기산 함량은 푸레 함량이 증가하면 0.13~0.83%까지 증가하여 최종 발효물의 유기산 함량을 증가시킬 수 있지만 발효에 의해서 생성되는 유기산, 즉 젖산은 유당을 이용하여 발효하는 유산균의 특성상 우유의 함량이 높을수록 증가할 수 있다.
- 포도의 유기산은 대부분 주석산이고 나머지는 구연산인데 기호에 좋은 신맛을 줄 수 있고 또한 유산균이 발효하여 생성한 젖산과 잘 조화되어 기호성이 좋은 적당량의 조합이 바람직하다. 또한 유산균을 섭취한다는 건강기능성 측면을 생각한다면 유산균 발효가 더 잘 진행된 처리구가 좋을 것으로 생각된다. 더불어 적당량의 우유가 단백질을 공급하여 영양균형적 측면에서도 우유 함량이 높은 것이 유리할 것으로 본다. 따라서 적당한 맛과 영양 및 식감을 고려한다면 1, 2, 3번의 시료 중에서 관능평가를 통하여 선정하는 것이 타당할 것으로 평가하였다.
- 일반적인 요구르트제품은 무지고형분 10% 사용시 산도는 0.65~0.70이 적당하며, 42~45℃에서 4~5시간 배양시 0.7~0.75% 정도가 되는 것으로 보고되어 있다.
- 본 실험의 결과 1, 2, 3번 처리구는 발효가 종료된 후 커드가 잘 형성되었으나 4, 5번 처리구는 커드가 형성되지 않았다. 이러한 현상은 우유와 유당의 부족에 의해서 나타나는 결과로 본다.

표 3-4-29. 제조된 포도푸레 함유 유산균발효물에 대한 관능평가

처리구 번호	색깔	향	맛	물성	종합적 기호도
1	6.5	6.1	8.1	6.5	6.3
2	7.1	6.8	7.2	7.0	7.1
3	7.9	8.1	8.3	8.0	8.1
4	7.8	7.5	7.1	6.9	7.0
5	7.7	7.6	6.9	6.5	6.6

*관능평가 점수 : 9점 기호척도법(1점: 매우 나쁘다~5점: 보통~9점: 매우 좋다)

- 표 3-4-29에서 제조된 포도푸레 함유 유산균발효물에 대한 관능평가 결과 색깔은 포도푸레의 함량이 증가할수록 6.5~7.7점으로 증가하는 경향을 보여주었고 푸레가 20% 함유된 처리구가 포도의 청자색이 적당히 나타나 기호성이 가장 높았지만 1번 시료를 제외하고는 유의성 있는 차이를 나타내지는 않았다. 향도 역시 포도푸레의 함량이 증가할수록 6.1~8.1점으로 증가하는 경향을 보여주었고 푸레가 20% 함유된 처리구가 8.1점으로 포도의 향이 적당히 느껴지고 기호성이 가장 높았지만 1, 2번 시료를 제외하고는 유의성 있는 차이를 나타내지는 않았다. 맛은 복합적인 평가요소가 반영된 항목으로서 우선 신맛이 가장 크게 느낄 수 있는 맛특성으로서 적당한 신맛을 요구하고 있다. 맛에서 가장 높은 점수를 준 처리구는 3 > 1 > 2 > 4 > 5번 처리구의 순서로 좋게 평가되었다. 3번과 1번 시

료의 산도는 각각 0.73, 0.72%로 시중 요구르트 제품과 유사한 적당한 신맛 정도로 보고 되고 있는 0.7%정도의 산도이며 5번 시료는 산도는 0.72%이나 포도의 신맛이 0.34%를 함유하고 있어 신맛이 약간 강하게 느껴지는 것으로 평가되었다. 2번과 4번 시료는 신맛이 너무 강한 것으로 나타났다. 포도퓨레 요구르트의 신맛은 우유의 맛과 잘 어울리는 부드러운 신맛을 좋아하는 것으로 평가되었다. 물성은 식감과 관련된 항목으로서 포도퓨레의 함량과 관련이 깊다. 껍질이 포함된 포도퓨레의 함량이 너무 높으면 약간 거칠고 목 넘김이 좋지 않은 경향이 있다. 우유의 함량과 잘 조화되는 물성이 필요한데 본 관능평가 결과는 3번 퓨레함량 20%가 8.0점으로 가장 좋았으며 1번은 퓨레의 함량이 부족하고 5번은 너무 높아 가장 낮은 6.5점을 나타내었고 2번과 4번은 7.1, 7.0점으로 비교적 좋은 편으로 나타났다. 따라서 종합적 기호도에서는 3번이 8.1점으로 가장 좋은 평가를 받았고 다음으로 2번>4번>5번>1번의 순으로 좋게 평가되었다. 본 연구에서 시제품 제조에 포도퓨레를 20% 첨가하는 것으로 결정하였다.

④ 발효물의 냉동건조 후 블록, 분말화 시험 및 용해도 조사

□ 냉동건조 시험

○ 상기에서 실험한 처리구별 시료를 5종에 대하여 유산균발효를 종료 후 발효물을 스텐레스판에 부어서 1cm 두께로 얇게 펴서 -60℃에서 급속동결한 후 동결건조하였다. 동결건조가 완료된 시료는 판상의 형태를 보여주었다.

□ 블록과 분말화 시험

○ 상기에서 제조한 판상의 동결건조물을 1.0×1.0×1.0(cm)의 다이스 형태로 절단한 블록 제품을 제조하여 탈산소재를 넣고 병입하였다. 또한 동결건조물을 조분쇄한 후 과립의 크기가 80 mesh의 표준체망으로 체질하여 분말제품을 제조하였다(그림3-4-7, 3-4-8).

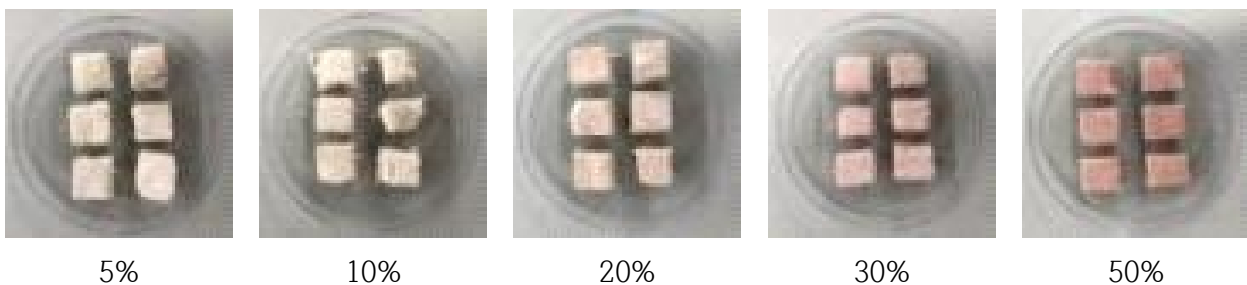


그림 3-4-7. 포도퓨레 함량에 따른 발효물 동결건조 블록



그림 3-4-8. 동결건조 블록 및 분말 개발 시제품

□ 용해도 조사

- 상기한 5개 처리구의 발효물을 스텐레스판에 부어서 1cm 두께로 얇게 펴서 -40℃에서 급속동결한 후 동결건조하여 1cm×1cm×1cm의 다이스형태로 절단한 블록제품에 대한 수용성, 입안에서의 용해성, 식감, 맛 및 종합적기호도를 관능평가한 결과는 표 3-4-30과 같다.
- 블록의 용해도 조사는 100 mL 비이커에 80 mL 의 냉수를 담고 블록을 하나씩 넣어 용해나 분산정도를 육안으로 확인하였다(그림 3-4-9, 3-4-10).



그림 3-4-9. 냉수에 블록 넣은 직후

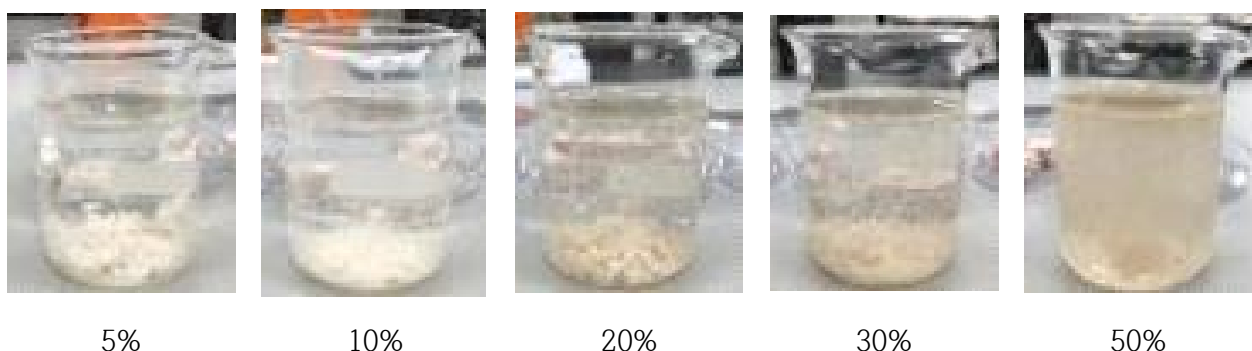


그림 3-4-10. 1분 후 용해·분산정도

표 3-4-30. 포도퓨레 함유 유산균발효물 동결건조 블록에 대한 취식 및 관능평가

처리구 번호	붕해성	입안 용해성	식감	맛	종합적 기호도
1	8.5	8.1	7.0	6.3	7.3
2	8.1	7.8	7.4	6.9	7.5
3	7.9	7.5	8.3	8.1	8.1
4	7.5	6.9	7.1	6.7	7.0
5	7.1	6.2	6.9	6.2	6.6

- 표 3-4-30은 포도퓨레 함유 유산균발효물 동결건조 블록에 대한 취식 및 관능평가 결과이다. 100ml 비이커에 물 80ml를 넣고 여기에 동결건조블록 1개씩을 침강시켜 10초 후의 붕해되는 정도를 조사한 결과 포도퓨레의 함량이 증가할수록 붕해되는 속도가 빠른 것으로 나타났다.
- 전체 시료 모두 10초 내에 다 붕해되었으며 포도퓨레의 함량이 높을수록 붕해속도가 약

간 느려지고 양상도 약간의 차이가 있었다. 입안의 용해성은 입속의 침에 의해서 용해되는 정도를 나타내는 것으로서 물속에서의 봉해성 정도와 유사한 결과를 보여주었다. 즉, 포도푸레의 함량이 증가할수록 껍질의 영향으로 용해속도가 느려졌지만 10초 이내에 침에 의해서 용해, 봉해되었다. 식감은 포도푸레의 함량이 너무 적어도 기호도가 감소하고 너무 높아도 감소하는 경향을 나타내었다. 즉 포도푸레 20% 첨가구가 8.3점으로 가장 적절한 식감을 나타내었다. 맛도 식감과 유사한 경향으로 앞에서 언급한 바와 같이 포도의 신맛과 발효된 젖산의 맛이 적절히 잘 조화된 부드러운 신맛을 나타내는 푸레 20% 첨가구가 8.1점으로 가장 좋은 평가를 받았다.

○ 이러한 결과를 종합한 종합적 기호도는 시료번호 3번>2번>1번>4번>5번의 순서로 좋게 평가되었다. 여러 가지 결과를 종합했을 때 포도푸레 20% 첨가구가 가장 좋은 8점 이상의 매우 좋은 결과를 나타내었다.

⑤ 포도푸레분말 함유 유산균 과립 제품

□ 스틱형 유산균 과립 제품

○ 표 3-4-31는 포도푸레분말을 함유한 스틱형 유산균과립 제품의 배합비이다. 포도푸레분말을 동결건조하여 분말화하고 여기에 장내유산균에 유익한 17종알파혼합유산균-1000, 이소말토올리고당, 자일리톨, 아카시아식이섬유, 프락토올리고당, 난소화성말토덱스트린, 탈지분유를 함유한 건강기능성 식품을 지향하는 제품이다. 포도껍질을 포함하는 푸레의 함량이 30% 정도로 높아 포도의 건강에 매우 유익한 성분들이 상당량 포함되어 있어 상승효과가 큰 제품으로 본다. 본 제품은 그림3-4-11과 같이 분말과립제품으로 간편하게 휴대 및 섭취할 수 있도록 스틱형 포장을 하였다.

표 3-4-31. 포도푸레분말 함유 스틱형 유산균과립 제품 배합비

원재료	배합비(%)	함량(mg)/1포(2g)
포도분말	30.000	600.00
이소말토올리고당	20.000	400.00
자일리톨(결정)	16.000	320.00
아카시아식이섬유	12.000	240.00
프락토올리고당	9.950	199.00
난소화성말토덱스트린	6.000	120.00
탈지분유	4.000	80.00
17종알파혼합유산균-1000	0.050	1.00
스테아린산마그네슘	1.000	20.00
이산화규소	1.000	20.00



그림 3-4-11. 포도푸레분말 함유 스틱형 유산균과립 제품

□ 포도푸레 함유 유산균 발효제품 제조공정 확립(그림 3-4-12)

○ 원부재료 배합(포도푸레+우유 혹은 탈지분유) ⇨ 혼합 및 균질화 ⇨ 살균(60~100℃, 10~30분) ⇨ 유산균 발효 종균 혹은 발효물 첨가(유산균 접종 혹은 배양물 0.1~1.0% 첨가) ⇨ 발효(30℃, 12~24시간) ⇨ 급속동결(-60℃) ⇨ 동결건조(3일) ⇨ 제품화(블록형태 혹은 조분쇄 과립형태) ⇨ 포장(진공포장, 흡습제, 탈산소재) ⇨ 상표부착 ⇨ 제품

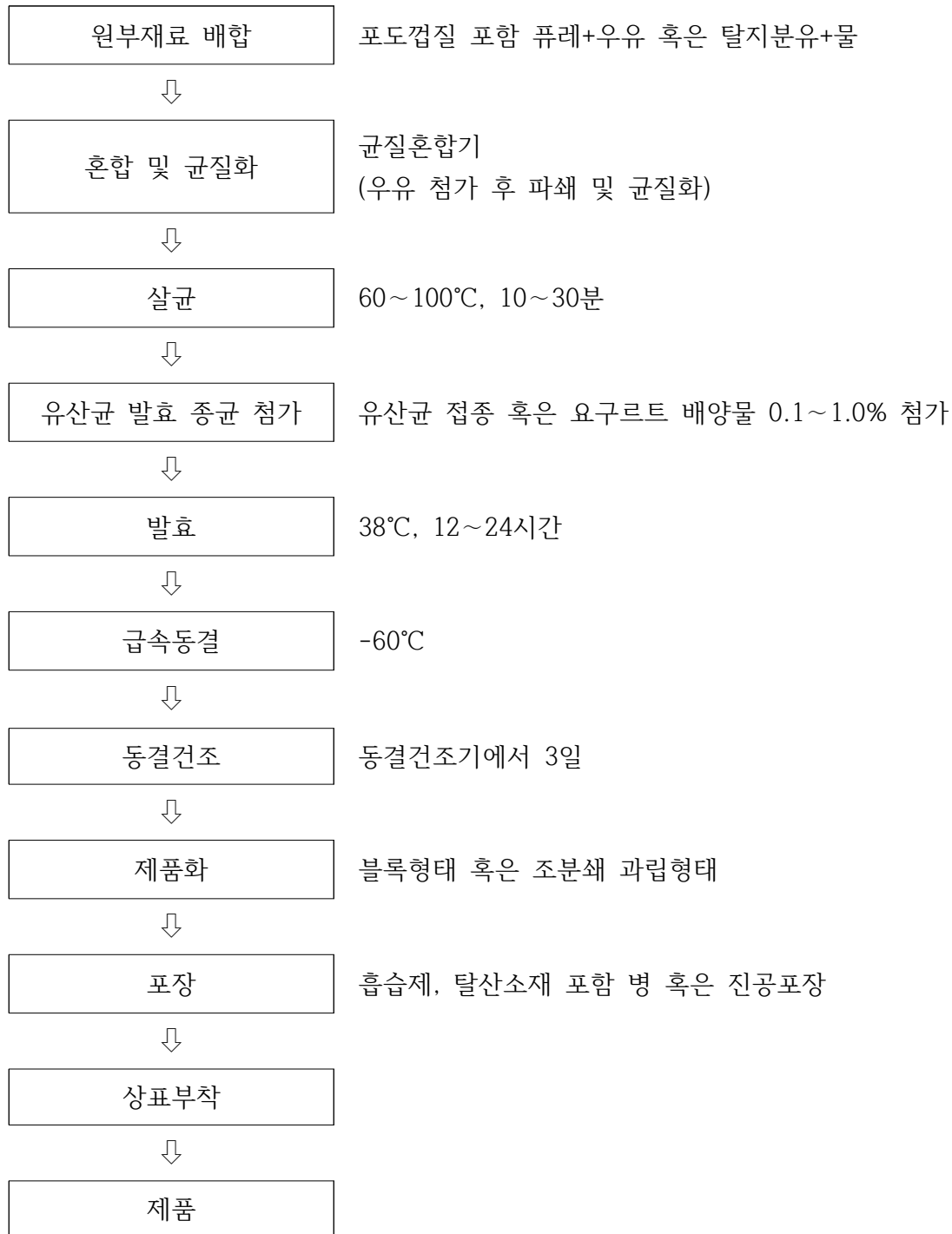


그림 3-4-12. 포도퓨레 함유 유산균 발효제품 제조공정도

다. 수출형 저알콜성 와인, 무알콜 와인 제조기술 개발

① 수출형 무알콜 와인 제조기술 개발

적포도주 제조

- 제조된 적포도주의 알코올 함량은 7.91%였다. 각 단계별 수율 변화는 표 3-4-32과 같다.

표 3-4-32. 적포도주 제조 과정 별 수율 변화

제경 전	제경 및 파쇄 후	발효 10일 차	압착 후	원심분리 후	여과 후
100%	97.9%	92.4%	78.0%	74.8%	70.6%

□ 발효 중의 이화학적 변화

○ 적포도주 발효 과정 중의 이화학적 변화를 그림 3-4-13와 표 3-4-33에 나타내었다. 모든 시료는 여과포로 여과 후 원심분리(5,000 rpm, 10분)하여 불순물을 제거한 뒤에 함량을 측정하였다. 그림 3-4-13의 알코올 함량은 2일차가 경과되면서 0.25%에서 4.67%까지 급격히 증가하였고, 4일차 이후부터는 0.1% 미만으로 증가하며 발효가 종료되는 양상을 보였다.

