

보안과제( ) 일반과제(○) / 공개(○) 비공개( ) 발간등록번호( 0 )

수출전략기술개발사업 2021년도 최종보고서

발 간 등 록 번 호

11-1543000-004083-01

# 과채류가공식품 수출사업단

---

2022.5.16

주관연구기관 / 한국식품연구원  
협동연구기관 / 에버민트파트너즈(주)

농림축산식품부  
농림식품기술기획평가원



## 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “과채류가공식품 수출사업단”(개발기간 : 2017.10.18 ~ 2021.12.31)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2022.5.16

주관연구개발기관명 : 한국식품연구원 (대표자) 백형희 (인)  
공동연구개발기관명 : 에버민트파트너즈(주) (대표자) 정준하 (인)



주관연구책임자 : 최정희

협동연구책임자 : 최희돈

협동연구책임자 : 정준하

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.



## < 요약 문 >

사업명	-	총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)	-				
내역사업명 (해당 시 작성)	-	연구개발과제번호	-				
기술분류	국가과학기술 표준분류	LB1704	50%	LB1705	30%	LB1706	20%
	농림식품 과학기술분류	PA0103	40%	PA0104	40%	SA0302	20%
총괄연구개발명 (해당 시 작성)	-						
연구개발과제명	과채류가공식품수출사업단						
전체 연구개발기간	2017. 10. 18 - 2021. 12. 31 ( 4년 3개월)						
총 연구개발비	총 3,070,000 천원 (정부지원연구개발비: 2,267,000천원, 기관부담연구개발비: 803,000천원)						
연구개발단계	기초[ ] 응용[ ] 개발[ √ ]		기술성숙도 (해당 시 기재)		착수시점 기준( ) 종료시점 목표( )		
연구개발 목표 및 내용	최종 목표	과채류 가공 식품(주스 등)의 원료 수급, 가공 제품 개발, 수출 까지 전 주기에 걸쳐 현장 애로를 발굴하여 R & D로 해결하고, 연구 개발 결과가 수출까지 직접 연계되는 수출 사업화 모델을 구축함					
	전체 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수출을 위한 원료-가공-수출 value chain 구축               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 원료 표준화를 위한 품질기준 설정</li> <li>- 가공원료 품질관리 기술 개발</li> <li>- 수출 과정 모니터링 및 현장 애로 해결</li> </ul> </li> <li>• 과채류 가공 핵심기술 개발               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 영양성분 유지 기술 개발</li> <li>- 색상 및 풍미 유지기술 개발</li> <li>- 제조 공정 확립 및 기계설비 검토</li> </ul> </li> <li>• 수출전략 수립 및 시장 개척               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수출대상국 유통시장 분석 및 바이어 발굴</li> <li>- 온라인/오프라인 유통채널 구축</li> <li>- 개발제품 홍보 및 수출</li> </ul> </li> </ul>					
연구개발성과	<p>1. 정량성과</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 과학기술 성과 : 특허 출원 3건/ 등록 1건, 상표권 출원 1건/ 등록 1건, 기술료 20.5백만원, 제품화 출시품 7건, 시제품 9건, 현장애로 4건</li> <li>• 수출성과 : 수출액 1.8억원</li> <li>• 사회적 성과 : 고용창출 13인</li> <li>• 기반구축성과 : 해외마케팅 참여 19건, 신시장 개척 4건, 홍보전시 13건</li> <li>• 동향보고서 5건</li> <li>• 학술성과 : SCI 학술지게재 8건, 비SCI 학술지 게재 2건</li> </ul> <p>2. 정성성과</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (가공성 확보를 위한 토마토 품질관리 기술 개발) 참여기업의 품질관리 현황을 조사하여 가공용 원료 공급을 위한 최적 시기 및 품질관리 기준을 제시하였음. 토마토의 수확기 및 후숙 정도를 객관적으로 판정할 수 있는 계측 기술과 속도와의 상</li> </ul>						

관도가 높은 계측 항목을 구명함으로써 향후 품질선별을 위한 지표를 제시하였음. 또한 토마토의 품종별 속도에 따른 품질특성을 비교 분석한 데이터를 구축하였으며, 속도 균일화를 위한 온도관리와 포장기술을 제안하였음. 에틸렌 처리에 따른 후숙 속도와 품질특성 변화를 비교 조사함으로써, 사용 목적이나 유통 목적에 따라 수확기를 설정하고 숙성방법을 결정할 수 있는 근거를 제시함. 이상의 연구결과는 (주)동부팜에 기술이전 되어 원물 수출 뿐만 아니라 '신선편이 토마토 제품'의 해외 수출 현장에 선도유지 기술로 활용되고 있음.

- (가공성 확보를 위한 딸기 품질관리 기술 개발) 참여기업의 품질관리 현황을 조사하여 가공용 원료 공급을 위한 최적 시기 및 품질관리 기준을 제시하였음. 국내육성 딸기 품종의 품질 특성을 비교분석 하여 저장성 예측을 위한 품질 지표로 경도를 특정하였고, 부패 진행 정도를 비교하여 장기 저장용 품종 특성을 구명하였음. 속도별로 착즙량, 향미 성분, 경도, 당도, 산도 등을 분석하였고 착즙량과 향미 성분이 속기와 유의적 상관관계를 보임을 구명하였고 80% 이상을 가공성 확보를 위한 적정 속도로 설정함. 딸기 숙성 촉진물질인 외생 메틸자스모네이트 처리시 딸기의 착색과 항산화효소의 활성이 증가함을 확인하고 딸기의 부패 억제가 가능함을 확인함. 외생 메틸자스모네이트에 의하여 부패가 억제되고 착색이 증진되는 효과를 구명하여 품질향상을 위한 전처리 기술을 제안함. 연구 및 조사에서 획득된 노하우는 수곡덕천 영농조합법인에 기술이전 되었으며 학술적 연구 결과는 SCI 학술지에 5건 게재됨.
- (가공성 확보를 위한 파프리카 품질관리 기술 개발) 가공원료 파프리카의 수확후 저온장해가 발생하는 유통, 저장조건 및 기전을 밝히고 다양한 *Capsicum* 유전자원을 대상으로 품질 지표 또는 저온 장해를 미리 예측할 수 있는 지시계를 찾아 활용하기 위한 실험을 실시하여 *Capsicum baccatum*, *Capsicum cheniseense*보다 *Capsicum annum*이 저온 저항성이 높음을 밝힘. 저온에 오래 노출될수록 효소적 갈변반응과 관련된 L-DOPA의 전구물질인 tyrosine과 polyphenol oxidase의 기질인 페놀 화합물의 전구물질인 phenylalanine의 함량이 저온에 저장된 시료에서 유의적으로 증가하는 것을 확인함. 또한 2°C에서 저장된 시료에서 다양한 아미노산 간의 양의 상관관계를 확인하였고 주요 포화 및 불포화 지방산인 palmitic acid와 lonoleic acid 간의 음의 상관관계를 확인하였음. 이 결과는 파프리카의 안정적 공급을 위한 가공용 품종 육성 및 선발 지표로 활용 가능함. 연구 및 조사에서 획득된 노하우는 파프리카 생산자 자조회 회원사에 기술이전 추진 중이며(22년 3월 예정) 학술적 연구 결과는 SCI 학술지에 3건 게재되었으며, 1건 22년 게재 확정되었음.
- (수출 모니터링 및 현장 애로 해결)국내외 경쟁력이 높은 과채가공상품 발굴 및 기술개발 방안을 기획하였으며, 후보 제품군 10여개 이상을 샘플 제조 하여 해외소비자 기호도 조사를 실시함으로써 향후 신제품 개발 방향을 수립하였음. 토마토 재배 및 가공을 겸하고 있는 기업 '토마토아뜰리에'의 원료관리~가공~수출 단계에서의 애로 사항을 청취한 후 기술적 해결과 마케팅 및 시장분석 등을 지원하여 신제품 개발 및 공정 개선을 도모함. 이러한 지원 결과 국내외 시장 진출이 본격화되는 성과를 얻음. 김치드레싱 제품 유통시 발효에 의한 문제점을 포장용기 개선으로 해결하여 수출을 위한 기반을 구축하였고 매운맛 토마토 고추장제품 수출시 스코빌 지수 표기를 위해 캡사이신 함량 분석을 지원하여 상품 포장에 표기토록 하였음. 원료의 선정 기준을 제시함으로써 스테비아 처리 토마토 제품(신선편이식품)의 선도하락 문제를 해결하였음. 이러한 현장 애로 해결 활동을 통해 '매운 토마토 고추장'은 현재 수출이 진행되고 있으며 '스테비아 신선편이 토마토'는 수출계약 협의 중임.
- (과채류를 이용한 디톡스 음료 개발) 파프리카 열수추출물의 우수한 면역증진 효능을 규명하여 특허출원하고 기업에 기술이전하였음. 이를 이용한 '빨강 파프리카 톡!', '빨강 파프리카 톡! 수' 2가지 제품을 개발하였고 '빨강 파프리카 톡! 수' 제품을 본 생산 예정임(2022년 상반기). 또한 파프리카, 토마토, 브로콜리 열수추출물의 우수한 디톡스 효능을 규명하여 특허출원하고 기업에 기술이전 하였음. 이를 이용한 디톡스 음료의 최종 배합비와 제조공정이 확립되었으며, 2022년 하반기에 제품 생산 예정임
- (딸기 고품질 제조기술 개발) 슬라이스 잼 제조를 위해 한천 등의 고품질 첨가에 의

	<p>한 딸기잼의 적정 물성조절기술을 개발하였음. 확립된 딸기잼의 물성조절기술을 바탕으로 기계적으로 슬라이스 잼을 제조할 수 있는 설비를 시제품으로 개발하였고 이를 특허출원할 예정임(2022년 상반기)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (동결건조 토마토 제품 개발)빨강, 노랑, 검정 등 유색 방울토마토의 영양성분 및 색소 등의 품질특성을 분석하여 비SCIE 학술지에 논문게재 하였음. 토마토 동결건조 제품을 개발하기 위해 색소안정화를 위한 토마토 전처리 기술을 확립하였음</li> <li>• (과채류를 이용한 프리미엄 스낵제품 개발) 동결건조한 토마토, 파프리카, 딸기 등을 이용하여 카프라제 샐러드칩, 치킨 샐러드칩, 치즈 펄스, 과일믹스칩, 토마토 샐러드 스낵 등의 스낵제품을 개발하였음. 본 제품은 해외시장 조사시 바이어 면담과 해외 소비자 기호도 조사를 위한 샘플로 제공되어 신제품 개발을 위한 데이터를 제공하였음. 또한 파프리카 첨가를 통해 기존 제품보다 원료육이 50% 수준으로 감소된 닭가슴살 스낵 제조공정 개발을 위해 파프리카 첨가 닭가슴살 스낵 기본 배합비 설정, 배소공정 전 건조조건 및 수분평형 조건 등을 확립하여 기업을 지원하였음</li> <li>• (파프리카 소스제품 개발) 빨강, 노랑, 주황 등 유색 파프리카의 영양성분 등의 품질특성을 분석하여 비SCIE 학술지에 논문게재 하였음. 파프리카 소스의 주원료로 활용할 파프리카 베이스의 제조공정 개발 및 특성을 분석하였으며, 파프리카 베이스를 이용한 닭강정 소스, 고추장 비빔소스의 최적 배합비 및 제조공정을 확립하였음.</li> <li>• (어린이 식사대용 간편식 개발) 유아의 이유식으로 활용 가능한 과채류 혼합 셰이크와 유산균 발효제품을 개발하였고, 유산균 발효제품 제조기술을 특허출원하여 등록되었음. 딸기, 토마토, 파프리카 동결건조 분말을 이용하여 어린이 식사대용으로 활용할 수 있는 혼합 셰이크 제품을 개발하였음</li> <li>• (수출희망 제조사 발굴 및 기반 구축 지원) 수출시 해외 바이어의 요구에 의해 신제품을 개발할 경우 1회성 수출에 그칠 가능성이 우려되었음. 지속적 수출을 위해서는 국내시장 점유율 및 인지도 확보가 중요하므로 국내산 원료를 사용하는 가공업체(저염 토마토 고추장 제품)를 발굴하여 제품의 품질 향상과 가격 경쟁력을 높일 수 있는 기술 지원, 상품화 전략, 홍보 지원 등 수출을 위한 기반을 구축</li> <li>• (해외 유통시장 분석) 시제품 개발 과정 진행과 동시에 해당 품목을 수출하는 국가에 대한 세부 정보를 수집·분석함. 주요 유통채널 조사, 경쟁제품 조사, 해외 식품 박람회 참관 등을 통해 현지 유통시장 현황을 분석하고, 과제 수행 기간 5건의 주요국 동향보고서를 작성함</li> <li>• (신제품 개발) 수출대상국 바이어와의 협의를 통해 타겟 제품을 기획한 후 국내산 과채류 3종(토마토, 딸기, 파프리카)을 가공한 신제품 10종(토마토건조칩 2종, 어린이 간편식 3종, 캔디 1종, 토마토고추장 1종, 고탄잼 1종, 파프리카 디톡스 음료 1종, 과채분말 베이스 프로바이오틱스 큐빅 1종) 제품화</li> <li>• (신시장 개척) 과채류 가공식품의 국내·외 기반이 전무한 가운데 6개국(미국, 일본, 중국, 태국, 베트남, 홍콩) 현지 수출마케팅 네트워크를 구축하였으며, 총 4개 품목에서 8개의 제품이 개발·출시되었으며, 해당 제품은 ‘딤리얼’ 동결건조 토마토칩 2종, ‘도티봉봉’ 토마토 캔디 1종, ‘키즈몬셰이크’어린이 간편식 3종, 토마토 고추장 2종임. 과제기간 중 중국과 태국, 일본, 베트남에 수출되었고, 과제 종료 후 북미(캐나다) 지역 수출 성과를 달성함 (총 수출액 US\$ 154,917). 수출과정을 통해 상표권 출원 1건/등록 1건을 달성함.</li> </ul>
<p>연구개발성과 활용계획 및 기대 효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 활용계획 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 과채류 품질기준 및 관리체계기술 생산자 단체 기술이전 및 활용</li> <li>- 대상수출국 맞춤형 가공 핵심기술 업체이전 및 상품화</li> <li>- 해외 현지 네트워크 가공식품 수출에 활용</li> <li>- 해외시장 타겟 제품화 및 마케팅 전략 수립시 동향보고서 활용</li> <li>- 신선편이 과채류 수출시 품질관리 기술 활용</li> </ul> </li> <li>• 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 과제를 통해 축적된 마케팅 네트워크를 통해 2022년부터 수출성과 확대</li> <li>- 국내산 원료의 특성이 강화된 가공제품 해외 시장 진출</li> <li>- 가공 핵심기술 활용에 따른 국내 가공식품 고품위화 및 다양화 촉진</li> </ul> </li> </ul>

연구개발성과의 비공개여부 및 사유	-											
연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구 시설 ·장비	기술 요약 정보	소프트 웨어	표준	생명자원		화합물	신품종	
								생명 정보	생물 자원			정보
	10	4	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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)	과채류		가공		수출		시장분석		품질관리			
영문핵심어 (5개 이내)	fruit-vegetable		processing		export		market analysis		quality management			



# 목 차

1. 연구개발과제의 개요 .....	9
가. 연구개발 목적 .....	9
나. 연구개발의 필요성 .....	9
다. 연구개발 범위 .....	21
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용 .....	24
가. 수출을 위한 원료-가공-수출 value chain 구축 .....	24
1) 토마토 원료의 품질기준 설정 및 품질관리 기술 개발 .....	24
2) 딸기 원료의 품질기준 설정 및 품질관리 기술 개발 .....	62
3) 파프리카 원료의 품질기준 설정 및 품질관리 기술 개발 .....	94
4) 수출과정 모니터링 및 애로 개선 .....	117
나. 과채류 가공 핵심기술 개발 .....	127
1) 과채류를 이용한 디톡스 음료 개발 .....	127
2) 면역증강 효능 파프리카 음료 개발 .....	139
3) 과채류 혼합 디톡스 음료 개발 .....	142
4) 딸기 고품질 제조기술 개발 .....	148
5) 동결건조 토마토 제품 개발 .....	164
6) 과채류를 이용한 프리미엄 스낵제품 개발 .....	182
7) 파프리카 소스 제품 개발 .....	195
8) 어린이 식사대용 간편식 개발 .....	208
다. 수출전략 수립 및 해외시장 개척 .....	214
1) 과채가공품 유망 수출시장 선정 .....	216
2) 유망 과채가공품 기획 .....	226
3) 5개년 동향보고서 주요 내용 .....	310
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도 .....	350
1) 연구수행 결과 .....	350
2) 목표 달성 수준 .....	359
4. 목표 미달 시 원인분석 .....	362
5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도 .....	365
6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획 .....	366



## 1. 연구개발과제의 개요

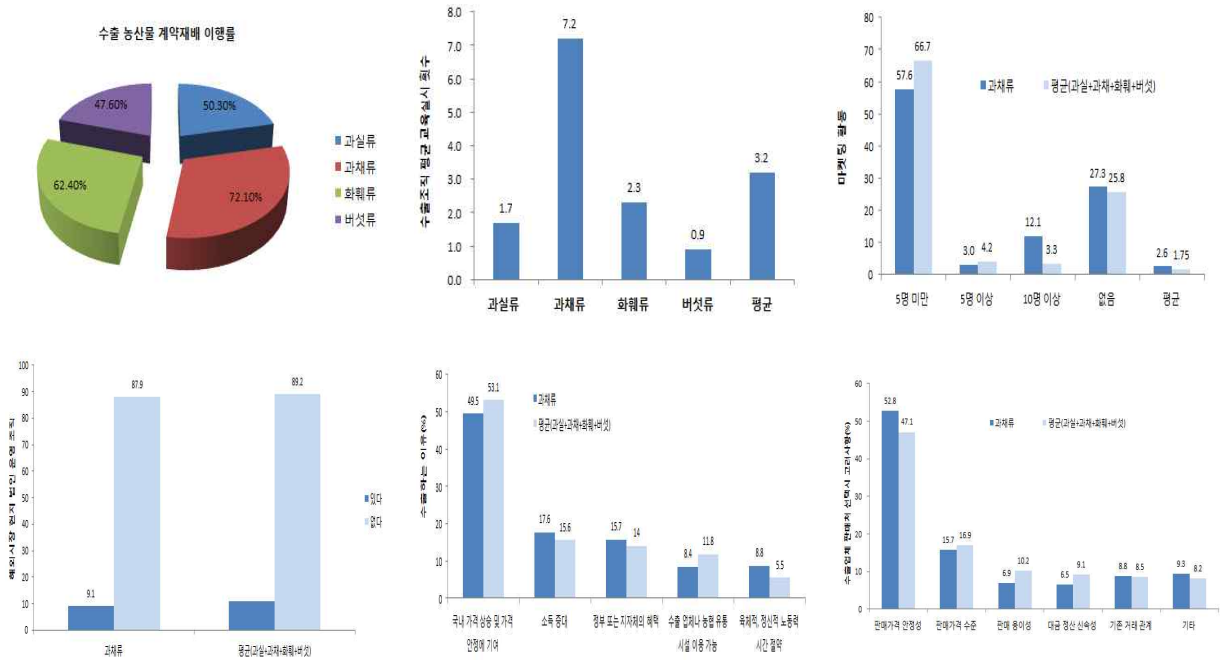
### 가. 연구개발 목적

- 최종목표: 과채류 가공 식품(주스 등)의 원료 수급, 가공 제품 개발, 수출까지 전 주기에 걸쳐 현장 애로를 발굴하여 R & D로 해결하고, 연구 개발 결과가 수출까지 직접 연계되는 수출 사업화 모델을 구축함.

### 나. 연구개발의 필요성

- 정부는 2008년 이후 농산물 수출 조직 육성에 관심을 가지고 정책을 추진하였음. 농림축산식품부에서 농식품 수출 중소기업 육성의 일환으로 ‘수출업체 조직화 및 선도 조직 육성 방안’을 강조하였고(농식품 수출 희망 찾기 플랜 2013. 15), 수출 업체간 협력기구인 ‘품목별 수출 협의회(2013년 17개)를 통한 공동 마케팅 및 가이드라인 설정 등 공동 사업을 지속적으로 추진하였음. 2014년 신선농산물 수출 확대 대책의 일환으로 수출 물량의 안정적 공급체계 구축과 수출 전문판매조직 육성계획을 발표하였음(농수산물 수출 추진 현황 및 확대 방안 2014. 6). 수출 농가 및 기업 수출 경쟁력 제고를 위한 생산 농가의 규모화 및 조직화 강화를 위해 수출 물류비 지원(표준 물류비 8-10%)과 수출 보험, 안전성 등 인프라를 확대하였음 (농림축산식품부 2014; 132)
- 또한 정부는 전문화된 수출 조직의 필요성을 인식하고 원예전문단지 지원, 수출 일원화를 위한 수출 협의회 지원, 품목별 대표 조직(16년 버섯 통합조직, 17년 과채류, 18년 과채류 통합추진), 자조금 제조 활성화, 지자체와 생산자 단체의 공동선별 및 공동 계산, 지자체 단위의 수출 조직 강화를 위한 지원 사업을 실시하였음
- 이와 같은 정부의 지원으로 수출 시장 환경 변화에 탄력적으로 대응할 수 있는 조직과 물량 확보, 마케팅 활동을 통하여 시장 교섭력 등이 강화되어 일부 농산물은 수출시장 확대가 이루어졌으나, 수출업체와 수출농가의 연계성/결속력 부족, 체계적인 수출 물량, 품질 관리, 물류 시스템, 마케팅 활동 미흡, 국내 수출업체간 출혈 경쟁으로 해외시장에서의 경쟁력 약화라는 문제점도 대두되었음(농식품 수출 조직 운영 실태와 육성 방안, 한국농촌경제연구원, 2015. 10)
- 이 중 과채류(토마토, 딸기, 파프리카)의 경우 비교적 다른 농산물과 달리 수출 시장 개척과 수출 창구의 일원화 등이 이루어져 지속적으로 수출 실적이 증가였으나, 재배 기술 발달로 수확량도 계속 증가 하고 있음. 토마토의 경우 98.6%가 일본에 수출하고 2014년 이후 수출량이 감소하였음. 또 딸기는 홍콩과 싱가포르(전체 수출량의 55%)에 수출하는 등, 새로운 시장을 개척하고 있으나 생산량 증가와 약한 저장성으로 인해 시장성 확보에 어려움이 있음. 한편 파프리카의 경우는 총 생산량의 약 40%를 일본에 수출하고 있고, 일본 이외의 다른 국가에 수출을 시도하고 있으나 재배 면적과 생산량이 계속 증가되어 2016년에는 생산과잉에 따른 가격 폭락을 방지하기 위해 유통협약에 의해 1,000톤을 폐기하였음
- 과채류(토마토, 딸기, 파프리카)의 경우 수출을 확대할 수 있는 기반 시설과 조직 등은 비교적 잘 갖추고 있음. 토마토의 경우 2016년 (주)케이토마토가 회원수 134개 농가, 회원사로 보라무역, (주)경남무역, 승운무역, (주)로즈피아, (주)동부팜이 토마토를 수출을 하고 있음. 딸기의 경우는 수곡덕천영농조합법인이 계약재배(48농가), 공동선별 후 공동 수출을 시도하여 ‘12년부터

홍콩, 싱가포르 등에 엘림 무역을 통해 꾸준히 수출하고 있음. 또 파프리카는 (사)한국파프리카 생산자 자조회를 중심으로 (주)농산무역 등 여러 수출업체를 통해 수출을 하고 있음



농식품 수출 조직 운영실태와 육성 방안(한국농촌경제연구원, 2015. 10)

\* 수출업체 및 수출 조직 운영실태 조사(2015. 6. 22-7.10, 1,530개 수출 조직을 대상으로 조사 120개 업체(수출선도조직 16개, 비선도조직 104개업체) 응답

\*수출농가 조직화 실태 및 의식조사 (2015.7.6.-8.14 원예전문단지 소속 수출농가 6,672개 대상으로 조사 550호 농가 응답

- 토마토, 딸기는 재배 면적이 감소하였지만 재배 기술 발전으로 수확량이 증가하고 있고, 파프리카는 재배 면적과 생산량이 함께 증가하고 있으며, 수출 시장이 확보되어도 저장성이 약하고 수출품의 품질 기준이 엄격하여 이들 과채류의 고부가가치를 높이기 위한 방안으로 가공 제품화와 해외 시장으로의 수출 필요성이 대두됨
- 최근까지 농식품 수출을 위한 정부의 수출 조직 강화, 생산 농가 규모화, 물류비 지원 등 많은 노력이 있어 과채류의 경우 목표 달성을 이루었으나, 수출 농가의 애로 사항으로 공급 과잉과 부족, 낮은 수출 단가 등 많은 어려움이 있는 것으로 조사되었음(한국농촌경제연구원, 2015. 10)
- 과채류 생산 현장 애로 사항

- 토마토(케이토마토): 수출 토마토의 대부분 일본으로 수출, 토마토 가격 상승으로 일본 수출 시 이익금이 크지 않아 수출 증대가 어려움. 신시장 개척과 수출 단가 안정이 요구됨
- 딸기(수덕 영농조합): 홍콩, 싱가포르, 말레이시아, 인도네시아 등으로 수출. 저장기간이 짧아 수출 기준을 맞추기 어려움. 저장성 향상을 위한 냉동 딸기 개발과 가공품 개발이 요구됨.
- 파프리카(한국파프리카 생산자 자조회): 파프리카 공급이 수요를 창출하였으나 최근 생산과 잉여로 가격 폭락. 2016년도 생산자간의 유통협약으로 1,000톤을 폐기. 생과 위주의 주요 수출국인 일본시장이 포화상태에 이르렀고, 국내시장 역시 신규 수요 창출 어려움
- 음료가공업체 : 가공식품 원료로 국내산 과채류의 단가는 고가이며, 물량 또한 충분히 확보

되지 않음. 또한 국내산 과채류 원료가 다른 나라와 품질 차별화가 없으며(예: 이스라엘의 라이코펜이 2-3배 많은 토마토 페이스트(기능성 부여)), 다른 나라에서는 할 수 없는 기술 보유에 의한 원료 공급(예: 씨가 없는 딸기 페이스트 제조 농축 방법)이 필요함

- 현재 토마토와 딸기는 재배 면적은 감소하였지만 재배 기술 향상으로 수확량이 증가되고 있으며 파프리카는 재배 면적과 생산량이 함께 증가하고 있음. 그러나 저장성이 약해 수출 시장이 확보되어도 수출의 어려움이 있으므로 과채류 신선식품 외에 고부가가치 제품화가 절대적으로 필요하다는 현장 애로 사항이 도출되어 있음
- 토마토, 딸기, 파프리카 생산은 기반 시설 및 생산기술이 잘 구축되어 있고, 원료 공급이 용이하므로, 농가의 고소득 작목으로 지속 육성을 위해서는 신 시장 개척과 대량 소비가 가능한 과채류 가공 기술 개발과 수출시장 개척이 필요함

### 1) 과채류 3종의 국내외 수출 현황

- 2015년 과채류 전체 생산량은 약 4조 9천억 원으로 농업 생산액(44조 5천억 원) 가운데 11%를 차지하고 있음 (자료 출처 : 농수산식품수출 지원 정보, 국가통계포털, 한국경제연구원, Global Trade Atlas([www.gtis.com/gta](http://www.gtis.com/gta)))
- 딸기, 파프리카, 토마토는 대부분 생과채로 수출되고 있으며 가공품 수출은 거의 없는 실정임. 또한 국내에서도 마찬가지로 대부분이 생과채로 소비되고 있고 주로 딸기가 딸기잼, 딸기당절임, 딸기푸레 형태로 일부 가공되어 판매되고 있음. 따라서 과잉생산이나 가격 하락시 가공제품으로 수출하거나 국내 소비할 수 있다면 관련 농산업에 큰 도움이 될 수 있을 것으로 예상됨

#### ■ 토마토 수출 현황 및 국내 여건

- 토마토 수출은 2015년 대비 2016년 수출 물량이 0.52%로 거의 증가하지 않았으나 엔화 결제 품목 특성에 따라 엔/달러 하락(엔화강세)로 인해 수출액은 증가하였고, 총 수출량의 98.6%가 일본으로 편중되어 있음.

#### ● 토마토 수출 실적

(단위: 톤, 천불, %)

구분	'14	'15		'16		증감률	
		물량	금액	물량	금액	물량	금액
일본	9,570	3,751	9,570	3,763	10,535	0.31	10.08
기타	131	28	132	35	152	25	15.15
전체	9,701	3,779	9,702	3,798	10,687	0.52	10.15

\*자료: 농수산식품수출지원정보(HSCODE-70200)

\*국내 대과 토마토 도매시장 가격(상품): '15년 2,340원/kg → '16년 2,751원/kg

\*국내 방울 토마토 도매시장 가격(상품): '15년 3,038원/kg → '16년 4,256원/kg

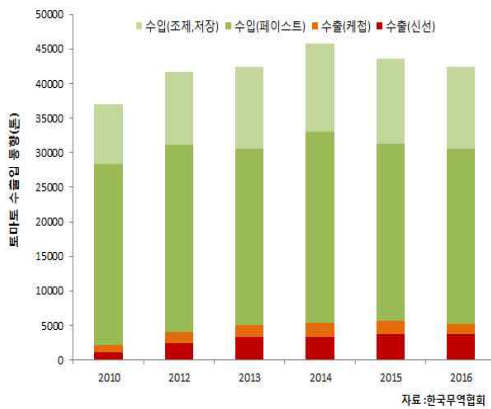
○ 토마토 재배 면적은 2000년대 초반 웰빙 붐으로 2007년 7,354ha까지 증가하다가, 2014년 이후 생산량 증가에 따른 가격 하락으로 재배 면적이 감소세로 전환, 전체 생산량 대비 수출량은 약 2.4% 내외로 추정되며 수출용(업무용, 유럽종) 토마토 생산은 ID 등록업체 기준으로 방울토마토는 74ha, 대과는 100ha에서 생산되는 것으로 추정하고 있음. 반면 수입은 토마토 페이스트가 2016년 기준 신선 토마토 수출량 3,798톤의 6.7배가 달하고 있음.

● 토마토 재배 면적 및 총생산량

구분	'13	'14	'15	'16
재배면적(ha)	6,054	7,070	6,976	6,836
생산량(톤)	338,624	499,960	456,982	434,000

\*자료:국가통계포털(KOSIS), 수출 품종 : 다볼, 데푸니스, 메리바 등

● 국내 토마토 수출입 동향



자료: 한국무역협회, 한국농촌경제연구원

○ 우리나라에서 수출하는 신선 토마토 대부분은 일본으로 수출하고 있으며, 일본의 신선, 냉장 토마토 수입액은 2013년 이후 지속적으로 감소하여 2015년 수입액은 2014년 대비 22% 감소한 2,296만 달러였음. 2016년 기준으로 일본이 한국에서 수입한 토마토의 양은 총 수입량의 약 50%였고, 금액으로는 1,053만 달러였음.

■ 딸기 수출 현황 및 국내 현황

○ 딸기 수출은 대부분 신선 딸기이며 주 수출국은 홍콩과 싱가포르로 전체 수출량의 약 55%를 차지하고 있음. 최근 말레이시아가 주요 수출국을 급부상하고 있으나, 지속적인 저유가 및 경기 하락 등의 단가 인하 압력으로 수출이 대폭 감소함. 반면에 태국 내 한국산 인지도 상승 및 마케팅 활동 등으로 수출이 증가 추세이며, 베트남의 경우 '16년 검역 타결 및 마케팅 활동에 의해 수출이 상승하고 있음.

◎ 딸기 수출 실적

(단위:톤, 천불,%)

국가	'14	2015(A)		2016(B)		증감률(B/A)	
		물량	금액	물량	금액	물량	금액
홍콩	11,616	1,304	12,774	1,349	12,422	△3.5	▽2.8
싱가포르	11,075	1,083	10,411	1,136	10,242	△5	▽1.6
태국	2,701	308	3,088	463	4,150	50.5	△34.4
말레이시아	3,629	416	3,649	321	2,808	▽22.7	▽23.0
베트남	-	1	-	89	1,042	-	-
기타	2,555	181	2,038	177	1,7782	-	-
계	31,599	3,293	31,971	3,538	32,449	△7.5	△1.5

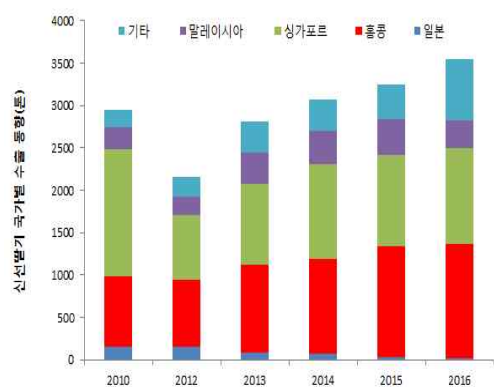
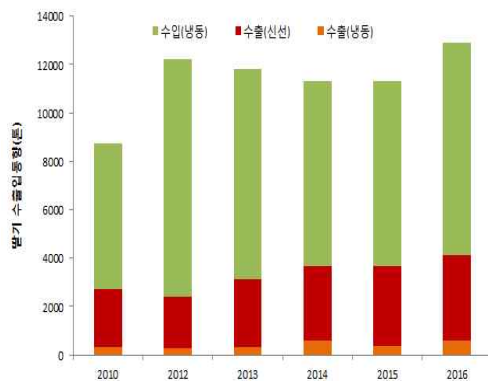
\*자료 : 농수산물수출지원정보 (HSCODE-081010)

○ 2011년 이후 신규 농업인 유입과 높은 딸기 가격으로 농가 재배가 증대되면서 재배 면적 증가와 설향 등 다수확 품종 보급 확대로 생산량도 증가 추세임 2016년도 생산량은 약 19만 8천톤 수준임. 재배 면적은 감소하나 재배 기술 발달로 생산량은 2026년 20만 9천톤 수준까지 증가할 것으로 전망 함(농업관측본부 예상치). 2016년 기준으로 국내 딸기 총생산량의 1.78%를 수출하고 있음. 한편 국내 수입의 경우 식물검역법상 신선상태로 수입할 수 없어 냉동 딸기가 대부분 차지하고 있고, 약 9천 톤 내외가 수입됨. 주요 수입국은 중국과 미국으로 전체 냉동 딸기 수입량의 90%를 차지함.

◎ 딸기 재배 면적 및 총생산량

구분	'12	'13	'14	'15	'16	'17(P)
재배면적(ha)	6,435	6,890	6,875	6,306	6,467	6,559
생산량(톤)	192,140	216,803	209,901	194,513	198,000	200,000

◎ 국내 딸기 수출입동향



자료: 한국무역협회, 한국농촌경제연구원

## ■ 파프리카 수출 현황 및 국내 여건

- 수출동향은 2016년 기상불순으로 1월까지 감소하였으나, 5월 겨울 작기와 여름 작기 중첩 이 시작되고 강원도의 내수물량이 국내에 홍수출하 되면서 수출 쏠림 현상이 높아짐. 11월 들어 기상불순으로 여름 작기와 겨울 작기의 중첩은 없었으며, 오히려 물량이 줄어 수출량은 소폭 감소. 연중으로는 물량, 금액 모두 증가하였음. 파프리카는 총 생산량의 약 38-40% 를 수출하고 있고, 약 99.5%가 일본으로 수출하고 있음.

### ● 파프리카 수출 실적

(단위:톤, 천불.%)

국가	'14	2015(A)		2016(B)		증감률(B/A)	
		물량	금액	물량	금액	물량	금액
일본	79,528	29,317	85,012	30,110	93,327	△2.7	△9.8
홍콩	37	25	72	134	344	△433	△372
기타	46	34	129	32	122	▽5.9	▽5.4
전체	79,611	29,376	85,213	30,276	93,793	△3.1	▽10.1

\*자료 : 농수산물수출지원정보 (HSCODE-0709.60-1000)

※ 엔/달러 전년대비 하락(엔화강세)하여 달러환산 수출실적은 물량대비 크게 증가하였음

※ 수출단가(USD/kg) : 3.44('14)→2.90('15)→3.10('16)

※ 국내도매가(상품) : '14년 5,062원/kg → '15년 4,207원/kg → '16년 5,108원/kg

- 파프리카의 경우 겨울 작형(파종 7-8월, 정식 8-9월, 수확 11월-익년 7월)은 진주, 함안, 화순, 영광, 김제 등 평지지역에서 생산되고 여름 작형(파종 1-3월, 정식 2-4월, 수확 6-12월)은 평창, 화천, 합천, 남원 등 고랭지 지역에서 생산됨.
- 생산 통계 시작 이후 지속적으로 재배면적 및 생산량은 증가 추세에 있으며, 최근 5년간 증가추세를 반영할 시 '17년은 84천 톤 이상 생산 예상됨. 엔화강세가 진행됨에 따라, 국내 도매가격이 낮은 수준으로 추이할 경우, 생산량 증가는 수출증가로 이어질 전망. 겨울 작형과 여름 작형로 구분되며, 감소기인 1~3월, 8월 중순~10월은 생산량이 적고 겨울·여름 작형의 수확시기가 중복되지 않아 가격도 비교적 높게 형성.

### ● 파프리카 재배 면적 및 총생산량

구분	'12	'13	'14	'15	'16
재배면적(ha)	430	575	598	707	800(P)
생산량(톤)	50,642	62,622	64,363	72,950	80,000(P)

## ■ 가공식품(음료) 수출 현황 및 국내 여건

- 2016년도 수출은 전년대비 13.9% 증가한 334백만 불을 기록하며 수출 상승세 지속되고 있음.



- 동남아에서는 캄보디아가 2016년 중국을 넘어서며 주요 수출국 2위로 부상(56백만 불, 22% 증가) 하였는데, 한국산 에너지 음료 브랜드가 업계 1위로서 높은 인지도와 탄탄한 유통망을 구축하고 있으며, 우유과즙 음료도 좋은 반응을 얻으며 수출이 증가되고 있음.
- 이외에 아프가니스탄에서는 인삼 에너지 드링크가 현지 SNS 활용 및 스포츠 경기 협찬 등 적극적인 홍보·판촉 활동(14백만 불, 48.5% 증가)으로 수출 증가세를 이어감.

● 음료 수출 실적

(단위:톤, 천불, %)

국가	'14		'15		'16		연간 전년대비		점유율
	물량	금액	물량	금액	물량	금액	물량	금액	
미국	74,518	59,787	82,413	62,695	92,743	69,019	12.5	10.1	20.6
캄보디아	33,100	34,856	42,642	45,889	52,610	56,089	23.4	22.2	16.8
중국	21,724	38,269	30,516	45,906	36,912	48,984	21.0	6.7	14.6
아프가니스탄	12,788	11,765	10,283	9,455	15,259	14,039	48.4	48.7	4.2
기타	154,113	137,023	147,549	129,678	166,826	146,314	13.1	12.8	43.7
총계	296,242	281,700	313,402	293,623	364,350	334,445	16.3	13.9	100

자료: KAITI(AG 코드 음료류 기준) \*기타 국가 : 베트남, 일본, 홍콩 등

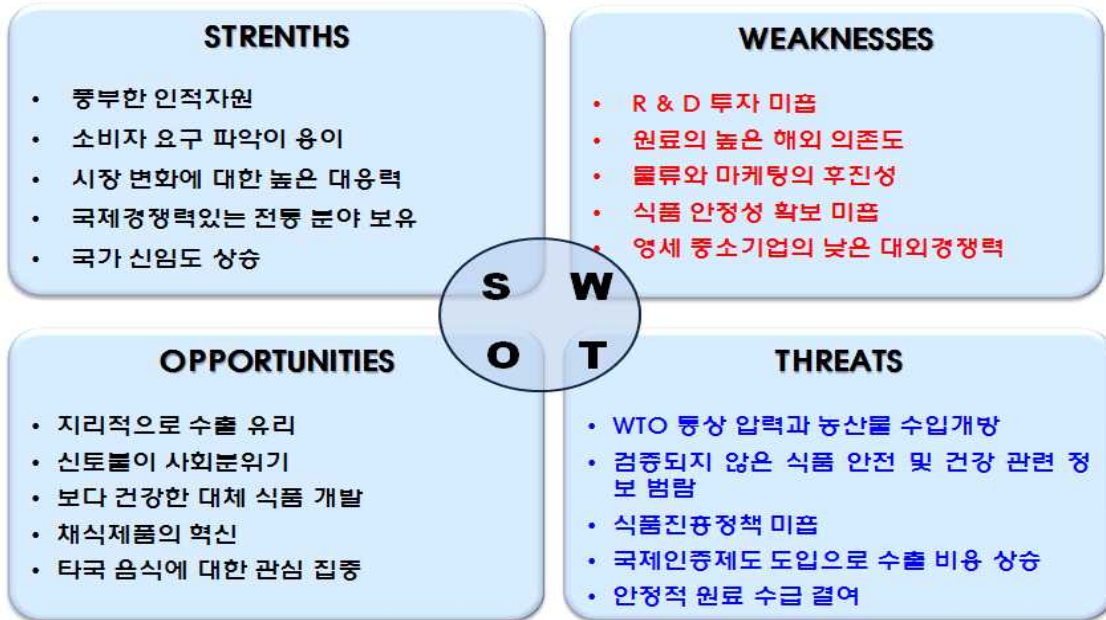
- 한편 국내 음료시장은 '15년도 국내생산액은 전년대비 15.1% 감소하며 성장이 정체되는 경향을 보이고 있는데, 탄산음료, 혼합음료는 높은 생산실적을 보이고 과채음료는 역신장을 보이며 시장구조가 개편되는 구조가 되고 있음.
- 음료의 '15년도 국내 판매액은 전년 대비 12% 성장한 4조 5,189억원에 달하며 탄산음료와 혼합음료의 판매액이 전체 시장의 55%를 넘는 높은 비중을 차지함. 탄산음료는 최고 판매 점유율을 차지하는 품목으로 1조 6,162억원 판매(전년 대비 8.73%↑)되었고, 혼합음료는 건강기능성 음료에 대한 관심이 높아지며 비타민, 피로회복, 숙취해소 음료 등 기능성 카테고리의 확대와 함께 다양한 신제품 출시와 판매 호조를 보이며 9,480억 원 판매(전년 대비 9.54%↑)됨.