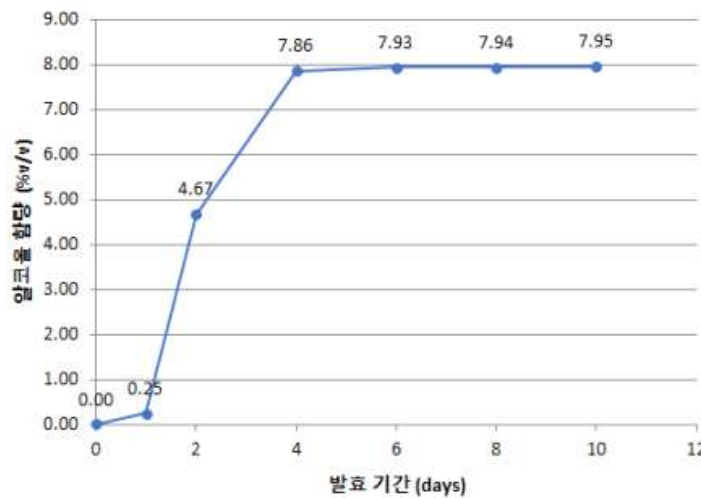


그림 3-4-13. 적포도주 발효 과정 중 알코올 함량의 변화

○ 적포도주 발효 과정 중의 가용성 고형분, pH, 총산도의 변화는 표 3-4-33에 나타내었다. 가용성 고형분은 알코올 함량 변화와 반대로 2일차가 경과되면서 초기 15.7°Brix에서 9.4°Brix로 크게 감소하였고, 4일차부터는 5.3~5.4°Brix로 유지되었다. pH는 발효가 경과하면서 3.77에서 3.61까지 감소되었으며, 총산도는 발효 초기 3.95 g/L에서 점차 증가하여 10일 차에 5.10g/L까지 그 함량이 증가하였다.

표 3-4-33. 적포도주 발효 과정 중 가용성 고형분, pH, 총산도의 변화

발효기간(days)	0	1	2	4	6	8	10
가용성 고형분 (°Brix)	15.7	15.4	9.4	5.3	5.3	5.4	5.4
pH	3.77	3.73	3.63	3.65	3.64	3.55	3.61
총산도(g/L)	3.95	4.37	4.28	4.74	4.85	5.93	5.10

□ 진공 증류 방법을 이용한 적포도주의 알코올 제거

○ 무알콜 와인을 제조하기 위해 진공 증류 방법을 이용하여 와인의 알코올을 제거하는

실험을 진행하였다. 와인의 알코올 제거를 위한 진공 증류 방법은 주로 25~30°C의 저온에서 진행된다. 하지만 저온에서는 증류 시간이 길어져 공정 효율이 낮아질 수 있기 때문에, 고온에서 단시간 동안 처리한 것과 품질 특성을 비교하여 최적 증류 조건을 찾아야 한다. 따라서 본 연구에서는 30, 50, 70°C에서 알코올 저감화 속도를 확인하고, 온도가 와인의 이화학적 및 관능적 특성에 어떠한 영향을 주는 지 확인하고자 하였다.

- 와인의 알코올 제거 실험을 위한 시료는 상기 방법을 통해 제조된 적포도주를 사용하였다. 진공 증류를 위한 장비는 rotary evaporator N-1300, vacuum pump NVP-2100 및 diagonal condenser (EYELA, Japan)를 사용하였으며, water bath 온도 및 기기의 압력은 30°C (25 Torr), 50°C (30 Torr), 70°C (40 Torr)였다. 실험은 1 L의 농축 수기에 와인 200 mL를 넣고 일정 수율까지 용매가 증류되면 기기를 끄고 용매와 와인을 회수하는 방식으로 진행하였다. 그림 3-4-14는 30, 50, 70°C에서 진공 증류 시 수율 별 알코올 용량 변화와 증류 소요시간을 보여준다. 빨간색 파선으로 표시된 선은 초기 와인 200 mL 기준 알코올 함량이 1%가 되는 지점(알코올 용량 2 mL)을 나타낸다. 증류를 통해 제거된 용매를 추후에 증류수로 복원할 것을 고려해, 초기 와인의 부피를 기준으로 하였다. 이는 주세법 상 주류가 아닌 음료류로 분류되는 기준인 1% 미만이 되는 지점이기에 본 실험에서 무알콜 와인을 제조하기 위한 기준점으로 잡았다.

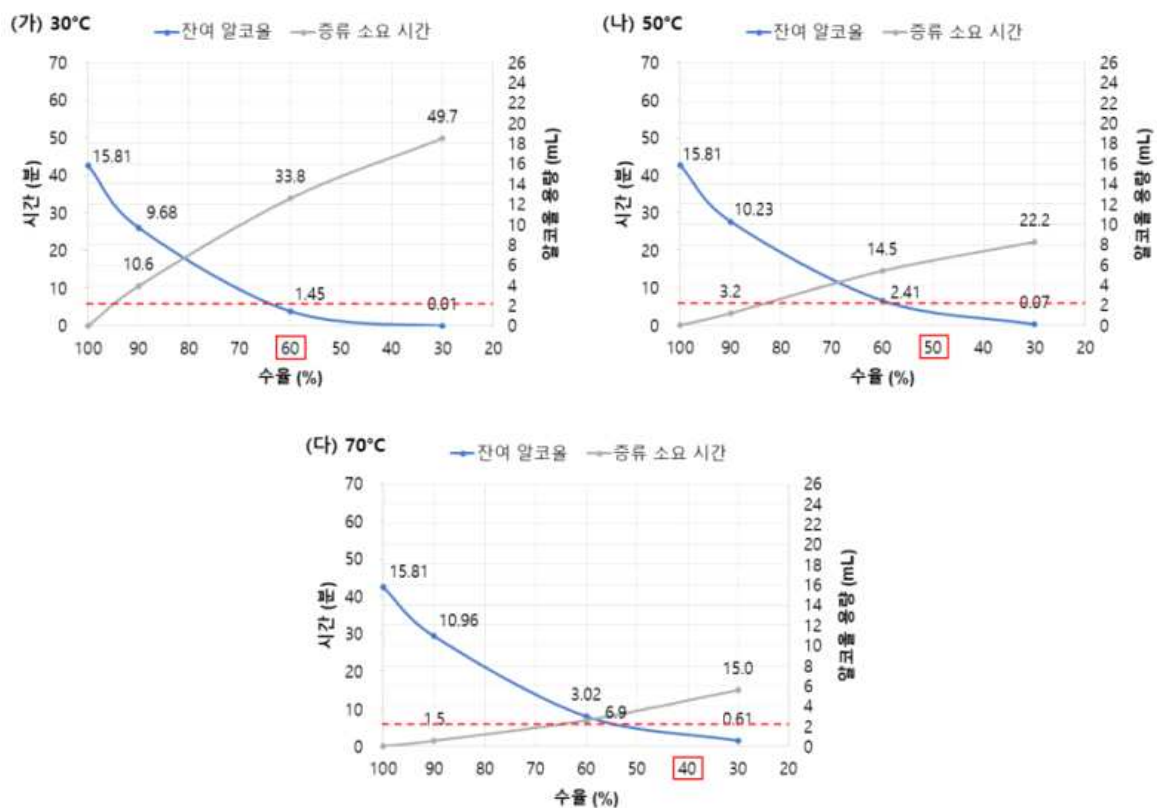


그림 3-4-14. (가)30°C, (나)50°C, (다)70°C에서 진공 증류 시 수율 별 알코올 용량 변화 및 소요시간

- 상기의 결과를 통해, 온도가 높아질수록 와인 속 알코올을 2 mL까지 제거하기 위한 소요시간이 크게 감소되는 것을 확인했다. 그림 3-4-14의 결과를 바탕으로 온도 별 와인의 알코올 함량을 1% 미만까지 낮추기 위해 필요한 소요시간 및 수율을 표 3-4-34과 같이 예측하였다.

표 3-4-34. 온도 별 와인의 알코올 함량을 1% 미만까지 낮추기 위한 예측 소요시간 및 수율

온도	소요시간	수율
30°C	32분	62%
50°C	16분	54%
70°C	10분	47%

- 알코올 함량을 1% 미만까지 낮추기 위해 필요한 소요시간은 온도가 30°C에서 70°C로 증가하면서 32분에서 10분으로 크게 감소하였다. 하지만 온도가 증가될수록 알코올과 함께 물이 증류되는 양도 증가하여 수율 또한 62%에서 47%로 감소하였다.
- 온도 및 수율 별 와인의 이화학적 특성 변화
 - 상기에서 제조된 온도 및 수율 별 와인의 가용성 고형분(°Brix), pH, 총산도(g/L)의 변화를 그림 3-4-15에서 나타내었다. 감압 증류에 의해 용매가 제거되면 성분이 농축되기 때문에, 이에 따른 영향을 최소화하면서 온도에 따른 성분의 변화만을 확인하기 위해 제거된 용매의 부피만큼 증류수로 복원하여 시료를 제조하였다.

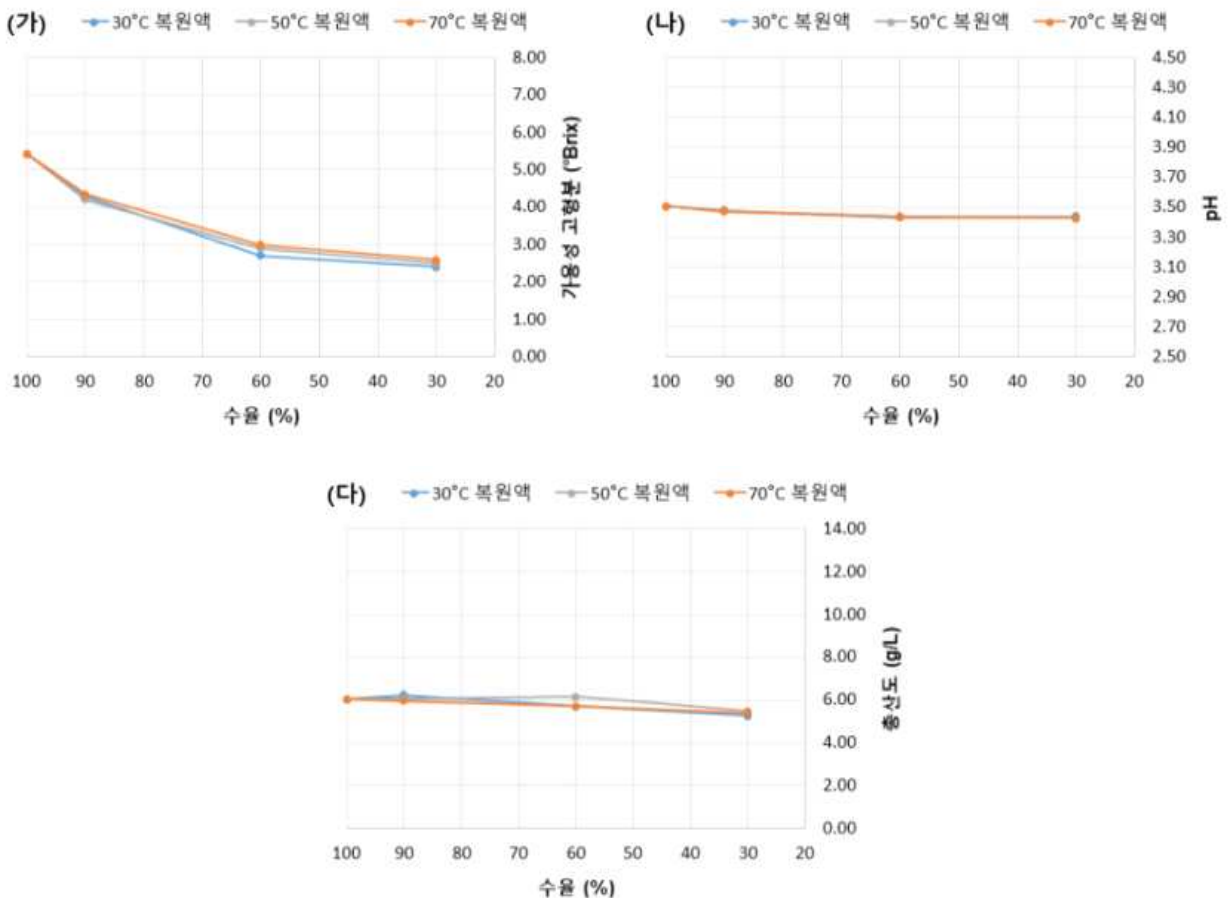


그림 3-4-15. 온도 및 수율 별 와인의 (가)가용성 고형분(°Brix), (나)pH, (다)총산도(g/L) 변화

- 결과를 통해, 가용성 고형분은 수율에 비례하여 감소되는 것을 확인할 수 있었다. 이는 알코올이 °Brix를 측정하는 굴절계의 굴절률에 영향을 미쳐, 알코올 함량이 높을 때는 실제 와인 속 당도보다 °Brix가 높게 측정되기 때문으로 보인다. 즉, 증류가 진행됨에 따라 알코올이 제거되어 가용성 고형분이 감소되는 것으로 설명할 수 있다. pH와

총산도는 수율이 감소되며 알코올이 제거된 후에도 크게 변하지 않아 알코올 제거에 따른 영향을 받지 않았음을 확인했다. 모든 결과에서 온도 조건에 따른 차이는 보이지 않아, 온도가 가용성 고형분, pH, 총산도의 변화에는 영향을 주지 않음을 확인했다.

- 그림 3-4-16은 온도 및 수율 별 와인의 Color intensity(CI)와 Hue 값의 변화를 보여준다. CI와 Hue는 와인의 품질을 평가할 수 있는 중요한 항목 중 하나로 발효과정, 숙성 정도를 예측할 수 있는 지표이며 포도주와 포도 품종에 따라 크게 변화한다. CI는 색깔의 양을 나타내는 것으로 A420nm+A520nm+A620nm으로 계산한다. Hue는 오렌지색을 향한 색깔의 발전을 나타내는 것으로 A420nm/A520nm으로 계산한다. 일반적인 적포도주의 Hue는 0.5~0.7 부근이며, 과도하게 산화된 경우에는 1.0 이상의 값을 가진다.

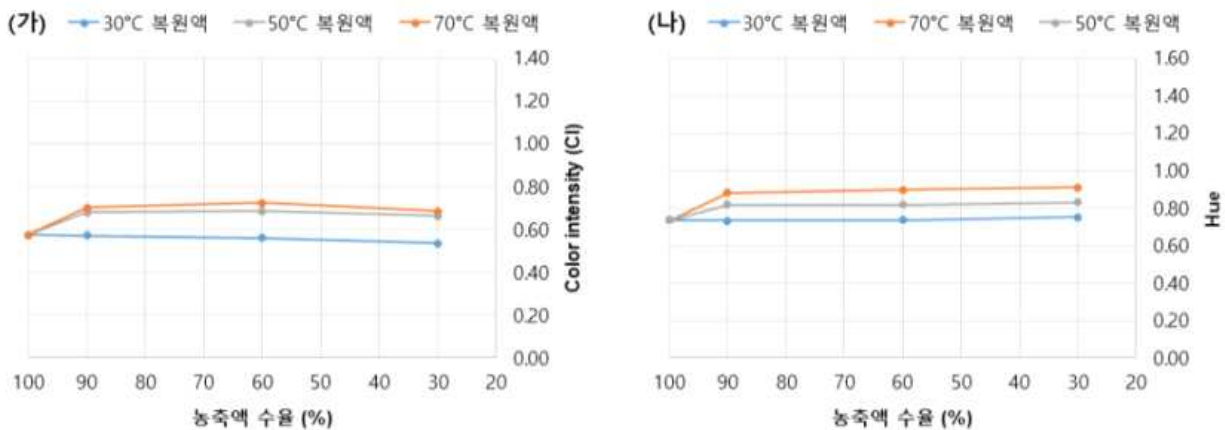


그림 3-4-16. 온도 및 수율 별 와인의 Color intensity(CI)와 Hue 값의 변화

- 결과를 통해, 30°C 처리군은 다른 온도에 비해 초기 와인의 CI와 Hue 값을 잘 유지하였으며, 70°C로 증가할수록 CI와 Hue 값이 모두 증가되는 것을 확인하였다. 특히 Hue 값이 1에 가까워지면서, 열에 의한 산화가 진행된 것으로 예측된다. 위와 같은 실험 결과들을 바탕으로 온도 별 진공 증류 시의 장점과 단점을 표 3-4-35에 정리하였다.

표 3-4-35. 온도 별 진공 증류 시 장점과 단점

	30°C 증류	70°C 증류
장점	<ul style="list-style-type: none"> ○ 높은 수율 유지 가능 (62%에서 목표 알코올 용량* 도달) ○ 복원 시 색도 변화 크지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시간이 짧게 걸림 (10분 소요)
단점	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시간이 오래 걸림 (32분 소요) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수율 낮아짐 (47%에서 목표 알코올 용량* 도달) ○ 복원 시 색도 변화 다소 있음

*목표 알코올 용량 : 초기 부피 기준 알코올 농도 1% 미만이 되는 지점

② 수출형 저알콜성 발포성 스위트와인 제조기술 개발

□ 저알콜성 발포성 스위트와인 제조방법

- 저알콜성 발포성 스위트와인은 상기 제조된 캠벨 와인 포도주(알코올 농도 7.91%)에 표 3-4-36와 같은 배합비로 설탕과 탄산수를 첨가하여 제조하였다. 탄산수는 최종 알코올 농도 4%를 맞추기 위해 일정한 비율로 첨가하였으며, 설탕은 전체 음료의 0, 1,

3, 5, 7%로 첨가하여 농도에 따른 기호도의 차이를 확인하고자 하였다.

표 3-4-36. 저알콜성 발포성 스위트와인 배합비

처리구 번호	설탕(%)	와인(%)	물(%)
1	0	50.6	49.4
2	1	50.1	48.9
3	3	49.1	47.9
4	5	48.1	46.9
5	7	47.1	45.9

□ 탄산수 제조 및 밀도 측정

○ 상기에서 첨가한 탄산수는 가정용 탄산수 제조기(sodastream, 이스라엘)를 사용해 제조하였다(그림 3-4-17). 탄산가스는 8°C의 물에서 일정 시간만큼 탄산을 주입한 뒤 질량과 부피를 측정하여 밀도의 변화를 확인하였다. 표 3-4-37을 통해, 제조된 탄산수의 밀도가 0.984(g/mL)까지 감소되었음을 확인하였다.



그림 3-4-17. 탄산수 제조기로 탄산을 주입하는 모습

표 3-4-37. 제조된 탄산수와 물의 밀도 차이

	밀도(g/mL)
물 (8°C)	1.000
탄산수 (8°C)	0.984

③ 시제품 생산 및 기호도 조사

□ 무알콜 와인의 이화학적 및 관능적 특성 분석

○ 무알콜 와인 시제품은 표 3-4-34에서 제시된 수율보다 조금 더 낮은 60%(30°C), 50%(50°C), 40%(70°C)까지 증류한 뒤에, 제거된 용매의 양만큼 증류수로 복원하여 시료를 제조하였다. 시중에 판매되는 무알콜 와인과 비교하여 보완사항을 찾기 위해, 시판 무알콜 와인 두 종류(표 3-4-38)를 선정하여 제조된 시료와 함께 비교하였다.

표 3-4-38. 시판 무알콜 와인의 제품정보

종류	발효	비발효																																																								
제조사 (원산지)	퍼플독 (프랑스)	르쁘띠베레 (프랑스)																																																								
제품명	피에르 제로 프리스티지 메를로	르쁘띠베레 프로필 시라 그르나슈																																																								
제품 사진																																																										
원재료명 및 함량	무알콜주스79%(포도100%), 포도주스20%(포도100%), 천연향료(오크향), 효모추출물, 천연향료0.25%(포도향)	포도씨인퓨전74%(정제수, 포도씨), 포도주스19%, 천연향료2.4%(포도향, 블랙커런트향), 글리세린, 아라비아검, 사과산, 구연산, 젖산, 포도과피색소0.2%, 비타민C																																																								
영양정보	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">영양정보</th> <th colspan="2">총 내용량 750ml</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">100ml 당 17.2kcal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>나트륨 20mg</td> <td>1%</td> <td>탄수화물 4.3g</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>지방 0g</td> <td>0%</td> <td>당류 4.3g</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>콜레스테롤 0mg</td> <td>0%</td> <td>트랜스지방 0g</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>포화지방 0g</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>단백질 0g</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table> <p>1일 영양성분 기준치에 대한 비율(%)은 2,000kcal 기준이므로 개인의 필요 영양에 따라 다를 수 있습니다.</p>	영양정보		총 내용량 750ml				100ml 당 17.2kcal		나트륨 20mg	1%	탄수화물 4.3g	1%	지방 0g	0%	당류 4.3g	4%	콜레스테롤 0mg	0%	트랜스지방 0g	0%			포화지방 0g	0%			단백질 0g	0%	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">영양정보</th> <th colspan="2">총 내용량 750ml</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">174 kcal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>나트륨 0mg</td> <td>0%</td> <td>탄수화물 43.5g</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>지방 0g</td> <td>0%</td> <td>당류 12g</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>콜레스테롤 0mg</td> <td>0%</td> <td>트랜스지방 0g</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>포화지방 0g</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>단백질 0g</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table> <p>당 영양분에 대한 기준치 100kcal 기준의 영양성분입니다.</p>	영양정보		총 내용량 750ml				174 kcal		나트륨 0mg	0%	탄수화물 43.5g	13%	지방 0g	0%	당류 12g	12%	콜레스테롤 0mg	0%	트랜스지방 0g	0%			포화지방 0g	0%			단백질 0g	0%
영양정보		총 내용량 750ml																																																								
		100ml 당 17.2kcal																																																								
나트륨 20mg	1%	탄수화물 4.3g	1%																																																							
지방 0g	0%	당류 4.3g	4%																																																							
콜레스테롤 0mg	0%	트랜스지방 0g	0%																																																							
		포화지방 0g	0%																																																							
		단백질 0g	0%																																																							
영양정보		총 내용량 750ml																																																								
		174 kcal																																																								
나트륨 0mg	0%	탄수화물 43.5g	13%																																																							
지방 0g	0%	당류 12g	12%																																																							
콜레스테롤 0mg	0%	트랜스지방 0g	0%																																																							
		포화지방 0g	0%																																																							
		단백질 0g	0%																																																							

○ 표 3-4-38의 시판 무알콜 와인 두 종류는 이후 실험에서 각각 발효, 비발효 무알콜 와인으로 칭하였다. 전자는 발효된 와인 속 알코올을 spinning cone column(SCC) 방법으로 제거한 뒤에 포도주스와 천연향료로 맛을 보완한 제품이고, 후자는 발효과정 없이 포도씨 추출물, 포도주스, 천연향료, 유기산 등을 첨가하여 와인과 유사한 풍미를 구현한 제품이다. 발효 유무에 따른 풍미와 맛의 차이를 비교하기 위해 상기 두 와인을 선정하였다.

○ 원액 와인, 무알콜 와인 시제품, 시판 무알콜 와인의 알코올 함량, 가용성 고형분, pH, 총산도, color intensity, hue를 표 3-4-39에서 비교하였다.

표 3-4-39. 원액 와인, 무알콜 와인 시제품, 시판 무알콜 와인의 이화학적 특성

종류	원액 와인	무알콜 와인 시제품			시판 무알콜 와인	
		30°C 처리군	50°C 처리군	70°C 처리군	발효	비발효
알코올 함량 (% v/v)	7.91	0.37	0.41	0.40	0.09	0.00
가용성 고형분 (°Brix)	5.5	2.7	2.7	2.6	6.6	7.6
pH	3.50	3.38	3.41	3.42	3.40	2.93
총산도(g/L)	6.23	6.16	6.01	5.86	4.43	6.91
Color intensity (CI)	0.599	0.603	0.702	0.786	1.079	0.596
Hue	0.744	0.751	0.840	0.917	1.048	0.733

○ 무알콜 와인 시제품의 알코올 함량은 0.37~0.41% 사이였으며, 시판 제품 중 발효 와인은 0.09, 비발효 와인은 0.00이었다. 모두 알코올 함량이 1% 미만이어서 주류가 아닌 음료류로 분류된다. 가용성 고형분은 알코올이 제거되며 5.5°Brix에서 2.6°Brix까지 낮아졌는데, 이는 상기 언급한 것처럼 알코올 제거에 의한 굴절을 변화 때문인 것으로 보인다. 시판 제품들은 6.6, 7.6°Brix를 나타냈는데, 이는 단맛과 풍미를 위해 첨가한 포도주스 속 당분 때문으로 보인다. 무알콜 와인의 pH는 비발효 와인(2.93)을 제외하고 모두 3.38~3.41 범위로 유사한 값을 나타냈다. 총산도는 시판 발효 와인이 4.43으로 가장 낮았고, 비발효 와인이 6.91로 가장 높았다. CI와 hue는 시판 발효 와인이 1.079와 1.048로 가장 높았고, 비발효 와인이 0.596와 0.733으로 가장 낮았다. 시제품의 경우 온도가 높아질수록 CI와 hue가 모두 증가하는 경향을 보였다.

○ 그림 3-4-18는 무알콜 와인 시제품과 시판 무알콜 와인의 기호도 조사 결과를 나타낸다. W30, W50, W70는 각각 30, 50, 70°C 처리군을 나타내고, WF와 WNF는 각각 시판 발효 무알콜 와인, 비발효 와인을 나타낸다. 일원배치분산분석(one-way ANOVA)을 통해 유의적($p < 0.05$)으로 차이가 있는 시료는 다른 알파벳으로 표시하였으며, W30-W50-W70-WF-WNF 순서로 나타내었다.

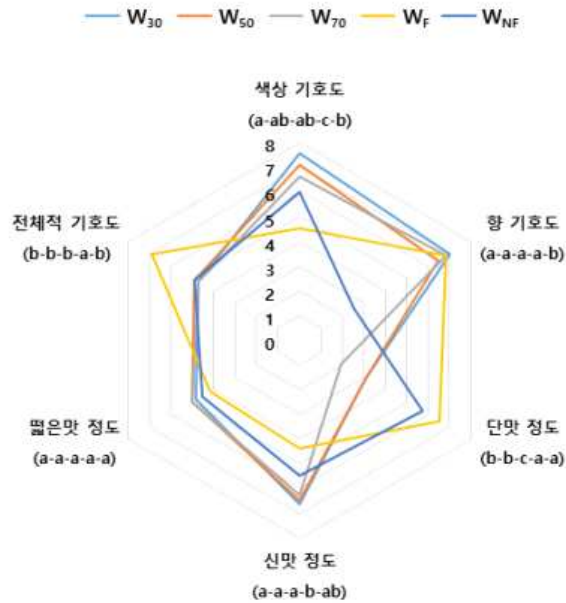


그림 3-4-18. 무알콜 와인 시제품과 시판 무알콜 와인의 기호도 조사 결과

○ 색상과 향 기호도에서는 30°C 처리군(W30)이 7.55와 7.00으로 가장 높은 값을 나타냈지만, 시제품 간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 시판 제품 중 발효 제품(WF)은 색상 기호도에서 가장 낮은 값(4.55)을 나타냈는데, 이는 1 이상의 높은 hue 값을 가져 붉은색 보다는 갈색에 가까운 빛을 띠기 때문으로 보인다. 향 기호도는 시제품과 시판 발효 무알콜 와인의 경우 6.45~7.00의 높은 기호도를 보였지만, 비발효 와인(WNF)은 2.55로 매우 낮은 기호도를 보였다. 비발효 와인은 다른 시료에 비해 와인 특유의 발효 향이 나지 않는다는 평가를 받았다. 시제품에는 향을 따로 첨가하지 않았음에도 불구하고 향을 첨가한 시판 와인과 유사하거나 더 높은 점수를 받았다. 단맛은 시판 와인 두 종류가 6.55(WF)와 5.73(WNF)로 시제품에 비해 유의적으로 높은 값을 나타냈다. 시제품의 경우 70°C 처리군(W70)이 1.91로 가장 낮았으며, 30°C와 50°C 처리군 또한 3.09로 낮은 점수를 받았다. 포도과즙으로 단맛을 첨가한 시판 와인과는 다르게, 시제품에는 와인과 증류수 외에 다른 첨가물을 넣지 않았기 때문으로 보인다. 신맛은 시판 발효 와인의 경우 4.36으로 약간 부족한 신맛을 나타내었는데, 이는 다른 시료에 비해 비교적 낮은 총산도 값(4.43g/L)과 연관이 있을 것으로 보인다. 시제품 세 종류는 6.27~6.64로 비교적 높은 값을 나타냈다. 짙은맛은 시판 발효 와인이 4.18로 가장 낮은 값을 나타냈지만, 모든 시료 간의 유의적인 차이는 없었다. 전체적인 기호도는 시판 발효 와인이 6.91로 가장 높은 값을 나타냈고, 다른 시료들은 4.73~4.91의 유사한 기호도를 보였다. 시제품 와인 세 종류의 경우 신맛이 강하고 단맛이 적어 전체적인 기호도가 낮았다. 이러한 결과를 통해, 진공 증류 방법으로 제품을 제조할 경우 색상과 향이 우수한 무알콜 와인을 제조할 수 있지만, 단맛이 약하고 신맛이 강해서 포도과즙 등으로 단맛은 보완하고 신맛은 감소시킨 음료 제조가 필요할 것으로 사료된다.

□ 저알콜성 발포성 스위트와인의 이화학적 및 관능적 특성 분석

○ 저알콜성 발포성 스위트와인은 표 3-4-36의 배합비에 따라 다섯 가지 시제품을 제조하여 단맛에 대한 기호도를 조사하였다. 검사원은 한국식품연구원의 연구원 12명을 대상으로 실시하였다. 실험 방법은 설탕 함량이 다른 다섯 종류의 시료에 대해 단맛의 정도를 just-right-scale(1점: 대단히 약하다, 5점: 보통이다, 9점: 대단히 강하다)로 평가

한 뒤에, 9점 기호척도(1점: 대단히 싫다, 5점: 좋지도 싫지도 않다, 9점: 대단히 좋다)로 단맛에 대한 기호도를 평가해 최적의 설탕 함량을 찾아내고자 하였다. 표 3-4-40는 저알콜성 발포성 스위트와인의 단맛 기호도 조사 결과를 나타낸다.

표 3-4-40. 저알콜성 발포성 스위트와인 단맛 기호도 조사 결과

처리구 번호	1	2	3	4	5
설탕 함량	0%	1%	3%	5%	7%
단맛 정도	1.5	3.0	5.0	6.9	8.1
단맛 기호도	2.5	4.4	6.2	6.9	5.3

○ 단맛 정도는 설탕 함량이 0에서 7%로 증가함에 따라 1.5에서 8.1까지 비례적으로 증가하는 경향을 보였다. 단맛 기호도는 설탕 함량이 증가하면서 2.5에서 6.9까지 증가하다가 7%부터는 5.3으로 감소하였다. 7%의 경우 단맛이 지나치게 강하게 느껴진다는 평가가 있었다. 이와 같은 결과를 통해 설탕을 5% 첨가하여 저알콜성 발포성 스위트와인을 제조하면 기호도가 높은 음료를 제조할 수 있을 것으로 결론을 내렸다. 표 3-4-41은 설탕 0%와 5% 첨가군의 가용성 고형분, pH, 총산도 함량을 나타낸다. 0% 시료의 경우 가용성 고형분이 2.8로 나타나는데, 알코올 함량이 4%인 것을 고려하면 실제 당도는 이보다 낮을 것으로 예상된다.

표 3-4-41. 설탕 0%와 5% 첨가군의 가용성 고형분, pH, 총산도 함량

설탕 함량	가용성 고형분(°Brix)	pH	총산도(g/L)
0%	2.8	3.63	3.12
5%	7.5	3.61	3.08

○ 종합적인 결과를 통해, 그림 3-4-19과 같이 최종적인 무알콜 와인과 저알콜성 발포성 스위트와인 시제품을 생산하였다. 무알콜 와인은 시제품 중 색상과 향에서 가장 높은 기호도 값을 나타내며, CI와 hue가 원액 와인과 가장 유사했던 30°C 처리군을 최종 시제품으로 선택하였고, 저알콜성 발포성 스위트와인은 가장 단맛 기호도가 높았던 5% 처리군을 최종 시제품으로 선택하였다.



그림 3-4-19. (좌)무알콜 와인, (우)저알콜성 발포성 스위트와인 최종 시제품

라. 수출용 가공제품의 산업적 생산 및 수출상품화

① 무알코올 와인 제조 공정 개발

□ 증류 전 레드와인 제조

○ 와인 제조를 위해서 김제산 캠벨 얼리(Campbell Early)를 세척한 후 수작업으로 포도 알을 분리하여 시료로 사용하였다. 세척된 포도는 실온에 방치하여 표면의 물기를 제거한 후 가정용 대용량 블렌더(CT641KR, Ninja)로 갈아서 과피와 씨를 포함한 과즙을 만들었다. 과즙의 가용성 고형분 함량은 12.2°Brix였다. 일반적인 와인 제조 공정상에서 12% 정도의 높은 알코올 함량을 얻기 위해 24°Brix까지 가당을 하지만 본 연구에서는 무알코올 와인 제조에 활용할 예정이기에 가당을 하지 않았다. 이렇게 하여 얻은 포도즙은 발효조에 옮긴 후 아황산염($K_2S_2O_5$, Potassium metabisulfite)을 100 ppm 처리하여 실온에서 5시간 정치한 뒤 건조 효모(*Saccharomyces cerevisiae* Fermivin 7013 strain, Inra, Narbonne, France)를 포도즙의 0.02%(w/w) 접종했다. 건조 효모는 37~40°C의 멸균 증류수에서 20분 간 활성화시킨 후 접종하였다. 발효는 20°C의 배양기에서 10일 간 진행하였으며, 초기 원활한 산소 공급과 균일한 발효를 위해 처음 이틀 동안은 하루에 두 번 저어주었고, 3일차부터는 하루에 한 번만 저어주었다. 발효가 완료된 와인은 여과포에 넣고 착즙하였으며, 5,000 rpm에서 10분 간 원심분리한 뒤 여과지(Whatman No.4)로 여과하여 불순물을 제거했다. 그 후 병에 담고 4°C에서 냉장보관하며 이후 실험에 사용하였다. 제조된 저알코올 와인의 알코올 함량은 5.64%였다.



그림 3-4-20. 진공증류를 이용한 무알콜 레드와인 대량 제조
(좌: 진공증류 장치, 우상; 증류전 와인, 우하: 진공 증류후 무알콜 레드와인)

□ 진공 증류 적용 무알코올 레드와인 제조

○ 진공 증류를 위한 장비는 rotary evaporator N-1300, vacuum pump NVP-2100, low temperature circulator CCA-1112A, water bath SB-1300 (EYELA, Japan) 및 vacuum controller(CVC 3000, Vacuubrand, Germany)를 사용하였다. 실험은 1 L의 농

축 수기에 와인 200 mL를 넣고 일정한 압력과 항온 수조 온도에서 일정 시간만큼 증류한 후, 농축된 와인을 회수하였다. 압력은 vacuum controller로 조절하였으며, 물의 끓는점이 약 25°C, 45°C, 65°C가 되는 압력인 29 Torr, 81 Torr, 200 Torr에서 일정하게 유지시켰다. 항온 수조 온도는 끓는점과의 차이가 8°C, 12°C, 16°C가 되는 온도를 유지시켰으며 (끓는점이 25°C인 29 Torr에서는 33°C, 37°C, 41°C), 물의 양과 농축 수기의 접촉 면적은 모든 실험에서 항상 일정하게 하였다. 농축 수기의 회전 속도는 모든 실험에서 50 rpm으로 고정하였으며 증류 시간은 15분, 30분, 45분으로 설정하여 해당 시간이 되면 감압을 풀고 와인을 회수하였다.

□ 반응표면분석법 적용 무알코올 레드와인 최적 증류 조건 설정

- 제조된 와인의 알코올 증류를 위한 공정에 영향을 줄 수 있는 독립변수로 시간(X_1 , 분, 기기 작동시간), 끓는점(X_2 , °C, 설정된 압력 하의 물의 끓는점), 온도차(X_3 , °C, 사용하였으며, 독립변수의 범위는 예비실험을 결과를 토대로 시간(X_1)은 15~45분, 끓는점(X_2)은 25~65°C, 항온 수조 설정 온도와 끓는점의 차이)를 설정하였다. 반응표면 분석을 위하여 박스-벤켄 계획법을 온도차(X_3)는 8~16°C로 설정하여 표 3-4-42과 같이 3 수준(-1, 0, 1)으로 부호화한 뒤 4개의 중심점을 포함하여 실험을 진행하였다.

표 3-4-42. 무알코올 레드와인 증류조건 설립

독립변수	단위	부호	수준		
			-1	0	1
기기 작동시간	분	X_1	15	30	45
설정된 압력 하의 물의 끓는점	°C	X_2	25	45	65
항온 수조 설정 온도와 끓는점의 온도차이	°C	X_3	8	12	16

- 증류 와인의 알코올 농도(Y_1) 및 초기 중량 대비 수율(Y_2)을 종속변수로 설정하였으며 실험 결과는 Design-Expert 12(Stat-Ease, Minneapolis, MN, USA) 소프트웨어를 이용하여 설정된 독립변수가 종속변수에 미치는 영향력, 모델식의 적합성을 평가하였고 반응표면모델을 제작하여 알코올 농도 및 수율을 최적화하였다.
- 알코올 함량은 시료 100 mL를 증류하여 증류액을 70 mL 회수한 후, 증류수로 100 mL까지 정용하여 15°C에서 밀도계(DMA 4500 M, Anton Paar)로 측정하여 %(v/v)로 나타내었다. 와인의 수율은 아래의 식으로 계산하였으며, 중량을 측정한 직후에는 4°C에 보관하여 열에 의한 변성을 최소화하였다.

$$Yield(\%) = \frac{W_f}{W_0} \times 100$$

W_0 : 증류 시작 전 와인의 중량 (g)

W_f : 증류가 종료된 시점의 와인의 중량 (g)

- 박스-벤켄 계획법을 이용한 증류 와인의 알코올 함량 및 수율 결과는 표 3-4-43와 같고, 이를 통해 유도된 모델의 ANOVA 분석 결과는 표 3-4-44 나타내었다.