\* 판매 비중(15년) : 탄산음료(35.8%, 1조 6,162억 원), 혼합음료(21.0%, 9,480억 원), 홍삼음료(11.1%, 5,030억 원)

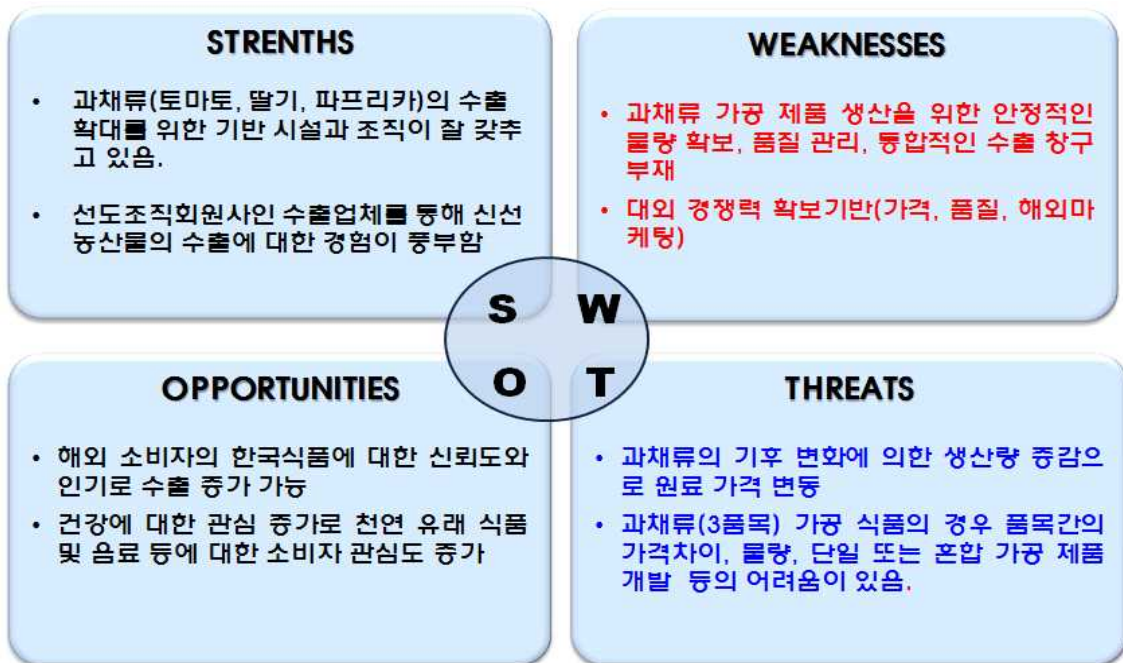
● 국내 생산 여건

구분	'12	'13	'14	'15	'16
생산량(천톤)	3,223	3,406	3,648	72,950	-

- 국내 가공식품 산업의 대내외 경쟁에 대한 SWOT 분석 자료에 따르면, R&D 투자 미흡, 원료 공급의 높은 해외의존도, 물류와 마케팅의 후진성, 식품 안전성 확보 미흡, 영세 중소기업의 낮은 대외 경쟁력이 약점으로 분석되었으며, 수출시 해결해야 하는 선결과제로 안정적 원료물량 확보, 원료의 품질관리, 통합적 수출창구, 고품질 제품 개발 및 해외 마케팅이 선정됨.



식품 산업의 특징과 동향(2016년 가공 식품 산업 경쟁력 조사, 산업통상자원부 무역위원회 중소기업연구원)



## 2) 가공식품의 국내외 시장동향 분석

- 세계 식품 시장 규모는 2015년 세계 자동차 시장(1.3조 달러), 세계 IT 시장(1.6조 달러) 및 세계 철강 시장(0.8조)의 규모보다 각각 4.9배, 3.8배, 7.8배로 큼. 2012년 약 6.5조 달러에서 2016년 6.3조 달러 2019년 약 7.3조 달러로 연 평균 1.7% 성장할 것으로 전망됨. 식품 시장은 2018년 이후 약간 감소하는 반면 음료 시장은 비중이 증가할 것으로 예상됨(2016년 가공식품 산업 경쟁력 조사, 산자부 무역위원회 중소기업연구원, 2016년 7월 <http://intelligence.canadean.com>, 영국 리서치 & 컨설팅 회사)

<세계 식품시장 규모>

(단위 : 10억달러, %)

구분	2015	2016	2017	2018	2019
세계식품시장	6,147.7 (100.0)	6,298.3 (100.0)	6,601.9 (100.0)	6,939.9 (100.0)	7,316.2 (100.0)
식품시장	2,989.3 (48.6)	3,050.2 (48.4)	3,175.1 (48.1)	3,307.6 (47.7)	3,453.3 (47.2)
음료시장	2,510.8 (40.8)	2,591.4 (41.1)	2,743.5 (41.6)	2,917.9 (42.0)	3,120.8 (42.7)
담배시장	647.6 (10.4)	683.3 (10.3)	683.3 (10.3)	714.4 (10.3)	742.1 (10.1)

- 국가별 식품 교역액 규모는 미국, 중국, 독일, 네덜란드, 프랑스, 영국, 이탈리아, 캐나다, 스페인, 브라질, 벨기에, 일본, 인도네시아 순이고 한국은 2015년 기준으로 식품 교역 규모가 25에 해당함.
- Forbes誌 2000개 기업 중 음식료품 기업은 103개 이고 시장 가치는 총 2.7조 달러로 추정하였고, 식품 제조 부분이 42개 기업으로 이 중 네슬레(33위, 스위스)가 있고, 음료 부분은 23개 기업으로 Coca-Cola(83위, 미국), Anheuser-Busch Inbev(56위, 벨기에), 외식 부분 기업으로는 8개로 맥도날드(189위, 미국), 스타벅스(389위, 미국)임. 식품 관련 한국 기업은 CJ 그룹(79위), KT&G(76위), CJ 제일제당(106위)임(Forbes, 14<sup>th</sup> Annual Global 2000. The world's biggest public companies, <http://www.forbes.com/global2000/>).

<품목별 세계 식품 시장 규모>

(단위: 10억달러, %)

구분	2015	2016	2017	2018	2019
세계식품시장	6,147.7	6,298.3	6,601.9	6,939.9	7,316.2
식품	2,989.3	3,050.2	3,175.1	3,307.6	3,453.3
제빵 & 시어리얼	478.9	485.7	503.4	522.6	543.8
제과	158.4	161.7	169.3	177.7	186.9
유제품 & 콩제품	617.9	630.7	659.9	693.4	731.5
아이스크림	154.6	158.3	15.0	171.5	178.4
육류	661.6	667.9	684.3	700.4	717.2
육류대체제	2.7	2.7	2.8	2.8	2.9
오일 및 지방	86.9	91.2	97.7	105.0	113.3
캔 식품	24.5	24.9	25.6	26.3	27.0
건조식품	116.4	121.5	126.6	131.3	136.1
냉동식품	27.5	28.2	29.2	30.2	31.3
파스타 & 국수	49.3	51.5	55.0	58.8	62.9
Prepared meal	73.7	75.4	77.8	80.3	82.8
Savory snakes	94.5	99.4	108.1	117.4	127.8
Seasoning, Dressing	102.9	104.7	109.1	113.2	117.8
Soups	16.3	16.6	17.0	17.6	18.1
Syrups & spreads	27.3	27.8	28.8	29.7	30.6
음료	2,510.8	2,591.4	2,743.5	2,917.9	3,120.8
알코올류	1,526.8	1,576.6	1,673.9	1,788.0	1,925.0
비 알코올류	984.0	1,014.9	1,069.7	1,129.9	1,195.9
담배	647.6	656.7	683.3	714.4	742.1

출처 : 2016년 7월 <http://intelligence.canadean.com>, 영국 리서치 & 컨설팅 회사

- 우리나라 가공식품의 세계 수출은 2006~2015년 기간 동안 연평균 8.3% 증가하여 전체 산업의 세계 수출 연평균 증가율인 3.2%에 비해 빠른 증가세를 보임, 또 국내 가공식품 대 세계 수입은 2006~2015년 기간 동안 수출과 유사한 연평균 8.0% 증가하여 전 산업의 대 세계 수입의 연평균 증가율인 3.9%에 비해 빠른 증가세를 보임(2016년 가공식품산업 경쟁력 조사, 산자부 무역위원회 중소기업연구원, UN무역통계 HS6 단위 집계기준)
  - 가공식품 대 세계 수출:( '06년) 18억 9,300만불에서 ( ' 15년) 38억 7,800만불
  - 가공식품 대 세계 수입:( '06년) 81억 7,500만불에서 ( ' 15년) 163억 900만불
- 세계 가공식품 시장에서 한국 제품이 차지하는 점유율은 2006년 0.5%에서 2015년 0.6%로 0.1% p 상승, 중국은 같은 기간에 4.6%에서 5.9%로 상승.
- 한국의 가공 식품 가격 경쟁력, 품질 경쟁력, 마케팅 경쟁력은 선진국인 미국, 네덜란드, 프랑스, 독일, 영국에 비해 뒤지며 브라질과 중국 등 후진국에 비해서는 높음. 높은 원료 구입과 가공 식품 수출시 해당 국가의 까다로운 통관 절차, 해당 국가내 판로 부재, 수출 시장에서의 경쟁 심화, 수출 지역에 대한 정보 부족이 수출 부진의 원인으로 조사됨.
- 2017년 상반기 농림수산물 수출액은 2016년 상반기 대비 7.9% 증가한 4,416.2백만불로 3월 이후 사드 이슈 등에 따른 중국 수출은 감소했지만, 일본, 아세안 중심으로 수출이 증가하여 상반기 실적 사상 최대치를 기록함.
- 품목별 수출액 증가폭이 가장 큰 품목은 담배(97.5백만불↑), 김(88.9백만불), 라면(52.2백만불).
  - 담배 수출 비중 약 38% UAE, 일본 수출 1억불 달성, 대만 신규 시장 확대, 상반기 수출 5억불
  - 김은 중국과 일본 생산 부진으로 한국산 수요가 지속, 상반기 수출 2억불 달성
  - 라면은 아세안 수출로 138% 증가

<분기별 부류별 주요 상위 수출 품목(단위 : 백만불, %)>

구분	품목	1분기(1-3월)			2분기(4-6월)↓			
		16년(A)	17년(B)	증감(B/A)	품목	16년(C)	17년(D)	증감(D/C)
전체		1,910.6	2,123.9	11.2		2,183.5	2,292.3	5.0
가공 식품	담배	259.8	293.9	13.1	담배	238.9	302.2	26.5
	라면	56.8	93.9	65.5	라면	103.8	100.7	↓3.0
	음료	76.9	75.3	↓2.1	음료	65.9	80.9	22.7
	커피조제품	60.0	66.6	10.9	커피조제품	59.1	65.8	11.3
	설탕	31.4	38.2	21.9	설탕	42.0	43.7	3.9
	비스킷	35.8	32.5	↓9.0	맥주	21.9	28.4	29.5
	소주	24.2	22.2	↓8.0	비스킷	35.8	26.9	↓24.8
	조제분유	21.5	22.0	2.2	제3맥주	28.7	25.3	↓11.8
	맥주	19.7	20.2	2.9	소주	21.1	23.7	12.7
	제3맥주	19.3	18.2	↓5.5	아이스크림	13.5	13.1	2.5

- 김치 주요 수출 대상국인 일본, 홍콩, 대만은 수출 정체, 반면 미국, 영국, 네덜란드 등 EU 수출 증가로 2016년 대비 0.9% 소폭 증가

- 커피조제품, 마요네즈 등 소스류 및 맥주 등 주요 가공 식품 10% 이상 수출 증가
  - 러시아 커피 조제품 21.6%, 소스류 62.3% 증가, 맥주 중국 94.6% 수출 증가
  - 마요네즈 수출액 ; ‘13 36.6백만불→(’ 14)28.8→( ‘15) 13.9→(’ 16) 10.7
- 딸기 수출 호조 지속, 파프리카 가격 하락, 신선 식품 수출 계속 감소
  - 대만 폭우에 따른 현재 과채류 생산 및 유통 차질로 국내 배추, 양배추, 멜론 등 수출 급증
  - 파프리카 국내 과잉 생산 일본 선호도가 낮은 L 사이즈 출하 비중 증가로 수출 가격 하락 수출량은 증가했지만 수출액은 하락
- 식품 산업은 경쟁이 매우 심하며 최신 트렌드와 소비자의 취향에 뒤떨어지면 경쟁에서 탈락하는 산업으로 시장에 민감해 있어야 하는 사업이고, 현재 한국 가공 식품의 가격 경쟁력, 품질 경쟁력, 마케팅 경쟁력은 선진국에 비해 뒤지고, 중국, 브라질에 비해서는 높음. 비교적 경쟁력이 있는 제품은 기능성 제품과 레토르트 제품이 선진국에 비하여 경쟁력이 있다고 판단됨.
- 본 과제의 목표인 과채류 가공 제품 수출을 위해 원료가 되는 토마토, 딸기와 파프리카의 경우 재배 기술 향상으로 생산량이 증가하고 있는 한편 현재 국내에서 판매되고 있는 과채류 가공품(냉동, 분말, 주스류 등)은 국내제품과 수입산을 마켓에서 쉽게 구할 수 있음.
- 가공식품 중 음료의 주요 수출 시장은 미국으로 69백만불(10.1%) 증가하였는데, 알로에 음료가 미국 내 주류 매장(월마트, 까르푸) 및 다양한 채널(창고형 매장, 오가닉 카페, 주유소 등)로 유통 확대되며 수출 물량과 금액 모두 증가함. 중국은 한국산 제품의 신뢰도와 인기를 기반으로 중국 수출 전용(바나나 우유 선물 팩 등)으로 수출이 증가하였음.

● 음료 주요 수출 시장 규모 및 수출 점유율(2016년)

구분	국가명	시장규모(천톤)		한국산 수출(천톤)		
		수출액	수입액	수출물량	점유율(%)	경쟁국
주요 수출국	미국	916,677	791,288	73,130	9.2	태국, 필리핀, 멕시코
	중국	138,398	310,179	69,409	22.4	대만, 태국, 미국, 말레이시아

\*자료: Global Trade Atlas([www.gtis.com/gta](http://www.gtis.com/gta)) 미국, 중국

- 2016년도 기준으로 국내에서 판매되고 있는 과채류 가공 제품 중 주스는 100mL당 331원에서 수입산은 약 4,957원으로 약 10배 이상의 가격을 형성하고 있음. 냉동 딸기는 100g 당 1,190원(국산), 수입산은 약 500원으로 가격차이가 약 2배 정도임. 이외에도 분말류의 경우도 국가와 브랜드, 가공 형태에 따라 가격이 100g 당 약 5,000원에서 약 30,000원까지 가격의 폭이 큼. 수입산 과채류 가공 제품인 주스류의 경우 독일, 스웨덴, 스위스, 스페인, 오스트리아 등의 유럽 국가에서 주로 수입을 하였고, 냉동 과채류는 페루, 중국, 미국 등에서 수입이 되었으며, 잼 류는 프랑스, 영국 등 유럽에서 수입된 제품이 판매되고 있음.
- 파프리카의 주산지 중 하나인 스페인의 과채류 가공 제품은 파프리카를 통째로 절임을 한 제품인 마켓에서 팔리고 있으며, 건조하여 분말로 제조한 제품 및 토마토 주스가 판매되고 있음. 한편 가공 식품의 종류가 많은 미국의 경우 과채류 가공품의 경우 유기농 매장인 Whole

Foods와 Walmart에서는 과채류 음료, 절임류, 과채류 원료를 이용한 다양한 가공 제품과 건조물, 냉동 제품 등이 판매되고 있음.



- **생과 : (2016년 기준)**
  - 방울 토마토 : 4,256원/kg, 대과 2,751원/kg
  - 딸기 : 7,000-12,000원/kg(품질에 따라 다양)
  - 파프리카 : 5,108원/kg
- **과채류 주스:**  
331원/100ml~4,967원/100ml  
(스위스 수입품)
- **냉동딸기 :**1,190원/100g(국산), 498/100g(페루산)
- **딸기잼 : 3,000원/100g**
- **파프리카잼: 4,000원/100g**
- **딸기 분말 : 6,750원/100g(국산)**
- **혼제파프리카: 30,066원/100g(외국산)**
- **파프리카분말 : 6,500원/100g(외국산)**

○ 2016년 미국 시장에 신제품 수는 2만1,391개로 2007년 이후 최고치로 민텔 Global New Products Database(GNPD) 조사 결과 유기농(organic), 건강과 편리함을 강조한 제품이 top 10 중 7개임

## 다. 연구개발 범위

### 1) 최종목표

과채류 가공 식품(주스 등)의 원료 수급, 가공 제품 개발, 수출까지 전 주기에 걸쳐 현장 애로를 발굴하여 R & D로 해결하고, 연구 개발 결과가 수출까지 직접 연계되는 수출 사업화 모델을 구축함.

### 2) 세부목표

#### ■ 1세부 목표: 수출을 위한 원료-가공-수출 value chain 구축

- 농식품 수출을 위한 정부의 수출조직 강화, 생산농가 규모화, 물류비 지원 등의 노력에도 불구하고, 재배기술 발전과 더불어 공급과잉, 낮은 수출 단가 등의 문제점이 발생하고 있어 부가가치가 향상된 가공제품 개발 및 수출시장 개척을 통해 국내 농산물의 용도 확대가 필요함.
- 농산물 가공식품의 품질은 제조기술 뿐만 아니라, 원료의 품질에 의한 영향을 크게 받으며, 인공첨가물을 사용하지 않은 웰빙 제품 가공시에는 원료의 품질이 미치는 영향이 매우 큼.
- 가공제품의 품질을 향상시키기 위해 원료 생산지에서 해결해야할 사항은 원료의 연중 공급체계, 고품질 원료 공급, 표준화된 원료 공급, 저장 및 유통 중 품질관리 등임.
- 국내 농산물의 가격은 외국에 비해 높아 일반 가공제품의 원료로 사용할 때 수익성이 낮은 원인이 되므로 원료의 특성이 유지될 수 있는 고가의 웰빙 제품으로의 개발이 필요함.
- 국내 농산물의 품질 우수성을 가공제품으로까지 연결하기 위해서는 원료 농산물의 품질관리 기술이 선행적으로 확보되어야 함.
- 원료의 품질이 균일하지 않을 경우 가공공정의 표준화가 불가능하므로 목적하는 제품에 적합한 원료를 제공할 수 있는 기준 수립 또한 필요함. 현재의 외관이나 중량 위주로 규정된 농산물 등급 기준은 원물 상태로 유통 판매되는 경우에 해당되며, 가공제품을 위한 품질기준은 보다 내부적인(영양, 성분, 가공수율 등) 요인이 결정인자가 될 가능성이 높음.
- 과거에는 농산물 가공제품은 비상품과를 원료로 사용하는 것이 일반적이었으나, 최근 가공제품의 개발 경향은 고품질 원료를 가공하는 추세로 변화하고 있으므로 원료단계에서부터 고품질과 및 표준화 하는 기준 수립 및 체계 구축이 필요함.

#### ■ 2세부 목표: 과채류 가공 핵심기술 개발

- 과채류(토마토, 딸기, 파프리카)는 그 동안 해외 수출시장 개척으로 수출이 증가되었으나 재배기술 발달로 생산량이 증가하고 있으나 새로운 수출시장이 확보되어도 저장성이 약하고 수출품의 품질기준이 엄격하여 신선농산물 외에 고부가가치 가공 제품화가 절대적으로 필요하게 되었음

- 토마토는 2016년 생산량이 434,000톤으로 수출량은 3,798톤으로 전체의 2.4%에 불과하고 수출량의 98.6%가 일본으로 수출되고 있음. 반면 수입은 토마토 페이스트 23,000톤 정도로 수출량의 6.7배에 달함
- 딸기는 2016년 생산량 198,000톤으로 수출량은 1.78%인 3,538톤으로 주수출국은 홍콩과 싱가포르로 전체 수출의 55% 정도를 차지하고 있음.
- 태국과 베트남도 한국산 인지도 상승으로 수출이 증가 추세에 있음. 딸기 수입은 냉동딸기로 약 9천톤 정도가 중국과 미국에서 수입되고 있음
- 파프리카는 2016년 생산량 72,950톤으로 총 생산량의 38-40%를 수출하고 약 98%를 일본으로 수출하고 있음. 향후 파프리카의 수출전망은 일본의 수입량이 크게 증가하기 어렵다는 면이 있어 과잉생산이 우려되고 있음
- 상기 품목 3종 모두 생산량에 비하여 수출물량이 차지하는 비중이 높지 않고 전망도 밝지 않아 다양한 가공제품의 개발을 통하여 국내외 시장을 확대하는 것이 절실히 필요한 시점임

### ■ 3세부 목표: 수출전략 수립 및 시장 개척

#### <유망 국가 선정의 필요성>

- 본 연구는 과채가공품 수출을 목표로 하고 있으며, 효과적인 수출을 위해 먼저 유망 국가의 선정이 필요함. 수출 유망 국가 선정에는 크게 국가 및 시장 경쟁력 평가와, 과채가공품 대표 유형별로 한국의 수출 경쟁력을 고려할 수 있음
- 우선 국가 및 시장 경쟁력 평가에서는 국가별 시장 수요를 반영하는 가공식품 시장규모와, 본 연구와 직접적인 연관이 있는 과채가공품 시장규모를 중요하게 고려할 필요가 있음
- 또한 한국의 수출 경쟁력도 함께 고려할 필요가 있음. 이들 국가는 시장규모는 크지 않더라도, 한국 제품이 수출국가 중 경쟁 우위를 점하고 있어 향후 수출 확대가 용이한 국가들임
- 위와 같은 과정을 통해 선정된 수출 유망국가들은 국가별 매력도를 고려하여 순차적으로 접근할 필요가 있음. 즉, 수출연계 기간에 해당하는 연구 개발 3차-5차 년도 기간 동안 한국 과채가공품이 경쟁 우위를 점할 수 있는 시장부터 진출 방향을 모색하는 것임

#### <수출용 상품 기획의 필요성>

- 수출용 상품은 해당 국가에서의 판매를 목적으로 하기 때문에, 현지 시장에서 경쟁력을 확보할 수 있는 맞춤형 상품을 개발하는 것이 필요함. 이를 위해서는 각 시장의 최신 소비트렌드에 부합하는 컨셉 개발, 주요 타겟 고객층 발굴, 고객층의 수용도가 높은 가격 결정 등이 필요함
- 제품 컨셉 개발은 국가별 소비 트렌드를 주요하게 고려할 필요가 있음. 많은 국가에서 과채가공품은 건강, 웰빙과 관련지어지며, 특히 북미나 유럽 국가에서는 건강한 스낵에 대한 니즈가 확산되고 있어 다양한 채소 건조칩이 개발되고 있는 상황임
- 도출된 컨셉의 제품에 적합한 고객을 발굴하기 위해서는 소비자 조사가 필요하며, 이를 통해



제품에 대한 수용도가 가장 높은 고객층을 발굴함

- 제품 가격 결정에서는 현지 과채가공품 시장의 경쟁제품 조사가 필요하며, 특히 대형 유통업체의 PB제품 현황을 파악함. PB제품 침투율이 높은 국가는 수출 가격 경쟁력에 불리하게 작용할 수 있음

#### <수출시장 조사의 필요성>

- 연도별로 선정된 국가를 중심으로 유통채널별 성장 및 주요 유통기업, 온·오프라인 유통 트렌드 등을 조사하여 현지 유통시장의 전반적인 현황을 분석하고 최적의 진출 채널을 선정할 필요가 있음
- 이 중 특히 온라인 채널의 경우, 태국 등 일부 시장은 국내 온라인 브랜드의 진출 성과가 가시화되고 있을 정도로 매우 빠르게 성장하고 있어 수출 과채가공품을 유통하기 위한 주요 채널이 될 수 있음. 따라서 각국의 주요 온라인 식품유통채널을 파악하고, 판매 카테고리 및 입점 조건 등을 확인하여 입점을 추진하여야 함

### 3) 세부과제별 수행 내용 및 추진체계

수출을 위한 원료-가공- 수출 value chain 구축	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 가공 원료 품질 기준 설정</li><li>✓ 가공 원료 품질관리 기술 개발</li><li>✓ 수출 과정 모니터링 및 현장 애로 해결</li></ul>
과채류 가공 핵심기술 개발	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 영양성분 유지기술 개발</li><li>✓ 색상 및 풍미 유지기술 개발</li><li>✓ 제조 공정 확립 및 기계설비 검토</li></ul>
수출전략 수립 및 시장 개척	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 수출대상국 유통시장 분석 및 바이어 발굴</li><li>✓ 온라인/오프라인 유통채널 구축</li><li>✓ 개발제품 홍보 및 수출</li></ul>

## 2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

### 가. 수출을 위한 원료-가공-수출 value chain 구축

본 사업은 국내 생산량의 증가와 해외수출의 한계의 문제를 안고 있는 토마토, 딸기, 파프리카 3종을 대상으로 가공핵심기술을 개발하고 상품화 및 수출을 추진하는 내용을 포함하고 있음. 신선농산물을 가공제품화 할 때 가공성이 확보된 원료의 안정적 공급이 요구되므로 각 품목별 품질 관리 체계구축을 위해 현장의 품질관리 체계를 조사하고 품질기준 설정 및 품질관리 기술을 개발하기 위한 실험을 실시하였음.







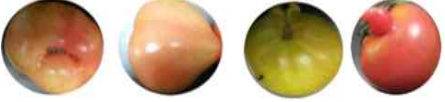



#### 1) 토마토 원료의 품질기준 설정 및 품질관리 기술 개발

##### (1) 토마토 품질관리 체계 조사

본 사업의 참여기관인 (주)동부팜의 품질관리 기준을 조사하였음 (표 2). 비상품과 선별을 위해 (표 2)와 같이 꼭지열과, 냉해과, 생리장해과, 기형과, 무름과, 상해과 등의 외형적 특징 및 부적합 구간을 정하여 관리하고 있음. 동부팜 농장에서 수확되는 토마토 중 결점으로 분류되거나 판매가 가능한 허용범위 이내의 출고량과 단가를 연중 조사하였음(그림 3). 비상품과는 연중 발생하며, 온도가 높은 6~8월에 평균의 2배 이상 발생됨.

비상품과의 판매 단가는 1~3월 시기에는 높고 그 후 낮아지며, 가장 낮은 시기에는 600원/kg 이하를 기록하여, 정상과 2,400~3,000원/kg에 비해 4배 이하의 가격이 형성됨. 3월달에는 비상품과 양이 많지는 않으나 평균단가가 상대적으로 높아 비상품과 총 판매액이 가장 높은 비중을 차지하며, 6~8월 비상품과는 단가는 낮으나, 물량이 높은 원인에 의해 총 판매액이 높은 상태를 유지함. 따라서 외기온도가 높은 6~8월에 수확되는 토마토는 비상품과 율이 높고 판매 단가가 낮으므로 이를 가공용 원료로 공급체계를 구축하는 것이 바람직함. 상품과의 경우 생산량이 3월부터 증가하여 5월에 가장 높고, 9월 및 10월 생산량이 가장 낮게 조사됨. 평균단가는 생산량이 많은 5월부터 낮아져, 6월 및 7월에 가장 낮고 생산량이 낮은 9월의 가격이 가장 높게 나타났으며, 총액 수준에서 살펴보면 생산량이 많은 4월과 5월 그리고 단가가 높은 8월과 9월 총 수입이 높은 편에 속함. 가공용 원료 공급(상품과 대상)은 생산량이 많은 시점 또는 가격이 판매 가격이 낮은 시점이 유리할 수 있으며, 아래 데이터에 근거하면 5~7월 생산되는 토마토가 적합한 것으로 판단됨.

표. 토마토의 비상품과의 판매 가능 판별을 위한 선별 기준

	허용구간	부적합구간
꼭지열과	개당 열과 한줄 허용, 길이 1cm 이내 허용 	
냉해과	없어야함	
생리장해과	개당 한줄 허용, 길이 3cm 이내 허용 	
기형과	타원형, 별모양형 허용 	
무름과	없어야함	
상해과	개당 한 개 허용, 1cm 이내 허용 	

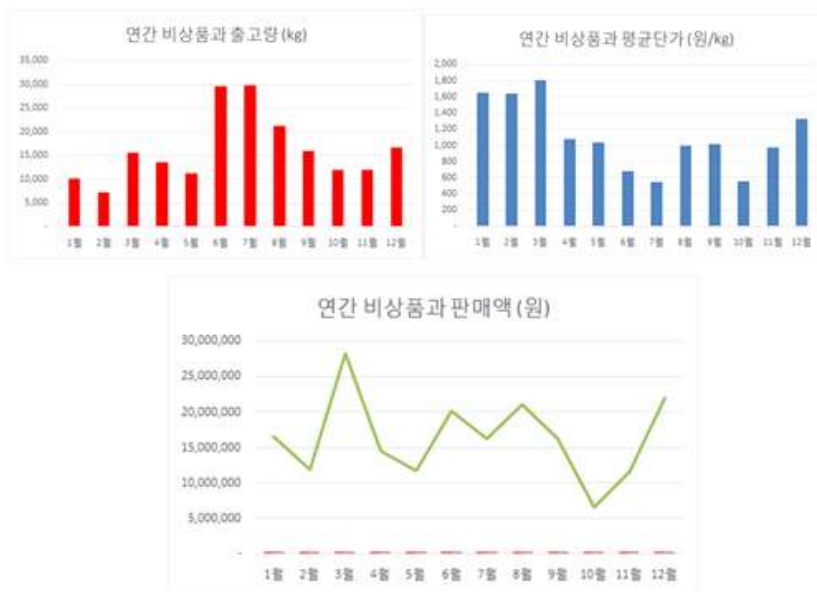


그림. 토마토의 비상품과 발생량 및 판매가의 연간 변화

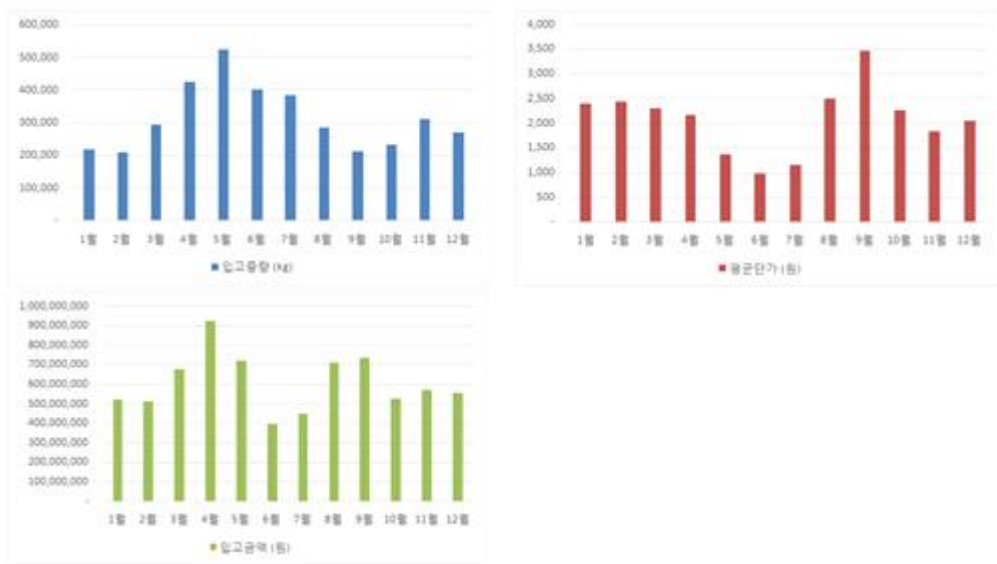


그림. 연중 상품과 생산량 및 가격 변화

토마토 수출을 위해 품종과 수출 시기별로 수확시의 속도선별 기준을 10단계로 나누어 수립하여 시행하고 있음. 일반적으로 연화가 빠른 찰토마토는 속도 20~60%에 수확하여 수출함으로써 수출대상국에서의 품질수준을 높이고 있음. 연화가 느리고 경도가 높아 유통성이 좋은 유럽종은 상대적으로 숙성이 1~2단계 더 진행된 상태에서 수확함. 수확기와 유통기간 동안의 온도상태를 고려하여 하절기 수출시에는 30~60%, 동절기 수출시에는 40~80% 속도가 적당함. 토마토의 숙성정도는 10단계로 나누어 구분하고 있으며, 품질관리를 위해 속도 선별을 실시하더라도 육안 구분에 따른 휴면 에러가 발생하므로 유통성이 다른 품질의 상품이 혼입되는 사례가 잦으며, 이로 인해 수출시 품질 이슈가 발생됨. 토마토를 원료로 제조된 가공제품의 품질 균일도 제고를 위해서는 가공제품의 특성에 따라 토마토의 속도 선별이 필요하며, 선별의 정확도를 높이기 위해서는 객관적인 속도 판정 수단이 필요함.

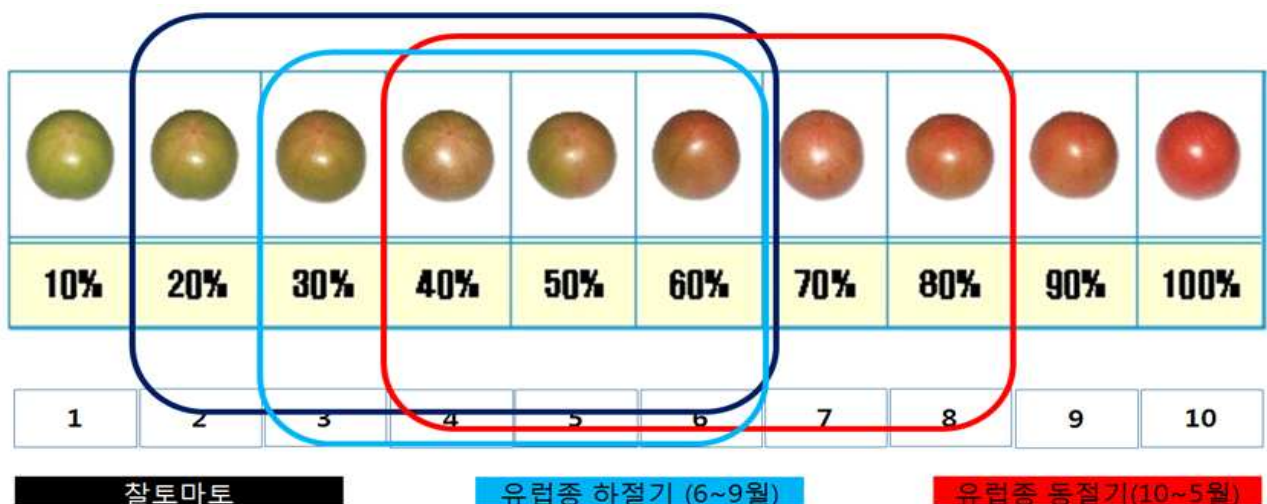


그림. 용도별 수확 속도 기준

## (2) 토마토의 수확시 숙성 단계에 따른 특성 변화 분석

본 실험의 의의는 토마토의 숙성 및 저장 중 품질변화와 숙성 정도를 객관화 할 수 있는 지표를 설정하여, 생과로 유통하거나 가공 목적으로 사용할 때 원료의 품질을 균일하게 관리하기 위함임. 토마토는 숙도에 따라 품질특성, 저장성, 내부성분, 기호성이 달라지므로 수요처에서 특정 숙도의 원료를 요구하는 사례가 빈번한데, 현재로는 육안으로 주관적으로 판단하여 수확기를 설정하거나 선별을 하고 있으며, 이러한 경우 작업자나 농장 환경에 따라 선별한 결과가 달라지는 문제를 안고 있으므로, 품질수준을 객관화 할 수 있는 비파괴적 측정 방법을 개발하고자 연구를 수행하였으며, 이는 향후 유통, 가공을 위한 선별 지표로 활용될 수 있을 것으로 판단됨.

### 가) 실험방법

토마토는 데프니스 품종을 2018년 4월에 수확한 후 USDA의 토마토 숙도 판정 기준에 따라 breaker-turning-pink-light red-red-deep red로 총 6단계로 나누어 숙성에 따른 특성 분석 실험에 사용하였음. 토마토는 수확 당일 10kg 골판지 상자에 담아 연구실까지 실온으로 운반하였으며, 크기가 비슷하고 상처가 없는 것을 선별하여 각 숙도에 따라 30개씩 샘플을 취하여 실험을 진행하였음.

토마토 과피의 색은 4가지 방법을 사용하여 측정하였는데 첫 번째는 단파 적외선(shortwave infrared; SWIR)을 사용한 흡광도 측정과, 두 번째는 3CCD(AT-200GE, JAD) 카메라를 사용하여 토마토의 영상을 촬영 후 img2txt\_v8 프로그램을 이용한 RGB값 추출, 세 번째는 Multiplex(Multiplex® 3.6, Force-A Inc., Orsay France)를 사용하여 형광값 측정, 마지막으로 네 번째는 색차계(Spectrometer CM-700d, Konica Minolta Optics Inc., Osaka Japan)를 사용하여 CIE LAB 측정하였음. SWIR 측정 장치와 CCD 카메라를 사용하여 측정할 때에는 토마토의 stem end와 flower end 모두 측정하였고 multiplex와 색차계 측정치는 flower end만 측정하였음(그림 38). 토마토 과육의 경도 측정을 위하여 토마토의 중앙을 횡으로 1cm 두께로 슬라이스하여 토마토 과육 단면을 5mm 원통형 probe로 측정하였음. 측정 조건은 pre test speed는 1.0mm/s, test speed는 0.2mm/s 그리고 침입 깊이는 5mm로 설정하였음.

경도 측정이 끝난 토마토는 꼭지 부분을 제거하고 종 방향으로 반을 나눈 후, 반은 겔과 태좌부를 제외한 과피만을 지퍼백에 담았고(이하 peel), 나머지 반은 겔, 태좌부, 그리고 과피 모두(이하 whole) 지퍼백에 담아 동결건조 전까지 -60℃에 보관하였음. 이후 동결 건조된 시료는 믹서기로 분쇄한 후 진공포장 하여 -60℃에 보관하였음. 본 시료는 내부 성분을 포함한 대사체 분석에 사용될 예정이다. 분석 데이터의 통계분석을 위해 ANOVA(SPSS Statistics, Version 20, IBM SPSS Inc., IL, USA)를 이용하였음.

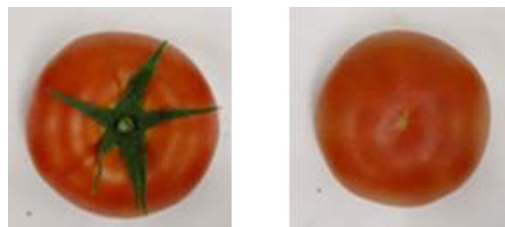


그림. 토마토의 Stem end와 flower end 위치



3CCD 카메라



SWIR



Multiplex

그림. 3CCD 카메라와 3CCD 카메라를 설치한 포토박스, SWIR, multiplex

#### 나). 실험 결과

속도 단계에 따른 데프니스 토마토의 외관은 그림에 나타내었음. 토마토의 속도에 따른 수분 함량 측정 결과 껍과 과피를 모두 포함한 whole 그룹의 경우 breaker, turning 그리고 pink에서 88.84~89.04%로 가장 높게 나타났고 deep red 단계에서 가장 낮게 나타나 속도가 높아질수록 수분 함량이 낮아지는 경향을 보이나 그 차이는 매우 미미한 수준이었음. 과피 그룹은 속도간의 차이가 크지 않고 속도에 따른 경향성도 크지 않은 것으로 나타났으며, 경도 측정 결과 breaker에서 가장 높게 나타났고 속기가 진행될수록 경도가 유의적으로 감소하여 마지막 속기인 deep red 단계에서는 breaker에 비하여 약 70% 감소하였음. 경도는 속도를 나타내는 확실한 지표이지만 비파괴적인 측정 방법이 아니므로 이를 대체할 수 있는 비파괴적 숙성지표 개발이 필요함.



그림. 속도에 따른 데프니스 토마토의 외관 특성

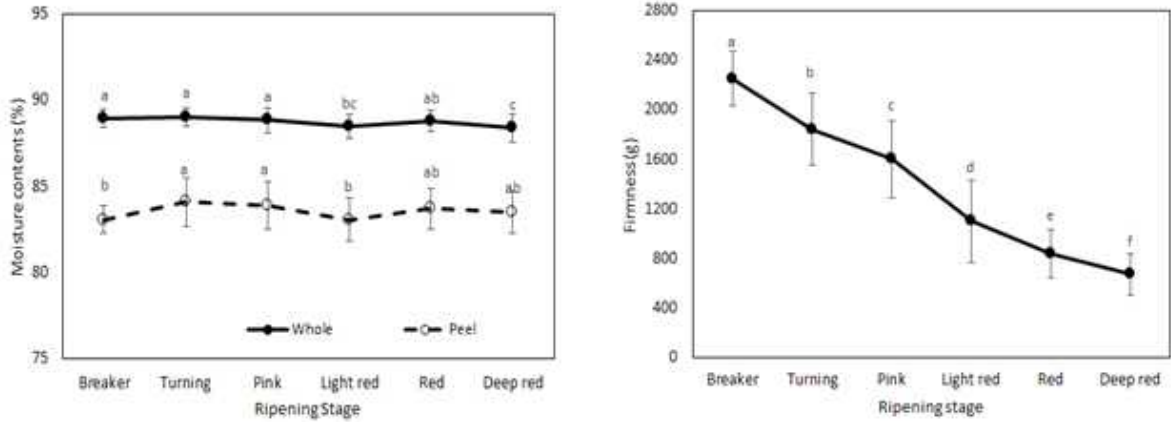


그림. 숙도에 따른 수분함량과 경도의 변화

토마토 과피의 CIE L\*값은 Breaker 단계에서  $45.12 \pm 1.80$ 으로 가장 높게 나타났고, deep red까지 점점 감소하는 경향을 보인 반면, CIE a\*값은 breaker 단계일 때 가장 낮게 나타났고, 이후 점차 증가하여 deep red 단계에서  $16.05 \pm 1.50$ 으로 가장 높았음. CIE b\*값은 breaker 단계에서 pink 단계까지 약간 증가하다가 다시 감소하는 경향을 보이나 그 폭이 20.87~22.64로 숙도에 따라 거의 변화가 없음(그림 42). CIE a\*값은 숙성단계에서 드라마틱한 변화를 보이지만, 측정범위가 너무 작고, 과피색이 일률적으로 변화하지 않는 토마토 과실의 색 발현 특성으로 인해, 숙성도를 판단하기 위한 측정 방법으로 적절치 않음.

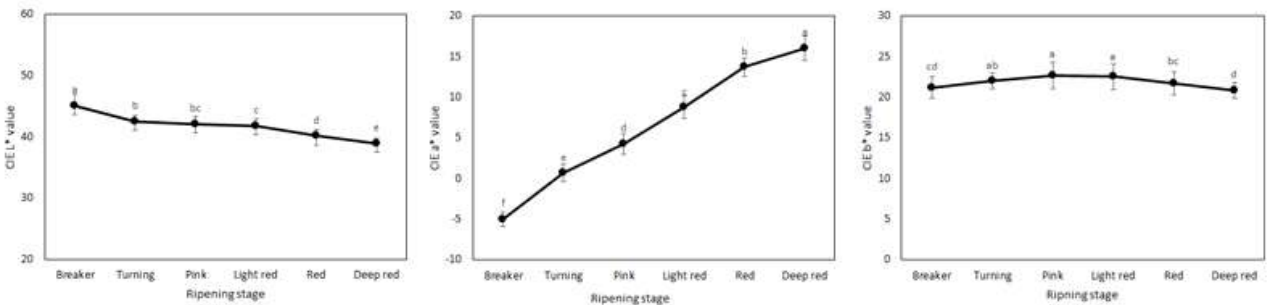


그림. 숙도에 따른 CIE value의 변화

Stem end의 R값은 breaker에서  $122.19 \pm 11.35$ 로 가장 낮게 나타났고 점차 증가하다가 light red 단계에서  $197.95 \pm 9.17$ 까지 증가 후 deep red 단계까지 유의적 변화를 보이지 않음. Flower end의 R값은 breaker에서  $151.16 \pm 12.76$ 으로 가장 낮게 나타났고, 점차 증가하다가 red 단계에서  $205.94 \pm 8.01$ 까지 증가 후 deep red 단계까지 유의적 변화가 없음.(그림 43). G값은 Stem end와 flower end 모두 breaker에서 deep red 단계로 진행될수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였는데 stem end의 경우 breaker에 비해 deep red때 약 45% 감소하였고, flower end는 약 55% 감소하여 flower end 부분의 감소폭이 더 크게 나타남. B값 또한 G값과 유사한 패턴을 나타냈는데 stem end가 마지막 숙도에서 breaker에 비해 약 10% 감소한 반면 flower end에서는 약 20% 감소하여 두 배 높은 감소 폭을 나타냄. Stem end와 flower end를 비교했을 때 두 부위다 변화된 숙도를 반영하지만 flower end가 stem end보다 숙도에 따른 차이를 더 확연하게 나타냄. RGB값은 과실 전체를 측정할 수 있고, 측정자에 의한 오류의 가능성이 낮은 장점을 가짐.

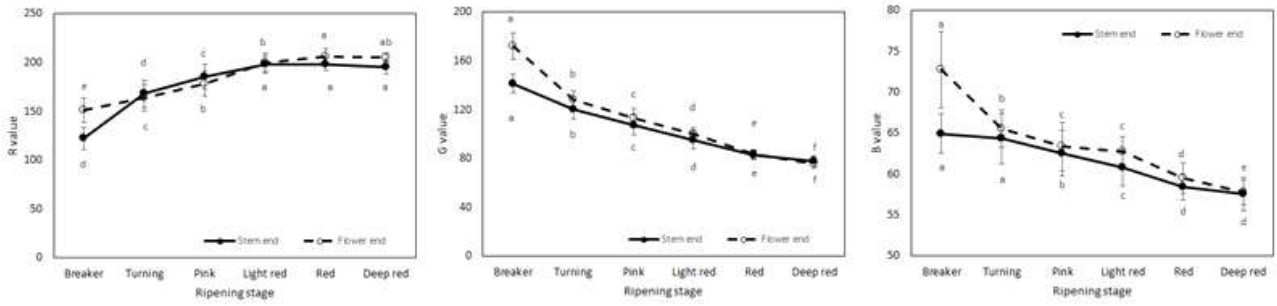


그림. 토마토 숙도에 따른 RGB value의 변화

샘플의 형광 값을 측정하는 Multiplex는 표 1과 같이 4개의 광원(UV, red light, green light, 그리고 blue light)을 샘플에 조사하면 샘플에 광원이 흡수되었되어 반사되는 3개의 형광 빛인 blue to green fluorescence (BGF), red fluorescence (RF), 그리고 far red fluorescence (FRF)를 감지하여 기본적으로 총 12개의 형광 값(자극 4 \* 감지 3)이 측정되며 그 이외에 기본 형광 값으로 계산된 특정 지수 계산 값을 알 수 있음. 각 광원은 샘플의 2차 산물에 흡수되는데 UV는 flavonols, red light는 polyphenols, green light는 anthocyanins, 그리고 blue light는 carotenoids로 알려져 있으며 각 광원이 흡수되는 2차 산물이 많을수록 반사되는 형광 값이 줄어들게 됨.

표. Multiplex 측정 값 정의

		(감지요소_광원, 단위 mV)			
		광원(자극요소); Excitation channels			
		UV	Red light	Green light	Blue light
감지요소	BGF	BGF_UV	BGF_R	BGF_G	BGF_B
Detection channels	RF	RF_UV	RF_R	RF_G	RF_B
	FRF	FRF_UV	FRF_R	FRF_G	FRF_B
			계산 식		측정 요소
특정지수 계산 값		SFR_G	FRF_G/RF_G		Chlorophyll
		SFR_R	FRF_R/RF_R		Chlorophyll
		FER_RG	FRF_R/FRF_G		Anthocyanin
		ANTH_RG	Log FER_RG		Anthocyanin
		ANTH_RB	Log(FRF_R/FRF_B)		Anthocyanin
		NBI_G	FRF_UV/RF_G		Nitrogen Balance Index
		NBI_R	FRF_UV/RF_R		Nitrogen Balance Index
		FLAV			Flavonols

BGF로 감지되는 요소는 blue fluorescence에서 hydroxycinnamic acid, alkaloids가 green fluorescence에서 flavonoids 그리고 terpenoids가 감지되는 것으로 알려져 있으며, 그림 26의 결과를 살펴보면 BGF\_UV와 BGF\_R은 숙기가 높아질수록 감소하는 경향으로 보아 deep red로 갈수록



flavonols과 polyphenols의 함량이 증가한다는 것을 유추할 수 있으며, BGF\_G와 BGF\_B의 경우 breaker에서 turning으로 넘어갈 때 소폭 감소하였음이 이후 꾸준히 증가하는 경향을 보여 anthocyanins 유사 성분과 carotenoids가 증가한다는 것을 유추할 수 있음.

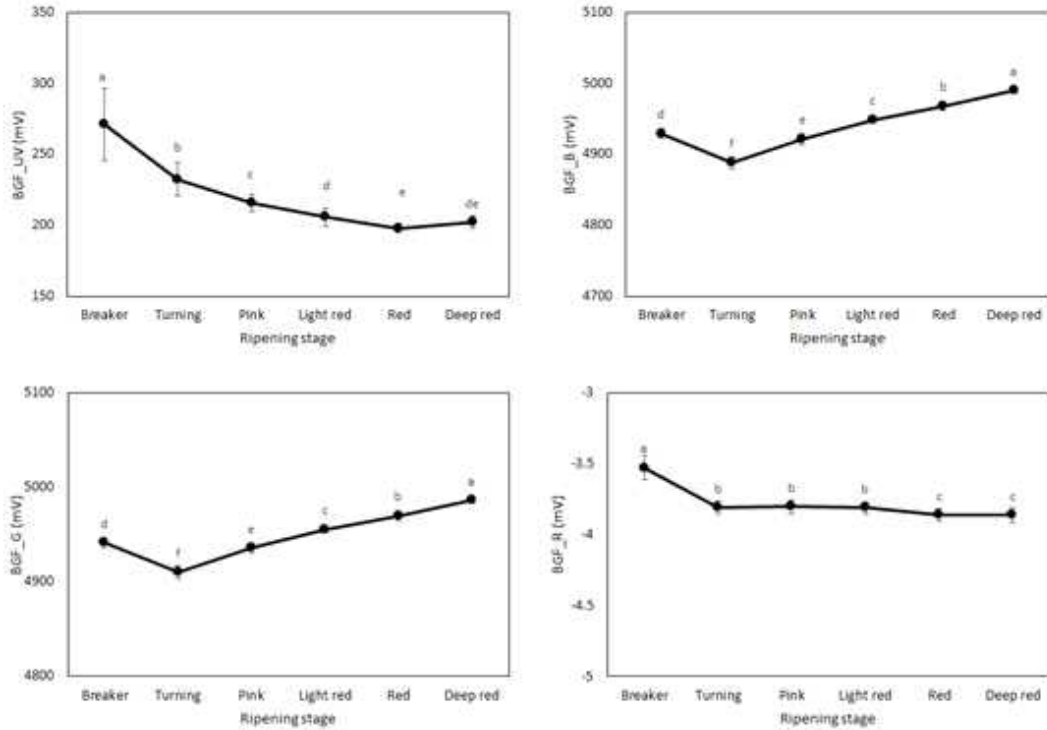


그림. 토마토의 숙도에 따른 BGF값의 변화

RF는 클로로필 a를 FRF는 클로로필 b를 감지하는 것으로 알려져 있음. 숙도에 따른 형광값 측정 결과 UV, red light, green light, 그리고 blue light로 자극하여 RF와 FRF로 감지되는 8가지 형광 값 모두 숙도가 높아질수록 감소하는 경향을 나타내, 숙도가 높아질수록 클로로필이 감소하는 경향과 일치하였음. 특히 UV와 green light 광원으로 자극받은 RF와 FRF의 경우 breaker에서 turning 단계로 넘어갈 때의 감소폭이 각각 약 96%와 약 65%로 다른 숙도간의 차이보다 현저하게 크게 나타남. 이러한 이유는 UV와 green light가 흡수되는 flavonols과 anthocyanins 혹은 anthocyanins과 유사한 물질(토마토에는 anthocyanins가 없으므로)이 breaker에 비해서 turning 단계부터 함량이 급증하였기 때문인 것으로 유추할 수 있음.

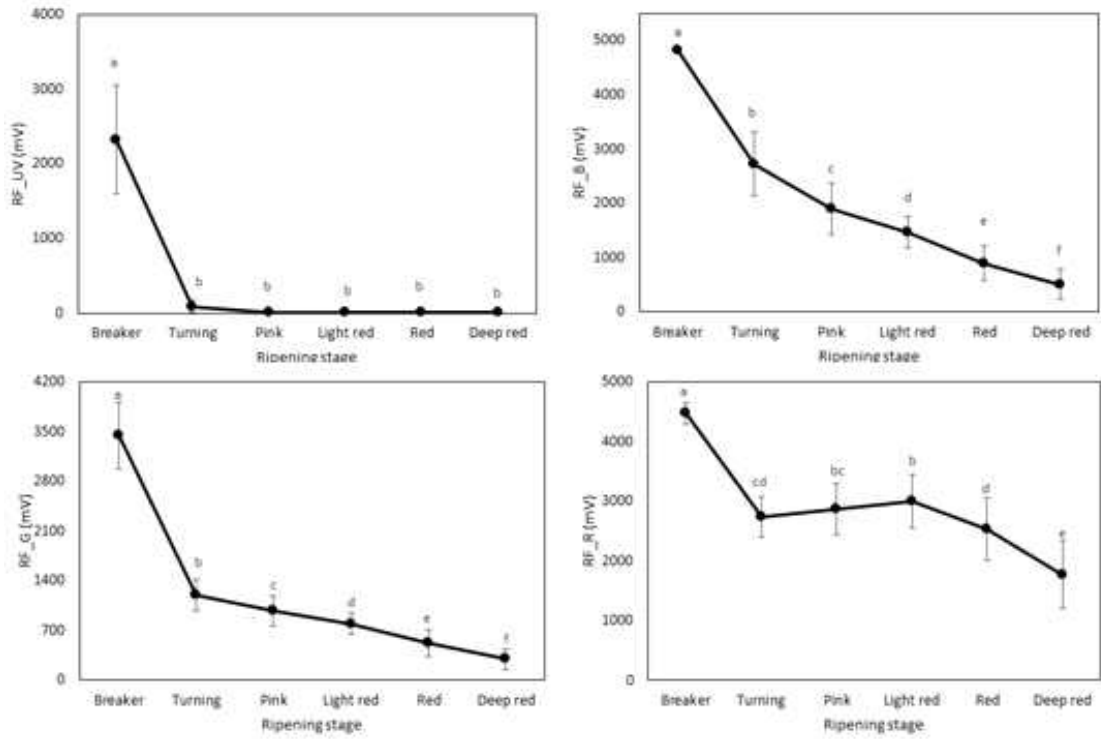


그림. 숙도에 따른 RF값의 변화

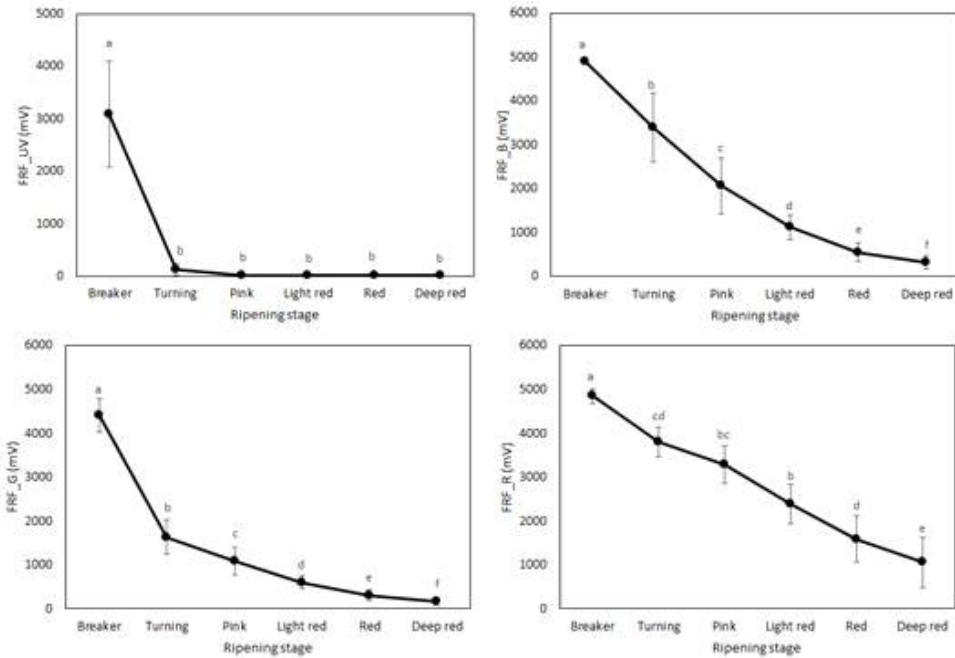


그림. 숙도에 따른 FRF값의 변화

형광방출 빛인 SFR(simple chlorophyll fluorescence)은 클로로필 함량을 나타내는 값으로 breaker에서 red 단계까지 감소하는 경향을 보이고 이후 deep red 단계까지 큰 변화가 없음.

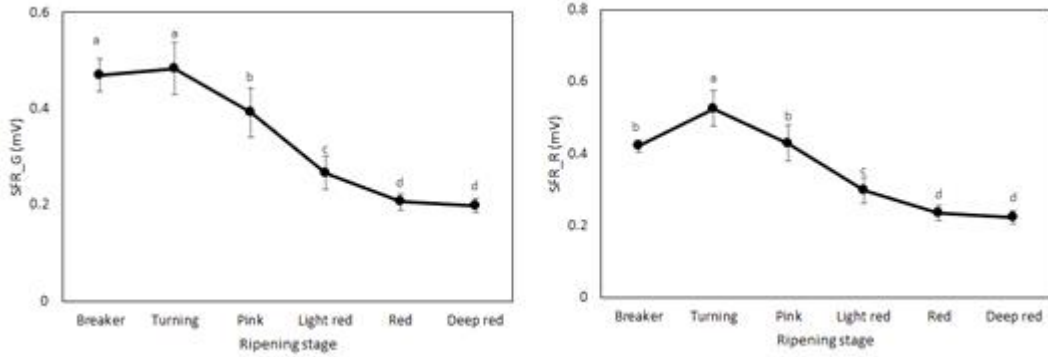


그림. 숙도에 따른 SRF값의 변화

FER\_RG, ANTH\_RG 그리고 ANTH\_RB는 안토시아닌 함량을 나타내는 값으로 모두 숙도가 높아질수록 증가하는 경향을 보이는 것으로 알려져 있음. 토마토의 붉은 색소는 안토시아닌이 아닌 카로티노이드 성분에 의한 것이므로 이 지표가 카로티노이드 성분에 의한 붉은 색 증가와도 관련 있는 것으로 해석할 수 있음.

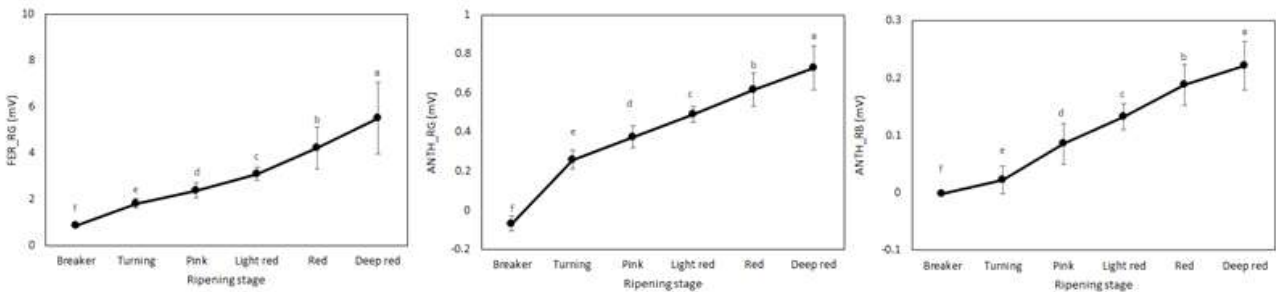


그림. 숙도에 따른 FER\_RG와 ANTH\_RR 그리고 ANTH\_RB 값의 변화

FLAV는 flavonol의 함량을 나타낸 수치로 초기 숙도인 breaker에서 0.01mV로 거의 없는 것으로 측정되었으나 turning 단계에서 1.43±0.15mV로 증가하였고 이후 pink와 light red 단계에서 1.93~1.96mV까지 증가하였음. Red단계부터 서서히 감소하여 deep red 단계에서는 1.58±0.17mV로 측정되었음. NBI 값은 숙성 초기에 급격히 감소한 후 turning 단계 이후에는 매우 낮은 측정값이 유지되는 경향을 보임.

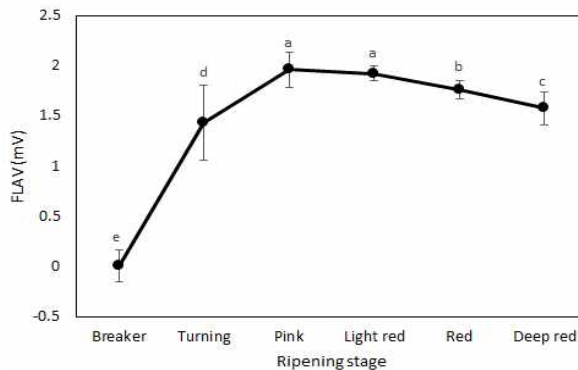


그림. 숙도에 따른 FLAV 값의 변화

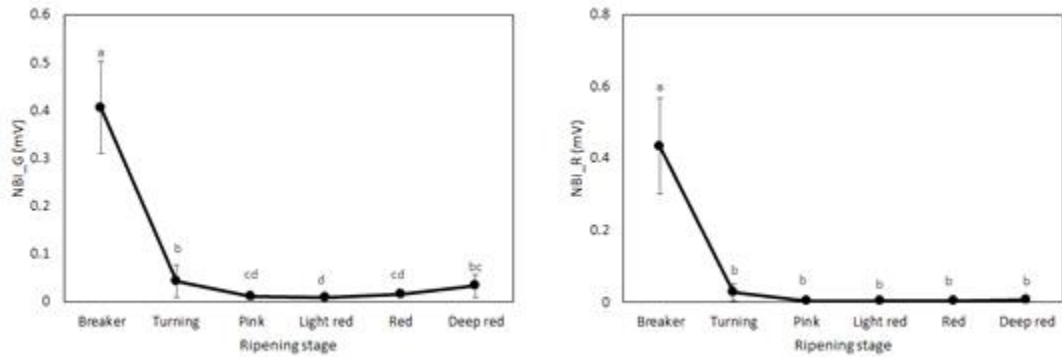


그림. 숙도에 따른 NBI\_G와 NBI\_R 값의 변화

이상의 측정값 중 토마토의 숙도와 상관성이 있는 항목은 아래 표와 그림과 같다. 같명도를 표현하는 CIE L\*값과 붉은 정도를 나타내는 CIE a\*는 각각 -0.826\*\*, 0.982\*\*로 높은 상관성을 가짐. RGB의 경우 red, green, blue 모두 숙도와 0.7이상의 높은 상관성을 가지는 것으로 나타났고 그 중 green은 0.9 이상의 상관도를 보여 세 가지 RGB 측정치 중 가장 높은 상관성을 나타내어 토마토의 숙도 판별 지표로 활용 가능성이 높은 것으로 판단됨. 형광값을 나타내는 모든 항목에서도 0.6 이상의 높은 상관성을 보였는데, 이러한 이유는 숙도에 따라 확연하게 차이를 보이는 클로로필의 함량 때문인 것으로 사료 됨. 수분 함량의 경우 다른 측정 항목들과 0.3이하의 아주 낮은 상관성을 보이거나 상관성이 없으므로 나타나, 수분 함량과 연관성이 있는 항목은 없었으며, 경도와 숙도는 -0.900\*\*의 높은 상관성을 보임. 전반적으로 숙도와 상관성을 나타내는 측정 항목 간의 상관성은 중등도 이상으로 높게 나타남. 이상의 결과를 통해 숙도 판정률이 높은 측정치 중 재배 현장이나 유통 현장에서 생과 또는 가공 목적의 품질을 예측하기 위해 선별할 때 실용적으로 적용할 수 있는 측정 항목 선정이 가능할 것으로 판단됨.

표. Multiplex 분석항목의 숙성도와 상관도 분석 결과

상관도	항목
$0.7 < p$	firmness, CIE L*, CIE a*, stem end(RGB), flower end(RGB), BGF_UV, BGF_B, BGF_G, BGF_R, RF_B, RF_G, FR_R, FRF_B, FRF_G, FRF_R, SFR_R, SFR_G, FER_RG, ANTH_RG, ANTH_RB
$0.4 \leq p < 0.7$	RF_UV, FRF_UV, FLAV, NBI_G, NBI_R
$p < 0.4$	전체 수분 함량, CIE L*, RF_UV, BGF_UV, BGF_B, BGF_G, BGF_R



### (3) 토마토의 후숙에 따른 특성 변화 분석

본 실험은 저장 중 숙성(후숙)의 진행에 따른 품질 특성의 변화를 조사하고, 후숙 정도를 비파괴적인 측정 방법으로 판정할 수 있는 항목을 개발하고자 수행되었음.

#### 가) 실험 방법

숙도 단계 중 light red (USDA 기준)인 과실을 수확하여 후숙 실험에 사용하였음. 토마토는 수확 당일 10kg 골판지 상자에 담아 연구실까지 실온으로 운반하였으며, 크기가 비슷하고 상처가 없는 것을 선별하여 15개씩 5kg 골판지 상자에 담고 15°C 저장고에 저장하며 실험을 진행하였음.

#### 나) 실험 결과

15°C에 저장한 light red 단계의 데프니스는 저장 3일 이후에 red 단계 그리고 저장 7일 이후에 deep red 단계로 후숙 되었음. Light red 단계 토마토의 저장기간에 따른 수분함량을 측정한 결과 whole 그룹은 저장기간 동안 유의적 변화를 보이지 않다가 저장 마지막 날인 14일차에 약간 감소하였고, peel 그룹은 저장 3일차부터 마지막 날까지 저장 첫 날에 비하여 약간 증가). 수확시 숙도에 따른 토마토의 특성 분석에서도 light red와 deep red의 수분함량의 차이가 나타나지 않은 결과를 확인한 바 있음. 토마토의 저장기간에 따른 경도의 변화를 살펴보면 저장 0일에 가장 높게 나타났고 이후 꾸준히 감소하였다가 저장 10일차에 약 60%로 감소하였음. 저장 마지막 날은 저장 10일차와 유의적 차이를 보이지 않음. 숙도에 따른 토마토의 특성분석과 비교해 보면 저장 3일차에 red와 유사한 정도의 경도를 보였으며, 저장 7일차엔 deep red와 유사한 정도의 경도를 나타내었으며 그 이후에는 deep red 상태에 비해 경도가 더 낮아지는 것을 알 수 있음. 수확시의 색도와 후숙시의 색도가 동일한 수준인 경우를 비교하면, 후숙 과정에서 착색된 토마토가 생육 과정에서 착색된 토마토에 비해 조직감이 더 연하다는 것을 알 수 있음. 즉, 가공목적에 따라 완숙과를 선택할 때 후숙과는 연화된 조직적 특성을 지니므로 가공성이 낮아질 가능성을 고려해야 함.

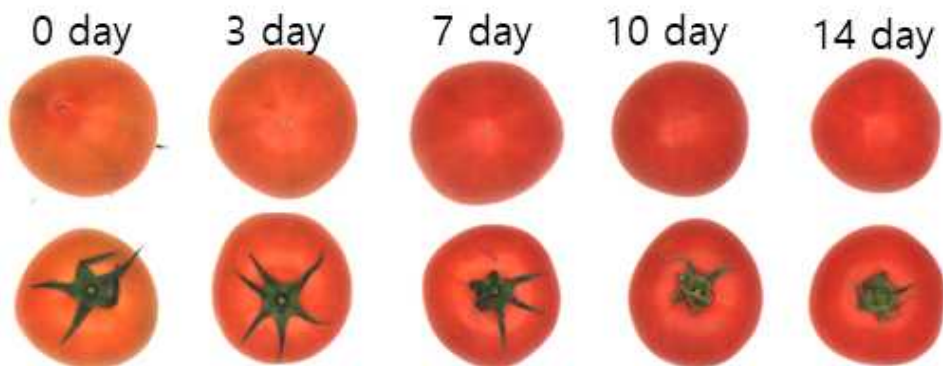


그림. 저장에 따른 토마토 외관의 변화

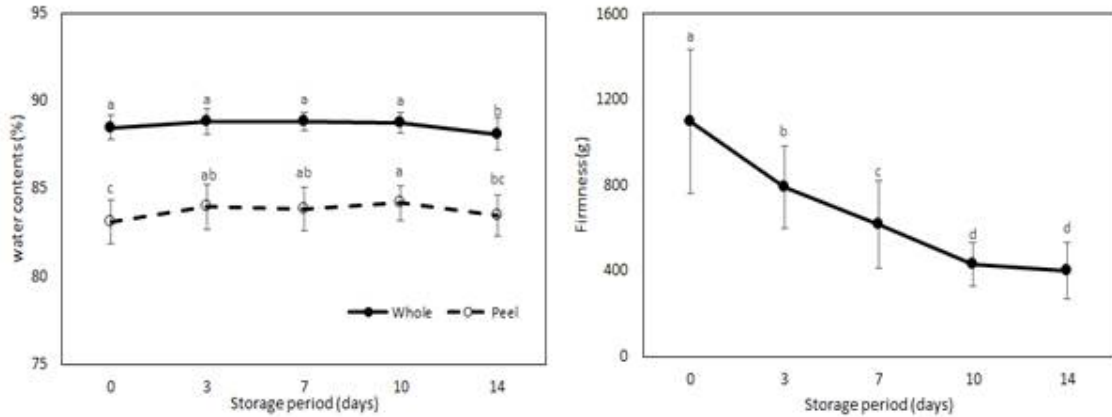


그림. 저장에 따른 whole 그룹과 peel 그룹의 수분함량(좌) 및 과육 경도(우) 변화

Red value는 저장 첫날 stem end와 flower end가 비슷한 수치를 나타냈고 이후 저장기간 동안 flower end는 약간 증가하다가 감소하여 저장 마지막 날에는 첫날과 유의적 차이를 보이지 않은 반면, stem end는 저장기간 내내 꾸준히 감소하여 저장 마지막 날 약 4% 감소하였음. Green value는 stem end와 flower end 모두 저장 기간 동안 비슷한 수치를 보이며 감소하는 경향을 보였으며, 저장 첫 날 stem end와 flower end가 각각  $94.86 \pm 7.25$ 와  $99.84 \pm 5.55$ 였고, 저장 마지막 날 green value가 약 29%가 감소하였음. Blue value 또한 green value와 같이 저장기간 동안 stem end와 flower end가 모두 비슷한 수치를 보이며 감소하였고, 저장 첫날에 비해 저장 마지막 날 약 13%가 감소함. RGB value 측정 결과를 종합하면 green value에서 저장기간에 따른 색의 차이가 가장 크게 나타나는 것을 알 수 있음.

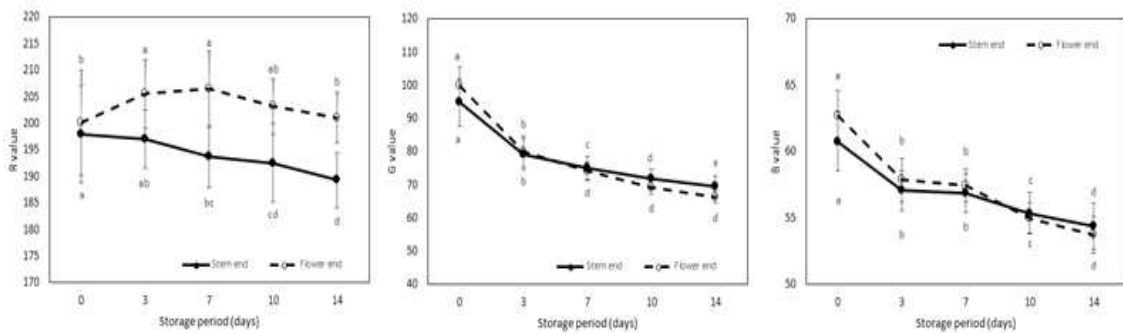


그림. 저장에 따른 과피의 RGB 값 변화

BGF 측정치 중 blue fluorescence(BGF\_B)에서는 hydroxycinnamic acid, alkaloids가 green fluorescence(BGF\_G)에서는 flavonoids와 terpenoids가 감지되는 것으로 알려져 있는데 두 측정이 모두 저장기간 동안 감소하다 7일 이후에는 측정치의 변화가 나타나지 않았음. BGF\_R은 저장 중 후숙에 따른 변화가 나타나지 않음. BGF 측정치 중 BGF\_UV 값은 저장기간 지속적으로 감소하여 후숙시 품질의 특성 변화와 상관도가 높을 것으로 예측되었음.

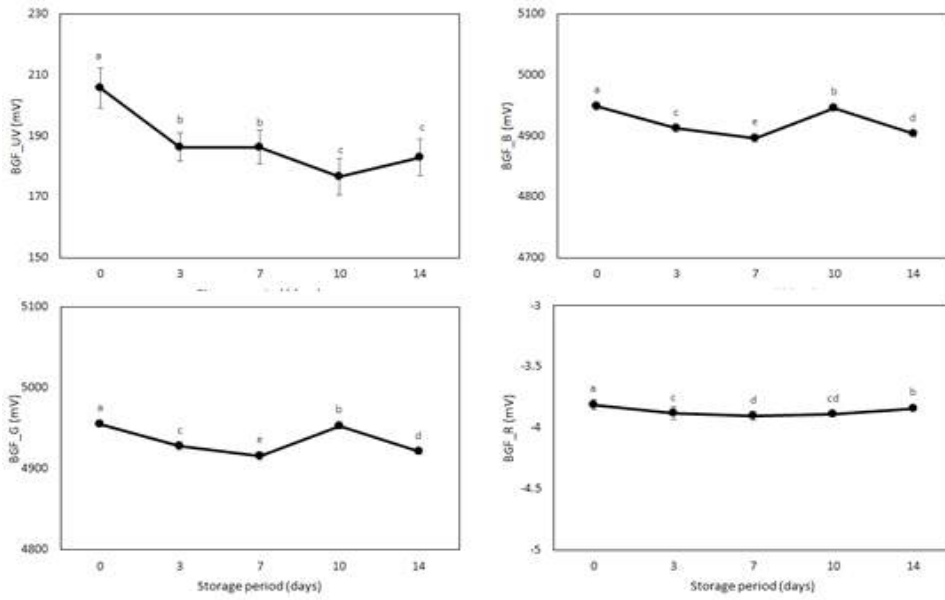


그림. 저장에 따른 BGF 값의 변화

RF는 클로로필 a를 FRF는 클로리필 b를 감지하는 것으로 알려져 있음. RF와 FRF의 경우 UV 광원을 제외한 RF\_R, RF\_G, RF\_B 그리고 FRF\_R, FRF\_G, FRF\_B에서 저장 10일까지 꾸준히 감소하였고, 그 이후 유의적 변화가 없는 것으로 나타나 저장기간이 증가할수록 토마토의 과피에 함유된 클로로필이 감소하는 경향과 일치하였음.

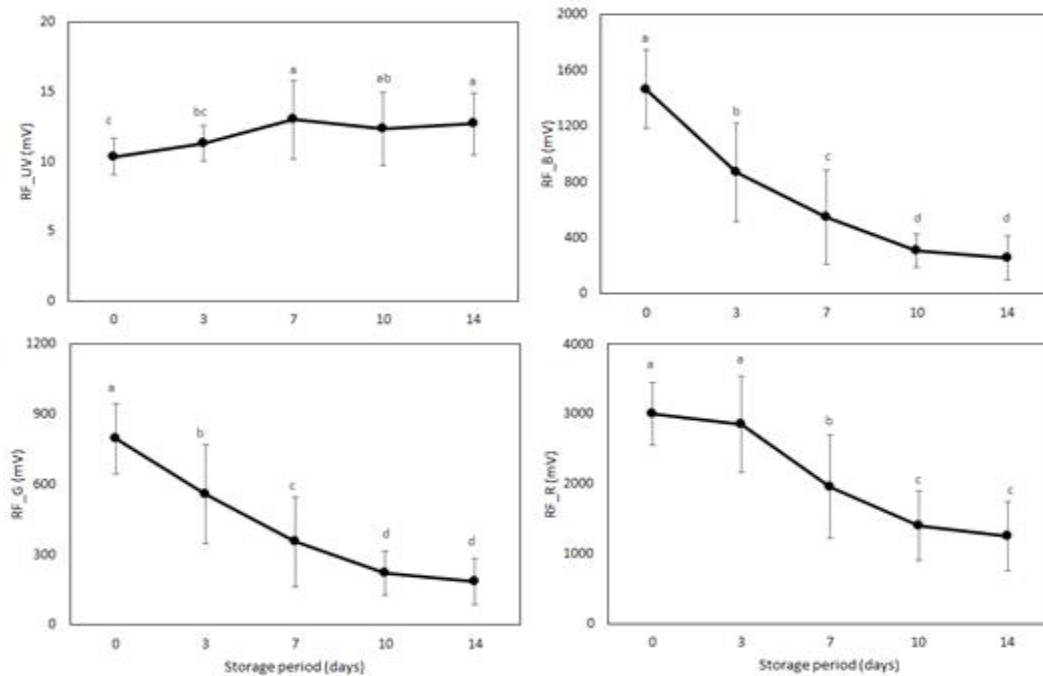


그림. 저장에 따른 RF 값의 변화



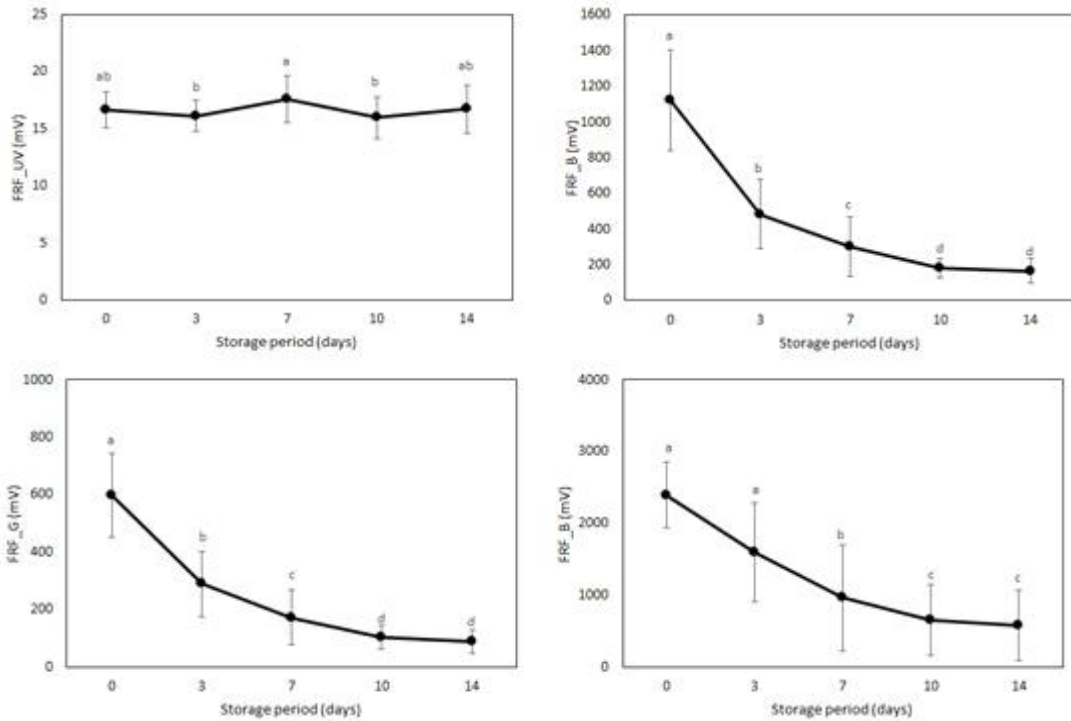


그림. 저장에 따른 FRF 값의 변화

형광방출 빛인 SFR(simple chlorophyll fluorescence) 또한 클로로필 함량을 나타내는 값으로 알려져 있는데, 저장 기간이 길어짐에 따라 꾸준히 감소하여 저장 7일에 SFR\_G와 SFR\_R값이 각각 저장 첫날에 비하여 약 33%과 40% 감소하였고, 그 이후 유의적 변화를 보이지 않았음. 토마토의 과피에 함유된 클로로필 감소 경향을 반영하는 정도는 RF와 FRF가 SFR에 비해 높은 것을 알 수 있었음.

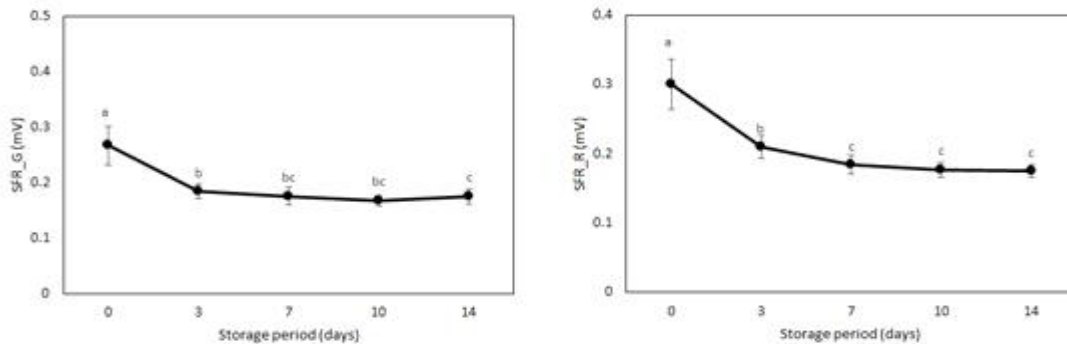


그림. 저장에 따른 SFR\_G와 SFR\_R 값의 변화

FER\_RG, ANTH\_RG 그리고 ANTH\_RB는 안토시아닌(또는 안토시아닌 유사 성분) 함량을 나타내는 값으로 저장 0일에 비하여 저장 3일 20%이상 증가하였음. 그 후 FER\_RG와 ANTH\_RG는 저장 3일에 비하여 저장 마지막 날 약 10% 내외로 증가하여 저장 기간 내내 약한 증가추세를 이어나갔고, ANTH\_RB는 저장 3일 이후 유의적 변화가 없었음. FER\_RG, ANTH\_RG 그리고 ANTH\_RB의 저장 기간에 따른 수치 변화와 속도에 따른 수치 변화를 살펴보면 FER과 ANTH\_RG는 저장 3일 red와 비슷한 수치를 보였으나, 저장 마지막 날 까지

deep red 단계의 수치보다 낮은 값을 나타내었고, ANTH\_RB는 저장 3일 deep red 단계와 비슷한 수치를 보인 후 유의적 변화가 없었음.

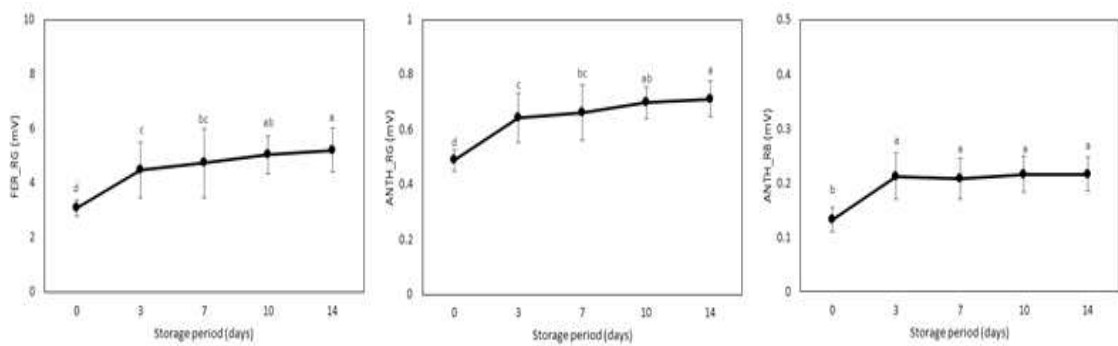


그림. 저장에 따른 FER\_RG, ANTH\_RG, 그리고 ANTH\_RB 값의 변화

FLAV 값은 flavonol의 함량을 나타낸 것으로 저장 기간이 길어짐에 따라 감소하는 것으로 나타남. 수확시 속도별 연구에서는 FLAV 측정치가 pink 단계까지는 증가하다가 light red 단계에서부터 감소하는 경향을 나타내는데, light red에서 수확한 후 후숙 시킨 경우에도 유사한 경향을 보임. 저장 3일 이후의 수치는 red 단계와 비슷하며, 저장 7일후의 수치는 deep red 단계보다 좀 더 낮은 것으로 나타남.