표 3-4-43. 박스-벤켄 계획법 적용 무알코올 레드와인의 알코올 농도 및 수율

실험	독립변수 수준			알코올 농도 (%)	초기 중량 대비 수율 (%)
	X ₁	X ₂	X ₃		
1	-1	-1	0	1.99	81.76
2	-1	0	-1	2.40	86.63
3	-1	1	0	1.30	81.45
4	-1	0	1	0.97	72.40
5	1	-1	0	0.06	47.57
6	1	0	-1	0.16	63.93
7	1	0	1	0.00	24.63
8	1	1	0	0.00	48.87
9	0	0	1	0.01	46.21
10	0	-1	-1	1.27	77.58
11	0	-1	1	0.15	49.80
12	0	1	-1	0.58	77.10
13	0	1	1	0.05	50.95
14	0	0	0	0.19	60.98
15	0	0	0	0.19	59.68
16	0	0	0	0.17	58.67
17	0	0	0	0.18	60.07

표 3-4-44. 반응표면분석의 ANOVA 결과

출처		Alcohol content (%)	Yield (%)
상수		0.1864	59.7871
선형	X ₁	-0.8032***	-17.1563***
	X ₂	-0.1922***	0.2051
	X ₃	-0.4003***	-13.4967***
이차형	X ₁ ²	0.5085***	1.6133**
	X ₂ ²	0.1384***	3.5747***
	X ₃ ²	0.1918***	0.4323
교호작용	X ₁ X ₂	0.1573***	0.4030
	X ₁ X ₃	0.3157***	-6.2667***
	X ₂ X ₃	0.1456***	0.4090
R ² (결정계수)		0.9997	0.9989
F-value (model)		2642.12	681.15
p-value (model)		<0.0001	<0.0001
p-value (적합성 결여 검정)		5.37	0.572

p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

○ 반응모델의 적합도를 나타내는 결정계수(R²) 값은 알코올 농도와 수율에서 각각 0.9997과 0.9989이었고, p<0.0001 수준에서 유의하여 높은 설명력을 보였다. 적합성 결여 검정은 p>0.05일 때 변수와 실험 요인의 관계가 적절하게 설명된다고 볼 수 있는데, 본 실험에서는 알코올 농도와 수율에서 모두 0.05 보다 높은 값을 나타내어 설정된 독립변수가 종속변수의 변화를 설명하는 데 적합함을 확인하였다. 표 3-4-44의 회귀분석 결과를 통해 도출된 알코올 농도(Y₁) 및 수율(Y₂)에 대한 2차 다항식은 아래와 같다.

$$Y_1 = 0.1864 - 0.8032X_1 - 0.1922X_2 - 0.4003X_3 + 0.1573X_1X_2 + 0.3157X_1X_3 + 0.1456X_2X_3 + 0.5085X_1^2 + 0.1384X_2^2 + 0.1918X_3^2$$

$$Y_2 = 59.7871 - 17.1563X_1 + 0.2051X_2 - 13.4967X_3 + 0.4030X_1X_2 - 6.2667X_1X_3 + 0.4090X_2X_3 + 1.6133X_1^2 + 3.5747X_2^2 + 0.4323X_3^2$$

○ 3가지 독립변수 모두 알코올 농도에 $p < 0.001$ 수준에서 유의적으로 영향을 주었다. 수율에서는 변수 X_1 , X_3 , X_1X_3 , X_1^2 , X_2^2 이 유의성이 있는 것으로 나타났다($p < 0.05$).

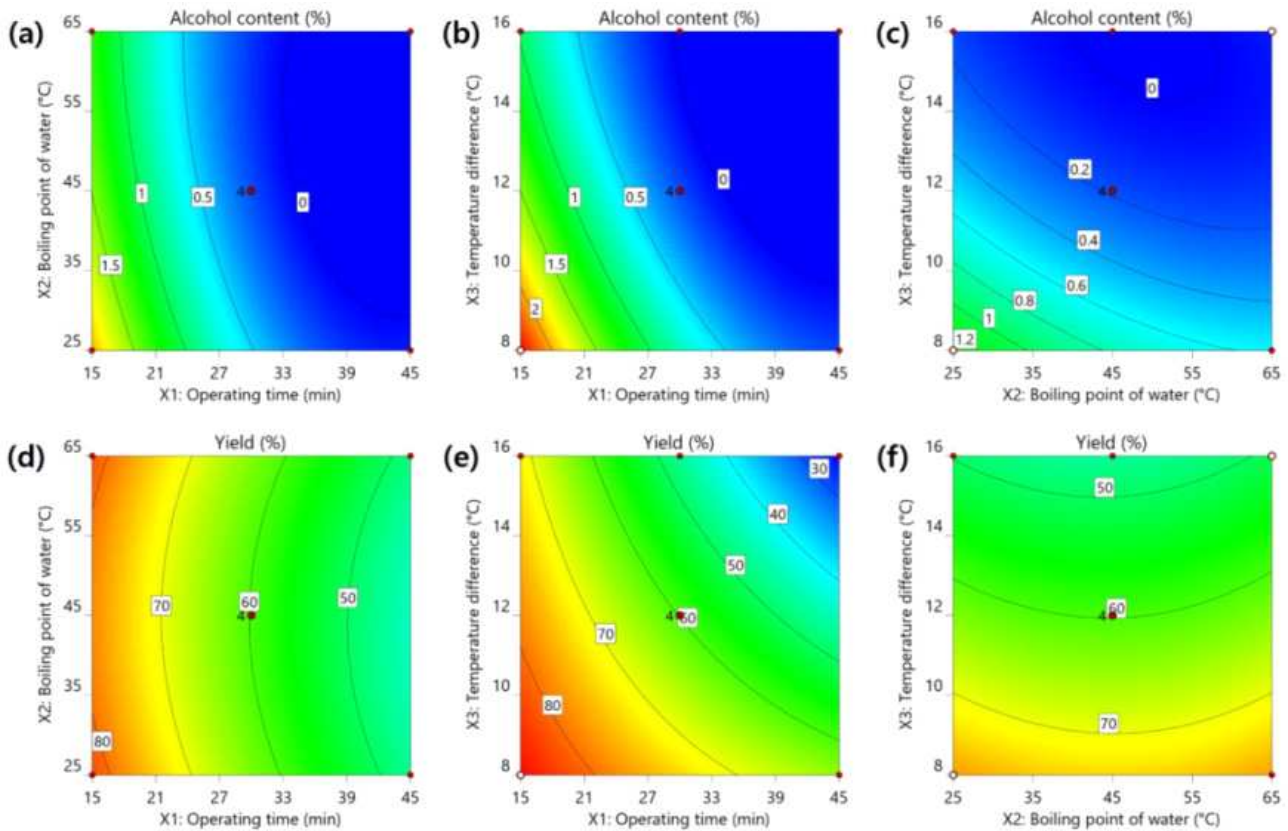


그림 3-4-21. 박스-벤켄 계획법을 이용한 진공 증류 조건에 따른 무알코올 레드와인의 알코올 농도 및 수율 2차원 등고선 그래프

○ 진공 증류를 이용한 무알코올 레드와인의 알코올 농도와 수율의 2차원 등고선 그래프를 그림 3-4-21에 나타내었다. 그림 3-4-21a는 온도차(X_3)의 수준을 0으로 고정했을 때 시간(X_1)과 끓는점(X_2)에 따른 알코올 농도 변화를 나타낸 것으로, 끓는점과 시간이 증가함에 따라 알코올 농도가 감소되었다. 알코올 농도는 끓는점에 비해 시간의 영향을 더 크게 받는 것으로 보였다. 같은 조건에서 수율의 변화(그림 3-4-21d) 또한 끓는점은 큰 영향을 주지 않았지만, 시간에 비례하여 수율이 감소하였다. 그림 3-4-21b는 끓는점의 수준을 0으로 고정했을 때 시간과 온도차에 따른 알코올 농도 변화를 나타낸 것으로, 시간과 온도차가 증가할수록 알코올 농도가 감소하였다. 같은 조건에서 수율의 변화(그림 3-4-21e) 또한 시간과 온도차에 비례하여 수율이 감소하였다. 그림 3-4-21c는 시간의 수준을 0으로 고정했을 때 끓는점과 온도차에 따른 알코올 농도 변화를 나타낸 것으로, 끓는점과 온도차가 증가할수록 알코올 농도가 감소함을 나타냈다. 같은 조건에서 수율의 변화(그림 3-4-21f) 또한 온도차에 비례하여 수율이 감소했지만, 끓는점은 큰 영향을 주지 않았다.

○ 반응표면분석법을 이용한 증류 와인의 알코올 농도 및 수율 분석 결과를 통해 무알코올 와인 제조 공정을 최적화한 결과, 증류 시간은 24.5분, 끓는점은 65°C, 온도차는 8°C의 조건에서 수행할 때, 주세법에 명시되어 있는 무알코올류 음료의 기준 1%까지

알코올 농도를 낮추면서 수율을 최대 81.15%까지 유지할 수 있음을 확인되었다. 좀 더 엄격한 기준인 0.5%까지 알코올 농도를 낮추기 위해서는 시간은 31.3분, 끓는점은 65°C, 온도차는 8°C의 조건에서 최대 76.2%의 수율을 유지할 수 있었다.

□ 진공 증류 적용 무알코올 레드와인의 이화학적, 관능학적 특성 변화

○ 증류 와인의 이화학적 분석은 pH, 총산도, 가용성 고형분 함량 및 색도 분석으로 진행하였다. pH는 pH meter (Thermo scientific Orion star A211, USA)를 이용하여 측정하였다. 총산도는 20배로 희석한 와인 20 mL를 0.1 N NaOH로 pH 8.2까지 적정한 다음, tartaric acid의 양으로 환산하였다. 가용성 고형분은 굴절당도계(ATAGO Digital Refractometer, Japan)를 사용하여 °Brix로 나타내었다. 증류 와인의 색도 분석은 CI(color intensity)와 Hue를 이용하여 측정하였다. 증류 와인 시료를 10배 희석하여 UV/VIS 분광광도계(V-650, Jasco)로 420, 520 및 620 nm에서 측정된 흡광도 값을 아래 식에 대입하여 나타내었다.

$$CI = A_{420nm} + A_{520nm} + A_{620nm}$$

$$Hue = \frac{A_{420nm}}{A_{520nm}}$$

○ 증류 와인의 이화학적 분석은 pH, 총산도, 가용성 고형분 함량 및 색도 분석으로 진행하였다. pH는 pH meter (Thermo scientific Orion star A211, USA)를 이용하여 측정하였다. 총산도는 20배로 희석한 와인 20 mL를 0.1 N NaOH로 pH 8.2까지 적정한 다음, tartaric acid의 양으로 환산하였다. 가용성 고형분은 굴절당도계(ATAGO Digital Refractometer, Japan)를 사용하여 °Brix로 나타내었다. 증류 와인의 색도 분석은 CI(color intensity)와 Hue를 이용하여 측정하였다. 증류 와인 시료를 10배 희석하여 UV/VIS 분광광도계(V-650, Jasco)로 420, 520 및 620 nm에서 측정된 흡광도 값을 아래 식에 대입하여 나타내었다.

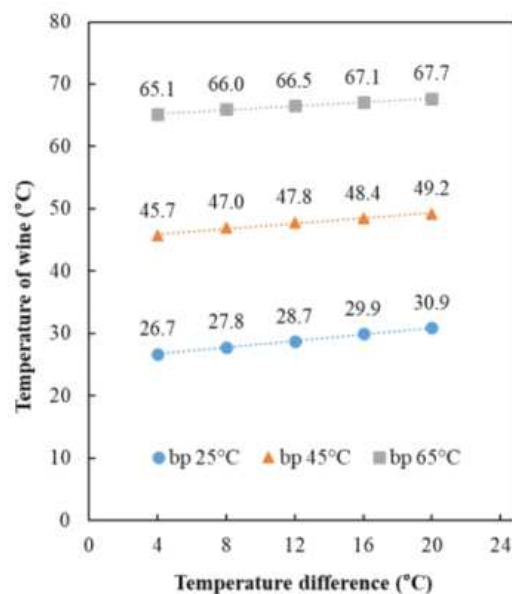


그림 3-4-22. 물의 끓는점 및 온도차에 따른 와인의 온도 측정 결과 (증류 시간 30분)

○ 그림 3-4-22는 와인의 증류 시간을 30분으로 고정했을 때 물의 끓는점 및 온도차에

따른 와인의 온도 측정 결과이다. 온도차가 4~20°C일 때, 끓는점 25°C에서는 26.7~30.9°C, 끓는점 45°C에서는 45.7~49.2°C, 끓는점 65°C에서는 65.1~67.7°C까지 와인의 온도가 증가되는 것을 확인하였다.

표 3-4-45. 이화학적, 관능학적 특성 분석을 위해 제조된 무알코올 와인의 증류 조건

기기 작동시간 (분)	독립 변수		알코올 함량 (%)		수율 (%)	
	설정된 압력 하의 물의 끓는점 (°C)	항온 수조 설정 온도와 끓는점의 온도차이 (°C)	예측값	실험값	예측값	실험값
30	25	12.5	0.42	0.45±0.03	61.43	61.26±0.50
30	45	11.5	0.24	0.26±0.02	61.48	60.81±0.88
30	65	12.5	0.10	0.12±0.02	61.94	60.40±0.96

○ 와인의 이화학적 특성 변화를 확인하기 위해 끓는점별로 세 종류의 무알코올 와인을 제조하였다. 증류 시간, 수율 등 여러 변인을 통제하고 끓는점을 실험 변인으로 설정한 무알코올 와인 제조를 위하여 반응표면모델의 다중회귀식을 이용하였다. 다중회귀식에서 증류 시간이 30분일 때, 수율이 유사하게 도출되는 온도차를 찾아 표 3-4-45와 같이 시료를 제조하였다. 모든 실험군에서 온도차 12±5°C에서 61±1%의 수율이 나왔으며, 반응표면분석법을 이용한 수율의 실험값이 예측값과 1% 내외의 차이로 일치하였다.

표 3-4-46. 무알코올 레드와인의 이화학적 특성 분석 결과

	알코올 농도 (%)	pH	총 산도 (%)	총 가용성 고형분 함량 (°Brix)	CI	Hue
원액 와인	5.64	3.50±0.01 ^c	0.43±0.00 ^a	4.0±0.0 ^a	0.517±0.001 ^e	0.697±0.001 ^d
배합 와인 ¹⁾	0.49	3.42±0.02 ^e	0.42±0.00 ^b	2.1±0.0 ^b	0.533±0.001 ^d	0.709±0.001 ^c
끓는점 25°C (복원액) ²⁾	0.28	3.57±0.01 ^b	0.41±0.01 ^b	2.0±0.0 ^c	0.535±0.003 ^c	0.710±0.001 ^c
끓는점 45°C (복원액)	0.16	3.64±0.01 ^a	0.41±0.01 ^b	1.9±0.1 ^d	0.593±0.001 ^b	0.758±0.001 ^b
끓는점 65°C (복원액)	0.07	3.48±0.01 ^d	0.41±0.01 ^b	1.9±0.0 ^d	0.634±0.002 ^a	0.816±0.002 ^a

1) 4.2%의 원액 와인 및 95.8%의 끓는점 25°C 복원액의 배합 와인

2) 증류수로 증류 전 증량까지 복원

○ 이화학적 특성 분석에 사용된 다섯 가지 시료의 알코올 농도, pH, 총산도, 가용성 고형분, CI, Hue의 실험 결과를 표 3-4-46에 나타내었다. 증류 후에는 와인 속 성분들이 농축된 상태이므로, 제거된 용매의 증량만큼을 증류수로 복원하여 이후 분석에 사용하였다. 이에 따라 끓는점 25°C, 끓는점 45°C, 끓는점 65°C 복원액의 알코올 농도는 0.45%, 0.24%, 0.10%에서 0.28%, 0.16%, 0.07%까지 낮아졌다(표 3-4-45 및 표 3-4-46). 실험에 사용한 배합 와인은 세계적으로 무알코올 음료의 표준이 되는 알코올 농도 0.5%를 넘지 않았다.

- pH는 모든 시료가 3.42~3.64의 수치를 나타내었고, 총산도는 0.41~0.43%를 나타내어 처리군별 큰 차이를 보이지 않았다. 가용성 고형분(°Brix)은 알코올이 제거된 후에 4.0에서 1.9까지 감소됨을 확인하였다. 이는 알코올이 °Brix를 측정하는 굴절계의 굴절률에 영향을 미쳐, 알코올 함량이 높을 때는 실제 와인 속 당도보다 °Brix가 높게 측정되기 때문으로 사료된다.
- CI는 색깔의 양, Hue는 오렌지색 혹은 갈색으로의 발전된 정도를 나타낸다. CI와 Hue는 와인의 품질을 평가할 수 있는 중요한 항목 중 하나로 발효과정, 숙성 정도를 예측할 수 있는 지표이며 와인 종류와 포도 품종에 따라 크게 변화한다. 일반적인 레드 와인의 Hue는 0.5~0.7 부근이며, 과도하게 산화된 경우에는 1.0 이상의 값을 가진다. 본 실험에서 끓는점 온도가 올라가고 알코올 함량이 낮아질수록 CI와 Hue 값이 모두 증가되었다(표 3-4-46). CI와 Hue값은 끓는점 65°C 복원액에서 가장 높았으며, 원액에서 가장 낮았다. 최종적으로 알코올 함량의 감소와 와인 온도의 증가가 와인의 색 변화에 복합적으로 영향을 미치는 것으로 판단된다. 세 가지 복원액 중 원액과 가장 유사한 특성을 보인 시료는 끓는점 25°C 복원액이었으며, 배합 와인은 알코올 함량이 0.21% 증가한 것 외에는 끓는점 25°C 복원액과 이화학적 특성에 있어서 큰 차이를 보이지 않았다.

□ 무알코올 레드와인의 관능학적 특성 분석 결과

- 관능검사는 한국식품연구원의 연구원 20명을 대상으로 실시하였으며, 원액 와인을 제외한 무알콜 와인 시료를 대상으로 진행하였다. 즉, 세 종류의 복원액 및 배합 와인에 대해 9점 기호척도(1점: 매우 싫다, 5점: 좋지도 싫지도 않다, 9점: 매우 좋다)로 색상, 향미, 전체적인 기호도가 평가되었고, 세부 항목으로 단맛의 정도, 신맛의 정도, 떫은맛의 정도를 just-right-scale(1점: 대단히 약하다, 5점: 보통이다, 9점: 대단히 강하다)로 평가하였다. 시료는 상온에서 난수표로 표기되어 플라스틱 컵에 제시되었고, 검사원은 랜덤하게 제시된 시료에 대해 평가를 진행하였다.