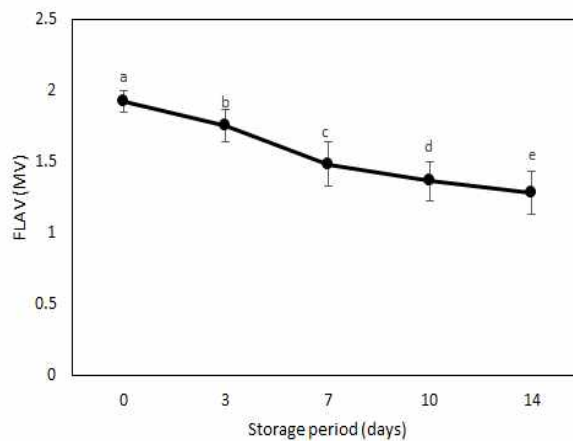


그림. 저장에 따른 FLAV 값의 변화

저장기간 중의 후숙 정도와 상관성이 있는 항목은 표와 같으며, 경도와 RGB green과 blue 값 측정치가 높은 부의 상관성을 나타내었음. 형광측정값에서는 red light, green light, blue light의 광원에 자극받아 red fluorescence와 far red fluorescence로 방출되어 감지되는 항목에서 저장기간과 부의 상관성이 높게 측정됨. 그 외에도 클로로필의 함량을 나타내는 SFR\_R값에서 높은 부의 상관성을 나타냈고, FER\_RG와 SFR\_G에서 중간정도의 부의 상관성을 나타냄. 형광측정값에서는 클로로필 함량을 나타내는 수치 이외에도 FLAV와도 높은 부의 상관성이 측정됐으며, ANTH와는 중간정도의 부의 상관성이 측정됨. 저장기간과 중등도 이상의 상관성이 있는 항목의 경우 대체적으로 상호 상관성을 있는 것으로 나타났고, 그 이외의 항목에서는 상관성이 나타나지 않았음.

표. 각 분석 항목간의 상관도

상관성	항목
0.7 < p	경도, 줄기부분(green, blue), 꽃부분(green, blue), RF_B, FRF_B, RF_G, FRF_G, RF_R, FRF_R, SFR_R, FLAV, NBI_R
0.4 ≤ p < 0.7	CIE a*, 줄기부분의 red, BGF_UV, SFR_G, FER_RG, ANTH_RG, ANTH_RB
p < 0.4	전체 수분 함량, CIE L*, RF_UV, BGF_UV, BGF_B, BGF_G, BGF_R



#### (4) 송이토마토의 숙도에 따른 품질 특성 분석

농가에서 토마토의 유통 및 저장 과정에서 품질 유지가 어려움에 따라 완숙기에 수확하여 유통 하기보다는 50~70% 숙성된 상태에서 수확하여 유통하는 관행으로 인해 소비지에서의 토마토 품질이 낮아지는 문제가 발생함. 따라서 토마토 품종별 수확 속도를 달리 하여 품질 특성을 비교 분석 함으로써 고품질 원료를 확보하기 위한 수확 후 관리 기준을 제공하고자 본 실험을 실시하였음.

##### 가) 실험 방법

실험에 사용된 송이토마토는 스마트 팜에서 수경 재배된 송이토마토로서, 품종은 아래 표와 같으며 숙도 분류 기준은 완숙과의 착색 정도를 100%로 설정 후 100%, 75% 그리고 50% 착색된 과실을 실험에 사용하였음. 토마토는 수확 당일 5kg 골판지 상자에 담아 연구실까지 실온으로 운반하였으며, 각 품종과 숙도별로 크기가 비슷하고 상처가 없는 것을 90개씩 선별하여 3그룹으로 나눈 후 -80℃에 동결 후 동결건조를 진행하였고, 이후 각 그룹별로 믹서기로 곱게 갈아 파우더를 만들어 -20℃에 보관하며 실험을 진행하였음.

표. 실험에 사용한 송이토마토 품종 정보

품종	색
로랑	Yellow
EZ1231	Red
41956	Orange
41965	Brown
41942	Pink

유리당의 종류와 함량은 HPLC(Agilent 1260, Germany)로 측정하였는데 이 때 사용한 검출기는 RI detector(G1362A 1260RID)이고, 컬럼은 YMC-Pack Polyamine II (250×4.6mm)를 사용하였음. 이동상은 acetonitrile과 증류수(75:25, v:v)을 섞어 사용하였으며, 분석을 위한 기기의 설정 조건은 표 30과 같음.

표. 유리당 분석을 위한 기기 조건

Column temperature	35℃
Sample room temperature	4℃
Flow rate	1 mL/min
Injection volume	10 μL

$\beta$ -carotene과 lycopene 함량 분석을 위한 추출은 암실에서 진행하였는데 토마토 동건건조 파우더 0.3g에 추출용액(ethanol:hexane=4:3, 1% butylate hydroxytoluene) 30mL을 넣고 볼텍스로

1분간 섞어준 후 1시간동안 실온에서 추출하였음. 그 후 원심분리기를 사용하여 10,000rpm, 4°C 에서 10분간 원심분리 하였고, 상층액을 PTFE syringe filter로 여과하여 그 여과액을 분석을 사용하였음. 분석을 위하여 HPLC(waters e2695)를 사용하였고 검출기는 PDA(waters 2998) 그리고 컬럼은 Zorbax eclipse plus C18(4.6x250mm, 5-micron)을 사용하였음. 이동상은 acetonitrile, methanol, hexane 그리고 dichloromethane (40:20:20:20, v:v:v:v)을 섞어 사용하였으며, 분석을 위한 기기의 설정 조건은 Table 3과 같다.  $\beta$ -carotene과 lycopene은 각각 455nm와 470nm에서 검출하였음. 통계분석은 ANOVA(SPSS Statistics, Version 20, IBM SPSS Inc., IL, USA)을 진행하였음.

표.  $\beta$ -carotene과 lycopene 함량 분석을 위한기기 분석 조건

Column temperature	25°C
Sample room temperature	4°C
Flow rate	0.45 mL/min
Injection volume	10 $\mu$ L

#### 나) 실험 결과

속도와 품종에 따른 송이 토마토의 외관 특성은 아래 표와 같으며, 속도와 품종에 따른 송이 토마토 과피의 CIE 값은 아래 그림과 같이 나타내었음. yellow 토마토의 CIE L\*값은 속도가 진행됨에 따라 증가하는 경향을 보였고, red 토마토의 경우 감소하는 경향을 보였으며, 그 외의 품종에서는 속도에 따른 CIE L\*값의 변화가 크지 않음. CIE a\*값을 살펴본 결과 속도에 따라 가장 큰 차이를 보인 것은 red 토마토로 속도가 50%에 비하여 100%일 때 약 2배 증가하였고, orange 토마토는 소폭 증가하였음. 그 이외의 품종의 경우 50%에서 75%로 속도가 진행되는 동안 소폭 증가한 후 완속과가 될 때까지 거의 변화가 없음. CIE b\*값을 살펴보면 pink와 brown 토마토는 속도에 따른 값의 차이가 거의 없는 것으로 나타났고, yellow는 75%로까지 증가한 이후 유지하는 경향을 보였으며, orange와 red 토마토는 각각 75%까지 차이를 보이지 않다가 완속과로 접어들면서 증가 혹은 감소하는 경향이었음.  $\Delta E$  값을 통해 속도가 진행됨에 따라 과피 색 변화의 정도를 살펴본 결과 red 토마토에서 속도에 따른 색 변화가 가장 크게 나타났고, 그 다음으로 orange 토마토에서 속도에 따른 과피 색 변화가 크게 발생함. 그 외의 품종에서는 50%에서 75%로 속도가 진행될 때는 색의 변화가 확연하게 나타났으나 75%에서 100%로 속도가 진행할 시에는 색의 변화가 크지 않았음.

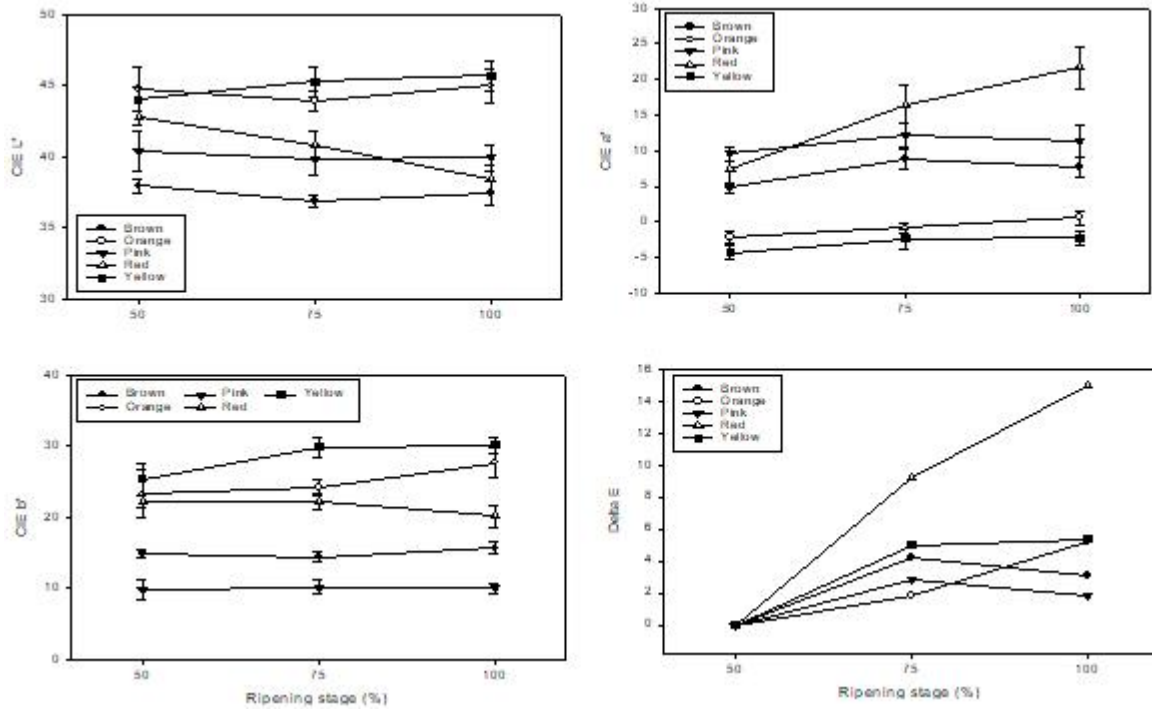


그림. 송이토마토의 품종과 속도에 따른 CIE LAB값 특성

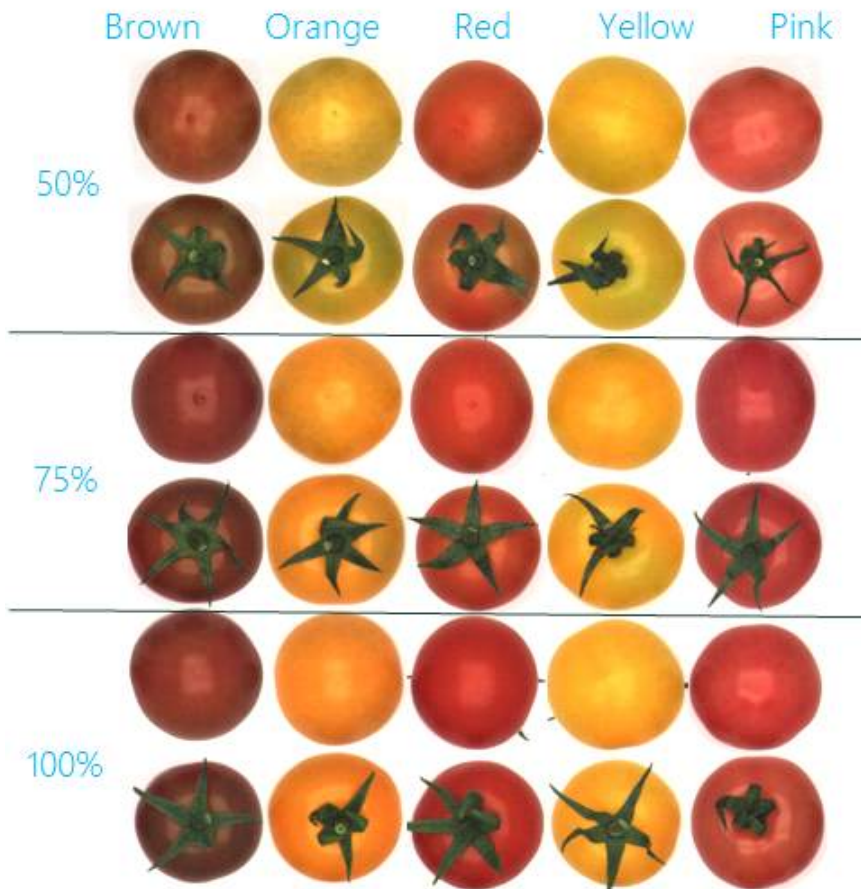


그림. 토마토의 품종과 속도에 따른 외관 특성

송이토마토의 속도와 품종에 따른 lycopene과  $\beta$ -carotene 함량은 아래 그림과 같음. 본 실험에서 분석한 분석조건에서는 ‘orange’와 ‘yellow’ 토마토의 라이코펜은 검출되지 않았음. ‘Brown’ 토마토의 라이코펜 함량은 속도가 진행될수록 소량 증가함. ‘Pink’ 토마토 역시 속도 50%보다 75% 이상에서 라이코펜 함량이 더 높았음. ‘Red’ 토마토는 속도가 진행될수록 라이코펜 함량이 유의적으로 증가하였는데 완숙과의 경우 속도 75% 보다도 약 1.4배 증가함. 품종과 속도에 따른 라이코펜 함량을 살펴보면 품종에 따른 라이코펜 함량이 속도별로 큰 차이가 없었으나, 완숙과에서는 red 토마토가 다른 품종에 비하여 약 1.6배 높았음. 동일 품종 내에서 속도에 따른 베타카로틴의 함량을 비교해 보면 yellow 토마토를 제외한 나머지 품종에서는 속도에 따른 유의적 차이가 없었음. Yellow 토마토의 경우 속도 100%에 비하여 50~75%일 때 베타카로틴의 함량이 더 높은 것으로 나타남. 품종 간의  $\beta$ -carotene 함량을 비교해보면 ‘orange’ 토마토의  $\beta$ -carotene 함량이 가장 낮은 것으로 나타났고, 그 다음으로 ‘yellow’ 토마토가 낮았음. 그 외에 ‘brown’, ‘pink’, 그리고 ‘red’ 토마토의 경우는 유사한 수준이었음.

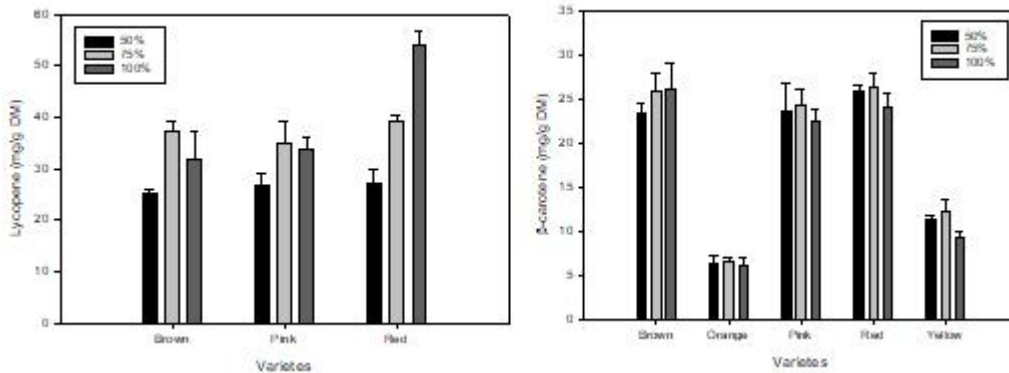


그림. 송이토마토의 속도와 품종에 따른 lycopene과  $\beta$ -carotene 함량

송이토마토의 sucrose는 검출되지 않았음. ‘orange’와 ‘pink’ 색 송이토마토는 속도에 따른 fructose 함량의 차이가 크지 않았으며, 두 품종간의 fructose 함량도 유사한 수준이었음. ‘Brown’ 토마토는 모든 속도에서 다른 품종에 비해 fructose의 함량이 가장 높게 나타났는데 속도 50%에서는 fructose의 함량이 가장 낮은 ‘red’에 비하여 약 1.27배 높았으며, 다른 품종에 비하여 평균 1.07배 높은 것으로 나타남. ‘Brown’ 토마토의 75%와 100% 속도에서 fructose의 함량은 유사한 수준이었음. ‘Yellow’ 토마토는 속도가 높아짐에 따라 fructose의 함량이 유의적으로 증가하였는데 속도 50%에 비해 속도 100%일 때 fructose의 함량이 약 10% 증가하였으며 이때의 fructose 함량은  $253.74 \pm 6.39$  mg/g DM으로 속도 100% brown 토마토와 유사한 수준이었음. ‘Red’ 토마토의 fructose 함량은 속도에 따라 차이가 가장 크게 나타났는데 속도가 50%에서 75%로 높아질 때 약 9% 증가하며, 속도 75%에서 100%로 높아질 때 약 11% 증가함. 또한 red 토마토의 fructose의 함량은 미숙과에서 1다른 품종에 비하여 낮았으나 완숙과에서는 orange와 pink 토마토에 비하여 높았음. 송이토마토의 glucose 함량은 속도가 높아짐에 따라 증가하는데, 동일 속도일 때 품종간의 차이를 살펴보면 속도가 50%일 때 ‘orange’와 ‘red’ 토마토가 가장 낮았으며 그 외 품종은 비교적 높게 나타남. 속도가 75%일 때는 ‘pink’, ‘red’ 그리고 ‘yellow’ 토마토에서 속도 50%와 유사한 수치를 보이며 glucose 함량에 변화가 없는 것으로 나타났고,



‘brown’ 과 ‘orange’ 토마토에서 각각 약 8%와 약 6%의 증가폭을 보임. 속도 100%일 때 glucose 함량은 ‘yellow’ 토마토가 가장 높았고, ‘orange’ 와 ‘pink’ 토마토는 가장 낮았음. ‘Red’ 와 ‘yellow’ 토마토의 경우 속도 50%와 75%에서 glucose 함량에 유의적 차이가 없었으나 속도가 100%로 높아질 때 glucose 함량의 약 13~14% 증가하였는데 이러한 경향은 다른 품종에서는 glucose 함량이 속도에 따라 단계적으로 증가하거나 증가 폭이 10% 내외인 것과 상이한 특징임.

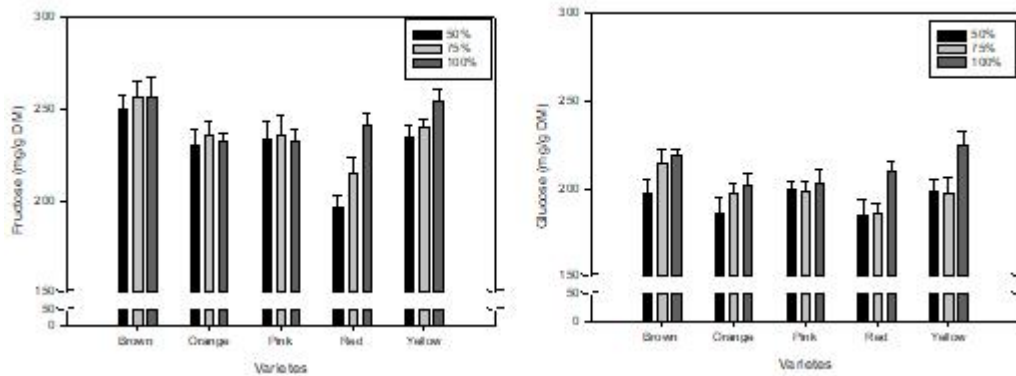


그림. 송이토마토의 품종과 속도에 따른 fructose와 glucose 함량

#### (5) 송이토마토의 속도 균일화를 위한 온도 관리 선정

송이토마토는 동일 송이 내에 열린 열매의 속도가 다르게 진행되는 특징이 있으며, 날개로 수확하기 보다는 포도의 경우처럼 송이채로 수확하여 유통하는 사례가 많으므로, 유통관리를 위한 속도 판단을 어느 열매를 기준으로 해야 하는지에 따라 소비 단계에서 적절한 품질 유지 여부가 결정됨. 관행 속도에서 수확할 때 송이 전체가 고르게 완숙 상태를 이루기 위한 적절한 온도 및 숙성 기간을 설정하고자 본 실험을 실시하였음.

##### 가) 실험 방법

실험재료로는 EZ 1231(Enza zaden, Netherlands)로 red 계열의 송이토마토를 사용하였음. 송이 그대로 후숙할 경우 저장 온도에 따른 후숙 여부를 판단하기 위하여 송이당 6-7개의 열매가 열리고 전체적인 속도가 약 70% 진행된 송이를 수확하여 골판지 상자에 담아 5°C, 10°C, 15°C, 20°C 에 각각 보관하며 과피색을 기준으로 숙성 정도를 판단하였음.

##### 나) 실험결과

15°C 와 20°C 에 저장한 토마토는 1일 이후 약 90% 완숙상태를 나타내었고, 저장 4일 이후에는 모든 열매가 후숙이 완료되었으나 줄기가 마르는 현상이 관찰되어 상품성이 저하되었음. 따라서 이 온도에서는 4일 이내 저장을 완료하는 것이 바람직함. 보다 숙성도를 높이고자 할 때에는 수분 증발에 의한 줄기 건조가 문제가 되므로, 건조를 방지하고 보다 완숙 상태의 원료를 사용하고자

할 경우에는 천공필름을 도입하는 것이 효과적임. 5℃, 10℃에 보관된 토마토는 저장 6일 후 각각 90%와 95% 정도 후숙이 진행되었음. 그 이후 저장기간을 연장하여 8일간 저장할 지라도 후숙이 더 진전되지 않은 상태를 나타내었으므로, 미숙과를 수확한 경우에는 저온저장 환경에서는 완숙과로 후숙이 불가하였음. 이상에서 살펴본 바와 같이 송이토마토는 수확당시 속도가 고르지 않으므로 송이에 미숙과가 포함된 상태에서 수확이 될 경우에는 15℃ 이상의 온도를 유지하고 증산에 의한 선도하락을 방지하기 위한 포장처리를 통해 고른 속도를 확보할 수 있음

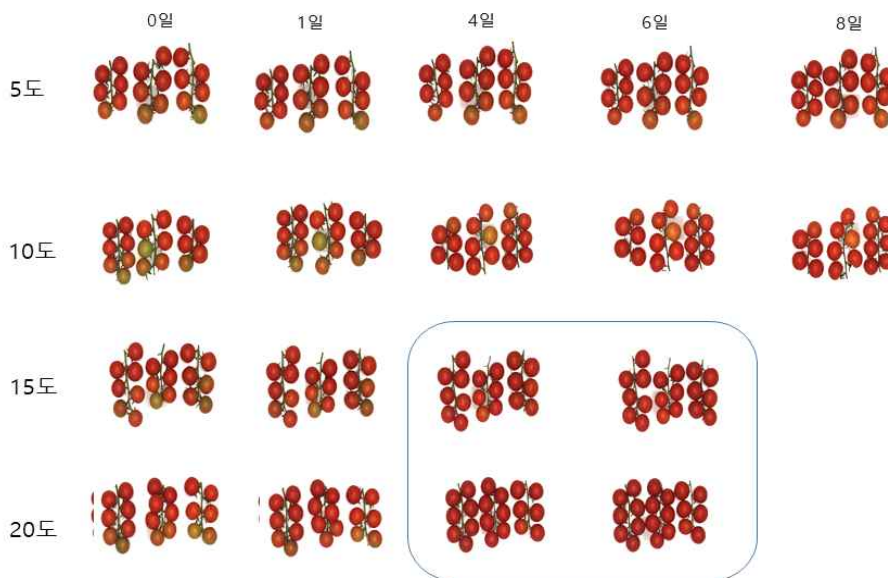


그림. 송이토마토의 저장온도에 따른 과피 색 변화

#### (6) 에틸렌 처리에 따른 송이토마토의 후숙 중 품질 특성 분석

토마토 농가에서 유통 및 저장과정에서의 품질 유지의 어려움에 따라 완숙과 유통보다는 50~70% 숙성된 상태에서 수확하여 유통 보관하므로, 완숙 전에 수확할 경우 후숙 방법에 따른 품질의 차이를 구명하여 고품질 원료를 확보하기 위한 수확 후 관리 기준을 제고하고자 본 실험을 실시 하였음.

##### 가) 실험 방법

본 연구는 송이토마토 미숙과에 에틸렌을 처리하여 후숙을 촉진시켰을 시 자연 후숙된 개체와의 품질 차이를 알아보기 위한 것으로, EZ 1231(Enza zaden, Netherlands)로 red 계열의 송이토마토를 착색 정도에 따라 속도가 50%(이하 pink)인 것과 100%(이하 red)인 것을 수확하여 각 속도별로 크기가 비슷하고 상처가 없는 것을 선별하여 실험에 사용하였음. 아크릴 챔버(65cm<sup>3</sup>)에 pink 단계의 송이토마토 20kg을 넣은 후 박스 내 에틸렌의 농도를 200ppm이 되도록 가스를 주입 후 20℃에서 24시간동안 밀폐 처리하였음. 에틸렌 처리를 하지 않는 pink와 red 단계의 송이토마토는 골판지 상자에 넣고 20℃에서 24시간 보관하였음. 24시간 후 각 처리구별 송이토마토는 PS tray에 10개씩 넣어 포장 후 15℃에 보관하며 실험을 진행하였음.



그림. (좌)송이토마토에 에틸렌을 처리, (우)에틸렌 처리 후 포장

송이토마토의 과피 색은 과실 측면의 중간부위 2곳을 색차계(Spectrometer CM-700d, Konica Minolta Optics Inc., Osaka, Japan)를 사용하여 CIE LAB로 측정하였음. 송이토마토의 경도는 texture analyser(TA-XT plus, Stable Micro System, UK)에 직경 75mm의 compression platens probe를 장착하여 송이토마토의 측면을 probe로 눌렀을 때 과실이 터지기까지의 힘을 측정하였음. 측정 조건은 strain은 40% 그리고 test speed는 2mm/sec이다. 송이토마토의 과피 색과 경도 측정은 각 처리구당 10반복으로 측정하였으며, 동일한 개체를 사용하였음. 송이토마토의 CO<sub>2</sub>와 에틸렌 발생량을 측정하기 위하여 500mL jar에 송이토마토 5개를 넣은 후 20°C에서 2시간동안 보관 후 gas tight syringe를 사용하여 jar의 상단 1/3 지점에서 gas를 200μL 포집하여 분석에 사용하였음. CO<sub>2</sub> 발생량은 TCD가 장착된 gas chromatograph(7890A-GC, Agilent technologies, USA)를 이용하여 측정하였고 에틸렌 발생량은 FID가 장착된 gas chromatograph(450-GC, Varian)를 이용하여 측정하였으며, 두 분석 모두 컬럼은 HP-PLOT Q(Agilent technologies, 30m×0.32mm, 20μm)를 사용하였음. 각 기기의 설정 조건은 Table 1과 같으며, 처리구당 3반복씩 진행하였음.

표. CO<sub>2</sub>와 에틸렌 발생량 측정을 위한 기기 분석 조건

	CO <sub>2</sub>	에틸렌
Oven	50°C	60°C
Injection	125°C	250°C
Detector	250°C	250°C

송이토마토의 유리당, 라이코펜 그리고 베타카로틴의 분석을 위하여 처리구별로 송이토마토를 10개씩 한 묶음으로 총 5묶음씩 저장 기간별로 동결 건조하였으며 이후 동결 건조 파우더를 이용한 분석은 처리구별 5반복, 그리고 추출은 3반복으로 진행하였음. 송이토마토의 유리당과 유기산 함량 분석을 위하여 토마토 동결건조 파우더 1g에 3차 증류수 30mL을 넣고 볼텍스로 1분간 섞어준 후 1시간동안 실온에서 추출하였음. 그 후 원심분리기를 사용하여 10,000rpm, 4°C에서 15분간 원심분리 하였고, 상층액을 RC syringe filter로 여과하여 그 여과액을 분석에 사용하였음. 유리당 분석은 여과액을 그대로 사용하였고, 유기산 분석은 여과액을 5배 희석하여 사용하였음.

## 나) 실험 결과

Red 송이토마토의 CIE  $L^*$ ,  $a^*$  그리고  $b^*$  값은 수확 직후(before treatment) 각각  $41.74 \pm 1.29$ ,  $15.71 \pm 2.12$  그리고  $25.45 \pm 1.73$ 을 보였고 20°C 에서 24시간 처리 후(AT 1일) CIE  $L^*$  값과 CIE  $b^*$  값은 각각  $39.55 \pm 0.40$ 와  $22.19 \pm 0.64$ 로 감소 후 저장 9일차까지 유의적 변화를 보이지 않음. Red의 CIE  $a^*$  값은 저장 1일에  $21.05 \pm 0.94$ 로 증가하였으며, 이후 저장 마지막 날까지 유의적 변화를 보이지 않아, 송이토마토 완숙과가 과숙이 되기까지 20°C 에서 약 24시간이 소요되는 것으로 유추됨. Nontreated pink(이하 NP)그룹의 CIE  $L^*$  값은 수확 직후(before treatment)  $46.40 \pm 0.91$ 에서 20°C 에서 24시간 처리 후(AT 1일)  $43.31 \pm 0.90$ 으로 감소 후 저장 9일에  $39.66 \pm 0.52$ 로 지속적으로 감소하였음. NP의 CIE  $a^*$  은 수확 직후  $7.37 \pm 1.77$ 이였으나 처리 후  $15.47 \pm 1.31$ 로 약 2배 증가하여 red의 수확 직후와 유사한 수치를 보였으며 이후 저장 7일까지 꾸준히 증가하여  $21.47 \pm 0.94$ 까지 증가 후 저장 마지막 날까지 유의적 차이를 보이지 않았음. NP의 CIE  $b^*$  값은 수확 직후  $26.37 \pm 0.76$ 이었고 20°C 에서 24시간 처리 후  $25.24 \pm 0.66$ 으로 소폭 감소 후 저장 9일  $21.53 \pm 0.65$ 로 꾸준히 감소하는 경향을 보였음. TP의 처리 후(AT 1일) CIE  $L^*$  값은  $42.80 \pm 0.68$ 로 처리 전에 비하여 약 7% 감소하였으며 저장 마지막날  $40.27 \pm 0.97$ 로 꾸준히 감소하는 경향을 보였음. TP의 처리 후 CIE  $a^*$  값은  $14.71 \pm 1.34$ 로 처리 전에 비하여 약 2배 증가하여 NP의 처리 후 CIE  $a^*$  값과 유사한 수치를 나타냈으며, 이는 수확 직후 red의  $a^*$  값과 유사하다. 이후 저장 3일차까지  $a^*$  값의 변화가 거의 없었으나 저장 5일  $19.01 \pm 1.38$ 로 증가하였고 저장 마지막 날  $20.89 \pm 0.71$ 로 소폭 증가하였음. CIE  $a^*$  값은 토마토의 숙도 단계를 결정하는 중요한 요인으로 실험 결과 수체에서 완숙일 때 수확한 red 그룹의 경우 20°C 에서 24시간 저장 후 과숙 단계가 되었으며, 미숙(숙도 50%) 단계에서 수확한 NP와 TP의 경우 에틸렌의 처리 유무와 상관없이 20°C 에서 24시간 저장 후 완숙 단계가 되었으며, 15°C 에서 저장 7일에 과숙 단계로 숙도가 진행하였음. 실험 계획 시 외생에틸렌의 처리가 토마토의 후숙에 영향을 줄 것으로 판단하였으나, NP와 TP의 CIE  $a^*$  값의 차이가 거의 없는 것으로 보아 외생에틸렌의 영향보다는 에틸렌 처리 시 밀폐된 공간에서 증가된 CO<sub>2</sub>의 영향을 더 많이 받은 것으로 판단됨.

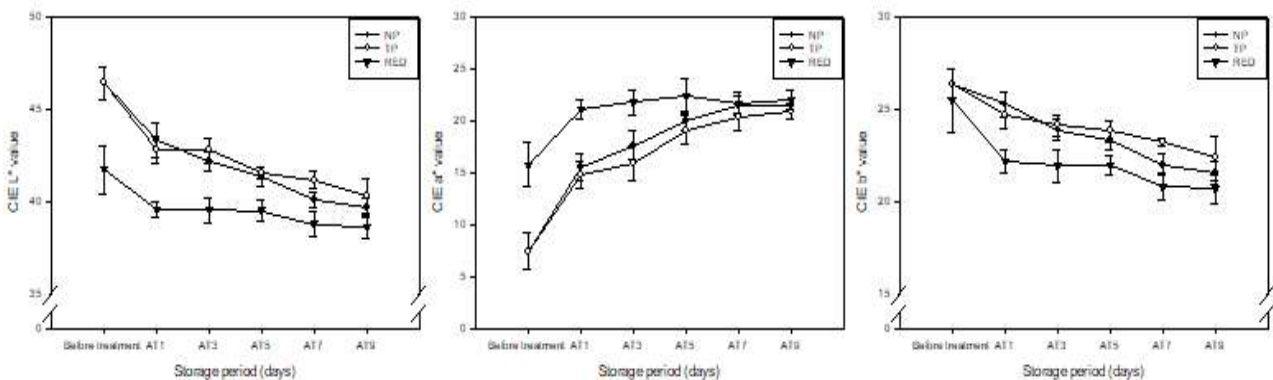


그림. 송이토마토의 저장 기간에 따른 CIE Lab value 변화 (NP: nontreated pink, TP: treated pink, AT: after treatment)

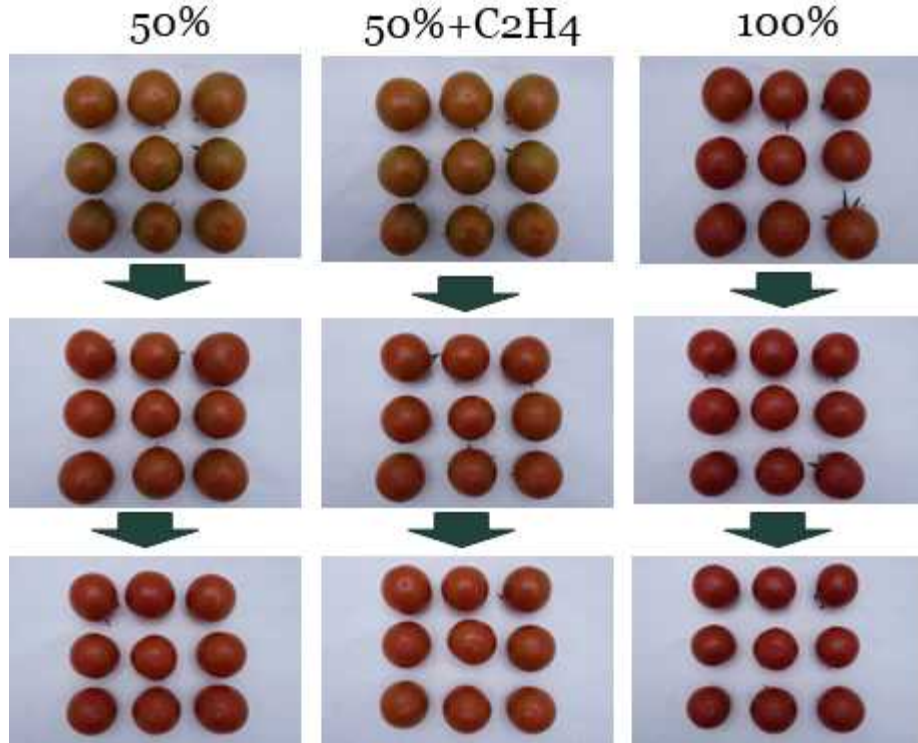


그림. 송이토마토의 저장 기간에 따른 외관 변화

완숙과인 Red 송이토마토의 수확 직후 과육의 경도는 24,920g 으로 저장 5일차를 제외하고 저장 7일까지 유의적 변화를 보이지 않다가 저장 9일 20,987g 으로 감소하는 경향을 보였음. 저장 5일의 경우 27,413 g으로 과육의 경도가 다소 증가하는 경향을 보였음. 미숙과인 NP와 TP의 수확 직후 과육의 경도는 38,769 g로 완숙상태에 수확한 Red 송이토마토에 비하여 약 1.4배 높은 것으로 나타났음. 처리 직후 NP와 TP의 경도는 각각 30,070g과 31,379g 으로 TP의 경도가 다소 높게 측정되었으나 유의적 차이는 없는 것으로 나타났음. 저장기간 동안의 숙성되는 동안 경도의 하락이 나타났으나, 에틸렌 처리 유무에 따른 연화 정도의 영향은 유의적이지 않았음. 저장 9일 후 경도를 비교하면, 수체에서 완숙되는 경우에 비해 후숙과의 경도가 높은 상태였음.

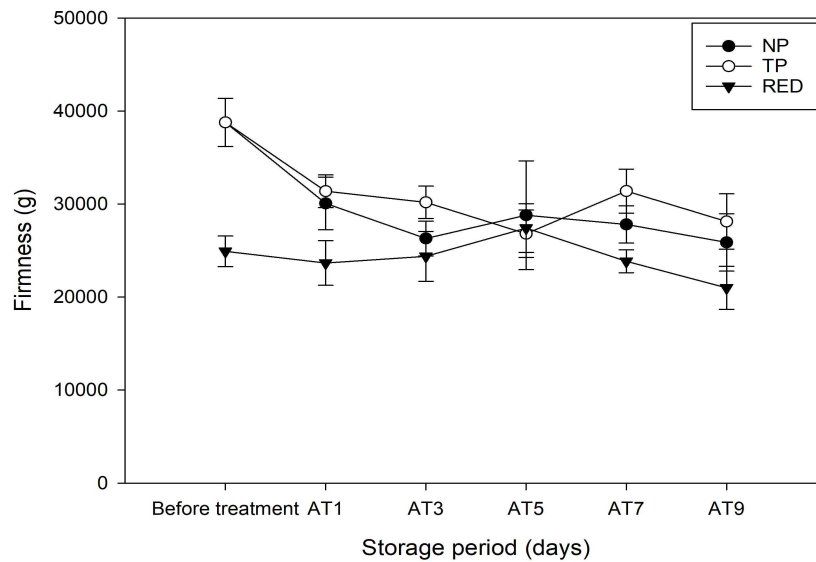


그림. 송이토마토의 저장 기간에 따른 경도 변화  
(NP: nontreated pink, TP: treated pink, AT: after treatment)

Red 송이토마토의 CO<sub>2</sub> 발생량을 살펴보면 수확 직후 24.20±2.41 mL/kg/h로 나타났으며 이후 저장기간이 늘어남에 따라 꾸준히 감소하여 저장 7일 10.47±0.65 mL/kg/h까지 감소한 후, 저장 9일에는 유의적 차이를 보이지 않았음. NP와 TP 송이토마토의 수확 직후 CO<sub>2</sub> 발생량은 28.97±1.16 mL/kg/h으로 Red 송이토마토에 비하여 약 1.16배 높게 측정되었음. 저장 1일에 NP의 CO<sub>2</sub> 발생량은 23.92±2.64 mL/kg/h로 감소하여 Red의 수확 직후 CO<sub>2</sub> 발생량과 유사한 수치를 나타냄. 이후 NP의 CO<sub>2</sub> 발생량은 꾸준히 감소하여 저장 7일에 15.75±1.36 mL/kg/h을 보였고 저장 9일에는 유의적 변화를 보이지 않았으며, 이러한 수치는 Red 그룹이 저장 9일에 보인 CO<sub>2</sub> 발생량에 비하여 약 1.5배 높았음. TP의 CO<sub>2</sub> 발생량은 외생 에틸렌 처리 직후 28.20±1.48 mL/kg/h로 처리 전과 유의적 차이를 보이지 않았으나 저장 3일 16.54±1.62 mL/kg/h로 약 42%로 감소하였으며, 저장 5일 14.64±0.44 mL/kg/h로 Red의 저장 5일 CO<sub>2</sub> 발생량과 유사한 수치를 보였음. 이후 TP의 CO<sub>2</sub> 발생량은 Red군과 유사한 수치로 감소하다 저장 9일 다소 증가하는 경향을 나타냈는데 이는 샘플 수집의 오류인 것으로 판단됨. 수확 직후 미숙과(숙도 50%)와 Red 송이토마토의 에틸렌 발생량은 6.03~6.18 mL/kg/h로 유의적 차이를 보이지 않았음. 처리 후 각 그룹의 에틸렌 발생량은 NP와 TP는 8.34~8.46 mL/kg/h로 유사하게 나타났으며, Red는 7.57±0.50 mL/kg/h으로 유의적으로 낮게 측정되었음. 저장 3일 후 3그룹간의 에틸렌 발생량은 큰 차이를 보였는데 NP가 저장 1일에 비해 약 2배 높은 16.19±2.17 mL/kg/h로 가장 높게 나타났으며, TP가 11.84±2.30 mL/kg/h 그리고 Red가 8.00±0.54 mL/kg/h로 Red가 가장 낮게 나타났음. Red 송이토마토의 에틸렌 발생량은 이후 유의적 차이를 보이지 않다가 저장 마지막 날 5.32±0.91 mL/kg/h로 감소하였음. NP와 TP의 에틸렌 발생량은 저장 3일 가장 높은 발생량을 보인 후 저장 5일부터 감소하기 시작하였는데 NP의 저장 5일의 에틸렌 발생량은 11.59±1.63 mL/kg/h으로 저장 3일에 비하여 약 31% 감소한 후 저장 7일까지 유의적 변화를 보이지 않은 후 저장 마지막 날 4.86±0.73 mL/kg/h 으로 저장 7일에 비하여 약 60% 감소하여 Red 송이토마토의 저장 마지막 날 에틸렌 발생량과 유사한 수치를 나타내었음. TP의 저장 5일 에틸렌 발생량은 10.87±0.63 mL/kg/h로 저장 3일에 비하여 소폭 감소하였음.

며, 이러한 경향은 저장 7일차까지 유지되었음. 이후 저장 마지막 날 TP의 에틸렌 발생량은  $6.24 \pm 2.07$  mL/kg/h로 저장 7일에 비교하여 큰 폭으로 감소하였음.

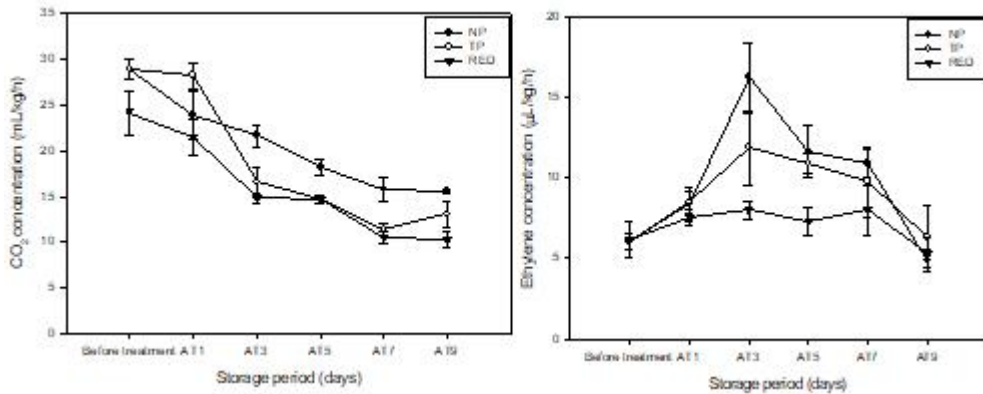


그림.송이토마토의 저장 기간에 따른 CO<sub>2</sub>와 에틸렌 발생량 변화 (NP: nontreated pink, TP: treated pink, AT: after treatment)

수확 직후 fructose의 함량은 완숙과에서  $255.53 \pm 6.20$  mg/g DM으로 미숙과( $206.67 \pm 6.84$  mg/g DM)에 비하여 약 23% 더 높은 것으로 나타났음. 저장 1일 Red의 fructose 함량은  $236.08 \pm 11.22$  mg/g DM으로 약 7% 감소하였으며 저장 마지막 날까지 큰 변화를 보이지 않았으며, 저장 마지막 날 Red fructose 함량은  $236.54 \pm 5.88$  mg/g DM로 나타났음. 처리 직후의 NP와 TP의 fructose 함량은 각각  $220.23 \pm 3.96$  mg/g DM와  $216.45 \pm 8.27$  mg/g DM로 TP의 함량은 다소 적으나 유의적 차이는 보이지 않았음. 이후 NP의 fructose 함량은 저장기간에 따른 변화를 보이지 않다가 저장 마지막 날  $239.10 \pm 9.03$  mg/g DM으로 증가하여 Red의 저장 마지막 날 fructose 함량과 유사한 수치를 나타내었음. TP의 fructose 함량은 저장 7일  $228.43 \pm 5.48$  mg/g DM로 꾸준히 증가 후 저장 마지막 날  $224.30 \pm 4.03$  mg/g DM로 소폭 감소하는 경향을 나타내었음. 모든 처리구의 fructose 함량을 살펴보면 모든 저장 일수에서 Red 송이토마토에서 NP와 TP 송이토마토에 비해 높은 함량을 나타내 미숙과에서 수확하여 후숙 할 경우 fructose 함량이 완숙과에 미치지 못한다는 것을 확인할 수 있었음. 또한 미숙과에 에틸렌을 처리하여 후숙할 경우 자연 후숙에 비하여 fructose의 함량이 다소 더 높으나 큰 차이는 없는 것으로 확인되었음. 수확 직후 glucose의 함량은 완숙과인 Red가  $220.66 \pm 7.12$  mg/g DM으로 미숙과( $201.44 \pm 9.28$  mg/g DM)보다 높은 것으로 나타났음. Red 송이토마토의 glucose 함량은 저장 3일에  $208.36 \pm 10.16$  mg/g DM로 꾸준히 감소 후 저장 7일까지 유의적 변화를 보이지 않다가 저장 9일  $204.77 \pm 6.26$  mg/g DM로 소폭 감소하였음. NP 송이토마토의 glucose 함량은 저장 1일에  $212.24 \pm 9.33$  mg/g DM으로 수확 직후에 비하여 약 5% 증가하였음. 그러나 Red의 수확 직후 glucose 함량에 비하여 낮은 수치를 보였으며, 이후 저장 5일까지 꾸준히 감소하여  $193.79 \pm 8.40$  mg/g DM을 나타내었음. 이후 저장 7일에는 유의적 변화를 보이지 않았고, 저장 마지막 날  $201.56 \pm 12.48$  mg/g DM으로 소폭 증가하는 경향을 보였는데 이는 시료간 차이에 의한 것으로 판단됨. 또한 NP의 glucose 함량을 살펴보면 모든 저장 일에서 수확에서 완숙된 상태로 수확한 Red에 비하여 glucose의 함량이 낮은 것을 확인할 수 있음. TP 송이토마토의 glucose 함량은 외생 에틸렌 처리 직후  $222.97 \pm 5.69$  mg/g DM로 수확 직후에 비하여 약 10% 증가하였는데 이러한 수치는 Red 송이토마토의 수확 직후 glucose 함량과 유사하여 외생에틸렌을 처리하여 후숙

할 경우 자연 후숙 보다 glucose 합성이 더 잘 일어나는 것을 확인하였음. 저장 3일 TP의 glucose 함량은  $227.14 \pm 9.09$  mg/g DM로 소폭 더 증가한 후 저장 5일부터 꾸준히 감소하기 시작하여 저장 마지막 날  $200.66 \pm 6.97$  mg/g DM으로 NP와 Red의 저장 마지막 날 glucose 함량과 유사한 수치를 나타내었음.

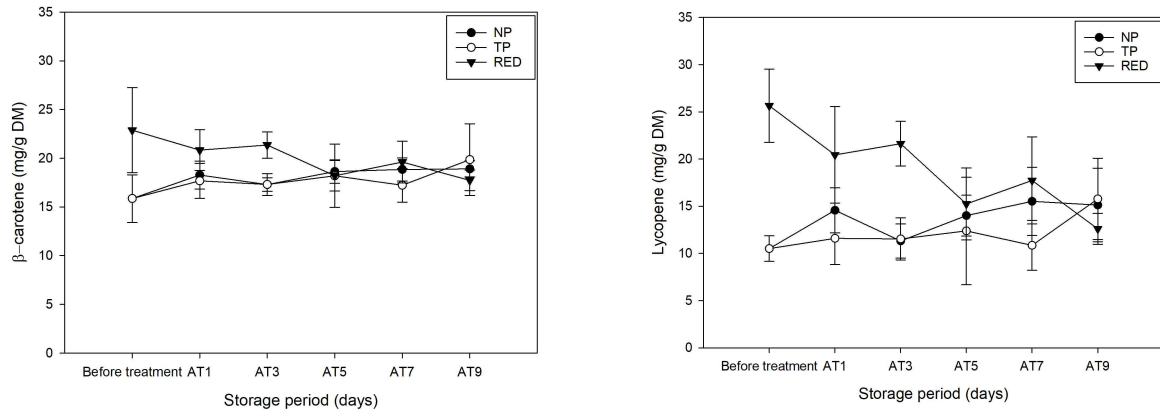


그림. 송이토마토의 저장 기간에 따른  $\beta$ -carotene과 lycopene 함량 변화 (NP: nontreated pink, TP: treated pink, AT: after treatment)

수확 직후  $\beta$ -carotene의 함량은 완숙과인 Red가  $17.73 \pm 1.05$ 로 가장 높게 나타났고, 미숙과는  $15.86 \pm 2.43$ 로 나타났음. 저장 1일차 Red의  $\beta$ -carotene 함량은  $20.83 \pm 2.08$ 로 소폭 감소하였고, 이후 저장기간이 늘어남에 따라 조금씩 감소하여 저장 9일  $17.73 \pm 1.05$ 를 나타내었음. NP와 TP의 fructose 함량은 처리 직후 각각  $18.27 \pm 1.43$ 과  $17.68 \pm 1.80$ 으로 유사하게 증가하였으나, Red의 수확 직후 보다 낮은 함량을 나타내었음. 이후 저장기간이 늘어남에 따라 NP와 TP 송이토마토의  $\beta$ -carotene의 함량이 조금씩 증가하였으며 저장 5일 fructose의 함량은 각각  $18.62 \pm 1.21$ 과  $18.19 \pm 3.26$ 로 Red 송이토마토( $18.20 \pm 1.58$ )와 유사한 수치를 나타냈으며, 저장 5일부터 저장 마지막 날까지 유의적 변화는 나타나지 않았음. Fructose의 함량을 분석한 결과 미숙과에서 수확하여 후숙 경우 수체에서 완숙과로 수확하는 토마토에 비하여 fructose의 함량이 낮다는 것을 확인하였으며, 미숙과에 외생에틸렌을 첨가할 시 자연 후숙과 비교하여 fructose 함량 변화에 크게 영향을 미치지 않는 것으로 판단됨. 송이토마토의 lycopene 함량을 분석한 결과 수확 직후 수체에서 완숙과로 수확된 Red가  $25.65 \pm 3.87$ 로 가장 높게 나타났고, 미숙과의 경우  $10.51 \pm 1.35$ 로 약 60% 낮게 측정되었음. 저장 1일 Red의 lycopene 함량은  $20.45 \pm 5.10$ 으로 감소하였으며, 이후 저장기간이 늘어남에 따라 꾸준히 감소하여 저장 9일에는  $12.61 \pm 1.63$ 으로 수확 직후에 비하여 약 52% 감소한 것으로 나타났음. 저장 1일 NP 송이토마토의 lycopene 함량은  $14.57 \pm 2.39$ 로 증가하였고 이후 지속적으로 조금씩 증가하여 저장 마지막 날  $15.13 \pm 3.89$ 는 나타내었음. 외생에틸렌을 처리한 TP 송이토마토는 외생에틸렌을 처리한 직후 lycopene 함량이  $11.60 \pm 2.78$ 로 처리 전과 비교하여 큰 변화를 보이지 않았으며, 이러한 경향은 저장 7일차까지 지속되었음. 그러나 저장 9일 TP 송이토마토의 lycopene 함량은  $15.79 \pm 4.30$ 으로 증가하여 NP 송이토마토와 유사한 함량을 나타내었음. 실험결과 송이토마토의 lycopene 함량은 수체에서 완숙과로 수확할 경우 가장 높으며, 미숙과에서 수확하여 후숙 시킬 경우 수체에서 완숙된 개체에 비하여 lycopene 함량이 적다는 것을 확인할 수 있었음. 완숙되지 않은 토마토를 상온에서 후숙시키면 지속적으로 lycopene 함량이 증가하



며, 완숙과는 지속적으로 그 함량이 감소하므로 저장 9일 이후에는 동일한 수준이 달하였음. 미숙과의 후숙시 에틸렌처리는 lycopene 함량에 미치는 유의적 영향이 없었음.

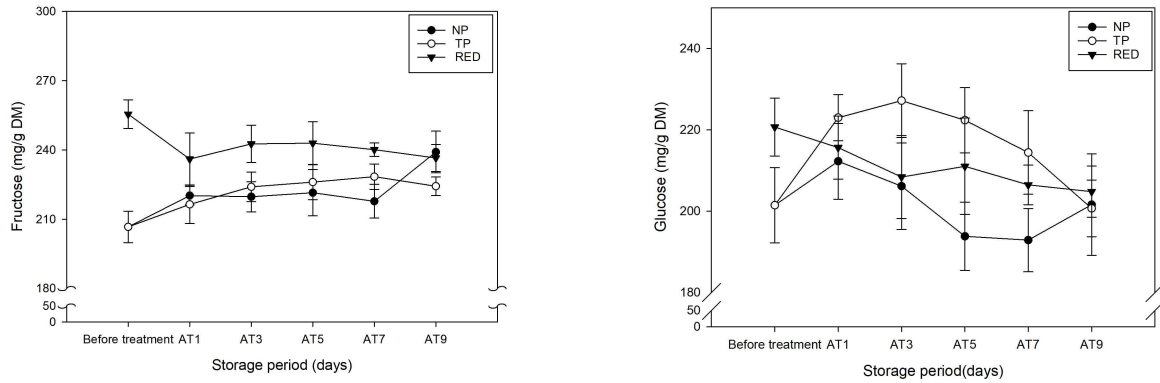


그림. 송이토마토의 저장 기간에 따른 fructose와 glucose의 함량 변화 (NP: nontreated pink, TP: treated pink, AT: after treatment)

### (7) 저온저장이 미숙단계에서 수확한 토마토의 품질에 미치는 영향 분석

토마토는 저온장해가 발생하는 품목으로 알려져 있으나, 유통 현장에서는 단기 유통이나 가공용 원료 저장시에 저온을 유지하여 보관하고 있는 실정이므로, 속도에 따른 저온 민감도를 비교분석하여 현장에 품질관리 기준을 제공하고자 본 연구를 실시하였음.

#### 가) 실험 방법

토마토(대과)는 전주시 권역에서 재배되어 유통되고 있는 제품을 구입하였으며, 착색 정도가 약 50%(Pink)인 것, 그리고 90-100%(Red)인 것을 선별하여 본 연구에 사용하였음. 선별한 토마토는 오픈형 골판지 상자에 담아 HDPE(High density polyethylene) film으로 덮어 5°C 와 20°C 에 각각 저장하였음. 저장 11일차까지는 실험 초기 설정된 저장 온도에서 저장하며 실험을 진행하였고, 저장 11일 이후에는 저장 온도를 5°C 에서 20°C 로 변경하여 4일 저장 후 실험을 진행하였음. 이는 저온장해 증상이 저온 중에는 발현되지 않는 특성을 고려하여, 저온장해 증상 유도를 목적으로 변온을 실시하였음. 속도가 50%인 토마토의 경우 저장 온도에 따라 후숙에 걸리는 시간이 다르기 때문에 5°C 에 보관한 토마토는 저장 11일에 품질 분석을 실시하였고, 20°C 에 보관한 토마토는 저장 6일에 품질 분석을 실시하였음.

#### 나) 실험 결과

토마토의 CIE 값은 측정하여 Fig. 10에 나타내었음. 저장 0일 속도에 따른 CIE L\*은 Pink가  $54.58 \pm 3.66$  그리고 Red가  $42.91 \pm 1.84$ 로 속도가 높을수록 감소하였고, a\*값은 Pink가  $9.44 \pm 6.84$  그리고 Red가  $26.79 \pm 2.12$ 로 속도가 높을수록 유의적으로 증가하였음. 속도에 따라 증가 혹은 감소 추세를 보인 CIE L\*과 a\*와는 다르게 CIE b\*값은 Pink가  $22.82 \pm 1.74$  그리고 Red가  $22.73 \pm 0.67$

로 속도에 따른 유의적 차이를 보이지 않았음. Pink 단계에서 5°C에 저장한 그룹의 CIE L\*값을 측정한 결과 저장 기간이 증가함에 따라 L\*값이 감소하였는데 저장 11일에는 저장 초기에 비하여 약 3% 감소한 것에 비하여 20°C에서 4일간 저장 후 L\*값은 저장 초기에 비하여 약 14% 감소한 것으로 나타났음. Pink\_5°C의 저장 기간에 따른 CIE a\*값은 저장 11일 13.68±4.92로 약 1.4배 증가하였고, 20°C에서 4일간 저장 후 a\*값은 23.09±5.56으로 약 2.5배 증가하였음. Pink\_5°C의 저장 기간에 따른 CIE b\*값은 저장 11일까지 유의적 변화가 없었으나 20°C에서 4일간 저장 후 18.87±1.49로 약 18% 감소하였음. 실험결과 저장 5°C에서는 Pink 단계 토마토의 CIE 값의 변화가 크지 않은 반면, 저장 20°C에서는 CIE 값의 변화가 크게 나타난 것을 알 수 있었음. Pink 단계에서 20°C에 저장한 그룹의 CIE L\*값을 측정한 결과 저장 6일에 42.98±2.13으로 약 22%로 감소하여 Pink\_5°C의 저장 11일과 저장 15일에 비해서도 낮은 값을 보였고 Red 토마토의 저장 0일과 유사한 수치를 보였음. Pink\_20°C의 CIE a\*값은 저장 6일 26.76±3.17로 저장 초기에 비하여 약 2.8배 증가하였으며 Red의 저장 0일 a\*값과 비교하였을 시 유사한 수치로 나타났음. CIE a\*값은 토마토의 속도를 결정하는 중요한 요소로, Pink\_20°C의 저장 6일의 a\*값과 Red의 저장 0일의 a\*값이 유사한 것으로 보아 Pink 단계의 토마토는 20°C에서 저장 6일 후 완숙하는 것으로 판단됨. Pink 토마토의 CIE b\*값은 5°C에 저장했을 때는 유의적 변화가 없었으나 Pink\_5°C에서 저장 11일 이후 20°C로 저장했을 때와 처음부터 20°C로 저장한 Pink\_20°C에서 각각 18.87±1.49와 21.18±2.21로 감소하였으며, 저온 저장 후 20°C로 후숙 하였을 때 더 많은 폭으로 감소하는 것으로 나타났음. Red\_5°C의 저장 11일 CIE L\*값은 40.19±1.53으로 저장 초기에 비하여 약 4% 감소하였고, 저장 15일에는 39.12±1.20으로 저장 초기에 비하여 약 7% 감소하여 저장 기간이 길어짐에 따라 유의적인 감소를 보였음. Red\_5°C의 CIE a\*값은 저장기간이 지남에 따라 증가하여 저장 15일 29.12±1.82을 보였으나 유의적인 증가는 아닌 것으로 나타났음. Red\_20°C의 CIE L\*값은 저장 기간이 증가함에 따라 점차 감소하여 저장 11일 37.37±0.64로 저장 초기에 비하여 약 11% 감소하였음. CIE a\*값은 저장 15일 29.62±2.79로 소폭 증가하였는데 이러한 값은 Red\_5°C의 저장 15일의 a\*값과 유사한 수치로 Pink 토마토가 저장 온도에 따라 a\*값의 변화가 컸던 것에 비하여 속도 Red 단계에서는 온도에 따른 a\*값의 변화가 거의 없는 것으로 나타났음.

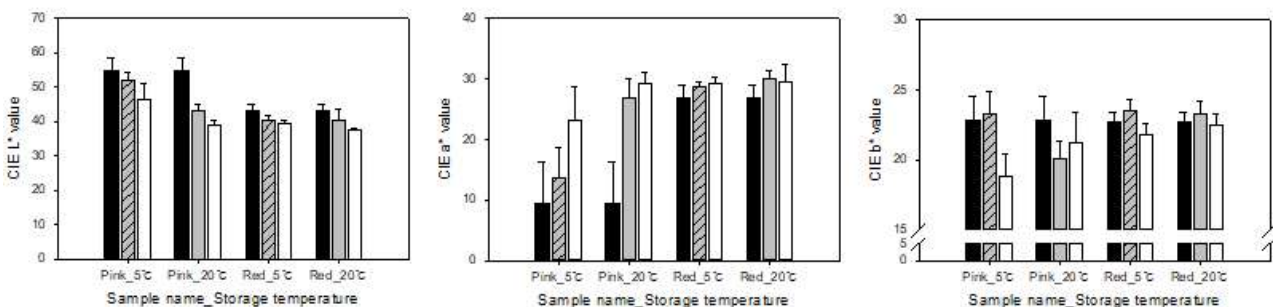


그림. 토마토의 속도, 저장 온도, 저장기간에 따른 CIE 값 변화

Pink\_5°C의 저장 기간에 따른 외관의 변화를 살펴보면 저장 11일 flower end 부분이 붉게 좀 더 착색 되었으나 stem end는 거의 변화가 없었음. 이후 20°C로 저장온도를 올려 4일간 저장했을 때 5°C에서 11일 저장했을 때보다 착색이 많이 이루어졌지만 stem end 부분이 노랗게 변하는 등 정상적인 후숙과는 다른 현상이 발생하는 것이 관찰되었음. 또한 후숙이 완료되지 않은 저장 11일

과피의 수축과 수침 현상이 발견되었음. Pink\_20°C 은 저장 6일 육안으로도 Red 토마토와 유사한 정도의 후숙이 이루어졌으며, 저장 15일 바닥에 닿아 있던 stem end 부분에서 눌림 현상이 발견되었음. Red 토마토의 경우 저장 온도가 5°C 일 때보다 20°C 일 때 좀 더 어두운 붉은 색을 띠었으나, 육안 상으로 큰 차이는 발견되지 않았음.

표. Pink 단계 토마토의 저장 온도와 저장 기간에 따른 외관 변화

	5°C		20°C	
	Flower end	Stem end	Flower end	Stem end
0 day				
6 days	NA <sup>1)</sup>			
11 days			NA	
4 days at 20°C				

<sup>1)</sup> NA: not analyze

표. Red 단계 토마토의 저장 온도와 저장 기간에 따른 외관 변화

	5°C		20°C	
	Flower end	Stem end	Flower end	Stem end
0 day				
6 days	NA <sup>1)</sup>			
11 days			NA	
4 days at 20°C				

<sup>1)</sup> NA: not analyzed

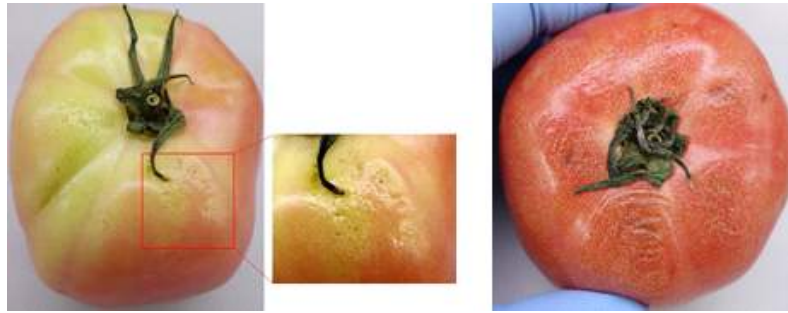


그림. 토마토의 수침(좌)과 압상(우) 증상

토마토의 경도(firmness)는 저장 0일 속도에 따라 Pink는 2,456g 그리고 Red는 898g으로 미숙과에 비하여 완숙과의 경도가 약 2.7배 낮았음. 강성(stiffness) 또한 저장 0일 Pink 토마토는 180.67 g/mm 그리고 Red 토마토는 64.07 g/mm로 미숙과에 비하여 완숙과의 강성이 약 2.8배 낮아 경도와 유사한 경향을 나타내었음. Pink\_5℃는 저장 11일까지 저장 초기와 경도의 차이가 없었으나 20℃에서 4일간 저장 후 1,786 g/mm으로 감소하였으나, 오차범위가 넓어 유의적 차이는 없는 것으로 나타났음. 반면 강성에서는 저장 11일에는 161 g/mm 그리고 저장 15일에는 95.48 g/mm로 저장 기간에 따라 유의적으로 감소하였음. 그러나 저장 마지막 날까지 Red 토마토의 저장 0일에 비하여 높은 값을 나타내 색도뿐만 아니라 조직감 부분에서도 정상적인 후숙이 진행되지 않는 것으로 나타났음. Pink\_20℃는 저장 6일 경도와 강성이 각각 878 g/mm과 63.23 g/mm로 감소하여 Red 토마토의 저장 0일과 유사한 수치를 나타내, 20℃에서는 저장 6일 동안 정상적으로 후숙이 진행되어 완숙과에 가까운 품질 상태가 된 것을 알 수 있었음. Red\_5℃의 경도와 강성은 저장 기간 동안 유의적 변화가 관찰되지 않았음. Red\_20℃의 경도 또한 저장 기간 동안 유의적 변화가 관찰되지 않은 반면, 강성은 저장 6일 47.52 g/mm 그리고 저장 15일 26.32 g/mm로 유의적인 감소 경향을 보였음. 완숙과의 저장 온도에 따른 조직감 분석 결과 저장온도와 기간에 따라 완숙 토마토의 경도는 유의적 변화를 보이지 않으나 저장 온도가 20℃일 때는 토마토 과육의 탄력이 현저히 감소하는 것으로 나타났음.

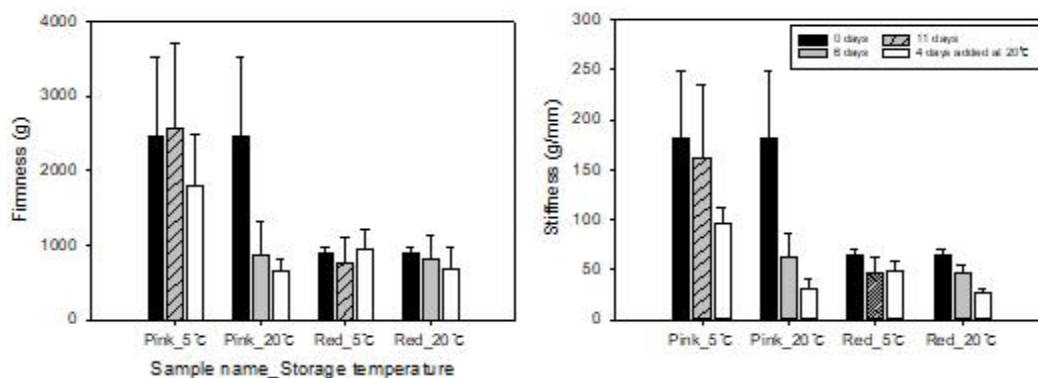


그림. 토마토의 속도, 저장 온도, 저장 기간에 따른 조직감 변화

토마토의 당도를 측정된 결과 Pink 토마토는 4.48 °Brix 그리고 Red 토마토는 4.60 °Brix로 속도에 따른 차이가 없었음. 이후 저장 온도와 기간에 따른 당도를 측정하여 분석하였으나 유의적 차이가 나타나지 않았음.

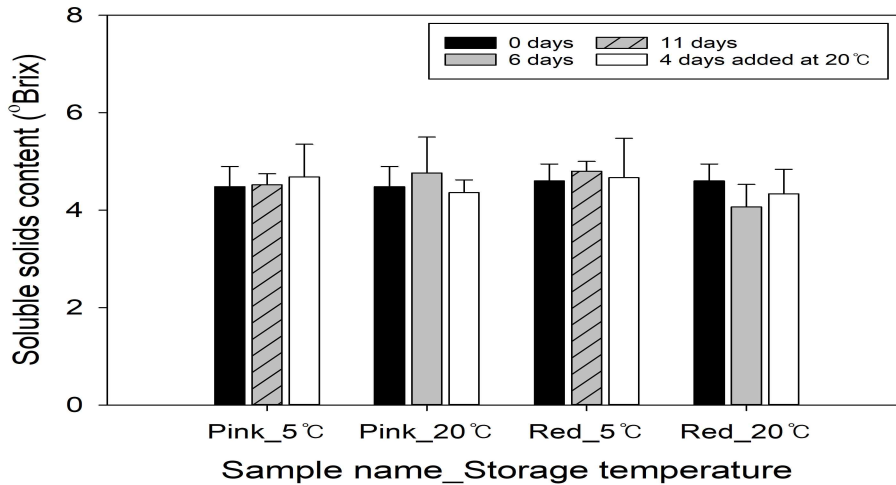


그림. 토마토의 숙도, 저장 온도, 저장 기간에 따른 SSC 변화

토마토의 에틸렌 발생량을 측정된 결과 저장 0일 Pink 토마토는 8.67  $\mu\text{L}/\text{kg}/\text{h}$  그리고 Red 토마토는 11.06  $\mu\text{L}/\text{kg}/\text{h}$ 로 Red 토마토의 에틸렌 발생량이 유의적으로 더 많았음. Pink\_5°C의 에틸렌 발생량은 저장 기간 동안 유의적 변화가 없었으며, Pink\_20°C는 저장 6일 완숙과가 되었을 때 12.57  $\mu\text{L}/\text{kg}/\text{h}$ 로 저장 0일 Red 토마토와 유사한 값으로 증가하였으며, 이후 저장 15일 3.46  $\mu\text{L}/\text{kg}/\text{h}$ 로 약 4배 감소하였음. Red\_5°C의 에틸렌 발생량은 저장 11일까지 유의적 변화가 없었으며, 저장 11일 이후 20°C에서 4일간 저장 후 7.00  $\mu\text{L}/\text{kg}/\text{h}$ 로 감소하였음. Red\_20°C의 에틸렌 발생량은 저장 6일 11.60  $\mu\text{L}/\text{kg}/\text{h}$ 로 Red\_5°C의 저장 15일과 유사한 값으로 감소하였으며, 이후 저장 15일에는 1.58  $\mu\text{L}/\text{kg}/\text{h}$ 로 저장 초기에 비하여 약 86%를 감소하였음.

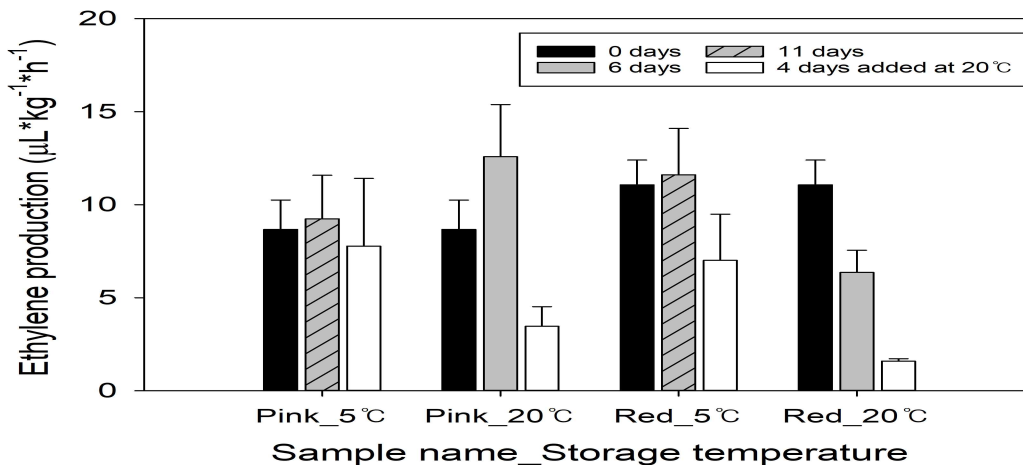


그림. 토마토의 숙도, 저장 온도, 저장 기간에 따른 에틸렌 발생량 변화

토마토의 유기산 분석 결과 citric acid가 함량이 가장 많았고, lactic acid, malic acid 그리고 oxalic acid 순으로 많이 분석되었음. 토마토의 citric acid는 숙도에 따른 유의적 차이가 없이 유사한 수준의 함량을 나타내었음. 저장 온도와 저장 기간에 따른 차이를 살펴본 결과 Pink 토마토를 5°C에 보관했을 때 저장 11일 이후 525 mg/100g FM로 증가하였고, 20°C로 온도를 높여 4일 저장

한 이후에는 467 mg/100gFM로 감소하였음. 20°C 에서 저장한 Pink 토마토는 저장 기간 동안 402~412 mg/100g FM로 함량의 변화가 없었음. Red\_5°C는 저장 초기에 비하여 저장 기간에 따라 citric acid의 함량이 유의적으로 증가하였으며 저장 마지막 날에는 565 mg/100g FM로 약 1.3배 증가하였음. Red\_20°C 은 저장 초기에 감소하는 경향을 나타내었음. Red 토마토의 citric acid는 오차 범위가 좁은 반면 Pink 토마토의 오차범위는 넓게 나타났음. Pink 토마토의 경우 외관 색을 기준으로 고른 품질로 선별하였으나, 내부의 색을 기준으로 숙성도를 판단할 때 속도 편차가 매우 높게 나타나며 (Table 14), 이러한 결과가 성분 분석 결과의 편차를 높게 하는 원인이 된 것으로 판단됨. 토마토의 lactic acid는 Pink에 비해 Red 토마토의 함량이 좀 더 높았으나 유의적 차이는 없었음. Pink\_5°C의 lactic acid 함량은 저장 11일까지 변화가 없었으나, 20°C에서 4일 저장 후 증가하였으며, 수확 직후의 Red 토마토 보다 높은 경향을 보였음. Pink\_20°C에서는 저장 기간이 증가함에 따라 lactic acid의 함량이 유의적으로 증가하였는데 저장 15일에 저장 초기에 비하여 약 1.5배 증가하였음.

Red\_5°C의 lactic acid 함량은 저장 11일까지 변화가 없었으나 20°C에서 4일 저장 후 소폭 증가하는 경향을 보였으며, Red\_20°C의 lactic acid 함량 또한 저장 11일까지 변화가 없었으나 저장 15일 약 1.23배 증가하는 경향을 보였음. 토마토의 malic acid 분석 결과 저장 0일 Pink 토마토는 92.99 mg/100gFM 그리고 Red 토마토는 64.87 mg/100gFM로 완숙과의 malic acid가 유의적으로 낮았음. Pink\_5°C는 저장 11일과 저장 15일 소폭 감소하는 경향을 보였으나 유의적 차이는 없었으며, Pink\_20°C는 저장 6일 76.08 mg/100g FM로 약 17% 유의적 감소를 하였고, 이후 함량의 변화를 보이지 않았음. Red\_5°C의 malic acid의 함량은 저장 11일 소폭 감소하였으나 유의적 차이는 없었음. Red\_20°C은 저장 기간에 따라 감소하는 경향을 보여 저장 15일  $47.81 \pm 15.24$ 로 저장 초기에 비하여 약 26% 감소하였으나 유의적 차이는 없는 것으로 나타났음.

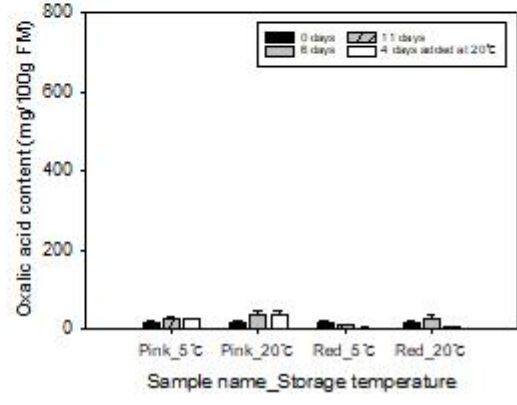
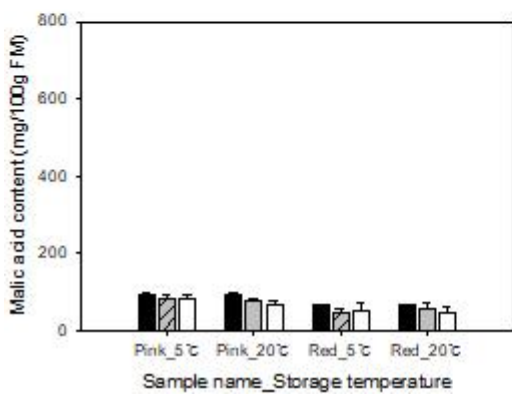
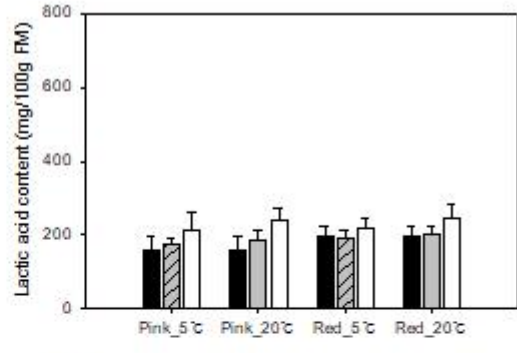
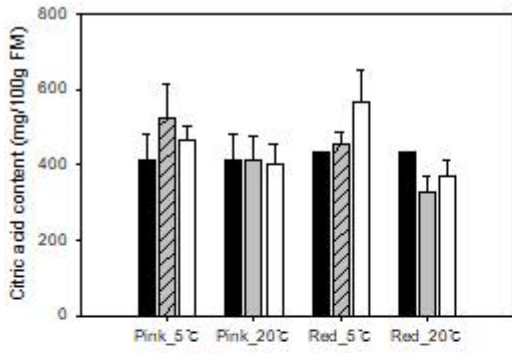


그림. 토마토의 숙도와 저장 온도, 그리고 시간에 따른 유기산 함량 변화

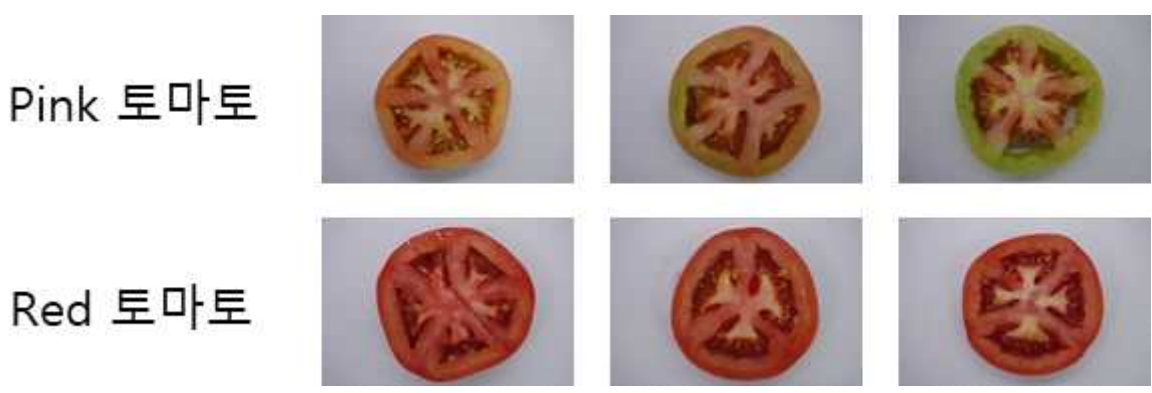


그림. 숙도 선별에 따른 토마토 절단면 특징

## 2) 딸기 원료의 품질기준 설정 및 품질관리 기술 개발

### (1) 딸기 품질관리 체계 및 가공원료 이용 현황 조사

본 사업의 참여기관인 수곡덕천영농조합의 품질관리 기준을 조사함. 비상품과 기준: 과숙, 미숙, 병해충 피해과, 손자국 등 일반적 농산물품질관리 지침을 따름. 국내 유통이 아닌 해외 수출을 목적으로 수확 및 선별할 경우에는 90% 이상의 완숙과도 비상품과로 분류됨. 완숙상태에서 수확하여 유통하면 착색이 증진되면서 색상이 불량해지고, 수출대상국에서 판매기간이 짧아지는 것이 원인이 됨. 이러한 이유로 수출을 주로 담당하는 대규모 농장에서는 기호도가 높은 완숙~과숙(기호도 높은 숙도 상태) 상품을 별도로 선별하여 즉시 동결 및 건조하여 가공용 원료로 이용할 가능성이 높음.

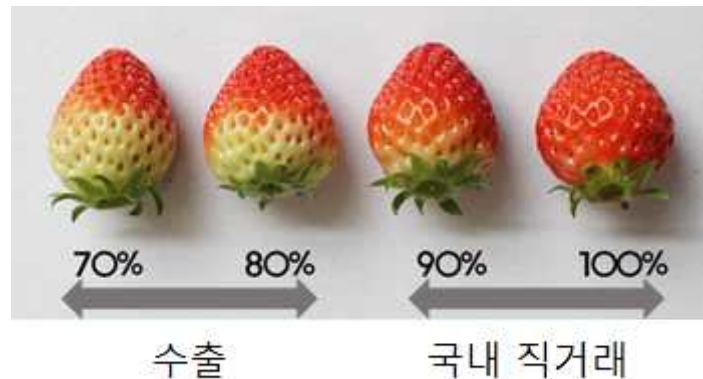


그림. 유통 방법에 따른 딸기의 수확 속도

국내산 딸기의 높은 가격은 가공제품의 가격 경쟁력을 낮추는 원인이 되므로, 생산량이 많은 시기 및 시장 가격이 낮은 시기에 일괄적으로 가공용 원료 확보하는 구조가 바람직함. 수곡덕천영농조합에서 생산되는 ‘중’ 품과 ‘상’ 품의 월별 가격 변화를 조사한 결과, 11월달의 가격이 가장 높고 그 후 5월까지 급격히 하락하므로 4~5월에 수확되는 원료는 가공제품 원료로 사용하는 것이 바람직함. 4~5월에 수확되는 딸기는 당도가 낮고 색택이 불량하여 원재료의 특성을 그대로 살리는 가공제품용으로는 부적합하므로 주스나 파우더 형태의 가공에 적합함. 부가가치를 높일 수 있는 제품군으로서 탐침기술을 활용한 초콜릿 제품과 동결건조제품을 상품화 할 경우에는 품질이 나빠지는 시기의 원료가 아닌, 유통기한이 짧아 수출이 불가능한 완숙과를 활용하는 것이 바람직함. 완숙과는 풍미가 풍부하고, 색택이 우수하므로 고가의 제품군으로 가공할 때 가격경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 판단됨.



표. 딸기의 품질 관리 기준

포장단위	구분	기준
4 pk (340 g/pk 이상)	L	16~20g (상: 12개, 하:8개) - 20개
	2L	21~25g (상:8~9개, 하:7개) - 14개
	DX	26g 이상 (상: 5~6개, 하: 5개) - 11개
8 pk (270 g/pk 이상)	M	11~15g (상:12개, 하:12개) - 24개



그림. 수곡덕천지역 딸기 생산시기별 원료 가격

국내산 딸기의 유통 현황을 조사해본 결과 생산자 단체를 통하여 100% 출하되며, 출하처 비중은 도매상 52%, 대형유통업체 42%, 대량수요처 6%임. 딸기 가공식품 제조업체의 딸기 사용과 관련된 대량수요처의 유통경로는 생산자 단체로부터 유통되는 6%와 도매상을 통해서 유통되는 1%를 합하여 7%로 가공식품으로 사용되는 비중이 매우 낮았음.

딸기를 원료로 가공되는 식품 종류를 조사해본 결과 잼류가 30.8%, 빵류가 23.01%를 차지하고 있음. 원료 딸기의 구입 가격의 kg당 환산 가격은 국산 4,700원, 수입산 1,000원으로 국내산 가격이 4배 이상 높았음.

표. 딸기 원료 사용 업체의 주요 생산 제품 부류

(단위: 건, %)

제품 부류	빈도	퍼센트
잼류	12	30.77
빵류	9	23.08
기타가공품	7	17.95
음료	2	5.13
통조림	2	5.13
기타	7	17.95
합계	39	100

자료 : 2017 식품산업 원료소비 실태조사 원시자료 분석.  
기타 : 캔디, 향신료, 아이스크림, 건조과일 등.

딸기 가공제품 수입현황을 조사한 결과 딸기를 포함한 가공식품은 68.2%로서 식품 첨가물, 농산물, 건강기능식품 등에 비해 높은 비율을 차지하였음. 딸기를 원료로 사용하는 제품 생산 방식은 아래와 같이 조사되었음.