표 3-4-47. 무알코올 레드와인의 관능학적 특성 분석 결과

	배합 와인 ¹⁾	끓는점 25°C (복원액) ²⁾	끓는점 45°C (복원액)	끓는점 65°C (복원액)
색상	7.37±1.07 ^a	7.26±1.05 ^a	6.68±1.00 ^{ab}	6.47±0.96 ^b
향미	6.74±1.15 ^a	6.53±1.12 ^{ab}	5.84±0.90 ^b	5.89±1.10 ^b
전체적인 기호도	7.32±1.00 ^a	7.05±1.22 ^{ab}	6.63±1.01 ^{ab}	6.53±0.90 ^b
단맛	3.53±1.02 ^a	3.37±1.12 ^a	3.63±1.07 ^a	3.79±1.03 ^a
신맛	6.32±1.06 ^a	6.05±0.85 ^a	5.84±0.96 ^a	5.74±1.05 ^a
떫은맛	4.00±0.82 ^a	4.05±1.13 ^a	3.84±1.01 ^a	3.63±1.12 ^a

1) 4.2%의 원액 와인 및 95.8%의 끓는점 25°C 복원액의 배합 와인

2) 증류수로 증류 전 중량까지 복원

- 와인의 관능적 특성 분석에는 이화학적 특성 분석에 사용되었던 시료 중 증류 전 원액을 제외한 네 종류의 무알코올 와인을 사용하였으며 그 결과를 표 3-4-47에 나타내었다. 색상 기호도는 배합 와인이 가장 높은 값을 나타냈고, 끓는점 65°C 복원액이 가장

낮은 값을 나타냈다. 끓는점은 낮을수록 색상 기호도가 높았지만, 끓는점 65°C 복원액을 제외하고는 유의적인 차이가 없었다($p>0.05$). 이러한 기호도 저하는 끓는점 65°C 복원액이 다른 와인에 비해 0.8 이상의 높은 Hue 값을 가져 와인의 색이 갈색에 가까워졌기 때문으로 보인다(표 3-4-46). 향 기호도는 배합 와인, 끓는점 25°C 복원액이 유사하였으며, 끓는점 65°C 복원액이 가장 낮았다. 와인에 열을 가하는 것은 와인 속 향기성분을 제거하거나 변화시킬 수 있다. 본 연구에서 끓는점 25~65°C에서 증류된 와인 시료들은 그림 3-4-21와 같이 약 30분 동안 28.7~66.5°C의 온도에 노출되었으므로, 열에 의한 향기성분의 변화가 있었을 것으로 사료된다. 전체적인 기호도는 배합 와인이 가장 높은 값을 나타냈고, 끓는점 65°C 복원액이 가장 낮은 값을 나타냈지만, 원액을 배합하지 않은 와인 간의 유의적인 차이는 없었다($p>0.05$). 단맛, 신맛, 떫은맛의 정도에 있어서는 모든 시료 간의 유의적인 차이가 없었다($p>0.05$). 이러한 결과를 통해, 무알코올 와인의 색, 향, 기호도 등의 관능학적 특성을 높이기 위해서는 시료 온도가 30°C 미만이 되는 압력과 온도에서 증류하는 것이 좋으며, 알코올 함량 0.5% 미만을 기준으로 원액 와인을 일부 배합하는 것이 기호도 향상에 도움이 될 수 있음을 확인하였다.

② 포도가공 제품 수출경쟁력 평가

□ 한국산 친환경 포도즙 외국인 평가

- 한국산 “포도”에 대해 알거나 먹어 본 경험이 있다고 응답한 비율은 86.2%로 매우 높게 나타났으며 한국산 “포도즙”에 대해 알거나 마셔본 경험이 있다고 응답한 비율도 82.8%로 매우 높게 나타났다.

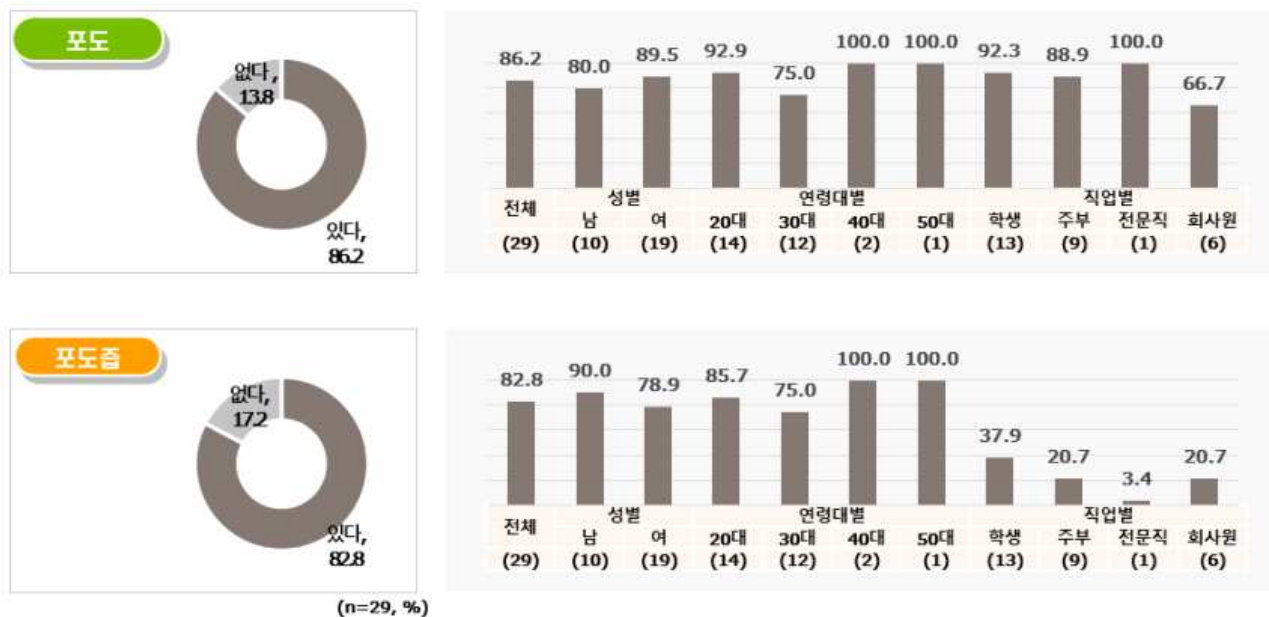
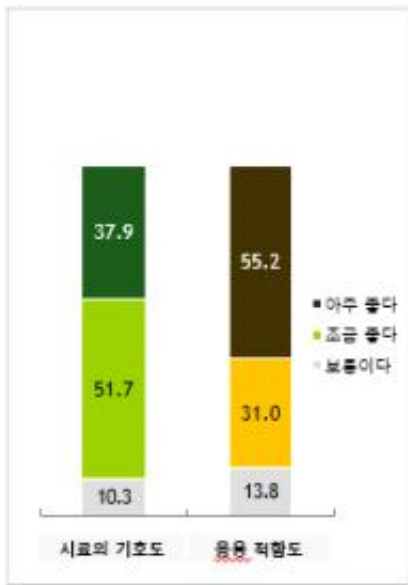


그림 3-4-23. 한국산 포도에 대한 인식



(n=29, %)

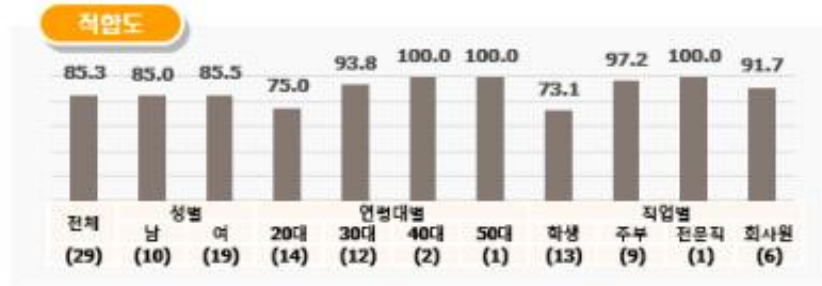


그림 3-4-24. 시제품에 대한 전반적인 기호도

- 시제품에 대한 기호도는 전체 평균 81.9점으로 선호도가 매우 높은 것으로 평가되며 시제품이 베트남인들이 마시기에 적합한 정도에 대해 전체 평균 85.3점으로 높게 평가됨. 또한 성별에 따른 선호도 차이는 미미한 것으로 나타남.



	[전체] (29)	성별		연령				직업			
		남 (10)	여 (19)	20대 (14)	30대 (12)	40대 (2)	50대 (1)	학생 (13)	주부 (9)	전문직 (1)	회사원 (6)
단맛이 적당하다	24.1	20.0	26.3	35.7	16.7	0.0	0.0	30.8	33.3	0.0	0.0
과일 원액이라서 건강에 좋은 상품이다	17.2	20.0	15.8	14.3	25.0	0.0	0.0	7.7	33.3	0.0	16.7
디자인이 예쁘다	17.2	10.0	21.1	21.4	16.7	0.0	0.0	23.1	11.1	100.0	0.0
맛이 좋다	17.2	20.0	15.8	7.1	25.0	50.0	0.0	7.7	22.2	0.0	33.3
마시기가 쉽다	13.8	0.0	21.1	7.1	25.0	0.0	0.0	7.7	33.3	0.0	0.0
향이 좋다	10.3	0.0	15.8	14.3	8.3	0.0	0.0	15.4	0.0	100.0	0.0
마신 후 시원한 느낌이다	10.3	20.0	5.3	7.1	16.7	0.0	0.0	7.7	0.0	0.0	33.3
신선한 포도맛이다	10.3	10.0	10.5	14.3	8.3	0.0	0.0	15.4	0.0	0.0	16.7
포도 맛이 잘 느껴진다	6.9	10.0	5.3	14.3	0.0	0.0	0.0	15.4	0.0	0.0	0.0
꼭아서 쉽게 들고 다닐 수 있다	3.4	10.0	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0
포도 향이 약간 난다	3.4	0.0	5.3	7.1	0.0	0.0	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0
신맛이 적당하다	3.4	0.0	5.3	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1	0.0	0.0
새콤달콤한 맛이 좋다	3.4	0.0	5.3	0.0	8.3	0.0	0.0	0.0	11.1	0.0	0.0
얼음과 같이 먹으면 좋다	3.4	0.0	5.3	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7
과즙이 풍부하다	3.4	10.0	0.0	0.0	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7
맛이 깔끔하다	3.4	10.0	0.0	0.0	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7
맛이 상큼하다	3.4	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	16.7
건강한 맛이다	3.4	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	16.7

그림 3-4-25. 시제품에 대한 선호 요인

- 시제품에 대한 선호 요인으로는 단맛이 적당하다(24.1%)가 가장 높고, 과일 원액이라서 건강에 좋은 상품이다(17.2%), 디자인이 예쁘다(17.2%), 맛이 좋다(17.2%) 순으로 평가되었다.



	[전체]	성별		연령				직업			
		남	여	20대	30대	40대	50대	학생	주부	전문직	회사원
사례수	(29)	(10)	(19)	(14)	(12)	(2)	(1)	(13)	(9)	(1)	(6)
없다	82.8	70.0	89.5	71.4	100.0	50.0	100.0	69.2	88.9	100.0	100.0
맛이 진하다	10.3	30.0	0.0	21.4	0.0	0.0	0.0	23.1	0.0	0.0	0.0
맛이 시다	3.4	10.0	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0
향이 이상하다	3.4	0.0	5.3	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	11.1	0.0	0.0
맛이 이상하다	3.4	0.0	5.3	7.1	0.0	0.0	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0

그림 3-4-26. 시제품에 대한 비선호 요인

- 시제품의 마시기 어려운 맛이나 향은 전체 응답자의 82.8%가 없다고 응답하였으며, 마시기 어려운 맛이나 향으로는 맛이 진하다(10.3%)가 가장 높고, 맛이 시다(3.4%), 향이 이상하다(3.4%), 맛이 이상하다(3.4%) 등으로 나타났다.

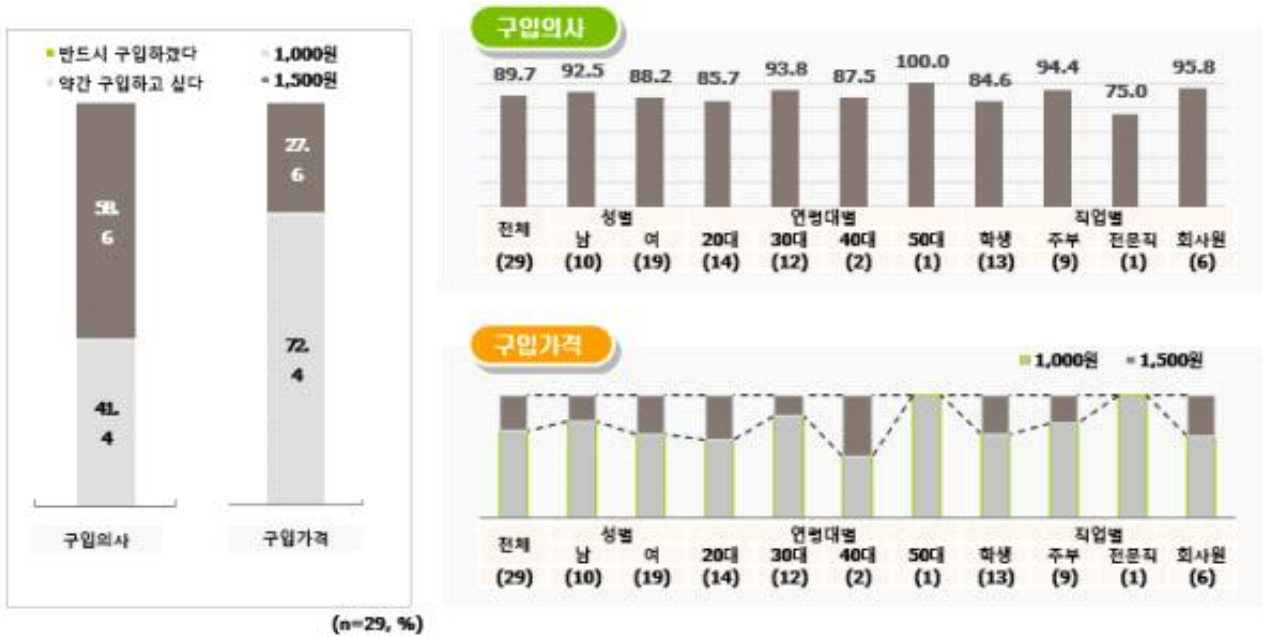
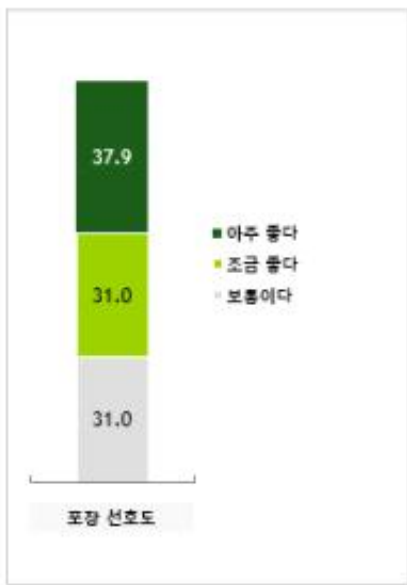


그림 3-4-27. 시제품 구입의사 및 적정 구입 가격

- 시제품에 대한 구입의사는 반드시 구입하겠다(58.6%)와 약간 구입하고 싶다(41.4%)가 100.0%로 모든 응답자가 구입의사가 있는 것으로 평가되었으며, 시제품의 적정 구입 가격은 1,000원(72.4%), 1,500원(27.6%)인 것으로 나타났다.



(n=29, %)

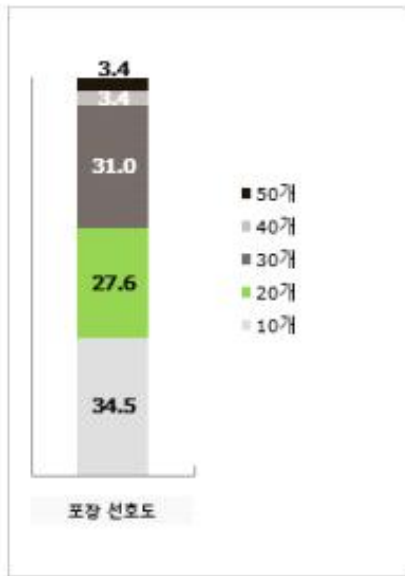


Dislikes (중복응답, %)

항목	[전체]	성별	연령	직업
		남	여	20대
사례수	(9)	(3)	(6)	(9)
빨대가 같이 있으면 좋음	55.6	33.3	66.7	55.6
종이 팩으로 하면 더 편하다	33.3	33.3	33.3	33.3
병으로 포장하면 좋겠다	11.1	33.3	0.0	11.1
포장 색깔을 바꾸면 좋겠다	11.1	0.0	16.7	11.1
더 편리하게 먹을 수 있게 디자인해줬으면	11.1	0.0	16.7	11.1
디자인에 건강한 식품이라는 문구를 더 강조해줬으면	11.1	0.0	16.7	11.1

그림 3-4-28. 시제품 포장(디자인) 선호도

○ 시제품 포장이나 디자인에 대한 선호도는 평균 76.6점 인 것으로 평가되었다. 전체 응답자 중 아주 좋다(37.9%), 조금 좋다(31.0%), 보통이다(31.0%)로 나타났으며, 포장(디자인)의 개선점으로는 빨대가 같이 있으면 좋겠다(55.6%), 종이팩이면 더 좋겠다(33.3%) 순으로 나타났다.



(n=29, %)

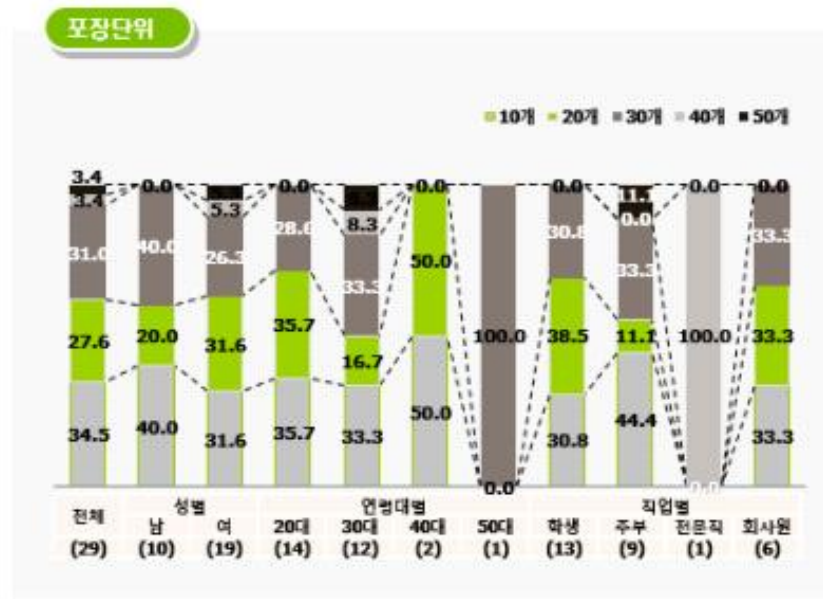


그림 3-4-29. 시제품 포장 단위 선호도

○ 시제품을 박스에 포장한다면 한 박스에 10개가 좋겠다고 응답한 비율이 34.5%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 30개(31.0%), 20개(27.6%) 순으로 높게 나타났다.