- 원재료 혼합 후 살균공정 및 제조 및 생산 포장 (아이스밀크, 빙과류)
- 밀가루에 버터, 설탕, 계란 등을 섞어 반죽한 뒤 오븐에 구워 케익 베이스에 여러 재료들을 토핑한 후 완성, 포장, 출하
- 딸기, 설탕 - 열 가열 - 식혀 포장 후 판매
- 딸기세척 - 농축 - 주액 - 포장 - 판매
- 식초 : 현미, 딸기, 블루베리를 설탕과 함께 배합 후 일정한 시간이 경과 되면 발효되어 식초가 됨
- 설탕과 딸기를 넣어 끓여서 만듦
- 딸기와 설탕을 끓여서 만듦
- 딸기를 냉동하여 포장시킴
- 각종 과일을 설탕에 절여서 캔에 진공 포장 함
- 과일을 건조 시켜 판매
- 각종 과일로 잼, 당 절임 등 제조 판매
- 사과, 배 등 과일 채소를 과일채소 농축액 제조 후 판매
- 원재료에 설탕과 물엿을 넣어 잼을 만듦
- 딸기에서 향료 알콜 추출
- 대두 수입하여 과일, 야채를 가미하여 식물성 건강기능식품 제조 후 판매
- 과일과 백설탕, 포도당을 가미하여 당시럽류 제조 후 판매
- 과일을 달여 엑기스를 만듦
- 딸기, 포도 구매하여 잼 제조 후 판매

## (2) 가공원료 딸기(설향 품종) 수확 후 저장성 향상 실험

### 가) 실험 방법

딸기 수확후 수출전 또는 저장 및 유통전에 고농도 이산화탄소 단시간 처리가 매우 효과가 있는 것으로 보고되었음. 본 연구에서는 가공원료 신선 딸기의 유통기한 연장을 위한 방법으로 이산화탄소 30%를 3시간 처리한 후 상온에서 그 효과를 우선 검증하였음. 특히, 신선 딸기의 부패 억제 및 경도 유지효과에 초점을 두고 실험을 하였으며 부패억제 확인 방법으로 외관 사진, 식물에서 방어물질로 알려진 OGA(oligosaccharides)를 분석하여 확인하였음. OGA는 에탄올 용매로 추출 후 컬럼 크로마토그래피를 이용하여 분획한 후 분획물을 LC-MALDI-TOF에 주입 후 분자량을 확인하여 특이적으로 변화하는 OGA를 대조구와 비교하여 확인하였음. 이외에 딸기의 세포벽을 분해하는 주요 세포벽 분해 유전자들의 발현량을 qPCR 분석하여 정량하였음. 이때 사용한 프라이머 정보는 아래와 같음.

표. 프라이머 정보

Gene	Acession No.	Sequence	Size
18s	X15590	F: GTGCTCAAAGCAAGCCTACG R: ATCTGATCGTCTTCGAGCCC	241
PE	AY324809	F: GAAACCTGTGGTTGCCCTCT R: TTTCAAACAACACCAATGCG	256
PG	EF441274	F: GCAACAACGCCGAGTAGAGT R: TGCAGTCGTTGTCTTTCCAAG	247
PL	U63550	F: ATGCTGTTGGGGCATAGTGA R: TTCGAAAACGGTTGTTAGG	236
LOX	AJ578035	F: CTGATGTGGCCTTCCTCAA R: TGAGGTGCTGGGATAGAGCA	284
EG	AJ006348	F: AACTTCGCTATCGTTCCTGCTT R: GGGTTTGGATTCCGACTCAG	297
EXP	AF159563	F: AGAGGAGGGGATCGAGATT R: AGAACAAAGCAACTGCCCA	271
XTH	GQ367550	F: CATCCCAATCCGAGTGTCA R: CTCCTTCTGATCCCACCACC	250

### 나) 실험 결과

설향 딸기 수확후 신선도를 높이고 유통기한, 저장기한을 연장하기 위하여 일반적으로 30% 이산화탄소를 3시간 정도 처리하는 기술을 이용하였음. 실제 대조구와 처리구 사이의 수확후 품질 및 부패 차이가 매우 크게 조사되었음. 대조구의 경우 *Botrytis*에 의한 부패가 심하게 발생한 반면에 이산화탄소 처리구에서는 부패 발생이 크게 경감됨. 이로써 고농도 이산화탄소 단기 처리가 수확 후 전처리 방법으로 이용되면 딸기 유통 및 저장 중에 발생하는 품질저하를 상당히 감소시킬 것으로 기대됨. 특히, 부패 및 경도유지 효과가 매우 큼을 확인하였음. 또한 세포벽을 분해하는

효소 유전자들의 발현양이 이산화탄소 처리구에서 특이적으로 낮게 나타났으며 특히, XTH-1, EG의 발현이 억제되어 경도가 유지되는 것으로 추측됨. 특히, 고농도 이산화탄소는 딸기의 펙틴 함량을 높게 유지시켜 딸기 원료를 이용한 가공제품 제조시 활용될 수 있는 기술로 평가됨.

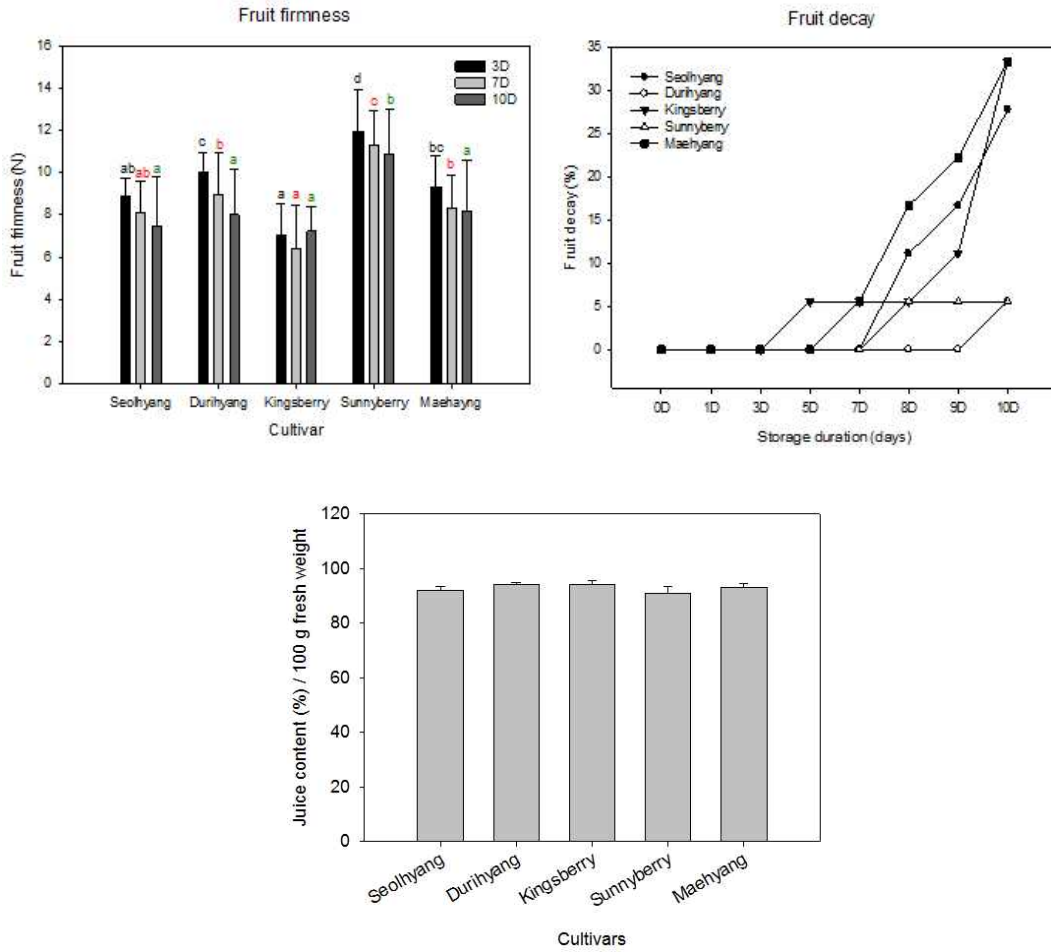


그림. 국내산 딸기 주요 품종별 수확 즉시 품질 비교

### (3) 가공원료 딸기(설향 품종) 숙기(S1-S6)에 따른 품질 평가

#### 가) 실험 방법

충남 논산지역에서 토경재배 및 생산된 설향 딸기를 6단계 숙기로 수확한 후 원료의 몇 가지 가공특성에 해당하는 경도, 산도, 당도, 착즙량, 향미 등의 품질 인자를 분석하였음. 경도측정 방식은 plunger probe 방식을 사용함. 장비는 texture analyzer(CT-3, Brookfield Co., Middleboro, MA, USA)이며, 5mm probe를 사용하여 과육의 경도를 N(뉴턴)으로 표시하였음. 당도는 과육을 착즙하여 원액 0.2mL을 디지털 굴절당도계로 측정하였음. 착즙량은 과실 100g당 과즙량으로 표시하였음. 과실을 분쇄한 후 원심분리하여 상층액 부분을 과실의 착즙량으로 계산하였음. 산도는 과일 산도계를 사용하여 원액을 100배 희석하여 측정 후 환산값을 사용하였음. 품질평가 시 시료의 반복수는 50개였으며, 평균값과 표준편차로 결과를 표현하였음. 과실의 향기성분은 SPME 흡착법으로 분석하였음. 시그마 알드리치에서 판매하는 DVB/CAR/PDME가 코팅된 fiber를 사용하여 동결된 과육시료를 액체질소를 사용하면서 6g을 마쇄하여 내부표준물질인 nonyl acetate를 첨가한뒤 CaCl<sub>2</sub>와 NaCl를 첨가한 뒤 30분간 정치 한 뒤, 질량분석기가 장착된 가스크로마토그래피에 향기 성분만을 주입하여 분석하였음. 분석시 컬럼은 DB-5ms이었으며, 분석시간은 60분이었음. 향기성분의 정성 및 정량 확인은 NIST를 이용한 library 구축 방식으로 진행함. 총 5반복으로 분석하여 평균값과 표준편차로 결과를 표현하였음.

#### 나) 실험 결과

'설향' 품종은 국내 유통 딸기의 대부분을 차지하는 품종이며 재배면적이 가장 넓음. 국내에서 재배 및 생산된 설향 딸기는 국내 유통 및 소비용으로 이용하였음. 지역별, 숙기별 경도, 산도, 당도의 차이는 없으나 착즙량, 향미 성분이 유의적 차이를 보임. 수확 후 4°C 저온 보관 3일 이후 세포내 대사가 급격히 증가함과 동시에 주요 향기 성분이 급격히 변하기 시작하며 7~8일 이후에는 딸기 고유 향기 성분이 소실되었으며, 향기 성분 이외의 다른 품질 관련 다른 대사체의 변화도 급격히 진행되지만 가공원료 품질 균일화를 위한 기준 적용으로는 적합하지 않음. 설향 딸기 가공시 착즙량, 주요 향미 성분(esters, terpenes 등)이 최대치인 S6 이상 단계의 원료를 이용하는 것이 바람직함.



그림. 설향의 숙기(S1-S6)

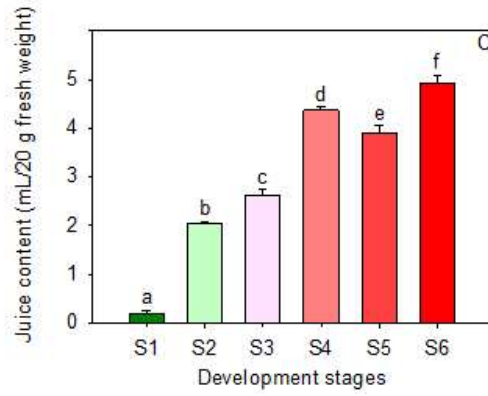
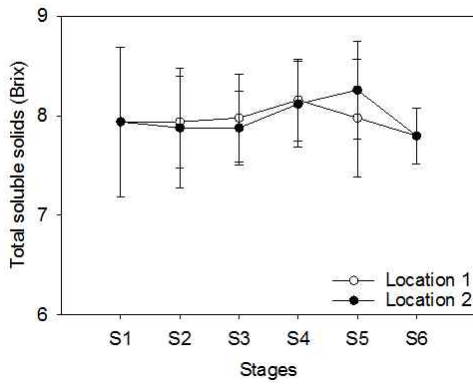
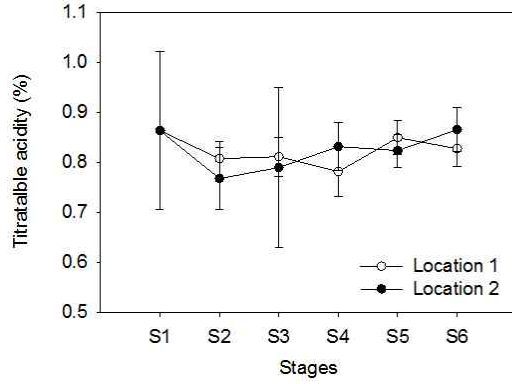
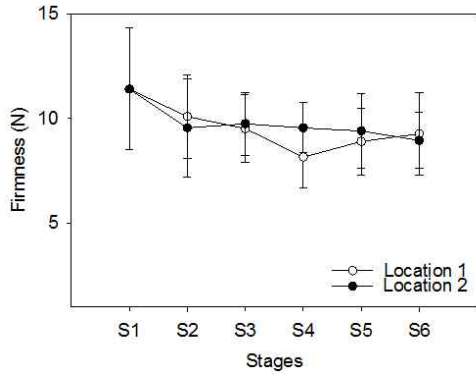


그림. 설향 딸기 숙기별 품질 비교

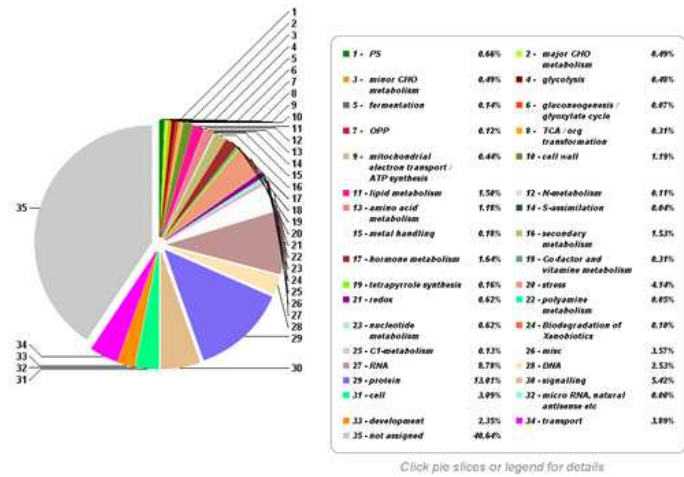
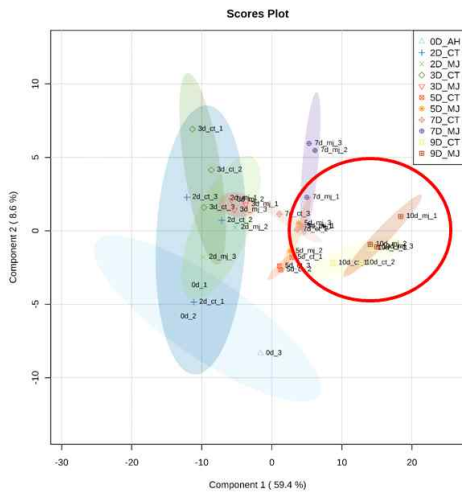


그림. 설향 딸기(S6) 수확 후 향미 성분 변화 및 품질관련 대사체 변화

#### (4) 가공원료 딸기(설향 품종) 향미 성분 분석 및 외생 메틸자스모네이트 처리 효과

##### 가) 실험 방법

국내산 딸기를 가공원료로 이용 시 품종의 시장점유율 및 국내산 유통 품종을 고려할 때 설향이 주요 가공원료로 사용될 수밖에 없음. 설향은 수확 후 부패 및 연화가 급격하게 진행되는 품종임을 감안하여 가공원료로 이용시 냉동보관 생과보관 등의 방법에 따라 원료의 수확 후 관리기술이 적용되어야 함. 딸기 가공시 중요한 품질 지표인 주요 향미 성분의 변화를 저장 중 조사함. 대조구와 딸기 숙성 촉진물질인 외생 메틸자스모네이트(exogenous methyl jasmonate) 처리구를 비교하였음. 본 연구에서는 생과를 원료로 이용 시 설향 품종의 수확 후 문제점을 개선시키고 이와 함께 착색, 향미 등을 증진 시키고자 외생 메틸자스모네이트 처리하여 생과용 딸기의 수확 후 품질을 유지 시키는 방법을 고려하였음. 밀폐통에 메틸자스모네이트 100 $\mu$ M 농도로 30분 훈증처리한 후 4C에서 15일간 저장성을 관찰하였음. 대조구는 메틸자스모네이트를 처리하지 않고 바로 저온 저장하였음.

##### 나) 실험 결과

설향 딸기를 미숙과 단계에서 수확하여 착색 및 향미를 증진시키고, 부패를 억제하고자 100 $\mu$ M의 외생 메틸자스모네이트를 훈증처리한 후 4C에서 15일간 관찰하였음. 아무것도 처리하지 않는 대조구에 비하여 착색이 상당히 증진되었음을 확인하였음. 또한, 딸기의 항산화효소(APX, PAL)의 활성이 메틸자스모네이트에 의해 증가함을 확인하여 생과 딸기의 부패억제가 가능함을 확인하였음. 딸기의 주요 붉은색 색소인 안토시아닌 생합성에 관여하는 주요 효소인(PAS, F3H)의 효소 활성이 외생 메틸자스모네이트에 의하여 증가하여 부패를 억제하면서 동시에 착색을 증진시키는 효과가 있음을 확인하였음.

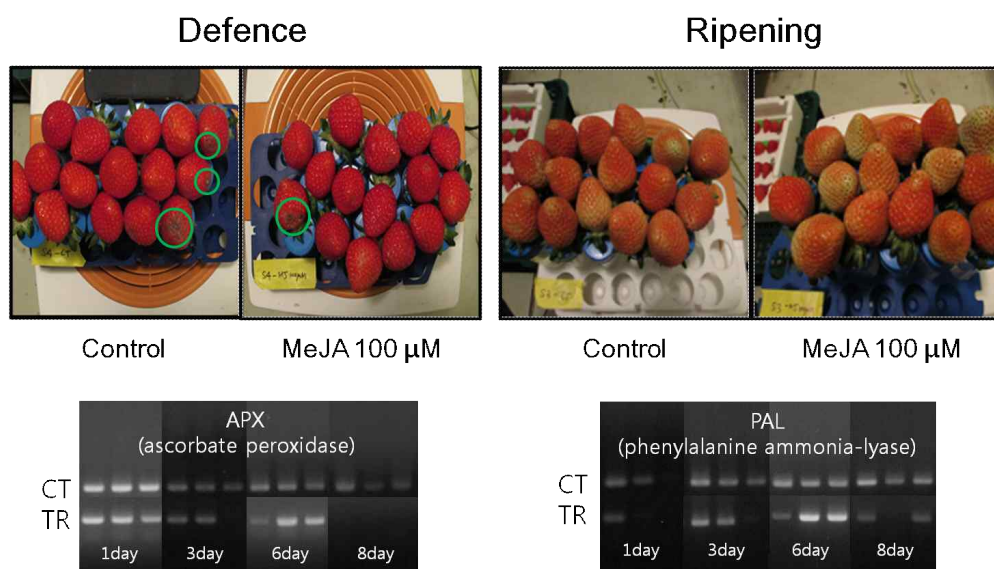


그림 외생 메틸자스모네이트에 의한 딸기 항산화 관련 효소 증가 및 부패 억제

## Jasmonates up-regulate anthocyanin biosynthesis genes in strawberry

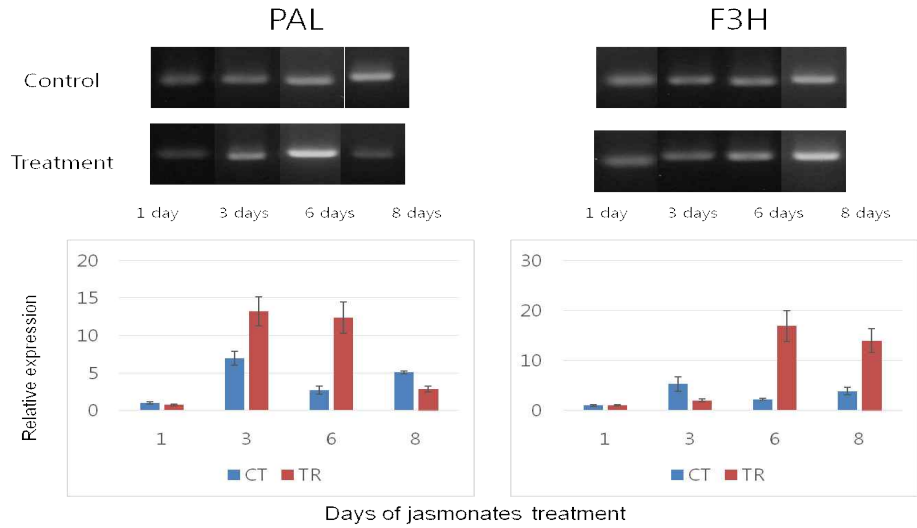


그림. 외생 메틸자스모네이트 처리가 딸기의 붉은 색소 안토시아닌 생합성 증진

'설향' 품종 가공원료 이용 시 균일한 숙성의 기준이 되는 향미 성분은 benzenoids, acids, furanons, esters, terpenes 등 5종의 휘발성 향미 성분으로 조사했으며 메틸자스모네이트는 딸기의 향미 성분 생성을 촉진함. 이들은 딸기 숙성이 진행됨에 따라 꾸준히 증가하는 향미성분으로서 딸기 고유의 향기에 관여하는 물질들로 잘 익은 딸기에서 많이 생성됨. 딸기 원료 생과 이용시 향미성분 증진을 위하여 향미성분 프로파일 분석하였음. 외생 메틸자스모네이트 처리에 의하여 딸기 숙성이 발생하는 특유의 향기(aroma) 성분이 증가하는 것으로 조사되었으며, 딸기 미숙성과에서 발생하는 특유의 풋내가 상당히 감소하였음. 딸기 원료의 장기간 보관을 위해서 50~60% 정도 착생된 것을 수확하여 이용시 외생 메틸자스모네이트에 의하여 풋내 생성을 억제하면서 딸기 숙성시 발생하는 향미성분을 증진시킬 수 있음.

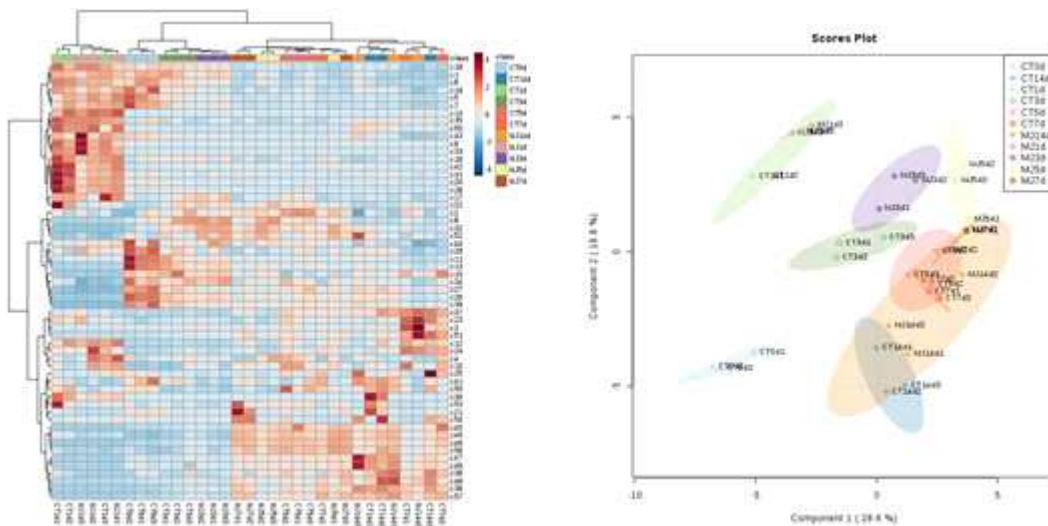


그림. 외생 메틸자스모네이트 처리가 미성숙 딸기의 향미성분을 증가시킴



### Benzenoids (I, J)

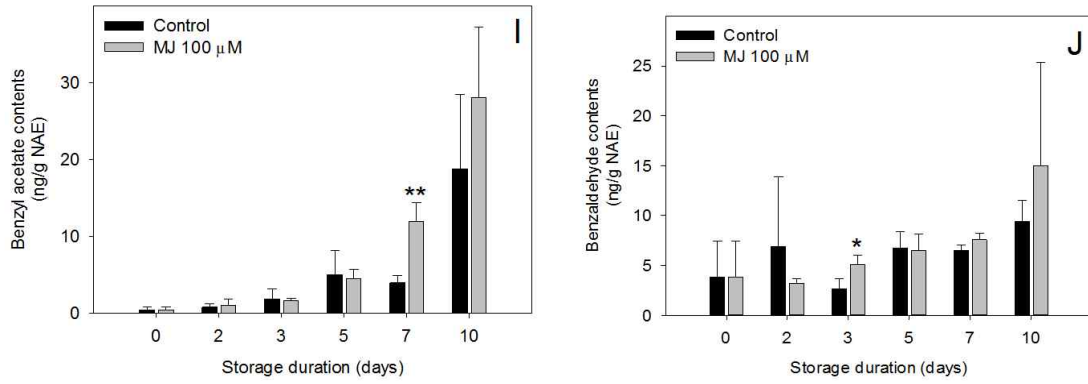


그림. 외생 메틸자스모네이트 처리에 따른 설향 딸기의 저장 중 benzenoids 변화

### Acids (A, B) and Furanone (C)

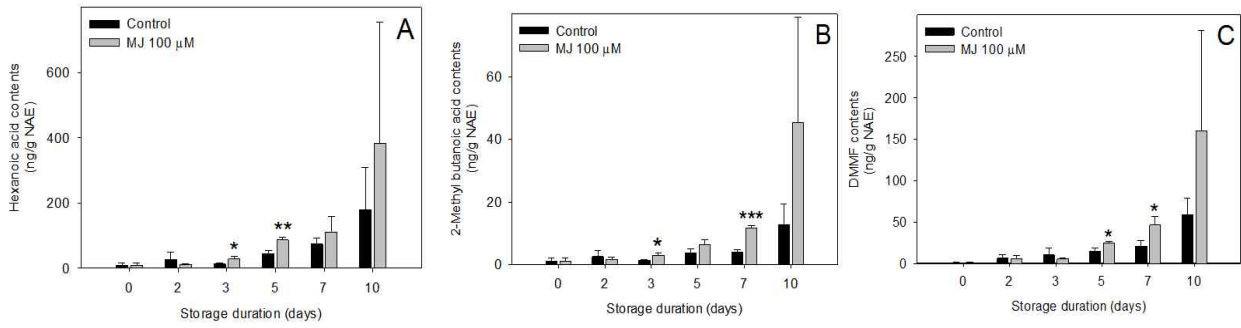
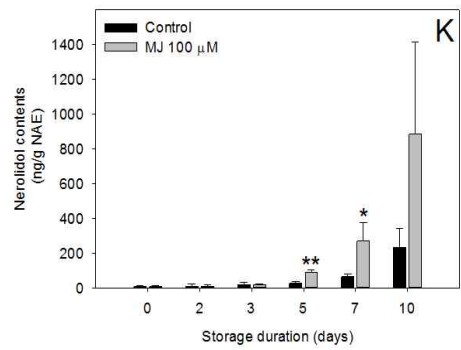
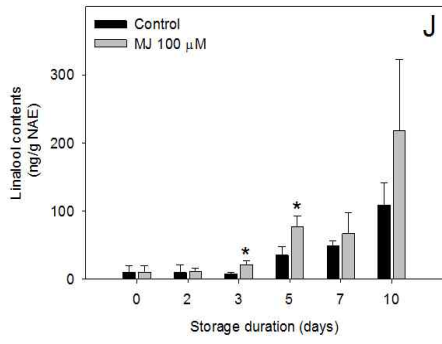


그림. 외생 메틸자스모네이트 처리에 따른 설향 딸기의 저장 중 acid와 furanone의 변화

Terpenes (J, K)



Terpenes (J, K, L, M, N)

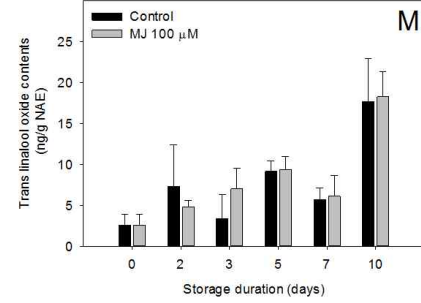
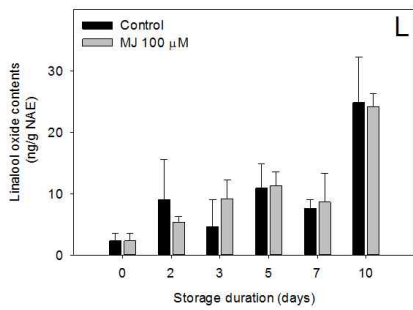
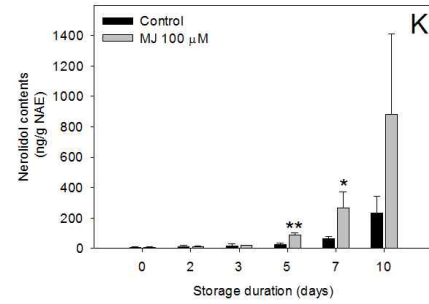
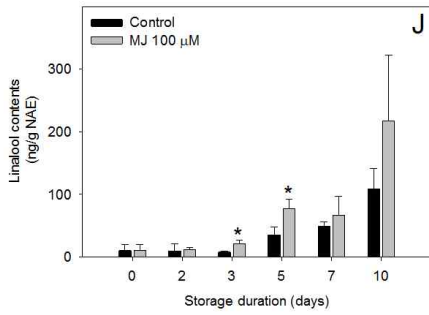


그림. 외생 메틸자스모네이트 처리에 따른 설향 딸기의 저장 중 terpenes의 변화

## (5) 딸기 품종별 수확 후 저장성 및 품질 변화에 영향을 주는 주요 유전적 요인 연구

본 실험의 의의는 가공원료 딸기의 수확 후 관리 즉 저온저장, 유통, 과냉각 등의 기술 적용시 수확 후 원료의 주요 품질 특성이 품종에 따라 어떻게 다른지 그리고 품종별 특성이 어떤 생리 및 유전적 특징에 따라 결정이 되는지를 확인하는 것이다. 품종별 특성이 유전적 요인에 따라 결정이 되면 가공원료로 활용하기 위한 적합한 딸기의 품종 선택과 계약 재배 확대 더 나아가서는 가공원료로써 품질(경도, 향, 당도, 부패 등)이 개선된 품종을 선발하고 개발하는 것이 가능해질 것이다. 또한, 국내에서는 현재 ‘설향’ 품종이 유일한 소비 품종이며 특별하게 가공용으로 제시된 딸기 품종이 없음. 주 품종인 설향이 다른 딸기 품종에 비하여 수확 후 얼마나 좋은 품질을 유지하는지를 확인하여 이와 동등한 또는 이상의 가공용 품종을 발굴하는데 본 연구 결과를 활용될 수 있음.

### 가) 실험 방법

가공원료 딸기 과실의 품종별 수확 후 저장성 평가를 위해 국내에서 육성된 딸기 품종 ‘두리향’, ‘매향’, ‘설향’, ‘씨니베리’, ‘킹스베리’ 과실을 이용하였고 해당 딸기들은 충남 논산지역에서 직접 수확하였음. 크기 및 착색도에 따라 미숙, 녹색(착색 0%), 적숙(착색 100%) 단계의 과실을 수확하여 이용하였음. 적숙과는 수확 후 10℃, 상대습도 약 90% 조건에 10일 동안 저장되었고, 경도와 부패율을 측정함으로써 품종별 저장성을 평가하였음.



그림. 다섯 품종 딸기의 발달단계별 분류. SG, small-green(미숙과); BG, big-green(녹색과); FR, fully-red(적숙과)

CT-3 texture analyzer(Brookfield Co., Middleborough, MA, USA)와 직경 100-mm의 납작한 탐침을 이용하여 딸기 과실의 경도를 측정하였음. 과실 표면에 나타난 곰팡이 감염, 찌름 등의 증상을 지표로 하여 부패를 판단함. 총 과실 개수 대비 부패과의 개수를 백분율(%)로 환산하여 나타내었음.

전사체 분석은 가장 큰 저장성 차이를 보이는 두 품종인 ‘킹스베리’와 ‘씨니베리’ 과실을 이용하여 가공원료 딸기의 수확 후 저장성에 관여하는 유전적 요인을 조사하였음. 또한, 과실 숙성이 수확 후 저장성에 미치는 영향을 파악하기 위해 녹색 및 적숙 단계의 과실을 이용하였음. 각각의 딸기 과실로부터 총 RNA 추출 후 RNA-sequencing(RNA-Seq)을 이용하여 전사체를 분석함. RNA-Seq을 위해서는 HiSeq 2500 platform(Illumina, San Diego, CA, USA)이 이용됨. 분석은 National Instrumentation Centre for Environmental Management(NICEM; Seoul, Korea)에서 이루어졌음. FAN\_r1.1 reference genome(strawberry-garden.kazusa.or.jp)을 이용하여 mapping이 이루어졌음.

대사체 분석은 가장 큰 저장성 차이를 보이는 두 품종인 ‘킹스베리’와 ‘씨니베리’의 과실을 이용하여 가공원료 딸기의 수확 후 저장성에 관여하는 대사적 요인을 조사함. 또한, 과실 숙성이 수확 후 저장성에 미치는 영향을 파악하기 위해 녹색 및 적숙 단계의 과실을 이용하였음. 동결된 딸기 과실을 파우더로 갈아준 뒤 50 mg의 파우더로부터 methanol을 이용하여 극성대사물질을 추출함. 정량 분석을 위해 ribitol을 내부표준물질로 사용하였음. 유도체화는 N-methyl-N(trimethylsilyl) trifluoroacetamid를 이용하여 이루어졌음. 극성대사물질의 정성 및 정량은 gas chromatography-mass spectrometry(GC-MS)를 이용하여 분석하였음. 아미노산과 지방산의 경우 위와는 별개로 추출하여 high performance liquid chromatography(HPLC) 또는 gas chromatography(GC)를 이용하여 분석하였음. 동결된 딸기 과실 파우더 100 mg에서 5% trichloroacetic acid를 이용하여 유리아미노산을 추출한 뒤 HPLC를 이용하여 분석하였음. 동결건조된 딸기 과실 파우더 100 mg를 이용하여 지방산을 추출하였음. Pentadecanoic acid가 내부표준물질로 이용되었고, methanol, benzene, dimethoxypropane, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>가 39:20:5:2의 비율로 섞인 methylation buffer와 heptane을 이용하여 지방산을 추출하였음. 지방산의 정성 및 정량 분석에는 GC를 이용하였음.

qPCR 분석은 전사체 분석에서 사용되지 않았던 나머지 세 품종과 발달 단계 및 저장 기간 중의 시료를 추가로 사용하여 가공원료 딸기의 수확 후 저장성에 관여하는 유전자를 확인하고자 하였음. qPCR 분석 대상이 되는 유전자는 RNA-Seq의 차별 발현 유전자(differentially expressed gene; DEG) 분석 데이터로부터 선별되었음. 저장성 차이가 나타나는 두 품종 사이의 DEGs와 녹색 및 적숙과에서 다르게 발현되는 DEGs 중 하위의 다양한 유전자를 조절하는 것으로 알려진 전사인자를 중심으로 선별하였음. 프라이머는 NCBI Primer-Blast (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/tools/primer-blast/>)를 이용하여 제작하였음. qPCR은 CFX Connect Real-Time System (Bio-Rad, Hercules, CA, USA)를 이용하여 시행되었음.

Glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase (AB363963.1)가 각 qPCR 반응 내 Ct 값을 표준화하는데 이용되었음.

표. qPCR 분석에 사용된 유전자와 프라이머 서열

Gene	Gene set ID	Primer sequence (5'-3')
<i>ABI3</i>	FAN_iscf00351130.1.g00001.1	F: GAATCAAATGCTGGAGACTG R: GTTGTTGTTGATGCTGACTC
<i>AIL5</i>	FAN_iscf00193262.1.g00001.1	F: AGTGGATTTTCAAGAGGAGC R: AGGTACAGATCTTTGTTGCC
<i>COR47</i>	FAN_iscf00385096.1.g00001.1	F: GGGTTTCCTTGAGAAGATCA R: CAACATTTTCATACTCCGGC
<i>ERF106</i>	FAN_iscf00004671.1.g00001.1	F: GTTTGACACTGATGTGGATG R: GTATTACTCGGCGGGTTAG
<i>MYB6</i>	FAN_iscf00125059.1.g00001.1	F: TGTTTCGAGTCCAAAACCTCC R: TAGAAACCCTGAGATGGACA
<i>NAC2</i>	FAN_iscf00040551.1.g00001.1	F: TCTCGGTTCCGATAATTGC R: TGAACCGTTTGGGTATTTC
<i>NAC83</i>	FAN_iscf00089695.1.g00001.1	F: AACCAAGGATTACTCGACCT R: CGCTAGATACGACATCTGTG
<i>NAC92</i>	FAN_iscf00019465.1.g00002.1	F: ATCAAGGCTCCTCCTTTAAC R: CACTGTCTGCTATCTAAGCC
<i>WRKY31</i>	FAN_iscf00182457.1.g00001.1	F: GCAACTCTCAGTCAACCTC R: CTTGTTGTTGTTATCGGCG
<i>WRKY40</i>	FAN_iscf00264237.1.g00001.1	F: AGGTTCAAAGAAGTGTCGAG R: GATGCTTCGATTTGAGAAGG
<i>WRKY48</i>	FAN_iscf00018791.1.g00001.1	F: GGCTGGTTATGGTGTAGTTC R: TAACGTTCAAAGAAGGCGAA
<i>WRKY70</i>	FAN_iscf00010757.1.g00002.1	F: GATCATGGTGGTCATCTCTC R: TATCGTTAAGGTTGTCCGTC
<i>GAPDH</i>	AB363963.1	F: CCTGCTCTCAATGGCAAATT R: GATCTCTTCATCTTTCCCTCA

F, forward; R, reverse

*ABI3*, ABA insensitive 3; *AIL5*, aintegumenta-like 5; *COR47*, cold-regulated 47; *ERF106*, ethylene-responsive factor 106; *GAPDH*, glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase

각각의 실험에는 세 개의 생물 반복구가 이용됨. 데이터는 평균  $\pm$  표준오차로 나타내었음. 통계 분석을 위해 SPSS version 25.0(IBM, Armonk, NY, USA)를 이용하여 ANOVA를 실시함. ANOVA는 Duncan의 다중검정으로 시행되었고, 이를 통해 집단 간 통계적 유의성을 검정하였음. 대사체 정량 데이터의 통계 분석에는 MetaboAnalyst version 4.0가 이용되었고 대사물질의 함량을 auto-scaling으로 표준화한 뒤, partial least squares-discriminant analysis(PLS-DA)와 heatmap cluster 분석하였음.

나) 실험 결과

수확 후 저장 기간 동안 ‘씨니베리’ > ‘두리향’ > ‘매향’ > ‘설향’ > ‘킹스베리’ 순으로 과실의 경도가 높게 유지되었음. ‘씨니베리’ 과실의 경우 저장 기간 동안 가장 높은 경도를 유지하는 반면, ‘킹스베리’ 는 저장 기간 중 경도가 가장 빠르게 감소하였음. 저장 0일 차에는 품종별 경도 차이가 나타나지 않음. 하지만 저장 기간이 지남에 따라 품종별 경도 변화와 차이가 통계적으로 유의하게 나타남. 따라서 과실 경도 변화는 저장 기간보다는 품종에 따라 달라지는 것으로 보임. 과실의 부패율은 ‘킹스베리’ > ‘매향’, ‘설향’ > ‘두리향’ > ‘씨니베리’ 순으로 높았음. ‘킹스베리’ 과실은 저장 5일 차에 가장 먼저 부패과를 발생시켜 부패에 가장 취약한 특성을 보였으며, 저장 7일 이후부터 그 개수가 더욱 증가하였음. 저장 10일 차에는 다섯 품종 모두에서 부패과가 발생했는데, ‘씨니베리’ 와 ‘두리향’ 의 부패율(각각 약 3.70, 7.03%)이 ‘설향’, ‘매향’, ‘킹스베리’ (각각 약 25.19, 32.22, 37.03%)의 부패율에 비해 낮은 것으로 나타났음. 경도와 부패율의 두 품질 인자의 측정을 통해 ‘킹스베리’ 와 ‘씨니베리’ 의 수확 후 저장성이 각각 가장 낮고 높은 것으로 평가됨. 따라서 이 두 품종을 전사체 및 대사체 분석에 이용하여 수확 후 저장성과 관련된 주요 인자를 조사하였음.

RNA-Seq 결과 시료 당 평균 5300만 개의 reads가 얻어짐. Reference genome에 대한 mapping rate은 평균 63.6%이며 이 중 89%가 유전자 영역에 mapping되었음. DEG 분석은 | fold change | > 2 및 FDR  $P < 0.01$  조건에서 이루어졌음. DEGs의 개수를 파악한 결과 ‘킹스베리’ 는 과실 숙성이 일어나면서 2,460개의 유전자를 다르게 발현하는 반면, ‘씨니베리’ 는 그보다 약 1.9배 많은 4,656개의 유전자를 다르게 발현되었음. 즉 ‘씨니베리’ 과실 내의 전사체가 ‘킹스베리’ 과실에 비해 숙성이 일어나는 동안 더욱 활발하게 변하는 것으로 보이는데, 과실 숙성 중 나타나는 이러한 특성이 딸기의 수확 후 저장성과 관련이 있을 것으로 생각됨. 과실 숙성이 일어날 때 녹색과에 비해 적숙과에서 하향 조절되는 유전자의 개수가 더욱 많이 발견됨. ‘킹스베리’ 과실에서는 1,677개, ‘씨니베리’ 과실에서는 2,743개의 유전자가 적숙과에서 하향 조절됨. 같은 발달 단계 내의 두 품종의 과실을 직접 비교하였을 때, 녹색 및 적숙 단계에서 각각 1,808과 1,771개의 유전자를 다르게 발현되었음.

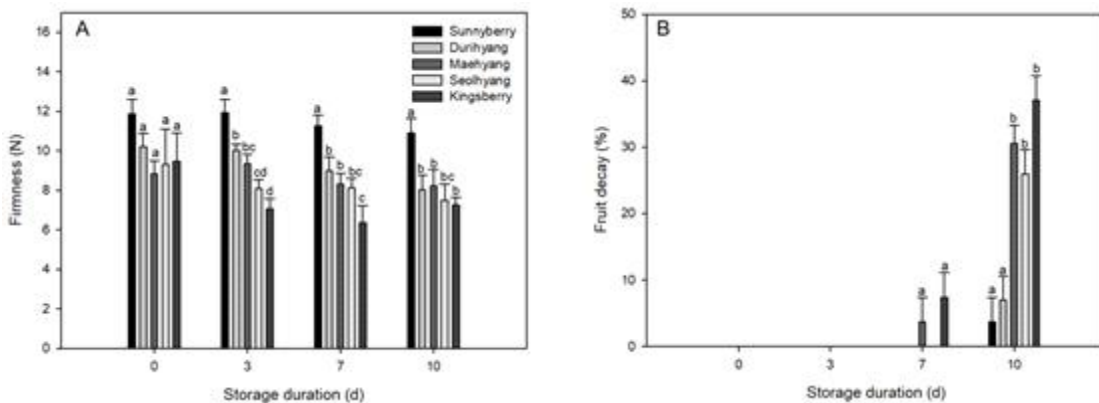


그림. 딸기 품종별 수확 후 경도(A) 및 부패율(B) 차이

표. RNA-Seq 결과 확인된 DEGs의 개수( | fold change | > 2 및 FDR  $P < 0.01$ )

	No. of up-regulated DEG	No. of down-regulated DEG	Total DEG
KG vs. KR	783	1,677	2,460
SG vs. SR	1,913	2,743	4,656
KG vs. SG	1,046	762	1,808
KR vs. SR	788	983	1,771

KG, ‘Kingsberry’ fruit at big-green stage( ‘킹스베리’ 녹색과); KR, ‘Kingsberry’ fruit at fully-red stage( ‘킹스베리’ 적숙과); SG, ‘Sunnyberry’ fruit at big-green stage( ‘씨니베리’ 녹색과); SR, ‘Sunnyberry’ fruit at fully-red stage( ‘씨니베리’ 적숙과)

안토시아닌 축적에 따른 착색, 세포벽 분해에 의한 과육 연화, 호르몬의 변화 등은 딸기 과실의 숙성 중 나타나는 일반적인 현상이다. DEG 분석 결과 이러한 현상들과 관련된 유전자들이 품종 및 발달 단계별로 다르게 발현되었고 이에 따른 품종 간 과실 숙성 양상에 차이가 발견되었음. 안토시아닌 생합성 관련 유전자는 두 품종의 녹색과에서 비슷하게 발현되었지만 적숙과의 경우 ‘킹스베리’ 보다 ‘씨니베리’ 에서 발현이 더욱 높게 나타났음. 즉 과실 숙성 중 안토시아닌 축적은 ‘킹스베리’ 보다 ‘씨니베리’ 에서 촉진되는 것으로 보임.

세포벽 분해 효소의 경우 ‘씨니베리’ 보다 ‘킹스베리’ 의 녹색과에서 발현이 높게 나타났음. 적숙과에서는 효소의 종류에 따라 품종별 발현이 달라짐. Polygalacturonases와 expansins의 발현은 ‘씨니베리’ 과실에서, pectate lyases와 pectinesterases 등의 pectin을 분해하는 효소의 발현은 ‘킹스베리’ 과실에서 더욱 높게 나타났음. ‘킹스베리’ 녹색과에서 세포벽 분해 관련 유전자들의 발현이 높게 나타남은 점에서 ‘씨니베리’ 보다 ‘킹스베리’ 과실이 세포벽 분해에 취약한 것으로 추측됨. 이는 수확 후 ‘킹스베리’ 의 경도가 다른 품종들에 비해 빠르게 감소한 결과와 일치한다. 또한, ‘킹스베리’ 의 세포벽 분해의 촉진은 pectate lyases와 pectinesterases에 의해 유도되는 것으로 보임. 호흡비급등형 과실에 속하는 딸기의 숙성은 주로 ABA에 의해 조절되는 것으로 알려져 있음. 본 연구에서도 ABA 수용체 및 신호 전달에 관련된 유전자들의 발현이 품종 및 발달 단계로 다르게 나타났음.

과실 숙성이 일어난 후 적숙과에서 대부분의 ABA 관련 유전자들이 하향 조절됨. 각각의 발달 단계에서 비교했을 때, ‘킹스베리’ 에서보다 ‘씨니베리’ 과실에서 ABA 신호 전달 관련 유전자들의 발현이 높은 것으로 나타났음. 안토시아닌 생합성, 세포벽 분해, 호르몬 관련 유전자의 변화는 과실의 숙성과 노화에 영향을 주며, 이들의 발현 변화 및 차이가 품종별 수확 후 저장성에 차이를 유발한 것으로 나타남. 과실 숙성 진행 시 ‘킹스베리’ 는 세포벽 분해를 촉진하는 반면, ‘씨니베리’ 는 안토시아닌 생합성 및 ABA 신호 전달과 관련된 유전자들을 ‘킹스베리’ 에 비해 더 많이 발현시키는데, 이러한 차이가 수확 후 저장성에 영향을 미치는 것으로 보임.

Gene Ontology(GO) 분석 결과, 과실 숙성 전후로 분포하는 GO 항목이 두 품종 사이에서 유사하게 나타났음. 즉 품종별로 과실 숙성을 진행하는 양상은 크게 다르지 않은 것으로 보임. 같은 발달 단계에 있는 두 딸기 품종의 과실을 비교함으로써 각 발달 단계 내에서 두 품종 간 크게 차이를 보이는 유전적 기능을 조사하였음. 그 결과 주로 물질의 대사 과정과 관련된 항목들이 품종

간 차이를 나타냈음. 그 중, 세포벽 관련 항목(cell wall organization or biogenesis)이 녹색 및 적색 단계 모두에서 두 품종 사이에서 차이를 보이는 것으로 나타났는데, 이는 세포벽 분해와 관련된 다양한 DEGs의 발현이 품종 및 발달 단계에 따라 달라진 결과와 일치함.

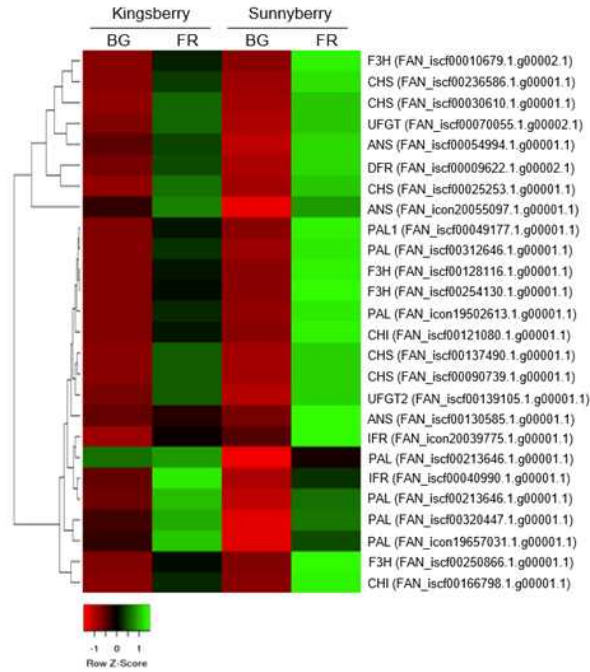


그림. 품종 및 발달 단계에 따른 안토시아닌 생합성 경로 관련 DEGs. BG, big-green(녹색과); FR, fully-red (적색과). ANS, anthocyanin synthase; CHI, chalcone isomerase; CHS, chalcone synthase; DFR,

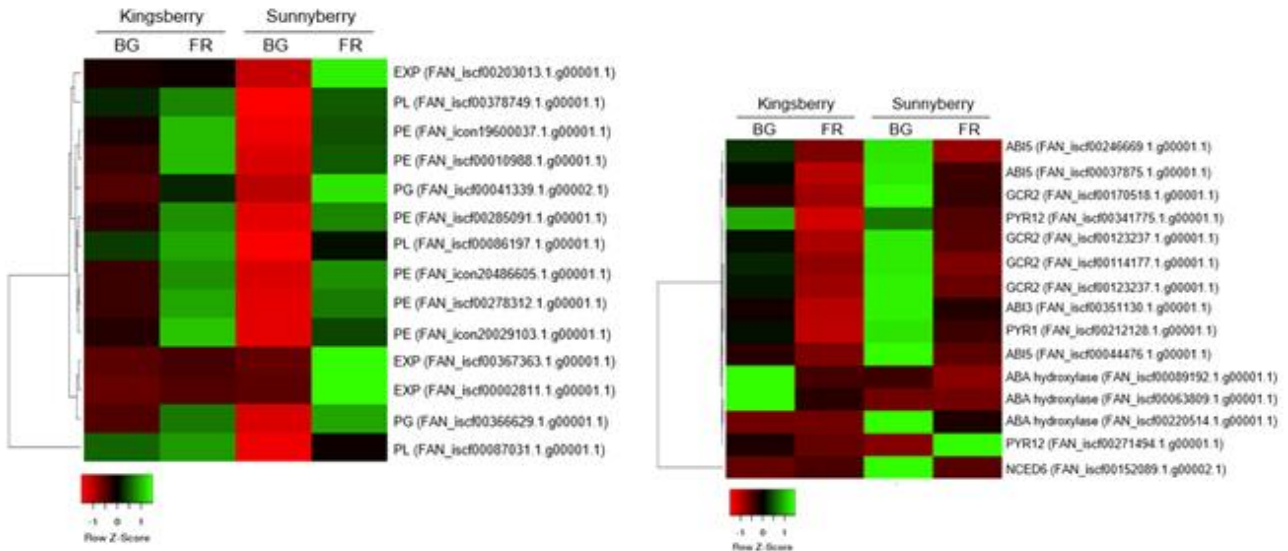


그림. 품종 및 발달 단계에 따른 세포벽 분해 효소 관련 DEGs. BG, big-green(녹색과); FR, fully-red(적색과) ABI5, ABA insensitive 5; GCR2, G-protein coupled receptor 2; NCED6, 9-cisepoxycarotenoid dioxygenase 6; PYR, pyrabactin resistance receptor



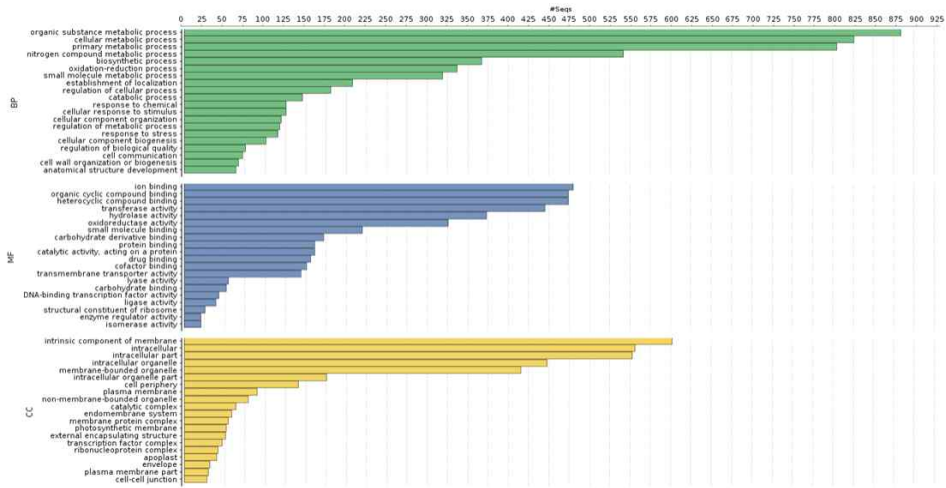


그림. '킹스베리'의 녹색 및 적색 단계 과실 사이에서 변화한 상위 20개의 GO 항목. BP, biological process; MF, molecular function; CC, cellular component

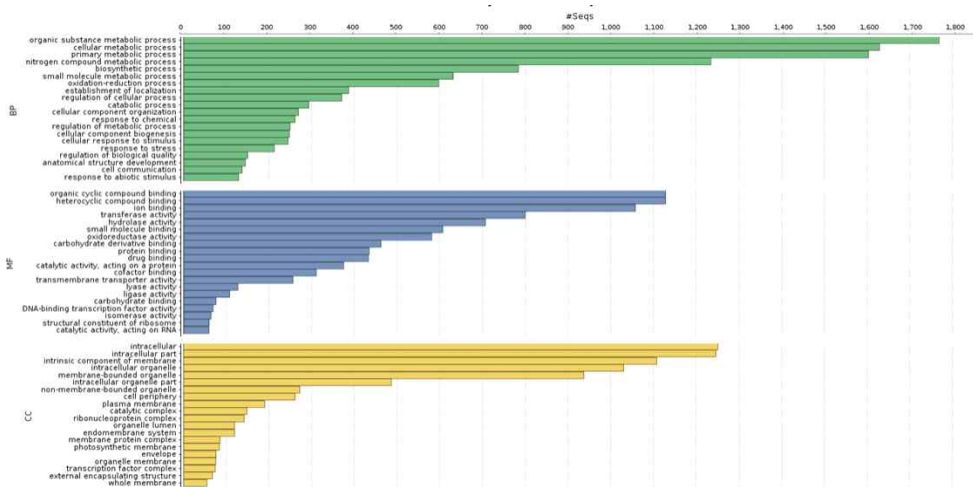


그림. '씨니베리'의 녹색 및 적색 단계 과실 사이에서 변화한 상위 20개의 GO 항목. BP, biological process; MF, molecular function; CC, cellular component

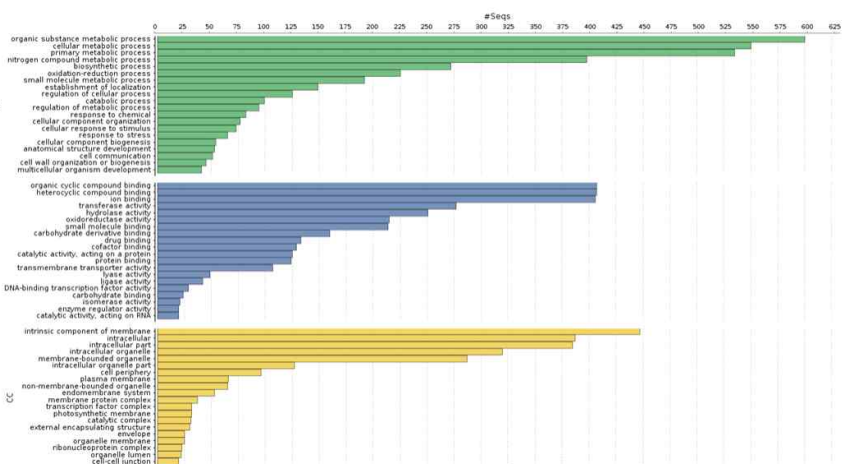


그림. 녹색 단계의 '킹스베리'와 '씨니베리' 과실 사이에서 변화한 상위 20개의 GO 항목. BP, biological process; MF, molecular function; CC, cellular component



## (6) 가공적성 판단을 위한 딸기 숙성관련 전사체 데이터 분석 및 인자 발굴

### 가) 실험 방법

딸기 과실의 숙성과 관련된 연구에는 다양한 딸기 품종이 이용되고 있으며, 전사체 분석 시 서로 다른 reference genome 또는 *de novo* assembly 방법이 이용되고 있어 딸기 숙성의 공통적인 특성을 이해하는데 어려움이 있음. 이를 해결하기 위해 본 연구에서는 다양한 품종들로부터 유래한 공용 전사체 데이터를 최근에 출간된 reference genome( 'Camarosa' )에 다시 mapping함으로써 전사체를 재분석하였음. 이를 통해 품종 간 공통적으로 또는 특이적으로 딸기 숙성에 영향을 미치는 요인을 조사하고자 하였음. 본 연구에서는 'Toyonoka' (NCBI BioProject accession: PRJNA394190), 'Benihoppe', 'Xiaobai', 'Snow princess' (PRJNA552213), 'Sunnyberry', 'Kingsberry' (PRJNA564159)을 포함한 총 6개의 딸기 품종에 대한 공용 전사체 데이터를 이용하였음. 또한, 딸기 숙성에 따른 유전자 발현의 변화가 명확하게 나타나는 big-green(BG)와 fully-red(FR) 두 단계 과실의 데이터를 이용하였음. 각 전사체 데이터를 reference genome에 mapping하여 품종별 데이터를 얻는 single analysis와 함께 6개 품종의 전사체 데이터를 통합하고 통합된 데이터의 중앙값(median)을 이용하여 메타분석(meta-analysis)을 수행하였음. 차등 발현 유전자(differentially expressed gene; DEG)를 분석한 결과 상향조절된 DEGs 중 51.5%와 하향조절된 DEGs 중 35.2%가 하나의 품종에 대해서만 특이적으로 발현되었음. 반면, 각각 45.3%, 27.8%에 해당하는 하향, 상향조절 DEGs가 세 품종 이상에서 공통적으로 나타났음. 즉, 과실 숙성 중 상향조절되는 DEGs는 품종에 특이적이며 하향조절되는 DEGs는 공통적인 특징을 가지는 것을 보임.

### 나) 실험 결과

Meta-DEG 분석을 통한 통합적 딸기 품질변화(숙성) 관련 유전적 요인 규명하기 위해 6개 품종의 메타분석을 통해 총 12,239개의 meta-DEGs를 확인하였음. 그 중, 3,248개 유전자는 BG 단계에 비해 FR 단계 과실에서 상향조절되었고 9,091개 유전자는 하향조절되었음. 과실 숙성 중 상향조절된 DEGs 보다 하향 조절된 DEGs가 2.8배 더 많았음. 딸기 과실 숙성 중 유의하게 변하는 유전적 기능을 조사하기 위해 meta-DEGs를 이용하여 Gene Ontology (GO) enrichment 분석을 하였음. 상향 조절된 meta-DEGs와 관련된 GO terms에는 'organic acid metabolic process', 'fatty acid metabolic process' 등이 있었음. 그러나 이러한 항목들은 single analysis 결과 2-3개 품종에서만 유의한 것으로 확인됨에 따라(FDR < 0.01) 딸기의 공통적인 숙성 특징으로 보이지는 않았음. 하향 조절된 meta-DEGs와 관련된 GO terms에는 'photosynthesis', 'cell wall biogenesis', 각종 'cell wall metabolic process' 등이 있었음. 이러한 항목들은 6품종 모두에서 공통적으로 발견되었음. Kyoto Encyclopedia Genes and Genome(KEGG) pathway 분석 결과에서도 GO 분석과 유사하게 'photosynthesis', 'glycolate and dicarboxylate metabolism', 'cutin, suberine, and wax biosynthesis', 'starch and sucrose metabolism' 등이 주요하게 나타나고 있었음. 따라서 전분 대사, 엽록소 분해, 세포벽 분해와 같은 변화들이 딸기 과실 숙성 중 6품종에서 공통적으로 나타나는 것으로 보여짐.

표. 상향조절된 meta-DEGs의 상위 10개 enriched GO terms

GO id	Term	GO level	Annotated	Assigned	Expected	FDR						
						Meta	Toyo	Beni	Xiao	Snow	Sunny	Kings
0006082	Organic acid metabolic process	4	649	52	24.23	4.5E-05	0.1510	2.9E-09	3.6E-20	3.0E-05	0.0388	1
0043436	Oxoacid metabolic process	5	649	52	24.23	4.5E-05	0.1510	2.9E-09	3.6E-20	3.0E-05	0.0388	1
0006631	Fatty acid metabolic process	5	59	13	2.2	6.3E-05	0.0060	1.4E-05	1.1E-06	0.0238	0.0411	0.0691
0044255	Cellular lipid metabolic process	4	200	24	7.47	0.0001	0.0001	4.6E-05	7.2E-08	0.0130	0.0551	0.0552
0030329	Prenylcysteine metabolic process	5	4	4	0.15	0.0002	0.0017	0.0002	0.0003	0.0035	1	1
0042138	Meiotic DNA double-strand break formation	5	4	4	0.15	0.0002	0.0017	0.0002	0.0003	0.0035	0.0004	0.0003
0044273	Sulfur compound catabolic process	5	4	4	0.15	0.0002	0.0017	0.0002	0.0003	0.0035	1	1
0005975	Carbohydrate metabolic process	4	391	33	14.6	0.0009	0.0613	0.0022	3.3E-05	0.5840	0.0024	0.0691
0001678	Cellular glucose homeostasis	5	16	6	0.6	0.0012	0.0160	0.0022	0.0051	0.2046	0.0021	1

표. 상향조절된 meta-DEGs의 하위 10개 enriched GO terms

GO id	Term	GO level	Anno.	Assig.	Exp.	FDR						
						Meta	Toyo	Beni	Xiao	Snow	Sunny	Kings
0015979	Photosynthesis	4	62	34	7.11	1.6E-13	2.2E-08	2.1E-06	4.9E-11	2.5E-09	9.4E-20	1.1E-24
0042546	Cell wall biogenesis	4	136	49	15.6	3.5E-11	2.9E-08	4.1E-16	1.3E-13	1.1E-08	2.9E-09	4.4E-07
0010383	Cell wall polysaccharide metabolic process	5	90	38	10.32	3.9E-11	5.1E-09	1.5E-16	5.8E-12	2.1E-09	1.1E-10	2.5E-09
0044264	Cellular polysaccharide metabolic process	5	135	47	15.48	1.8E-10	3.6E-12	1.1E-15	1.9E-09	1.2E-15	1.5E-11	4.1E-10
0005976	Polysaccharide metabolic process	5	136	47	15.6	1.8E-10	3.6E-12	1.1E-15	2.2E-09	1.2E-15	1.5E-11	4.1E-10
0044262	Cellular carbohydrate metabolic process	4	136	47	15.6	1.8E-10	3.6E-12	1.1E-15	6.3E-10	1.2E-15	1.5E-11	4.1E-10
0044038	Cell wall macromolecule biosynthetic process	5	30	20	3.44	1.8E-10	1.2E-08	1.2E-11	3.4E-10	5.5E-08	1.5E-11	8.2E-08
0070589	Cellular component macromolecule biosynthetic process	4	30	20	3.44	1.8E-10	1.2E-08	1.2E-11	3.4E-10	5.5E-08	1.5E-11	8.2E-08
0044036	Cell wall macromolecule metabolic process	4	126	43	14.45	1.5E-09	1.9E-08	3.7E-13	1.6E-11	7.4E-09	2.0E-08	4.1E-07

Meta-DEGs 중 2,150개는 6품종 모두에서 발견된 반면, 483개는 6품종 중 어떤 품종에서도 DEGs로 발견되지 않았음. 따라서 이 483개 유전자를 신규 DEGs로 가정하여 추가적인 분석을 진행하였음. 신규 DEGs를 이용하여 GO enrichment를 분석한 결과, 기존에 발견되었던 ‘photosynthesis’ 뿐만 아니라 ‘cellular modified amino acid biosynthetic process(GO:0042398)’ 과 ‘fatty acid biosynthetic process(GO:0006633)’ 항목과 하향조절 DEGs 간의 연관성이 새롭게 발견되었음. 또한, ‘response to auxin(GO:0009733)’ 항목은 상향조절 DEGs와 관련이 있는 것으로 발견되었음. 전체 meta-DEGs와 483개의 신규 DEGs 사이에 전사적 조절이 보존되어 있는지 확인하기 위해 각 DEGs에 존재하는 motif를 분석하였음. Meta-DEGs는 ERF 유전자와 ABA 관련 유전자에서 발견되는 다양한 motif들을 공유하고 있었음. 이는 호르몬 반응에 따른 전사적 조절이 딸기 과실 숙성 중 전사체의 변화를 유도함을 의미한다. 전체 meta-DEGs뿐만 아니라 신규 DEGs 역시 같은 motifs를 공유하는 것으로 나타남. 따라서 위와 같은 유전자들이 딸기의 과실 숙성에 다양하게 영향을 미칠 것으로 보임.

A Enriched motifs in meta-DEGs (12,339 genes)			
Motif	E-value	Number of sites	Known genes with the motif (p<0.001)
ATATAT	9.2e-445	6,434	
AAAAAAA	2.0e-354	7,221	OBP3, do14.2, AGL27
CTCTCTCT	3.3e-344	2,463	BPCS, RAMOSA1, BPC6, BPC1
CCCTCC	3.2e-218	7,513	
CTACT	7.0e-215	5,483	
AAAAA	1.1e-153	7,077	OBP3, SGR5
AAAAA	5.9e-135	5,116	RAMOSA1, BPC1, BPC6, BPCS
CCCTCC	1.1e-131	3,777	ERF5, RAP26, ESE1, ERF104, ESE3, PUCHI
AAAAA	6.9e-126	6,702	
AAAAA	1.0e-082	3,645	OBP3, do14.2
TTTTT	2.4e-070	4,331	TRP2
ACTT	1.3e-056	2,534	PHYPADRAFT, UNE10, EmBP.1, SPT, MICA, SPL13
ATAATA	1.6e-049	5,736	ATHB16, ATHB13, ATHB20
CCCTCC	3.0e-027	1,682	ERF3, RAP2-6, ERF4, ERF109, RAP2-10
CAATTAC	3.1e-023	2,794	
CTTAC	1.1e-012	4,851	
AAAAA	4.9e-010	771	
CAAC	1.4e-006	3,039	

B Enriched motifs in newly identified meta-DEGs (483 genes)			
Motif	E-value	Number of sites	Known genes with the motif (p<0.001)
ATATATA	3.6e-025	311	
AAAAAAA	3.9e-025	280	OBP3, AP1, P1, AGL27, do14.2, Ado1, SOC1, COG1
AAAAA	7.4e-013	78	
CTACT	1.7e-007	147	
AAAAA	2.5e-005	80	AHL20, AHL25, RVE1
TTTTT	3.1e-005	337	TRP2, TRP1
CCCTCC	5.0e-004	282	ERF109, RAP2-10, RAP2-6, CRF4, RAP2-3, ERF4
ATACATA	2.1e-004	54	SPL3, SPL5, SPL15, SPL4, SPL11, SPL13, SPL3
CTCTCTCT	2.7e-004	205	BPCS, RAMOSA1, BPC6, BPC1
CCCTCC	7.9e-004	344	ERF3, ERF4, ERF13, RAP2-6, ERF109, CRF4, RAP211, RAP2-10, RAP2-3

그림. 전체 meta-DEGs(A)와 신규 DEGs(B)에 대한 motif 조사

### (7) 가공적성 판단을 위한 딸기 색소(안토시아닌) 생합성 관련 유전자들의 발현 변화

착색은 딸기 숙성 중 나타나는 주요한 특징임. 따라서 딸기의 과색을 결정하는 안토시아닌의 생합성 관련 유전자의 발현이 품종에 따라 차이가 있는지 조사하였음. 딸기의 안토시아닌 생합성을 조절하는 것으로 알려진 *MYB* 전사인자들의 발현을 분석함. 총 719개의 *MYB* 유전자들이 최소한 품종에서 발현되었으며, 이 중 423개의 유전자들이 최소한 품종에서 과실 숙성 중 다르게 발현되었음. 191개의 *MYB* 유전자들이 meta-DEGs에 속했으며 각각 155, 36개가 BG에 비해 FR 단계에 하향, 상향 조절되었음. 이 중 각각 안토시아닌 생합성의 negative, positive regulator로 알려진 *FaMYB1*, *FaMYB10*이 상향조절 meta-DEGs로 확인되어 숙성 중 착색과의 연관성이 확인되었음. *bHLH* 유전자 역시 안토시아닌 생합성을 조절하는 유전자로서, 본 연구에서는 282개의 유전자 중 190개의 유전자가 최소한 품종에서 과실 숙성 중 다르게 발현되었음.

이 중 97개의 *bHLH* 유전자들이 meta-DEGs로 확인되었으며, 각각 76, 21개의 유전자가 FR 단계에 상향, 하향 조절되었음. *FabHHLH27*과 *FabHHLH40*은 FR 단계에 상향조절된 반면, *FabHHLH80*과 *FabHHLH98*은 하향 조절되었음. *WD40*은 안토시아닌 생합성을 조절하는 MYB-bHLH-WD40(MBW) complex에 속하는 유전자로서 역시 딸기 숙성 중 다르게 발현되는 것으로 확인하였음. 이 중 FxC\_2140710이 과색이 흰색인 ‘Snow princess’를 제외한 모든 품종에서 유의하게 상향 조절되었음. 즉 *WD40*의 orthologs 중 FxC\_2140710이 MBW complex에 속하여 딸기의 과색에 영향을 줄 것으로 생각됨. 위와 같은 조절 유전자 외에도 안토시아닌 생합성에 직접적으로 관여하는 *CHS*, *CHI*, *F3H*, *DFR*, *ANS*, *UFGT* 등의 구조 유전자도 딸기 숙성 중 다르게 발현됨. 특히, 흰 과색의 품종과 빨간 과색의 품종 사이에서 *CHS*, *CHI*, *F3H*의 발현이 달라졌음. 과색이 빨간 품종에서는 이 유전자들이 상향 조절된 반면, 과색이 흰 품종(‘Snow princess’)에서는 상대적으로 변화가 적었음. 따라서 이러한 유전자들이 과실 숙성 중 다르게 발현되면서 품종간 색의 차이를 결정하는 것으로 보임.

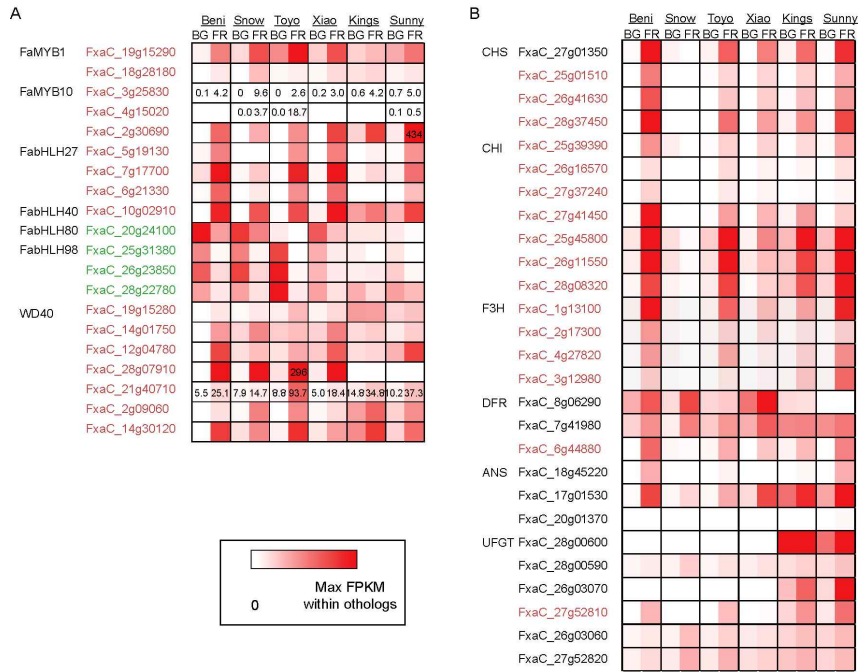


그림. 안토시아닌 생합성 조절 유전자(A)와 구조 유전자(B)의 딸기 품종별 발현 변화

딸기의 품종별로 수확후 진행되는 품질변화(특히, 숙성)에서 차이가 있으나 색소, 과육경도 등의 변화에 관여하는 유전적 요인들과 이를 조절하는 상위 전사체들은 공통점을 갖고 있음. 따라서, 색이 진하고 향기가 많이 발생하고 과육이 단단하고 숙성이 천천히 진행되는 딸기 품종을 선발하여 가공에 이용되는데 해당 유전자들이 향후 품질 마커로 활용이 가능하며, 더 나아가 가공적성에 맞는 딸기 품종을 육성 및 선발하는데 이용이 가능할 것으로 판단됨.

### (8) 가공원료 딸기(설향 품종) 수확 후 저장성 향상 실험

#### 가) 실험 방법

딸기 수확후 수확 전 또는 저장 및 유통 전에 고농도 이산화탄소 단시간 처리가 매우 효과가 있음고 보고되었음. 본 연구에서는 가공원료 신선 딸기의 유통기한 연장을 위한 방법으로 이산화탄소 30%를 3시간 처리한 후 상온에서 그 효과를 우선 검증하였음. 특히, 신선 딸기의 부패 억제 및 경도 유지효과에 초점을 두고 실험을 하였으며 부패억제 확인 방법으로 외관 사진, 식물에서 방어물질로 알려진 OGA(oligosaccharides)를 분석하여 확인하였음. OGA는 에탄올 용매로 추출 후 컬럼 크로마토그래피를 이용하여 분획한 후 분획물을 LC-MALDI-TOF에 주입 후 분자량을 확인하여 특이적으로 변화하는 OGA를 대조구와 비교하여 확인하였음. 이외에 딸기의 세포벽을 분해하는 주요 세포벽 분해 유전자들의 발현량을 qPCR 분석하여 정량하였음. 이때 사용한 프라이머 정보는 아래와 같음.

표. 프라이머 정보

Gene	Accession No.	Sequence	Size
l8s	X15590	F: GTGCTCAAAGCAAGCCTACG R: ATCTGATCGTCTTCGAGCCC	241
PE	AY324809	F: GAAACCTGTGGTTGCCCTCT R: TTTCAAACAACACCAATGCG	256
PG	EF441274	F: GCAACAACGCCGAGTAGAGT R: TGCAGTCGTTGTCTTTCCAAG	247
PL	U63550	F: ATGCTGTTGGGGCATAGTGA R: TTCGCAAAACGGTTGTTAGG	236
LOX	AJ578035	F: CTGATGTGGCCTTCCTCAAA R: TGAGGTGCTGGGATAGAGCA	284
EG	AJ006348	F: AACTTCGCTATCGTTCCTGCTT R: GGGTTTGGATTCCGACTCAG	297
EXP	AF159563	F: AGAGGAGGGGATCGAGATT R: AGAACAAAGCAACTGCCCCA	271
XTH	GQ367550	F: CATCCCAATCCGAGTGTCA R: CTCCTTCTGATCCCACCACC	250

#### 나) 실험 결과

선행 딸기 수확후 신선도를 높이고 유통기한, 저장기한을 연장하기 위하여 일반적으로 30% 이산화탄소를 3시간 정도 처리하는 기술을 이용하였음. 실제 대조구와 처리구 사이의 수확후 품질 및 부패 차이가 매우 크게 조사되었음. 대조구의 경우 Botrysis에 의한 부패가 심하게 발생한 반면에 이산화탄소 처리구에서는 부패 발생이 크게 경감됨. 이로써 고농도 이산화탄소 단기 처리가 수확 후 전처리로 방법으로 이용되면 딸기 유통 및 저장 중에 발생하는 품질저하를 상당히 감소시킬 것으로 기대됨. 특히, 부패 및 경도유지 효과가 매우 큼을 확인하였음. 또한 세포벽을 분해하는 효소 유전자들의 발현양이 이산화탄소 처리구에서 특이적으로 낮게 나타났으며 특히, XTH-1, EG의 발현이 억제되어 경도가 유지되는 것으로 추측됨. 특히, 고농도 이산화탄소는 딸기의 펙틴 함량을 높게 유지시켜 딸기 원료를 이용한 가공제품 제조시 활용될 수 있는 기술로 평가됨.

상온 유통 6일째 사진



control



30% CO<sub>2</sub>

상온 유통 10일째 사진



control



30% CO<sub>2</sub>

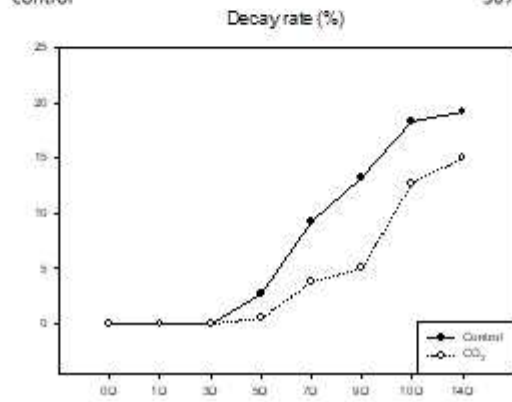
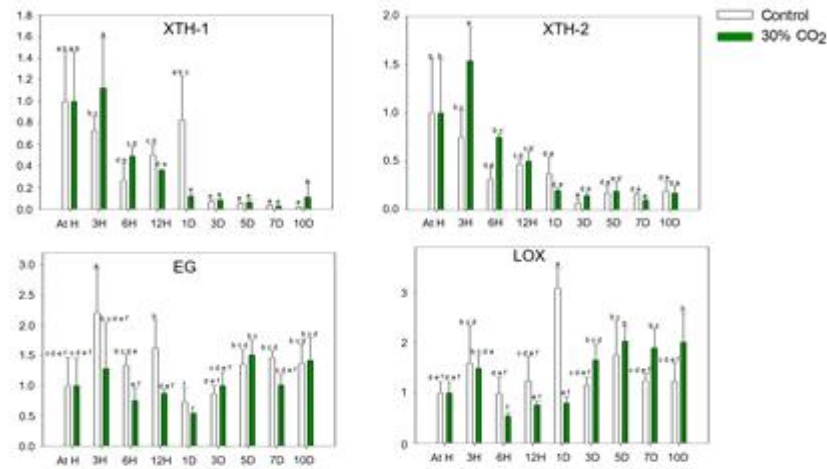


그림. 딸기원료 저장성 향상을 위한 고농도 이산화탄소처리 효과



### Cell wall degradation enzymes



### Cell wall pectin contents

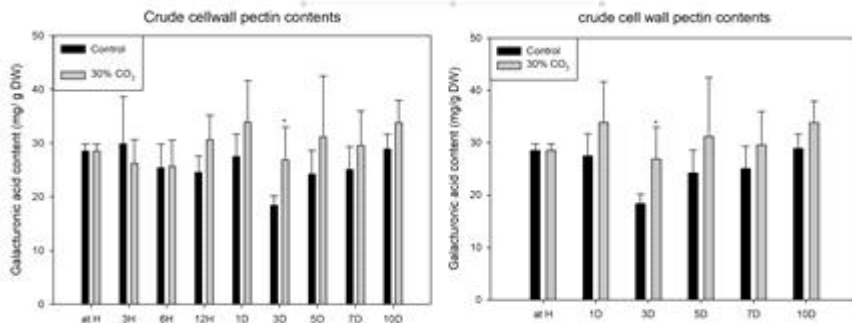


그림. 딸기 신선 원료 저장성 향상을 위한 고농도 이산화탄소처리 효과: 세포벽 분해효소 발현 억제 및 과실의 펙틴 함량 증가

### (9) 고농도 이산화탄소가 가공원료 딸기(설향 품종)의 부패 억제를 유도하는 기작 구명

고농도 이산화탄소에 의하여 딸기 부패가 억제되는 것을 확인한 후 어떤 물질들이 딸기 내부에서 생성이 되어 주 부패균인 *botrytis*의 발생을 억제하는지 확인한 결과 식물체 방어물질 중 하나인 OGA가 고농도 이산화탄소에서 특이적으로 증가하는 것을 확인하였음. 이산화탄소를 처리한 딸기의 OGA 함량을 수확당시 보다 OGA 함량이 높으며, 대조구 보다 OGA 함량이 높았음. 이산화탄소에 의하여 특이적으로 유도되는 OGA를 확인하기 위하여 약 50개의 컬럼 크로마토그래피 분획물을 얻어 분석한 결과 20~30번 분획물에서 OGA로 추측이 되는 물질들이 분획되었음. 이들 분획물들을 다시 정성분석하기 위하여 질량분석을 실시하였음. 이산화탄소 유도시 발생하는 OGA가 정확하게 분석이 되면 외생 OGA를 딸기에 처리하여 부패균을 억제하는 효과를 기대할 수 있을 것으로 봄. 가공원료 저장 및 유통시 외생 OGA 침지 또는 세척 기술 등에 적용이 가능할 것으로 기대됨. OGA는 식물에서 자연스레 합성이 되는 천연물질로 이를 대량으로 합성 및 추출하여 수확 후 전처리 기술로 활용이 가능할 것으로 보이므로 고농도 이산화탄소에 의하여 특이적으로 유도되는 OGA의 분자량 확인, 구조 확인을 위하여 분획물에 대한 분석 연구가 추가로 진행될 필요가 있음.