Likes		Dislikes		(중복응답, %)
맛이 내 입맛에 맞다 / 맛이 좋다	27.6	빨대가 같이 있으면 좋겠다	13.8	
디자인이 예쁘다	17.2	종이팩으로 하면 좋겠다	10.3	
베트남 돈 30000동이면 합리적인 가격이다 / 가격이 적당하다	13.8	포장을 병으로 했으면 좋겠다	6.9	
없다	13.8	베트남 돈으로 환전하면 가격이 조금 비싸다	6.9	
맛이 달지 않고 맛있다	10.3	단맛을 좀 더 해줬으면	3.4	
향이 좋다	6.9	시원하게 먹기 위해 얼음과 같이 마시면 더 맛있다는 표기 추가 필요	3.4	
포장이 간단하게 되어있어 <u>편기쉽다</u>	6.9	<u>포도향이</u> 맛있지만 맛이 좀 진하다	3.4	
맛이 진하다	3.4	용량이 적다	3.4	
향이 진하다	3.4	포장 디자인이 마시려고 할 때 <u>출려</u> 내린다	3.4	
신맛이 좋다	3.4	한국 편의점처럼 (팩+얼음컵)으로 패키지 했으면	3.4	
시골보다 수도나 도시에 좋다	3.4	<u>생포도</u> 를 강조해서 다이어트 사람에게 좋다고 하면 <u>좋을 듯하다</u> (다이어트 표시 필요)	3.4	
맛이 독특하다	3.4	새로운 포도주라서 양이 조금 적어도 좋음	3.4	
		양이 조금 적다	3.4	
		눈에 띄는 디자인은 아니다	3.4	
		포장지를 초록색으로 바꾸면 좋겠다	3.4	

그림 3-4-30. 시제품에 대한 추가 의견

- 시제품에 대한 추가 의견으로 긍정적인 평가는 맛이 좋다(27.6%), 디자인이 예쁘다 (17.2%), 베트남 돈으로 30,000 동(원화 약 1,500 원)이면 합리적인 가격이다/가격이 적당하다 (13.8%)으로 나타났으며, 부정적인 평가는 빨대가 같이 있었으면 좋겠다 (13.8%), 종이팩으로 하면 좋겠다(10.3%), 포장을 병으로 했으면 좋겠다(6.9%) 등이 있었다.
- 베트남인들의 한국산 친환경 포도즙의 기호적합도 조사 결과, 서울에 거주중인 20-40 대의 베트남인들은 대체적으로 한국산 포도 또는 포도즙을 인식하고 있으며 평가 대상으로 제시된 시제품에 대한 선호도가 높은 것으로 평가되었다. 선호 요인으로는 단맛, 향미 등 전체적인 관능학적 특성이 높고 과일 원액이라는 점에서 건강에 좋다는 의견이 대다수였으며, 비선호요인으로는 맛이 진하다는 의견이 많았다. 모든 평가자가 시제품의 구입 의사가 있었으며 적정 구입 가격은 개당 약 1,000-1,500원 사이였다. 또한 적정 포장 단위는 한 박스에 10개가 가장 적절한 것으로 나타났다. 추가 의견으로는 빨대가 제공되었으면 좋겠다, 파우치형 이외의 포장 형태(종이팩 또는 유리병 등)가 좋겠다 등이 있었다. 따라서 한국산 포도 가공품인 친환경 포도즙은 베트남인의 기호도에 적합한 것으로 나타났으며 포장 형태 등의 개선을 통하여 베트남 시장에 진출할 수 있을 것으로 사료된다.



그림 3-4-31. 포도즙 포장 상품 대량생산 사진

<포도수출연구사업단 사업 성과 요약>

가. 현장애로 R&D 연구

□ 수출용 포도 재배 생산

- 샤인머스켓 규격화 제시를 통하여 균일한 품질의 수출용 포도 생산 증가하고 샤인머스켓 생장조절제 처리에 따른 수출 대상국의 기호에 맞는 샤인머스켓 생산 기술을 확립함. 기후변화 대응하기 위해 캠펬얼리 및 거봉의 착과량 조절 및 착색제 처리에 따른 착색 장애 경감 기술 개발하였다.

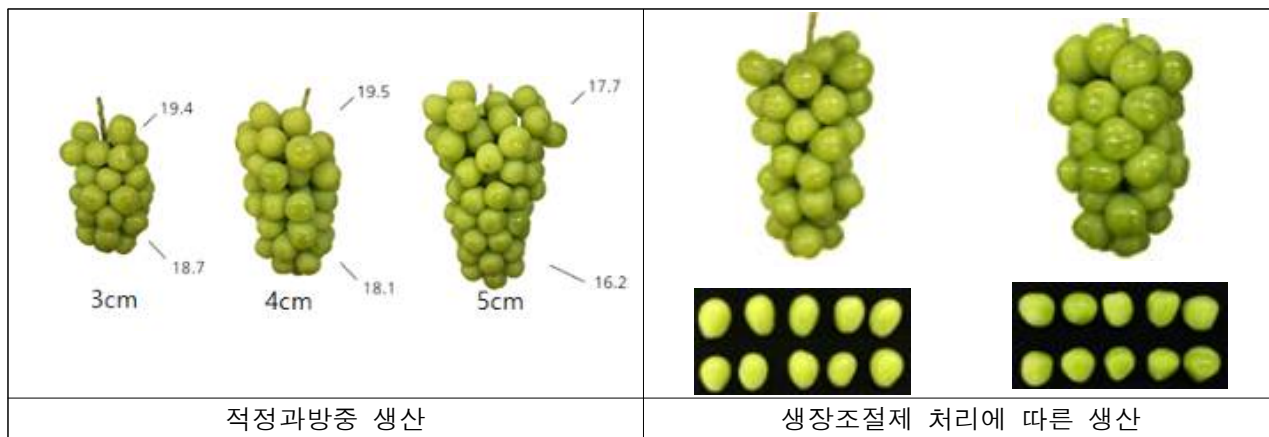


그림 3-5-1. 고품질, 규격화 샤인머스켓 생산 기술

□ 병해충 방제력

- 수출 주요 품종인 샤인마스켓, 거봉, 캠펬얼리의 병해충 방제력을 작성하고 PLS 시행 및 수출 대상국 잔류허용 기준 적용 기술 교육을 진행하였다.
 - 주요대상병해: 포도나무 갈색무늬병, 노균병, 새눈무늬병, 잿빛곰팡이병, 탄저병, 흰가루병 등
 - 주요 대상 해충: 진딧물, 노린재, 매미충, 총채벌레 등



그림 3-5-2. 수출용 포도 병해충 방제력

□ 수출용 포도 품질 유지 장기저장기술

- 수출포도 원물의 예냉 시 수분의 감도가 많아 탈립이 심하여 이를 방지하기 위한 팔레트단위의 필름멀칭을 통해 예냉효율 및 상품성을 크게 향상시켰다.

- 수출포도 박스 내부의 부패율 경감을 위해 사용되는 유허패드가 효과는 우수하나 장기적 측면에서 국제적 친환경 트렌드에 부적합하므로 이를 제어하기 위한 이산화염소, 알콜취산제, 살리실산, 1-MCP, 에틸렌흡수제의 대체처리 효용성을 밝혔다.

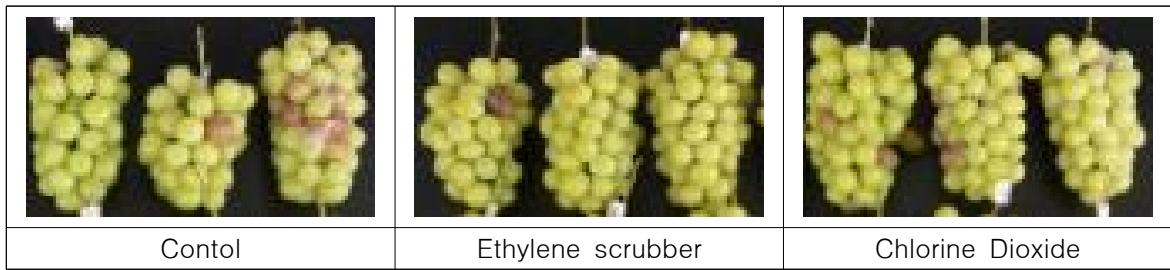


그림 3-5-3. 에틸렌흡수제 및 이산화염소처리에 따른 장기 저장성 검정

□ 수출용 샤인머스켓 포장 박스 개발

- 수출포도의 포장 고급화를 위해 샤인머스켓 전용 친환경종이 재질의 날개포장 박스와 내부의 물리적 충격방지 구조물을 설계하여 특허를 획득하였다.

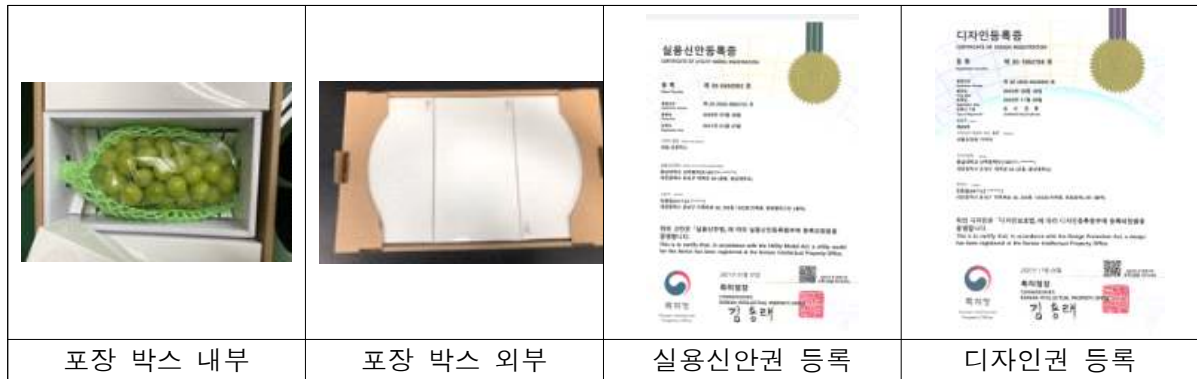


그림 3-5-4. 포장박스 내외부 사진 및 실용신안/디자인권 등록증

□ 포도 가공제품 개발

- 수출용 포도가공제품으로 주석산 제거 고품질 포도즙 제조기술, 포도퓨레 유산균 발효 제품, 저알콜 포도주, 무알콜 포도주의 제조기술 개발 및 시제품 제조하였다.



그림 3-5-5. 개발된 포도 가공제품

나. 연구 성과

□ 국내 논문 게재 : SCI 5건, 비SCI 12건

- 주요 수출대상국(홍콩/싱가포르/베트남/중국) 소비자 조사 결과를 활용하여 한국산 포도 선호도 분석, 구입의향 특성 차이 분석, 지불의사 분석, 지불의향 결정요인 분석을 수행하고, 수출 확대 전략 및 시사점을 도출하였다
- 샤인머스켓의 생장조절제 처리 및 화수 정리 재배 기술, 한국산 포도의 농약 잔류 저감형 병해 방제력 개발, 샤인머스켓 병해 방제력 개발 등 재배 생산 기술 연구 결과를 논문 게재하였다.
- 캄벨얼리의 이산화염소, 알콜휘산제, 살리실산, 1-MCP, 에틸렌흡수제 처리 효과 연구 결과 등을 논문 게재하였다.
- 무알콜 포도주 제조기술 관련 연구 결과를 한국식품과학회에 게재하였다.

□ 지식재산권 : 7건

- 연구된 결과로 포도사업단 디자인권 출원/등록 1건, 과일용 거치대 디자인권 출원/등록 1건, 과일 포장박스 실용신안권 출원/등록 1건, 무알콜 포도주 제조기술 관련 특허 출원 1건 등록하였다.

□ GLOBALG.A.P. : 5건

- 포도수출단지를 대상으로 국제적 인증기준인 GLOBALG.A.P. 인증 및 관리시스템을 구축하여 GLOBALG.A.P. 인증 5건을 고산영농조합법인(노지 23농가, 시설 4농가), 천안포도영농조합법인(25농가), 입장농협공선출하회(27농가), 화성시포도수출협의회(9농가) 포도수출단지를 대상으로 수행하였다.



그림 3-5-6. GLOBALG.A.P. 인증서

□ 매뉴얼 제작 : 14건

- 포도 수출조직 운영 매뉴얼은 수출단계별 운영사항에 대해 주 수출품종인 샤인머스켓을 중심으로 작성하였고, 포도 품종별로 수출실증 매뉴얼을 제작하였다.
- 포도수출단지의 조직화를 위한 GLOBALG.A.P 품질관리매뉴얼(QMS,샤인머스켓 중심)을 제작하였다.
- 연구 결과를 도출하여 수출용 샤인머스켓 고품질 생산기술, 수출용 샤인머스켓 포도 병해충 방제력, 품종별 포도 수확 후 관리 매뉴얼을 제작/배포하였다.

□ 동향보고서 : 8건

- 수출시장 동향보고서 : 주요 수출대상국(홍콩/싱가포르/베트남/말레이시아/중국/태국) 포도시장 진출 여건을 파악하기 위해 시장동향 조사 및 바이어 면담조사, 소비자 설문

조사를 실시하고, 조사 결과와 수출 확대 방안을 정리하여 동향보고서 5권을 발간하였다.
 ○ 기술동향보고서 : 주요 수출국가별 수출 검역요건, 포도 수확 후 관리에 관한 기술, 수출포도 재배기술에 관한 동향보고서 3권을 발간하였다.

	
태국 동향보고서	한국산 포도 수출 프로토콜 및 국가별 수출 검역 요건

그림 3-5-7. 수출시장동향보고서, 기술동향보고서

□ 현장애로기술(기술지도) : 37건

○ 제작된 매뉴얼, 동향보고서를 배포하고 수출 확대 방안, 조직 운영 개선방향, 고품질 포도 생산 기술, PLS 시행 및 수출포도 안전성 강화, 수확 후 관리 기술에 대해 포도 수출통합조직, 포도수출단지(집합교육, 현장교육), 한국포도회를 대상으로 실시하였다.



그림3-5-8. 현장애로기술(기술지도)

□ 정책 활용 : 11건

○ 포도 수출시장 다변화를 위한 시장 진출여건 조사, 수출조직 지원 강화, 해외 판촉·홍보사업 및 해외 인증 컨설팅 예산 비율 확대 등에 대한 정책 건의를 추진

다. 경제적 성과

□ 기술이전 및 시제품 제작 : 5건

- ‘샤인머스켓 적정 과방중 생산’ 노하우를 포도수출연구사업단 참여업체인 고산영농조합법인, 서상주농협상주포도수출공선회에 기술이전을 실시하여 총 4,000만원의 기술료가 발생하였다.
- ‘수출포도 장기저장성 증진을 위한 수확 후 처리기술’을 포도수출연구사업단 참여업체인 화성시포도수출협회 영농조합법인으로 기술이전을 실시하여 1,000만원의 기술료가 발생하였다.

□ 기술이전을 통한 시제품 제작 : 2건

- ‘고품질 포도즙 제품 개발 및 상품화 기술’과 ‘포도 퓨레 유산균 발효 제품 생산 기술’을 포도수출연구사업단 참여업체인 화성시포도수출협회 영농조합법인으로 기술이전하여 시제품을 생산하였다.



그림 3-5-9. 포도 가공 기술 개발을 통해 제작된 시제품

□ 수출액

- 포도수출연구사업단은 연구 성과를 이용하여 5개의 참여기업인 NH무역, 엘림무역, 고산영농조합법인, 서상주농협상주포도수출공선회, 화성시포도수출협회의 영농조합법인에 기술이전을 지속적으로 실시하였고 GLOBALG.A.P., 해외 현지 공동 마케팅 행사 진행, 해외 바이어 상담, 현장애로기술 교육지도, 매뉴얼 보급, 업무회의 등을 통하여 참여기업의 수출에 기여를 하였다.
- 참여업체에서 2018년 수출액은 50억이었으나 2021년 수출액은 95.4억으로 90.8% 증가율을 보였다. 그 중, 포도수출연구사업단으로부터 기술이전 및 GLOBALG.A.P.을 인증받은 고산영농조합법인은 프리미엄급 샤인머스켓 생산으로 고품질·안전성 수요가 높은 중국의 수출이 증가하였으며 257%로 높은 증가율을 보였다.
- 일부 참여기업에서는 코로나 19에 따른 물류대란의 어려움으로 수출이 원활하지 못하였다.

표3-5-1. 포도수출연구사업단 연차별 수출액

연구연차	참여업체	포도 수출액 (천원)
2차년도	NH농협무역	1,259,151
	엘림무역	1,031,367
	고산영농조합법인	1,439,765
	서상주농협상주포도수출공선회	755,607
	화성시포도수출협의회	538,285
	합계	5,024,175
3차년도	NH농협무역	1,630,605
	엘림무역	953,812
	고산영농조합법인	3,155,770
	서상주농협상주포도수출공선회	1,781,350
	화성시포도수출협의회	705,943
	합계	8,227,480
4차년도*	NH농협무역	700,322 (24.2억원)
	엘림무역	567,860 (6.9억원)
	고산영농조합법인	1,520,298 (35.9억원)
	서상주농협상주포도수출공선회	680,133 (23.0억원)
	화성시포도수출협의회	474,220 (4.7억원)
	합계	3,942,833 (94.7억원)
5차년도	NH농협무역	1,728,689
	엘림무역	743,251
	고산영농조합법인	5,115,780
	서상주농협상주포도수출공선회	1,565,879
	화성시포도수출협의회	389,835
	합계	9,543,432
총 합계		26,737,920 (322.6억원)

*4차년도의 경우 과제의 결과보고가 연차종료 2개월전인 2022년 10월에 이루어져 샤인머스켓 포도 수출이 가장 많은 기간인 11,12월이 누락되었음. 2020년 3~12월까지의 수출액을 괄호로 표시함.

라. 홍보 활동

□ 국내산 포도 제품설명회 : 2018년 홍콩 1건

2019년 싱가포르 2건, 홍콩 2건

2020년 중국 1건, 홍콩 1건

2021년 홍콩 1건, 베트남 1건

○ 국내산 샤인머스켓 및 거봉을 현지 수입업체 홍보·마케팅 행사 지원을 통한 소비자 인지도 제고하였다.



그림 3-5-10. 국내산 포도 제품설명회

□ 국내 홍보 : 신문 4건, 방송 2건, 전문지 1건

○ 신문 및 방송 매체를 통한 한국산 포도의 수출시장 다변화, 수출 확대 가능성, 포도수출연구사업단 연구 활동 및 기술 교육을 홍보하였다.



그림 3-5-11. 국내 홍보 (좌)한국농어민신문 (우)NBS방송

□ 현지 네트워크 구축 : 2017년 베트남

2018년 싱가포르, 홍콩, 뉴질랜드

2019년 베트남, 태국, 말레이시아, 캄보디아, 중국 베이징

○ 현지 바이어 면담조사를 실시하여 한국포도의 수출 확대 전략을 모색하고 현지 aT센터, 대형마트, 고급 백화점 등 방문하여 담당자를 통해 수출국별의 포도 수입 소비 전망, 수출경쟁국의 포도 품위 조사하여 소비자 선호 정보 분석하여 국내산 포도 경쟁력 확대하였다.



그림 3-5-12. 현지 바이어 상담

(3) 세부 정량적 연구개발성과

[과학적 성과]

□ 논문(국내외 전문 학술지) 게재

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부 (SCIE/ 비SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율
1	미국 및 홍콩 수출을 위한 한국산 포도의 농약 잔류저감형 병해 방제력 개발	농약과학회지	안순영	22(2)	대한민국	한국농약과학회	비SCI	2018.06.30	1226-6183	100%
2	Comparison of the change in quality indices during distribution period by import season in three grape cultivars	Korean Journal Of Agricultural Science	천종필	46(1)	대한민국	충남대학교농업과학연구소	비SCI	2019.03.01	2466-2402	100%
3	홍콩·싱가포르 소비자의 포도 선호도 분석을 통한 수출전략	농업경영·정책연구	박미성	46(1)	대한민국	한국농업정책학회·한국축산경영학회	비SCI	2019.03.31	1229-9154	100%
4	홍콩·싱가포르 소비자의 한국산 포도 구입의향 특성 차이 분석	식품유통연구	김경필	36(1)	대한민국	한국식품유통학회	비SCI	2019.03.31	1598-9925	100%
5	육종 소재 선발을 위한 국내 자생 머루의 항산화 활성과 스틸벤 및 플라보노이드 화합물 분석	Horticultural Science and Technology	권순은	37(2)	대한민국	한국원예학회	SCI	2019.04.30	1226-8763	100%
6	Salicylic acid 및 1-MCP 처리가 '캠벨얼리' 포도의 생리장해 및 품질에 미치는 영향	Protected Horticulture and Plant Factory	김성주	28(3)	대한민국	한국생물환경조절학회	비SCI	2019.07.31	2288-0992	100%
7	Differential Expression of Genes in Response to Temperature Conditions Selected by Transcriptome Analysis of Grapevine Leaves	Horticultural Science and Technology	이주형	37(4)	대한민국	한국원예학회	SCI	2019.08.31	1226-8763	100%
8	Differentially expressed genes during berry ripening in de novo RNA assembly of Vitis flexuosa fruits	Horticulture, Environment and Biotechnology	안순영	60(4)	대한민국	한국원예학회	SCI	2019.08.31	2211-3452	100%
9	포도 샤인머스켓 재배농가의 경영효율성 계측 및 요인 분석 -경북지역 생산농가를 중심으로-	식품유통연구	임승주	36(3)	대한민국	한국식품유통학회	비SCI	2019.09.30	1598-9925	100%
10	Effects of Plant Growth Regulators and Floral Cluster Thinning on Fruit Quality of 'Shine Muscat' Grape	Horticultural Science and Technology	신현욱	37(6)	대한민국	한국원예학회	SCI	2019.12.31	1226-8763	100%
11	한국산 샤인머스켓 포도에 대한 베트남 소비자 지불의사 분석	식품유통연구	박미성	37(1)	대한민국	한국식품유통학회	비SCI	2020.03.31	1598-9925	100%
12	The VfRING1a Gene is Differentially Expressed in Response to Infection with Pathogens in Vitis flexuosa and Grapevines	Horticultural Science and Technology	안순영	38(3)	대한민국	한국원예학회	SCI	2020.06.30	1226-8763	100%
13	Effects of film liners, ethylene scrubber, alcohol releaser and chlorine dioxide on the berry quality during simulated marketing in 'Campbell Early' grapes	Korean Journal Of Agricultural Science	김성주	47(3)	대한민국	충남대학교농업과학연구소	비SCI	2020.09.01	2466-2402	100%
14	아시아 수출용 한국산 'shine muscat'포도의 병해 방제력 개발	한국국제농업개발학회지	안순영	33(1)	대한민국	한국국제농업개발학회	비SCI	2021.03.31	1225-8504	100%

15	Effect of PGRs and various co-packing materials on storage quality in 'Shine Muscat' grapes	Korean Journal of Agricultural Science	김성주	48(2)	대한민국	충남대학교농업과학연구소	비SCI	2021.08.16	2466-2402	100%
16	중국 소비자의 샤인머스켓 포도 숙성별 지불의향 결정요인 분석: 베이징과 상하이 소비자를 중심으로	한국유기농업학회지	석준호	29(3)	대한민국	한국유기농업학회	비SCI	2021.08.31	1229-3284	100%
17	진공 증류 공정에 의해 제조된 무알코올 레드 와인의 이화학적 및 관능적 특성 분석	한국식품과학회지	김예나	53(5)	대한민국	한국식품과학회	비SCI	2021.10.31	0367-6293	90%

□ 국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명
1	한국원예학회	이주형	2018.05.24	대전컨벤션센터	대한민국
2	한국원예학회	이단비	2018.05.24	대전컨벤션센터	대한민국
3	한국원예학회	신현욱	2018.10.18	여수엑스포컨벤션센터	대한민국
4	한국원예학회	권순은	2018.10.18	여수엑스포컨벤션센터	대한민국
5	한국원예학회	신현욱	2019.05.23	경주화백 컨벤션센터	대한민국
6	한국원예학회	윤해근	2019.05.23	경주화백 컨벤션센터	대한민국
7	한국원예학회	안순영	2019.10.25	평창알펜시아컨벤션센터	대한민국
8	한국식품영양과학회	김예나, 김성수	2020.10.22	제주국제컨벤션센터	대한민국
9	한국원예학회	신현욱	2020.11.06	conference.horticulture.or.kr(온라인개최)	대한민국

[기술적 성과]

□ 지식재산권(특허, 실용신안, 디자인)

번호	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원				등록			기여율	활용 여부
			출원인	출원일	출원 번호	등록 번호	등록인	등록일	등록 번호		
1	디자인권 포도수출연구사업단 디자인	대한민국	경북대학교 산학협력단	2019. 03.20	30-2019- 0012526				100%		
2	디자인권 포도수출연구사업단 디자인	대한민국				경북대학교 산학협력단	2019. 07.29	30-10174 08	100%		
3	디자인권 과일용 거치대	대한민국	충남대학교 산학협력단	2020. 06.30	30-2020- 0029898				100%		
4	실용신안권 과일 포장박스	대한민국	충남대학교 산학협력단	2020. 07.28	20-2020- 0002755				100%		
5	디자인권 과일포장용 거치대	대한민국				충남대학교 산학협력단	2020. 11.09	30-10827 86	100%		
6	실용신안권 과일 포장박스	대한민국				충남대학교 산학협력단	2021. 01.07	20-04929 92	100%		
7	특허권 진공증류법을 이용한 무알코올 와인의 제조방법 및 이에 따라 제조된 무알코올 와인	대한민국	한국식품연 구원	2021. 05.10	10-2021- 0059874				100%		

□ 기술 및 제품 인증

번호	인증 분야	인증 취득 기관	인증 내용		인증 획득일	국가명
			인증명	인증 기관		
1	GLOBAL GAP	고산영농조합법인	GLOBAL GAP	FITI	2020.09.22	
2	GLOBAL GAP	화성시포도수출협의회	GLOBAL GAP	FITI	2020.10.23	
3	GLOBAL GAP	입장농협공선출하회	GLOBAL GAP	controlunion	2020.11.05	
4	GLOBAL GAP	천안포도영농조합법인	GLOBAL GAP	controlunion	2020.11.26	
5	GLOBAL GAP	고산영농조합법인	GLOBAL GAP	FITI	2021.11.22	

[경제적 성과]

□ 시제품 제작

번호	시제품명	출시/제작일	제작 업체명	설치 장소	이용 분야	사업화 소요 기간	인증기관 (해당 시)	인증일 (해당 시)
1	포도즙	2018.12	화성시 포도수출협의회 영농조합법인	경기도 화성시 송산면 석정동길 26	포도가공품	5	-	-
2	포도퓨레 유산균발효 제품	2020.01	화성시 포도수출협의회 영농조합법인	경기도 화성시 송산면 석정동길 26	포도가공품	5	-	-

□ 기술 실시(이전)

번호	기술 이전 유형	기술 실시 계약명	기술 실시 대상 기관	기술 실시 발생일	기술료 (해당 연도 발생액)	누적 징수 현황
1	노하우 기술이전 (통상)	포도즙의 주석산 제거 및 살균 기술	화성시포도수출협의회	2018.12.20	무상	-
2	노하우 기술이전 (통상)	샤인머스켓 적정 과방중 생산	고산영농조합법인	2019.03.20	2,000천원	-
3	노하우 기술이전 (통상)	수출포도 장기저장성 증진을 위한 수확 후 처리기술	화성시포도수출협의회	2019.03.13	1,000천원	-
4	노하우 기술이전 (통상)	샤인머스켓 적정 과방중 생산	서상주상주포도수출공 선회	2019.03.20	2,000천원	-
5	노하우 기술이전 (통상)	포도퓨레 유산균발효 및 제품화기술	화성시포도수출협의회	2020.01.16	무상	-
6	노하우 기술이전 (통상)	포도즙(포도주)의 주석산 제거 및 살균 기술	우리농산한생명한울영 농조합법인	2022.01.14	무상	-

□ 사업화 현황

번호	사업화 방식 ¹⁾	사업화 형태 ²⁾	지역 ³⁾	사업화명	내용	업체명	매출액		매출 발생 연도	기술 수명
							국내 (천원)	국외 (달러)		
1	기술이전	기존업체 공정개선	국내	고품질 포도즙제품 개발 및 상품화	기존의 착즙방법을 효소처리를 통하여 수율을 20% 증가, 착즙시간을 50%이상 감축한 포도즙	화성시 포도수출 협의회 영농조합 법인	-	-	-	5
2	기술이전	신제품개발	국내	포도퓨레 유산균발효 제품	포도퓨레 유산균발효제품 1종	화성시포 도수출협 의회 영농조합 법인	-	-	-	5
3	기술이전	기존업체 공정개선	국내	포도즙(포도 주)의 주석산 제거 및 살균 기술	포도즙(포도주) 의 주석산 제거 및 살균 기술	우리농산 한생명한 울영농조 합법인	-	-	-	5

□ 매출 실적(수출액)

참여기업명	발생 연도	매출액		합계	산정 방법
		국내(천원)	국외(천원)		
NH농협무역	2018	-	1,259,151	5,318,767	수출신고필증 및 수출실적증명서
	2019	-	1,630,605		
	2020	-	700,322		
	2021	-	1,728,689		
엘림무역	2018	-	1,031,367	3,296,290	수출신고필증 및 수출실적증명서
	2019	-	953,812		
	2020	-	567,860		
	2021	-	743,251		
고산영농조합법인	2018	-	1,439,765	11,231,613	수출신고필증
	2019	-	3,155,770		
	2020	-	1,520,298		
	2021	-	5,115,780		
서상주농협상주포도수출공선회	2018	-	755,607	4,782,610	수출신고필증 및 수출실적증명서
	2019	-	1,781,350		
	2020	-	680,133		
	2021	-	1,565,520		
화성시포도수출협의회 영농조합법인	2018	-	538,285	2,108,283	수출신고필증 및 수출실적증명서
	2019	-	705,943		
	2020	-	474,220		
	2021	-	389,835		
합계		-		26,737,563	

□ 고용 창출

순번	해당기관	분류	고용창출 인원(명)		합계
			2018년~2021년(계속고용)		
1	한국농촌경제연구원	신규 인력 채용	1		1
2	경북대학교	신규 인력 채용	1		1
3	충남대학교	신규 인력 채용	1		1
합계			3		3

□ 산업 지원(기술지도)

순번	내용	기간	참석 대상	장소	인원
1	포도수출 활성화 위한 심포지엄	2017.12.18	포도 수출 농가	대구 EXCO	32
2	포도 수출확대 및 시장다변화 필요성	2018.03.29	포도 수출 농가	경상북도 상주시 서상주농협 회의실	44
3	화성시 포도수출협의회 교육지도	2018.04.03	화성시포도수출협의회 회원농가	경기도 화성시 화성시포도수출협의회	30
4	수출연구사업단 운영 및 매뉴얼 제작·보급 필요성	2018.04.11	포도 수출 농가	경상북도 영천시 금호농협 회의실	22
5	상주시 모동면 수출포도작목반 기술지도	2018.05.17	수출 포도 재배 농가	경상북도 상주시 모동면 개별 농가 과원	22
6	화성시 포도수출협의회 개선된 포도즙 제조 교육지도	2018.06.20	화성시포도수출협의회 영농조합 대표 외 가공관계자	화성시포도수출협의회 영농조합 운영 가공공장	2
7	경북 고품질 샤인머스켓 재배 기술교육	2018.09.14	경북 포도 재배 농가	경상북도 경산시 자인면 계남리 000번지	20
8	포도 샤인머스켓 농가 경영효율성 개선방안	2018.10.04	포도 샤인머스켓 수출 농가	고산영농조합법인 회의실	9
9	강원도 강릉시 고품질 샤인머스켓 재배 기술교육	2018.11.05	강원도 샤인머스켓 재배 농가	강원도 강릉시 구정면 구정농협회의실	18
10	고품질 샤인머스켓 기술연찬회	2018.11.29~30	포도 재배 농가	충청북도 영동군 양산면 송호 청소년수련원	200

11	경북 고품질 샤인머스켓 재배 기술연찬회	2018.12.20	경북 샤인머스켓 재배 농가	경상북도 상주시 은척면 성주봉자연휴양림	45
12	상주시 모동면 농가현장컨설팅	2019.02.15	경북 상주시 모동면 포도 재배 농가	경상북도 상주시 모동면 개별 농가 과원	18
13	포도 수출전문조직 운영 매뉴얼 교육	2019.02.28	포도 수출 농가	고산영농조합법인 회의실	20
14	과일 공급 동향과 소비 트렌드 분석	2019.03.22	포도 수출농가	대전 라온컨벤션	10
15	수출용 포도 생산을 위한 농약사용 기준	2019.05.24	상주 포도 수출 단지 농가	경상북도 상주시농업기술센터	42
16	과일 수급 및 소비 동향	2019.06.25	수출농가	전남농업기술원	28
17	GLOBALG.A.P 인증 기술 교육	2019.09.04~16	고산영농조합법인 회원농가	경상북도 상주시 고산영농조합법인	20
18	포도 수출통합조직 운영매뉴얼 교육 및 운영개선 방향	2019.11.04	포도수출통합조직 참여업체 및 관련 기관 담당자	포도수출연합 회의실	7
19	포도수출연구사업단 연구 활용 기술 교육	2019.11.14	포도수출연합회 회원	경상북도 상주시 화남면 상주 소득작물 R&D 교육센터	24
20	고품질 포도 재배 기술 연찬 교육	2019.11.28~29	포도 재배 농가	전라남도 해남군 문내면 우수영유스호텔 강당	55
21	화성시 포도수출협의회 교육지도	2020.01.15.	화성시포도수출협의회 회원 농가	경기도 화성시포도수출협의회 회의실	23
22	고품질 포도 재배 기술 교육	2020.05.09	고산영농조합법인 회원농가	경상북도 상주시 모서면 고산영농조합법인 강의실	76
23	천안포도영농조합법인 GLOBALG.A.P인증기술 교육	2020.05.18.~ 2020.10.08	천안포도영농조합법인 회원농가	천안포도수출단지 선과장, 개별 농가	25
24	입장농협공선출하회 GLOBALG.A.P인증기술 교육	2020.05.18.~ 2020.10.08	입장농협공선출하회 회원농가	입장농협 대강당, 개별 농가	27
25	과일 공급 동향과 소비 트렌드 전망	2020.05.20	과수 재배농가	전라남도농업기술원 강의실	23
26	과일 수급 및 소비 동향	2020.05.26	나주시농업기술센터	나주시농업기술센터 회의실	37
27	고산영농조합법인 GLOBALG.A.P인증기술 교육	2020.08.04.~ 2020.09.04	고산영농조합법인 대상농가	고산영농조합법인 강의실, 개별농가	23
28	화성시포도수출협의회 영농조합법인 GLOBALG.A.P인증기술 교육	2020.09.17. ~ 2020.10.16	화성시포도수출협의회 대상농가	화성시포도수출협의회 APC, 개별농가	9
29	포도 병해충 방제력 농가 컨설팅	2020.10.09	수출포도재배농가	상주시농업기술센터	15
30	화성시포도수출협의회 교육지도	2020.10.20	화성시포도수출협의회 회원	화성시포도수출협의회 회의실	32
31	과일 수급 동향 및 아열대작물 공급	2021.04.08	경기도 과수 농가	경기도농업기술원 온라인(Zoom) 교육	8
32	과일 수급 동향 및 아열대작물 공급	2021.05.11	전라남도 과수 농가	전남농업기술원 농업교육관	23
33	중국 포도시장 동향 및 수출 확대 방안	2021.05.12	포도수출통합조직 품질관리전담요원	경상북도 상주시 서상주농협유통센터	33
34	과일 수급 동향 및 아열대작물 공급	2021.06.07	전남 과수 농가	전남농업기술원	26
35	과일 수급 동향 및 아열대작물 공급	2021.06.17	완도군 과수 농가	완도군 농업기술센터	39

36	포도 공동선과장 및 샤인머스켓 포도 수출 농가 지도	2021.10.01	포도재배농가	서상주농협 및 모동면 이동리 농가	9
37	고품질 샤인머스켓 포도 재배 생산 기술 교육	2021.10.22	경북지역 샤인머스켓 재배농가	경북대학교 사과연구센터 301호	17

[사회적 성과]

□ 정책활용 내용

번호	구분 (제안/채택)	정책명	관련 기관 (담당 부서)	활용 연도 (제안일)	채택 내용
1	제안	한국산 포도 생과실의 중국 수출검역요령에 대한 수정요구	농림축산검역본부 식물검역부	2018.06.12	
2	제안	신남방·신북방정책 대상국 포도 수출시장 진출여건 조사 건의	농림축산식품부	2019.03.07	
3	제안	포도 샤인머스켓 품종 수출전문조직 지원 강화 건의	농림축산식품부	2019.03.07	
4	제안	한국산 포도 생과실의 태국 수출시 기준세율 조정에 대한 요청	경상북도 농식품유통과	2019.03.22	
5	제안	포도시장 신수요층 확보를 위한 판촉·홍보사업 시식물량 예산 비율 확대 건의	농림축산식품부	2020.01.02	
6	제안	한국산 포도 생과실의 수출촉진을 위한 글로벌 GAP 인증 비용 지원	경상북도 농식품유통과	2020.01.10	
7	제안	포도 수출농가 GLOBAL G.A.P. 인증 확대를 위한 컨설팅 예산 비율 확대 정책건의	농림축산식품부	2020.10.27	
8	제안	코로나 19 영향에 따른 포도수출을 위한 수출국현지 홍보방안	경상북도 농식품유통과	2020.10.28	
9	제안	정부지원사업 선정 평가기준 변경을 통한 영농조합법인 사업 참여 확대 건의	농림축산식품부	2021.10.21	
10	제안	포도 수출시장 신수요층 확대를 위한 해외 판촉·홍보사업 예산 확대 건의	농림축산식품부	2021.10.21	
11	제안	수출용 저온저장고 시설 확충에 대한 요청	경상북도 농식품유통과	2021.12.13	

□ 전문 연구 인력 양성

번호	분류	기준 연도	현황											
			학위별				성별		지역별					
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타	
1	석사인력	2018		1				1				1		
2	석사인력	2019		3			2	1				3		
3	석사인력	2019		3			2	1				3		
4	학사인력	2020			1			1			1			
5	석사인력	2020		1			1					1		
6	박사인력	2020	1				1				1			

□ 홍보 실적

번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일
1	국내신문	한국농어민신문	거봉·샤인머스켓서 불어오는 포도산업 새바람	2018.06.19
2	국내신문	농림축산신문	포도수출연구사업단, '포도수출 활성화 위한 심포지엄' 개최	2018.05.10
3	국내신문	농림축산신문	포도수출연구사업단, '포도수확 후 관리의 기초' 기술교육 실행	2018.05.10
4	국내신문	한국농어민신문	수출시장 다변화, 베트남·대만·UAE 등 차순위 국가 공략 강화해야	2018.12.28
5	TV방송	NBS	[NBS특집다큐]FTA로 여는 농업의 미래 1부 FTA 16년, 위기인가 기회인가	2019.12.30.
6	중앙전문지	한국포도연구회지	수출용 포도 병해방제를 위한 작물보호제 등록 확대 요구	2021.08.31
7	TV방송	채널A	특별기획 FTA, 글로벌 시장을 잡아라! 우리농산물의 도전	2021.09.18

[그 밖의 성과]

□ 해외 마케팅 활동

번호	유형	건명	품목	장소	기간
1	바이어상담	베트남 현지 바이어 상담	베트남 수출용 한국산 포도	베트남	2017.11.29 ~ 2017.12.03
2	바이어상담	싱가포르 현지 바이어 상담	싱가포르 수출용 한국산 포도	싱가포르	2018.05.09 ~ 2018.05.10
3	바이어상담	홍콩 현지 바이어 상담	홍콩 수출용 한국산 포도	홍콩	2018.06.21 ~ 2018.6.24
4	바이어상담	뉴질랜드 현지 바이어 상담	뉴질랜드 수출용 한국산 포도	뉴질랜드	2018.10.24 ~ 2018.10.27
5	제품설명회	홍콩 대형유통업체 마케팅행사	홍콩 수출용 한국산 샤인머스켓	홍콩	2018년 10월 (금~일, 9일간)
6	바이어상담	태국 현지 바이어 상담	태국 수출용 한국산 포도	태국	2019.01.13 ~ 2019.01.17
7	바이어상담	베트남 현지 바이어 상담	베트남 수출용 한국산 포도	베트남	2019.01.28 ~ 2019.01.31
8	제품설명회	싱가포르 대형유통업체 마케팅행사	싱가포르 수출용 한국산 샤인머스켓	싱가포르	2019년 1월 (토~일, 8일간)
9	바이어상담	말레이시아 현지 바이어 상담	말레이시아 수출용 한국산 포도	말레이시아	2019.09.24 ~ 2019.09.26
10	바이어상담	캄보디아 현지 바이어 상담	캄보디아 수출용 한국산 포도	캄보디아	2019.10.13 ~ 2019.10.17
11	제품설명회	홍콩 대형유통업체 한국산 포도 마케팅 행사	홍콩 수출용 한국산 포도	홍콩 (Wellcome, 이온백화점)	2019.11.01 ~ 2019.11.17 (금~일, 9일간)
12	제품설명회	홍콩 대형유통업체 포도 샤인머스켓 마케팅 행사	홍콩 수출용 한국산 샤인머스켓	홍콩 (Wellcome)	2019.11.18 ~ 2019.11.21
13	제품설명회	싱가포르 대형유통업체의 한국산 거봉 마케팅 행사	싱가포르 수출용 한국산 거봉	싱가포르 (Meidiya, Isetan)	2019.08.31 ~ 2019.09.08 (토~일, 4일간)
14	바이어상담	중국 베이징 현지 바이어 상담	중국 수출용 한국산 포도	중국 베이징	2019.12.15 ~ 2019.12.18
15	제품설명회	홍콩 대형유통업체 한국산 샤인머스켓 마케팅 행사	한국산 샤인머스켓	홍콩 (Western Wholesale Market)	2020.11.13 ~ 2020.11.26
16	제품설명회	중국 대형유통업체의 한국산 샤인머스켓 홍보·마케팅 행사	한국산 포도 샤인머스켓	중국 천진(TIANJIN)	2020.11.20. ~ 2020.11.30
17	제품설명회	홍콩 대형유통업체의 한국산 포도 판촉 행사	한국산 포도 캠벨얼리	홍콩 (Wellcome, 이온)	2021.10.06. ~ 2021.10.12
18	제품설명회	베트남 대형유통업체의 한국산 포도 판촉 행사	한국산 포도 샤인머스켓	베트남 (Aeon Mart, F5 Fruit Shop)	2021.11.24 ~ 2021.11.28

□ 동향보고서

번호	보고서명	발간일	내용
1	포도 수출연구사업단 홍콩, 싱가포르 동향보고서	2018.06.30	- 홍콩/싱가포르 포도 소비자 조사 결과 - 홍콩/싱가포르 포도 수출시장 소비특성 분석 - 홍콩/싱가포르 포도 수출여건 및 바이어·수입업체 조사 결과
2	한국산포도 수출 프로토콜 및 국가별 수출검역요건	2019.03.05	- 수출 프로토콜 - 포도 수출 검역요건(아시아, 북미, 오세아니아)
3	포도수출연구사업단 베트남 포도 수출시장 동향보고서	2019.04.30	- 베트남 포도 소비자 조사 결과 - 베트남 포도 수출시장 소비특성 분석 - 베트남 포도 수출여건 및 바이어·수입업체 조사 결과

4	포도 수확 후 관리 동향보고서	2019.11.30	- 포도 생산 및 수출입 현황 - 수출대상 국가별 수확 후 관리 요구 사항 - 주요 포도 수출국의 수확 후 관리 현황
5	포도 수출연구사업단 말레이시아 포도 수출시장 동향보고서	2020.02.28.	- 말레이시아 신선포도 공급량 및 수입시장 규모 - 말레이시아 포도 유통체계 및 주요 유통채널 - 말레이시아 과일 소비시장 트렌드 - 말레이시아 소비자 포도 선호도 및 한국산 포도 구입의향 - 말레이시아 내 한국산 포도 품질 및 가격 경쟁력 - 말레이시아 포도 수출확대방안(상품화 전략, 판매전략)
6	포도 수출연구사업단 수출포도 재배기술 동향보고서	2020.12.31	- 국내외 포도 재배 현황 - 포도 수출입 현황 - 주요 포도 기술 현황
7	포도 수출연구사업단 중국 포도 수출시장 동향보고서	2020.12.31	- 중국 포도 수급 동향 - 중국 수입포도 유통채널 - 중국 샤인머스켓 경쟁제품 조사 - 중국시장 바이어의 샤인머스켓 취급 현황 및 인터뷰 - 중국 소비자의 포도 소비 특성 - 중국 포도 수출확대방안(상품화 전략, 판매전략)
8	포도 수출연구사업단 태국 포도 수출시장 동향보고서	2021.12.31	- 태국 포도 수급 동향 - 태국 수입포도 유통채널 - 태국 포도 경쟁제품 조사 - 태국시장 바이어의 수입포도 취급현황 - 태국 소비자의 포도 소비 특성 - 태국시장 포도 수출 확대 방안

□ 매뉴얼 제작

번호	매뉴얼명	저자	발간일	ISBN
1	수출포도 수확 후 관리의 기초	천종필	2018.04.30	9791195462599
2	'캠벨얼리'포도 수확 후 관리	천종필	2019.02.28	9791195462582
3	수출용 샤인머스켓 고품질 생산 기술	최 철	2019.03.20	9791195792221
4	포도 수출전문조직 운영 매뉴얼 -샤인머스켓 -	김경필	2019.04.30	9791161492810
5	수출용 샤인머스켓 포도 병해충 방제력 중국, 호주, 홍콩을 중심으로	윤해근	2019.05.28	-
6	GLOBALG.A.P. 품질관리매뉴얼(QMS)	윤덕훈	2019.06.01	-
7	'거봉', '샤인머스켓' 수확 후 관리 매뉴얼	천종필	2020.02.01	9791195462575
8	포도 수출실증 매뉴얼 -거봉 품종 -	박미성	2020.02.28.	9791161493541
9	GLOBALG.A.P. 품질관리매뉴얼(QMS) - 화성시포도수출협의회	윤덕훈	2020.06.20	-
10	선박수출용 포도 수확 후 관리 종합 매뉴얼	천종필, 최철, 임병선, 김성주	2020.09.20	9791196998622
11	포도 수출실증 매뉴얼 - 캠벨얼리 품종 -	박미성	2020.12.31	-
12	수출용 캠벨얼리 거봉 포도 병해충 방제력	윤해근	2021.11.30	-
13	수출용 샤인머스켓 포도 병해충 방제력(개정판)	윤해근	2021.11.30	-
14	수출용 거봉, 캠벨얼리 고품질 생산기술 -착색증진-	최철	2021.12.27	9791197299612

(4) 계획하지 않은 성과 및 관련 분야 기여사항

해당사항 없음

2) 목표 달성 수준

추진 목표	달성 내용	달성도(%)
○ 포도 수출시장 진출 여건 및 동향 파악	○ 수출시장별 동향보고서(홍콩·싱가포르, 베트남, 말레이시아, 중국, 태국) 발간 ○ 포도 수출시장 소비특성 심층분석 연구수행을 통한 수출 확대 방안 제시 ○ 포도 품종별 수출 매뉴얼 발간	100
○ 포도 수출통합조직 운영 개선 방안 도출	○ 포도 수출농가 현황조사 및 수출통합조직 운영사례 분석을 통한 포도 수출통합조직 육성 방안 제시	100
○ GLOBALG.A.P. 단체인증을 위한 품질관리매뉴얼(QMS) 개발	○ GLOBALGAP v5.3 인증기준 분석 ○ 포도 생산 및 수확후관리과정 조사	100
○ GLOBALG.A.P. 인증기준에 따른 현장컨설팅	○ GLOBALGAP v5.3 인증기준 설명 ○ 인증기준에 따른 농가 점검을 통해 시정조치	100
○ 수출 포도 ‘샤인머스켓’ 생산 및 수확후관리과정의 위해성 평가	○ GLOBALGAP v5.3 인증기준에 따른 위해평가 10종에 따른 농장 평가 ○ 위해평가에 따른 농가 시정조치 수행	100
○ 수출용 고품질 ‘샤인머스켓’ 포도 재배/생산 기술 개발	○ ‘샤인머스켓’ 수출 포도 개원 및 초기관리 매뉴얼 개발 ○ ‘샤인머스켓’ 수출포도의 규격화 제시 ○ ‘샤인머스켓’ 포도의 재배방법에 따른 향 발현정도 및 발현요인 조사 ○ ‘샤인머스켓’ 수출 포도의 과피갈변 현상에 대한 원인규명 ○ ‘샤인머스켓’의 수출시장에서 경쟁국가와 품질 비교	100
○ ‘캠벨얼리’ 포도의 기후변화에 대응한 고품질 수출 포도생산 기술 개발	○ 성숙기 고온에 의한 착색 및 성숙장해 경감기술	100
○ ‘거봉’ 포도의 기후변화에 대응한 고품질 수출 포도생산기술 개발	○ 고온기 착색불량에 대비한 착색제 이용방법 연구 ○ 과방증이 착색에 미치는 영향 연구	100
○ 수출용 샤인머스켓 포도 병해충 방제력 개발	○수출용 ‘샤인머스켓’ 포도 병해충 방제력 개발	100
○ 수출용 거봉 포도 병해충 방제력 개발	○수출용 ‘거봉’ 포도 병해충 방제력 개발	100
○ 수출용 캠벨얼리 포도 병해충 방제력 개발	○수출용 ‘캠벨얼리’ 포도 병해충 방제력 개발	100
○ 수출포도 병해충 방제력 현장 적용	○수출포도 병해충 방제력 현장 적용	100
○ 수출포도 기술지도	○ 수출용 고품질 ‘샤인머스켓’, ‘캠벨얼리’, ‘거봉’ 재배방법 교육 ○ 수출용 포도 약제살포 시스템 및 병해충 방제력 재배 현장 적용 교육	100

○ 포도 수출을 위한 선박 수출 매뉴얼 제작 보급	○ 목표 및 주제에 합당한 포도 선박 수출 매뉴얼 제작 보급	100
○ 저온저장기술 및 장기보관 방법기술개발 보급	○ 실험을 통해 개발된 기술을 바탕으로 저온저장기술 및 장기보관 방법기술개발 보급	100
○ 수확 후 관리기술 적용 시범수출	○ 매년 수확 후 관리기술을 적용한 포도 시범수출	100
○ 수출 및 장기저장유통 특성에 적합한 도입품종 저장, 유통 연구	○ 신품종인 '샤인머스켓'에 대한 저장, 유통 연구 및 포장상자 개발	100
○ 저장유통시스템 종합기술 투입	○ 연구결과를 바탕으로 저장유통시스템 종합기술 투입	100
○ 고품질 포도즙 제품 개발	○ 착즙조건에 따른 착즙액의 이화학적 특성 변화 ○ 국내산 유기농 포도의 품질특성 분석 및 평가 ○ 포도즙 제품 개발	100
○ 포도 푸레를 이용한 유산균 발효 제품 개발	○ 포도 전체를 이용한 포도푸레 제조 및 품질특성 분석 및 평가 ○ 포도푸레와 우유 혹은 탈지분유 배합, 유산균 발효 시험 ○ 발효물의 냉동건조 후 블록 및 분말화 시험 ○ 유산균 발효 제품 개발	100
○ 수출형 저알콜성 와인, 무알콜 와인 제조기술 개발	○ 수출형 저알콜성(4%) 발포성 스위트와인 제조기술 개발 ○ 수출형 무알콜 와인 제조기술 개발 ○ 개발된 가공제품의 산업적 생산 및 품질 관리	100

4. 목표 미달 시 원인분석

해당사항 없음

5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

-
- 포도 수출시장(6개국)에 대한 정보 및 유형별 차별화 전략 제시를 통해 수출시장 확대에 기여
 - 포도 수출통합조직 운영 및 개선방안 제시를 통해 수출통합조직의 투명한 운영과 수출농가 및 수출업체들이 결속력을 형성하여 안정적인 수출활동을 수행하는데 기여
 - 품종별 수출 매뉴얼을 통해 샤인머스켓 품종을 포함한 포도 수출활성화 및 포도 농가 소득증대에 기여
 - 수출용 '샤인머스켓' 무핵화 및 적정 과방중 생산 기술 개발로 수출 품위 향상을 통해 수출 합격률이 증가되고 프리미엄 샤인머스켓 생산 가능
 - '샤인머스켓' 생장조절제 종류에 따른 송이 다듬기 길이 조정으로 적정 과립수 및 과립중을 생산하여 알슈이 노동력 절감
 - 신품종 '샤인머스켓'의 재배 기술 확대에 의한 수출 합격률 증가
 - 프리미엄 수출시장용 '샤인머스켓' 재배 기술 개발로 수출 현지의 국내산 '샤인머스켓' 인지도, 선호도 상승
 - 기후변화에 대응한 '캠벨얼리' 및 '거봉' 착색 증진 기술을 개발하여 현장애로사항 기술 지원
 - 수출용 '샤인머스켓', '거봉', '캠벨얼리' 포도 병해충 방제력을 개발하고 현장 실증시험을 통하여 국산 포도의 수출 확대에 기여
 - 수출용 포도와 대등한 품질의 국내시장 유통 출하를 통한 소비자의 국산 포도에 대한 이미지 개선을 통한 소비확대에 기여
 - 포도 선박 수출 관리 기술 매뉴얼 보급을 통한 포도 수출 농가 현장 애로 해결
 - 수출용 포도 품질 유지 장기저장기술 확립을 통하여 수출 포도의 신선도 제고, 품질 향상 및 국내 포도의 경쟁력 확보
 - 수출용 '샤인머스켓' 포장 상자의 개발로 수출용 포도 포장작업 생력화 및 상품성 향상
 - 연구가 미흡한 도입품종인 '샤인머스켓'에 대한 수확 후 관리 기술 제공
 - 수출용 포도 품질규격화로 수출 포도 클레임 감소 및 수출물량 확대에 기여
 - 주석산이 제거된 고품질 포도즙 제조기술 확립 및 실용적 활용
 - 대중소비형 저알콜성 발포성 스위트와인 제조기술 개발을 통한 포도 가공제품의 다양화와 소비증대에 기여
 - 수출용 무알콜 와인제조 기술 개발을 통한 수출상품화
 - 포도 가공 제품 제조 기술의 개발 및 품질 경쟁력 향상을 통한 국산 포도의 부가가치화에 기여함
-

6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

- 포도 수출시장별 동향보고서 배포를 통해 수출 확대 전략 마련의 기초자료로 활용
- 포도 수출통합조직 운영에 관한 정책수립 기초자료로 활용
- 포도 품종별 수출 매뉴얼 발간 및 컨설팅을 통해 포도 수출통합조직의 운영자료로 활용
- 신품종 ‘샤인머스켓’ 재배 기술 정립을 기반으로 추후 신품종 및 도입품종의 기초 자료로 이용 가능
- 머스켓 향 증진 기술의 추가 연구를 통해 프리미엄급 ‘샤인머스켓’ 생산 가능
- 수출용 ‘샤인마스켓’, ‘거봉’, ‘캠벨얼리’ 포도 병해충 방제력을 개발하고 보급하여 잔류허용 기준내의 안전한 수출 포도 생산 및 수출 확대
- 연구 개발된 내용을 한국포도수출협회, 수출농가, 수출업체에 전달될 수 있도록 지속적으로 지도하고 매뉴얼 배포
- 지속적으로 포도 수출 산업 현장의 애로 사항 조사하고 문서화 하여 정책 제언
- 경상북도농업기술원, 경북포도수출농업기술지원단와 협력하고, 주요 포도 산지의 농업기술센터에 자료를 배포함으로써 농약잔류 문제가 발생하지 않도록 기술 보급
- 연구를 통하여 개발된 기술을 바탕으로 수출용 포도 수확 후 품질규격화 등에 활용 예정
- 연구 결과에 따라 현 수출 포도 포장 방법 및 관리 기술의 한계점을 알고 이에 대한 대응 방안 및 새로운 기술을 모색하는 기반 마련
- 친환경적이고 식품 안정성을 확보할 수 있는 수출용 포도 포장 재료에 대한 추가 연구 필요
- 포도 가공 제품 제조 기술의 산업체 이전을 통한 산업화
- 무알콜, 저알콜 주류시장 수요대응 제품화 기술 산업화
- 포도가공 제품 품질 안정화를 통한 제품 경쟁력 제고
- 국내산 포도활용 제품 제조 기술 고도화를 통한 부가가치화 기여
- 연구개발의 결과를 수출 작목반에 기술 지도을 통하여 수출용 고품질 포도 생산 합격률 증가 및 수출 상품화 개선 가능
- 연구개발의 결과 및 부가적인 결과 등을 활용하여 국내외 학술지 게재 예정

< 연구개발성과 활용계획표 >

구분(정량 및 정성적 성과 항목)		연구개발 종료 후 5년 이내
논문	SCIE	
	비SCIE	3
	계	3
수출	수출액	(매년 목표치) 20억원

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 수출전략기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 수출전략기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.