Botrytis 접종 실험 및 OGA 함량

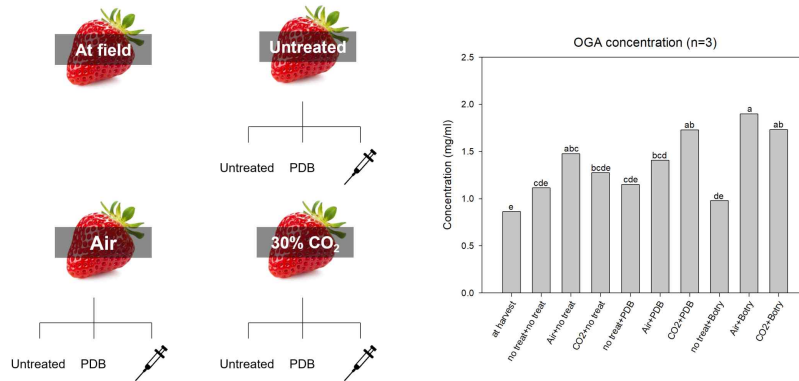


그림. 고농도 이산화탄소에 의하여 유도되는 방어물질인 OGA가 딸기의 부패를 억제함

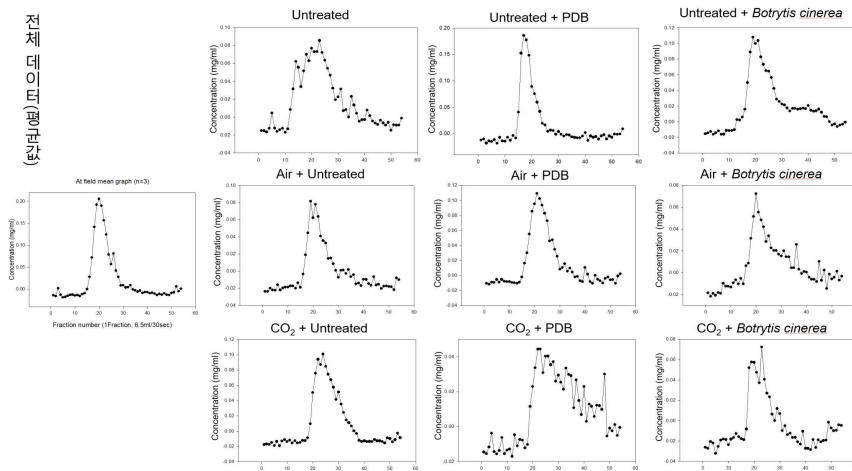


그림. 고농도 이산화탄소에 의하여 유도되는 방어물질인 OGA 분획물로 주로 20~30번 분획물에 존재함

botrytis 접종 후 OGA fraction(평균값)

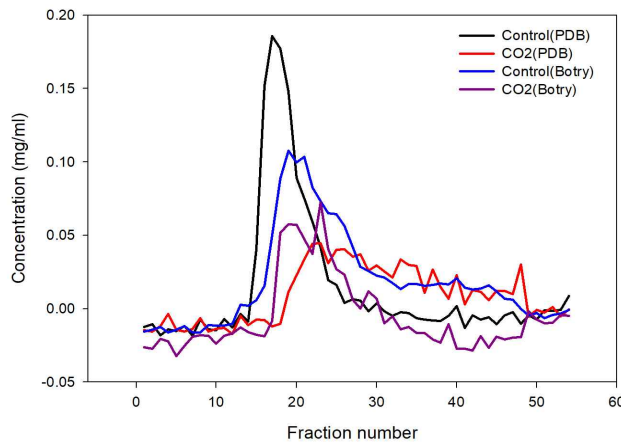


그림. 고농도 이산화탄소, 대조구, 외생병원균 접종에 의하여 유도되는 방어물질인 OGA 분획물들은 차이를 보임

## (10) 딸기 품종별 수확 후 저장성 및 품질 변화에 영향을 주는 주요 대사체 요인 연구

가공원료 딸기 과실의 품종별 수확 후 저장성 관련 대사체적 차이를 GC-MS, HPLC, GC를 이용한 대사물질의 분석을 통해 총 46종의 대사물질이 확인되었음. 이 물질들을 대상으로 정량, 표준화하여 통계 분석을 하였음. PLS-DA score plot에서 ‘킹스베리’ 과실은 plot의 위쪽에 ‘씨니베리’ 과실은 아래쪽에 위치하였음. 또한, 두 품종 모두 적숙과는 왼쪽에, 녹색과는 오른쪽에 위치하였음. 따라서 발달 단계와 품종에 따라 집단의 분리가 잘 이루어지며, 집단 간 통계적으로 유의한 대사적 차이를 보이는 것을 확인하였음. PLS-DA loading plot을 통해 집단 간 분리를 유발하는 주요 대사물질들이 확인되었음. 품종 간 차이를 유발하는 물질에는 ‘킹스베리’ 과실에서 함량이 높은 oxoglutaric acid, histidine과 ‘씨니베리’ 과실에서 함량이 높은 succinic acid, glycine, arachidic acid 등이 있음. 발달 단계 간 차이를 유발하는 물질에는 적숙과에서 함량이 높은 threonine, alanine, dodecanoic acid, tyrosine, methionine, serine, glycine과 녹색과에서 함량이 높은 arginine, lysine, palmitic acid 등이 있음.

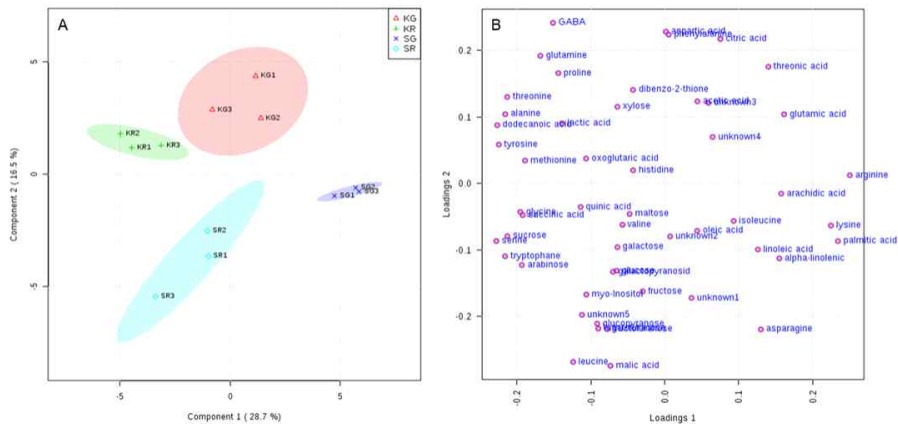


그림. PLS-DA score plot(A)과 loading plot(B). KG, ‘Kingsberry’ fruit at big-green stage(‘킹스베리’ 녹색과); KR, ‘Kingsberry’ fruit at fully-red stage(‘킹스베리’ 적숙과); SG, ‘Sunnyberry’ fruit at big-green stage(‘씨니베리’ 녹색과); SR, ‘Sunnyberry’ fruit at fully-red stage(‘씨니베리’ 적숙과)

PLS-DA 기반 VIP score 분석을 통해 집단 간 함량 차이가 크게 나타나는 대사물질 15종을 파악하였음. Phenylalanine, aspartic acid, GABA는 가장 높은 VIP score를 가지는 대사물질 3종으로서 모두 ‘씨니베리’ 보다는 ‘킹스베리’ 과실에서 함량이 높음. 이외에도 glutamine, citric acid, proline, threonine의 함량이 ‘킹스베리’ 과실에서 높았음. 반면, malic acid와 asparagine은 ‘킹스베리’ 보다 ‘씨니베리’ 과실에서 함량이 더욱 높았음. Phenylalanine, aspartic acid, leucine, malic acid, proline, threonine 등은 모두 과실 숙성 후 녹색과에서보다 적숙과에서 함량이 증가한 반면, GABA, citric acid, glutamine, asparagine, threonic acid 등의 물질은 적숙과에서 함량이 감소하는 특징을 보였음.

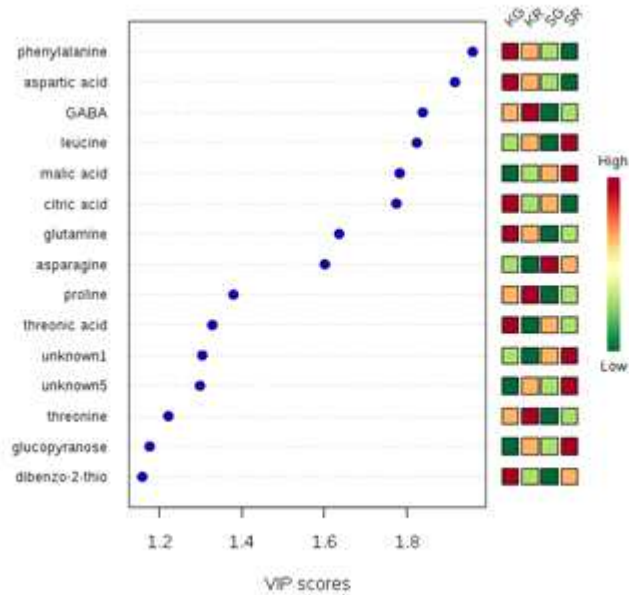


그림. 품종 및 발달 단계에 따른 차이를 유발하는 주요 대사물질의 종류와 VIP scores. KG, ‘Kingsberry’ fruit at big-green stage(‘킹스베리’ 녹색과); KR, ‘Kingsberry’ fruit at fully-red stage(‘킹스베리’ 적숙과); SG, ‘Sunnyberry’ fruit at big-green stage(‘씨니베리’ 녹색과); SR, ‘Sunnyberry’ fruit at fully-red stage(‘씨니베리’ 적숙과)

46종의 대사물질의 시료 간 상대적 함량과 clustering이 heatmap 분석을 통해 조사하였음. 그 결과 품종보다는 발달 단계가 같은 시료들이 함께 cluster를 이루는 것으로 확인되었음. 즉 대사물질의 함량은 품종보다는 발달 단계가 같을수록 유사한 것으로 보임. Heatmap 분석 결과 각종 당, 아미노산, 지방산 함량의 변화와 차이가 품종 및 발달 단계에 따라 나타났음. 딸기 과실을 구성하는 주요 당 성분인 sucrose는 두 품종 모두에서 녹색과에 비해 적숙과에서 함량이 증가하였음. 그러나 녹색과의 경우 ‘씨니베리’ 보다 ‘킹스베리’ 과실에서 함량이 높았음. 다른 주요 당인 glucose와 fructose는 유의한 차이를 보이지 않았음. 세포벽을 구성하는 xylose와 arabinose는 ‘씨니베리’의 적숙과에서 녹색과에 비해 유의하게 증가하였음. 이는 ‘씨니베리’ 과실이 저장 기간 동안 가장 높은 경도를 유지하는 결과와 부합함. Serine, glycine, leucine, alanine 등의 아미노산은 과실 숙성 후 적숙과에서 모두 함량이 증가하며, ‘씨니베리’ 보다 ‘킹스베리’ 과실에서 높은 함량을 보였음. 반면, lysine과 arginine은 적숙과에서 함량이 감소하고, ‘킹스베리’ 보다 ‘씨니베리’에서 높은 함량을 보였음. Dodecanoic acid를 제외한 대부분의 지방산(palmitic acid, arachidic acid, linoleic acid, alpha-linolenic acid)은 과실 숙성 후 모두 함량이 감소하였음. 함량은 ‘킹스베리’에 비해 ‘씨니베리’ 과실에서 높게 유지되었음. 이러한 대사적 차이가 품종 간 서로 다른 과실 숙성의 차이를 유발했을 것이며, 또한 이러한 차이가 수확 후 저장성에 영향을 주었을 것으로 생각됨.

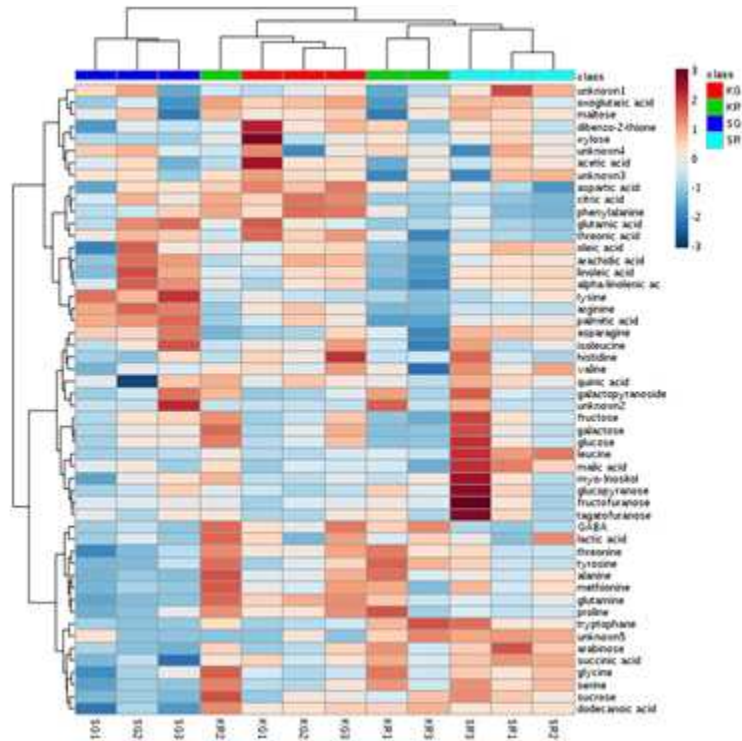


그림. Heatmap 분석을 통한 총 46종의 대사물질의 상대적 함량 및 clustering. KG, ‘Kingsberry’ fruit at big-green stage( ‘킹스베리’ 녹색과); KR, ‘Kingsberry’ fruit at fully-red stage( ‘킹스베리’ 적숙과); SG, ‘Sunnyberry’ fruit at big-green stage( ‘씨니베리’ 녹색과); SR, ‘Sunnyberry’ fruit at fully-red stage( ‘씨니베리’ 적숙과)

### (11) 가공원료 딸기 과실의 수확 후 저장성 관련 전사인자 조사

각 발달 단계 사이의 DEGs 및 두 품종 사이의 DEGs로부터 하위 유전자를 조절함으로써 딸기 과실의 수확 후 저장성에 영향을 줄 것으로 예상되는 10개의 전사인자를 선별하였음. 선별된 10개의 전사인자의 발현을 qPCR을 통해 조사함. 품질 평가에 이용했던 다섯 가지 품종과 세 발달 단계 및 저장 3일, 7일 차의 과실에 대한 발현을 조사하였음.

*NAC83*의 경우 발달 초기에는 발현 차이가 뚜렷하지 않지만, 과실 숙성 이후와 저장 3일 차에 뚜렷한 차이를 보였음. 적숙과 단계에서 저장성이 좋은 품종일수록 발현이 높으며 나쁜 품종일수록 발현은 낮아짐. 저장 3일 차에도 저장성이 가장 좋은 ‘씨니베리’의 경우 가장 높은 *NAC83*의 발현을 유지하는 경향을 보였음. 이와 달리 *ABI3*, *ERF106*, *AIL5*, *NAC92*는 수확 후 저장성에 따른 품종 간 발현 차이를 명확하게 나타내지 않았음. 조사된 전사인자 중 *NAC83*은 애기장대 잎의 노화를 억제하는 역할을 하는 vascular-related NAC-domain-interacting 2(*VNI2*)와 상동임이 알려져 있음. *VNI2*는 각종 스트레스에 반응하는 cold regulated(*COR*) 및 responsive to dehydration(*RD*) 유전자들의 발현을 조절할 수 있음. 따라서 이러한 종류의 유전자를 발달 단계 및 품종에 따른 DEGs로부터 다시 선별하여 발현을 추가로 분석하였음. *COR47*의 발현은 *NAC83*의 발현과 상관관계를 보이지 않았고 *NAC21RD26*은 *NAC83*의 발현과 상관관계가 있는 것으로 보였는데, 특히 적숙과와 저장 3일 차에 발현이 증가하며 ‘씨니베리’ 과실에서 발현이 가장 높게 나타나는 경향이 *NAC83*과 유사하였음. 또한, *NAC21RD26*은 *NAC83*과 직접 상호작용을 하며 *NAC83*의 하위에서 조

절을 받는 유전자임. 따라서 *NAC33*은 스트레스에 반응하는 *NAC2/IRD26*의 발현에 영향을 줌으로써 딸기 과실의 저장성 및 노화에 대한 유전적 조절자로 역할을 할 것으로 생각됨.

*WRKY31*, *WRKY40*, *WRKY48*, *NAC83*, *NAC92*은 다섯 품종에서 저장 기간 동안 발현이 증가하는 반면, *WRKY70*, *MYB6*, *ABI3*, *ERF106*, *AIL5*는 과실 숙성 또는 저장 기간 동안 발현이 감소하였음. 그 중 *WRKY40*, *WRKY48*, *MYB6*는 저장성이 높은 ‘씨니베리’ 또는 ‘두리향’ 과실에서 발현이 대체로 높았으나 저장성에 따라 뚜렷하게 나타나지는 않았음. *WRKY31*은 녹색 단계에서부터 수확 후 저장성에 따라 품종 간 발현 차이를 보였음. 저장성이 낮다고 평가된 ‘설향’ 과 ‘킹스베리’의 경우 다른 품종들에 비해 발현이 많이 되며, 이 차이는 저장 기간 동안 더욱 커졌음. *WRKY70*은 미숙과 및 녹색과 단계에서 저장성에 따른 품종 간 발현 차이를 유의하게 나타냈음. 저장성이 좋은 ‘씨니베리’와 ‘두리향’ 과실의 발현은 상대적으로 높음. 반면, ‘설향’과 ‘킹스베리’의 발현은 위의 두 품종에 비해 낮았음.

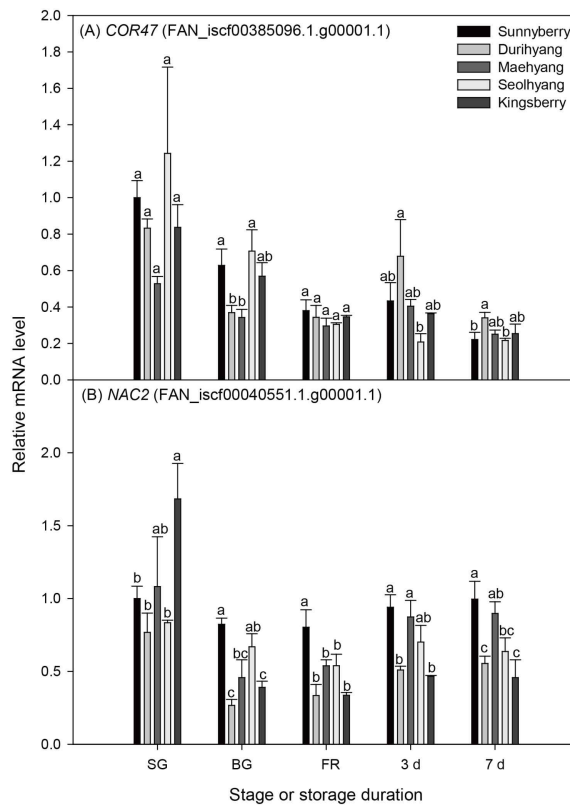


그림. qPCR을 통한 *COR47*(A)과 *NAC2/IRD26*(B)의 발현 조사. SG, small-green(미숙과); BG, big-green(녹색과); FR, fully-red(적숙과)

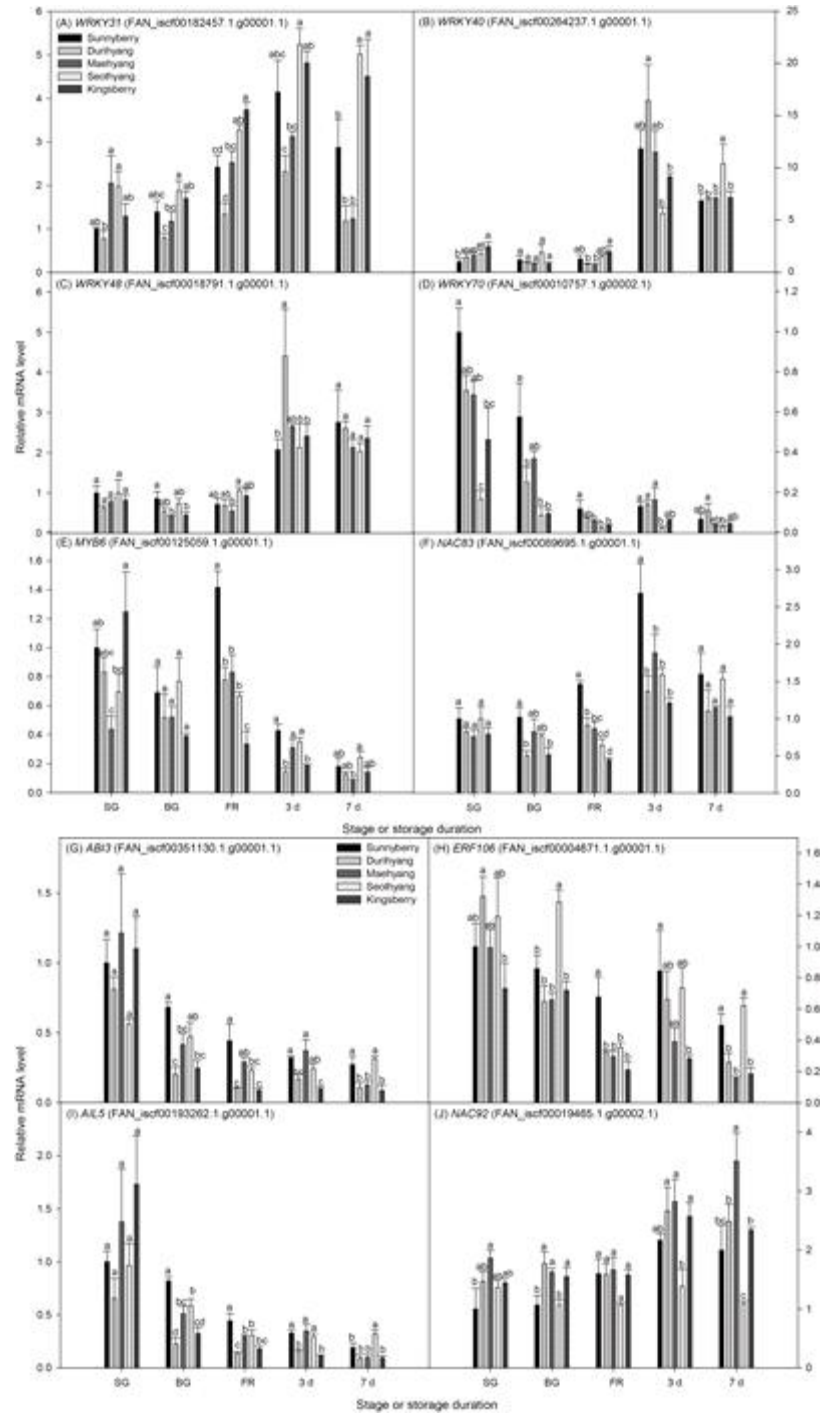


그림. qPCR을 통한 수확 후 저장성 관련 후보 전사인자 *WRKY31*(A), *WRKY40*(B), *WRKY48*(C), *WRKY70*(D), *MYB6*(E), *NAC83*(F), *ABI3*(G), *ERF106*(H), *AIL5*(I), *NAC92*(J)의 발현 분석. SG, small-green(미숙과); BG, big-green(녹색과); FR, fully-red(적숙과)


### 3) 파프리카 원료의 품질기준 설정 및 품질관리 기술 개발

#### (1) 파프리카 품질관리 체계 조사

파프리카는 일반적으로 ‘농산물표준규격’에 근거하여 무게 선별하며, 색택 정도를 기준으로 70~80% 착색상태에서 수확하여 유통하고 있음. 가공용 또는 수출용 파프리카의 경우는 ‘농산물표준규격’을 준수할 의무는 없으나 참고자료로 활용되고 있으며, 파프리카생산자 자조회 회원사에서는 별도의 선별기준 및 등급기준을 사진 자료로 작업장에 비치하여 선별 작업자가 참고토록 하고 있음. 토마토의 경우와 마찬가지로 파프리카의 속도 판별은 육안식별에 의존하고 있으므로 일정한 속도 분류가 어려운 상태임. 그러나 토마토와는 달리 파프리카의 경우 연화가 급격하지 않고 과숙에 따른 품질 이슈가 크지 않는 것으로 조사됨. 또한 파프리카를 원료로 한 가공제품 개발이 미미한 상태이므로 가공 제품군에 따라 균일한 원료를 선별하거나, 저장 중 품질유지를 위한 기술 개발의 필요성 여부가 결정될 것임.


## 12 파프리카 2101

**특**




- ▶ **납계의 고르기** 크기 구분표에서 무게가 다른 것이 5% 미만인 것
- ▶ **색택** 울종 고유의 색택이 선명하고 윤기가 뛰어난 것
- ▶ **산선도** 폭자가 시들지 아니하고 탄력이 뛰어난 것
- ▶ **중감질과** 없는 것
- ▶ **경감질과** 없는 것

**상**




- ▶ **납계의 고르기** 크기 구분표에서 무게가 다른 것이 10% 미만인 것
- ▶ **색택** 울종 고유의 색택이 선명하고 윤기가 양호한 것
- ▶ **산선도** 폭자가 시들지 아니하고 탄력이 양호한 것
- ▶ **중감질과** 없는 것
- ▶ **경감질과** 5% 미만인 것

**보통**



- ▶ **납계의 고르기** 특, 상에 미달하는 것
- ▶ **색택** 특, 상에 미달하는 것
- ▶ **납계의 탄력** 특, 상에 미달하는 것
- ▶ **중감질과** 5% 이상인 것 (부패 변질과는 포함할 수 없음)
- ▶ **경감질과** 20% 이상인 것

**▶ 관점 사례**



**▶ 크기 구분표(파프리카)**

구분	호칭	2L	L	M	S	2S
1개의 무게(g)	호칭	240 이상	180 이상 240 미만	140 이상 180 미만	110 이상 140 미만	110 미만

**▶ 크기 구분표(피망)**

구분	호칭	L	M	S
1개의 무게(g)	호칭	100 이상	50 이상 100 미만	50 미만

그림. 파프리카 선별 및 등급화 기준 (출처: 2021 농산물 표준규격 등급도감)



그림. 파프리카 속도 및 등급 선별을 위한 자체 지침서 활용 사례



파프리카생산자자조회 회원사의 파프리카 품질등급에 따른 연간 생산량을 살펴보면 해외수출이 가능한 ‘A’ 품이 89.4%를 차지함. 외관이 양호한 경우에도 일정 크기 이상이나 이하의 상품은 국내 유통용 ‘B’ 분류되며, 총 생산량 중 6.3%에 그침. 신선상태로 유통할 수 없는 ‘C’ 그룹은 4.3%로 매우 극소량임. 총 생산량 중 10%는 가공용으로 사용 가능하며, B 상품은 원료의 외관을 유지해야 하는 상품에 활용 가능함. 수출용 ‘A’ 그룹 중 크기가 큰 L과 M 등급이 각각 38.6%와 34.9%로서, 약 73%가 과실크기가 크게 수확됨. 그 중 27%는 중간 크기이거나 매우 작은 크기의 과실로써 이들 또한 가공용으로 활용 가능한 것으로 판단됨. 즉, 총 생산되는 파프리카 중 18~27%는 가공용으로 활용하는 방안에 대해 고려함

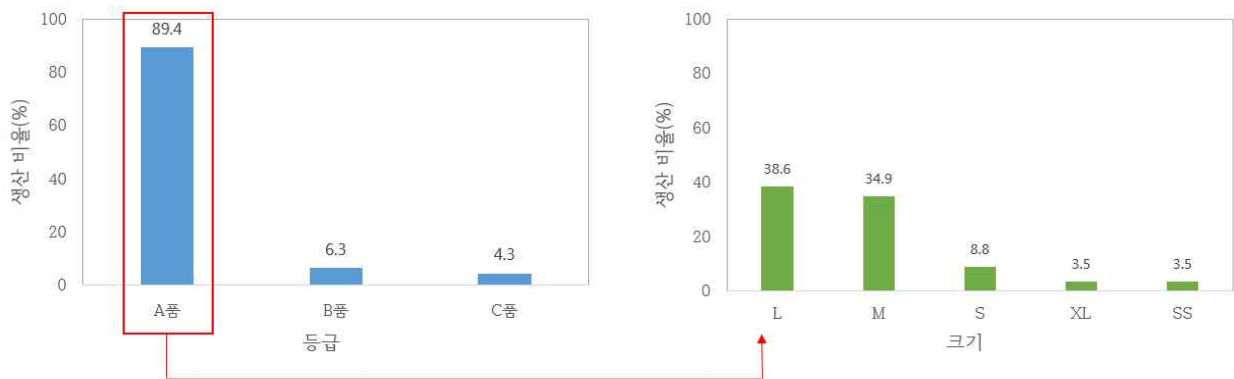


그림. (좌) 파프리카의 등급별 생산량과 (우) A품의 크기별 생산량

## (2) 저온 저장이 파프리카 미숙과의 품질에 미치는 영향 조사

파프리카는 토마토와 마찬가지로 저온상태에서 저장할 경우 정상 속도가 진행되지 않고 수침이 생기는 저온장해가 발생할 우려가 높음. 파프리카는 미숙 상태에서 수확한 이후 유통 중 착색이 되는 특징을 가지므로 100% 착색이 되기 전에 수확하여 유통되는 경우가 많음. 착색에 따른 선별을 하지 않는 것이 통상적인 작업환경이므로, 속도에 따른 저온장해 민감도를 고려한 온도관리가 되지 않음. 본 실험에서는 완숙되기 전 단계에서 파프리카를 수확할 경우 각 온도에서의 품질변화 양상을 살펴 품질관리 기준을 제공하고자 수행되었음.

### 가) 실험 방법

착색이 약 80%(Cherry red; CR) 진행된 상태를 선별하여 미숙과로 구분하였고, 착색정도가 90-100%(Red)인 것을 선별하여 완숙과로 구분하여 본 실험을 실시하였음. 파프리카는 오픈형 골판지 상자에 담아 HDPE(High density polyethylene) film으로 덮어 5℃와 20℃에 각각 저장하였음. 저장 11일차까지는 실험 초기 설정된 저장 온도에서 저장하며 실험을 진행하였고, 저장 11일 이후에는 저장 온도를 5℃에서 20℃로 변경하여 4일 저장 후 실험을 진행하였음. 파프리카의 색도는 색차계를 사용하여 적도부위 3곳을 측정하여 CIE L\*a\*b\*값의 평균으로 나타내었음. 파프리카의 경도를 측정하기 위하여 파프리카의 중간 부위 과육을 정사각형(8\*8mm) 모양으로 자른 후 5mm probe를 이용하여 test speed 0.5mm/sec로 눌러 probe가 과육을 관통하기까지의 힘을 측정한 후

과육의 경도는 max force (g)값으로 그리고 과육의 강성은 max force까지의 gradient (g/mm)로 나타내었음. 파프리카의 유기산과 유리당, 그리고 당도를 측정하기 위하여 파프리카를 세로 방향으로 4등분한 후 그 중 1조각을 동량의 증류수를 넣어 1분간 믹서기로 갈아주고 원심분리(3500g, 30분, 4°C)하여 상층액을 분리하였음. 당도는 분리한 상층액을 굴정당도계(ATAGO, Pocket Refractomet PAL-1)를 이용하여 당도를 측정하여 °Brix로 나타내었음. 파프리카의 유기산 종류와 함량은 HPLC(Jasco, Japan)로 측정하였는데 이 때 사용한 검출기는 UV detector(UV-2075 plus)이고, 컬럼은 Prevail Organic Acid 5 $\mu$ (150 $\times$ 4.6mm, Grace)를 사용하였음. 이동상은 25mM potassium phosphate buffer를 phosphoric acid를 사용하여 pH 2.5로 제조하여 사용하였음.

## 나) 실험 결과

속도에 따른 파프리카의 외관 색은 Table 17에서 보이는 것과 같이 완숙과는 선명한 빨간색(Red)을 띄었고, 속도 80%의 미숙과는 다홍색(Cherry red)을 띄었음. 각 속도의 색 차이는 CIE L\*a\*b\* 값 중 L\*값에서 차이를 보였는데 CR의 L\*값은  $33.48 \pm 0.63$  그리고 Red는  $31.62 \pm 0.47$ 로 완숙과의 L\*값이 유의적으로 낮았음. 반면 저장 초기 CIE a\*와 b\*의 속도에 따른 차이는 없었음. 이후 CR을 5°C와 20°C에 저장하면서 후숙시 온도에 따른 특성을 확인하였으며, 이후 저장온도를 5°C에서 20°C도 높여 저온 저장 후 후숙 온도를 높였을 때 후숙 특성을 확인하였음. 5°C에서 저장한 CR의 CIE L\*값은 저장 11일까지 유의적 변화 없이 유지되다가 20°C에서 4일간 저장 후 유의적으로 감소하여 Red의 CIE L\*값과 유사한 31.44을 나타내었음. CR\_5°C의 CIE a\*값은 저장 6일 31.64로 유의적으로 감소하였고, 이후 20°C에서 4일간 저장 후 32.40으로 소폭 증가하였으나 유의적 차이는 없었음. CIE b\*값은 저장 초기부터 11일까지 변화가 없었으나 20°C에서 4일간 저장 후 20.21로 유의적인 감소를 나타내었음. 이러한 CR\_5°C의 CIE 값의 변화는 외관 변화에서도 관찰되었는데(Fig. 18), 저장 0일부터 11일까지 색 변화가 육안으로는 관찰되지 않았던 반면 후숙 온도를 20°C로 높인 후 다홍색에서 빨간색으로 변한 것을 관찰할 수 있었음. CR\_20°C의 CIE L\*값은 저장 6일에  $31.67 \pm 1.20$ 로 감소하여 Red의 L\*값과 유사한 값을 나타냈고, 이후 저장 마지막 날까지 유의적 변화를 보이지 않았음. CR\_20°C의 CIE a\*값의 변화는 CR\_5°C와 유사한 경향을 나타냈는데 저장 6일 31.06으로 감소하였고, CR\_20°C의 a\*값은 유의적 변화 없었음. CR\_20°C의 CIE b\*값은 저장 6일 이후 저장 0일에 비하여 약 15% 감소하였으며 저장 마지막 날까지 지속적으로 감소하는 경향을 보였음. CR\_20°C의 색 변화는 Fig. 18의 외관 변화에서도 관찰되었는데 저장 6일 CR\_5°C에서는 색 변화가 크게 없었던 반면 CR\_20°C에서는 다홍색에서 빨간색으로 색이 변했으며, 육안으로는 Red 단계와 유사한 색을 띄었음. 또한 저장 6일부터 개체에 따라 과피의 수축이 관찰되기도 하였음. 저장 11일에는 CR\_20°C의 색이 Red 단계보다 더 어두운 빨간색을 띄었으며 모든 개체에서 과피의 수축이 발견되었고, 광택이 사라졌으며, 저장 15일 부패가 관찰되었음. CR\_5°C의 외관 변화를 살펴보면 저장 11일까지 육안으로 관찰되는 색이 저장 초기와 유사하였으나, 저장 11일 개체에 따라 수침현상과 수축이 발견되었으며, 20°C에서 4일 저장 후 육안으로 관찰되는 색이 다홍색으로 어두운 빨간색으로 변했으며, 모든 개체에서 수침현상과 수축이 관찰되었음.

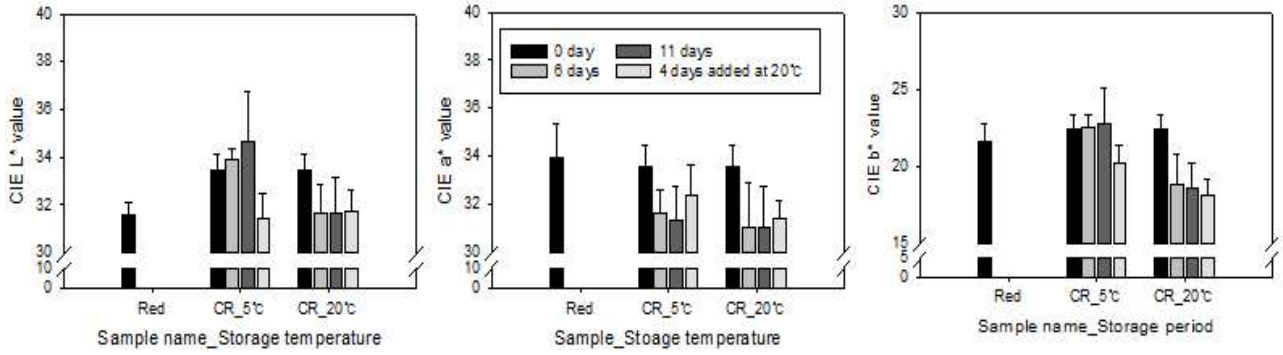


그림. 파프리카의 숙도와 저장온도에 따른 CIE L\*a\*b\* 값 비교

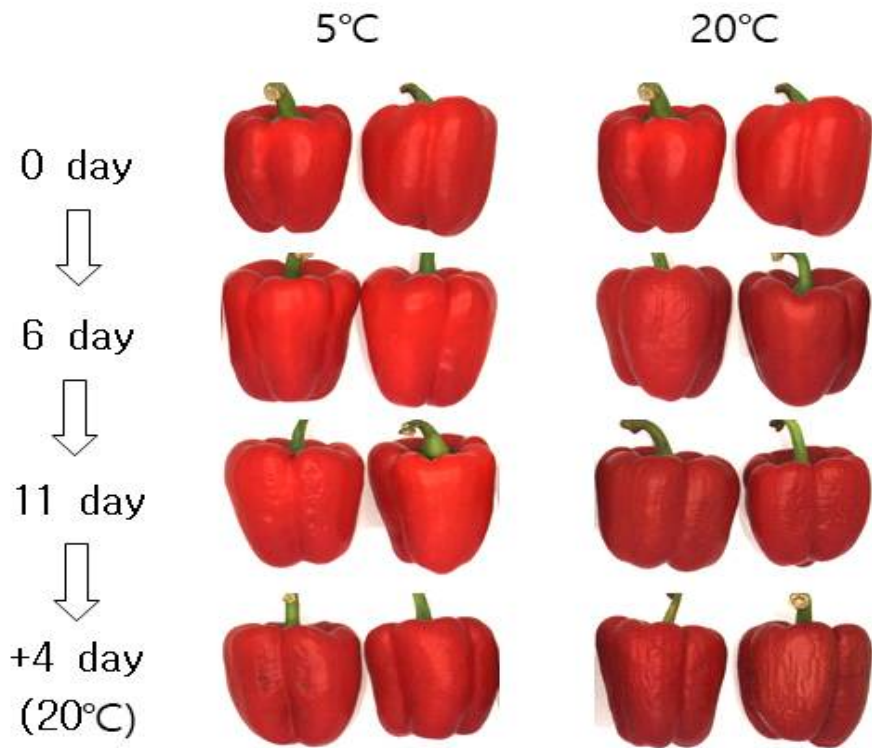


그림. 파프리카의 저장온도와 저장기간에 따른 외관 변화



그림. 파프리카의 (좌)부패 현상과 (우)수침 현상

파프리카의 조직감은 경도(firmness)와 강성(stiffness)을 측정하였음. 경도는 파프리카의 조직감 측정시 가장 높은 force(g)로 파프리카의 단단한 정도를 나타내고, 강성은 max force(g)때의 거리(mm)와 크기(g)의 기울기 값으로 외부에서 힘이 가해졌을 시 모양을 유지하려는 힘을 뜻함. 파프리카의 조직감 측정 결과 저장 0일의 Red의 경도가 CR에 비하여 낮게 측정되었으나 유의적 차이는 없는 것으로 나타났음. 강성 또한 경도와 마찬가지로 Red의 강성이 CR에 비하여 낮게 측정되었으나 유의적 차이는 없는 것으로 나타났음. 저장 기간에 따른 경도와 강성의 변화를 살펴보면 저장 0일 이후 CR\_5°C의 경도는 감소하였으나 오차범위가 넓어 유의적 차이는 없는 것으로 나타난 반면 강성의 경우 저장 일수가 증가함에 따라서 유의적으로 감소하는 경향을 나타냈으며, CR\_5°C의 저장 11일 강성은 저장 초기에 비하여 약 8% 감소하였고, 20°C로 온도를 올려 4일간 저장한 후 강성은 저장 초기에 비하여 약 25% 감소하였음. 즉, 온도가 낮은 상태에서는 조직감 변화는 없으나 저온 후 온도가 상승하면 빠른 속도로 연화되는 것을 알 수 있었음.

CR\_20°C의 저장 기간에 따른 경도 저장 11일까지 유의적 변화를 보이지 않았으나 저장 15일 저장 초기에 비하여 약 15% 유의적인 감소를 보였음. CR\_20°C의 강성은 저장 기간에 따라 유의적인 감소를 보였으며 저장 마지막 날 저장 초기에 비하여 약 33%를 감소하여 CR\_5°C에 비하여 1.32배 더 큰 감소폭을 보였음.

결과를 종합해보면, 파프리카의 조직감 특성은 경도보다는 강성에서 잘 나타났으며, 미숙과 보다는 완숙과일수록, 그리고 저장 온도와 기간이 높고 길어질수록 강성이 낮아지는 것으로 나타났음.

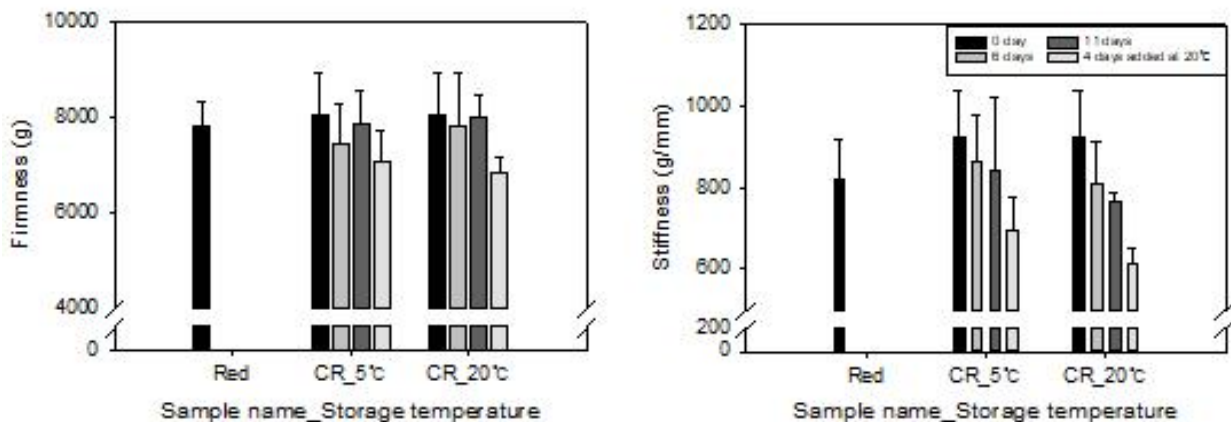


그림. 파프리카의 숙도와 저장온도에 따른 경도(firmness) 및 강성(stiffness) 변화 비교

파프리카의 당도를 결과한 결과 완숙과인 Red가 6.64 °Brix, 미숙과인 CR이 5.92 °Brix로 숙도가 높을수록 당도가 유의적으로 높게 나타났음. CR\_5°C의 저장 기간에 따른 SSC 함량은 저장 6일과 저장 11일 다소 감소한 후 20°C에서 4일간 저장 후 6.28±0.36° Brix로 유의적으로 증가하였음. 저온기간 동안에는 당도가 감소하며, 온도가 높은 환경에 놓이면 당도가 증가하나 이는 외관에서 살펴본 바와 같이 수분증발에 따른 결과로도 해석 가능함. CR\_20°C의 저장 기간에 따른 SSC 함량은 저장 기간이 길어질수록 증가하는 경향을 보였으나 유의적 차이는 없는 것으로 나타났음. 파프리카를 미숙단계에 수확하여 저장할 경우 당도가 감소되며, 향후 온도 조절에 따라 당도가 증가할 가능성이 있으나, 완숙과의 수준에는 도달하기 어려운 것으로 해석됨.

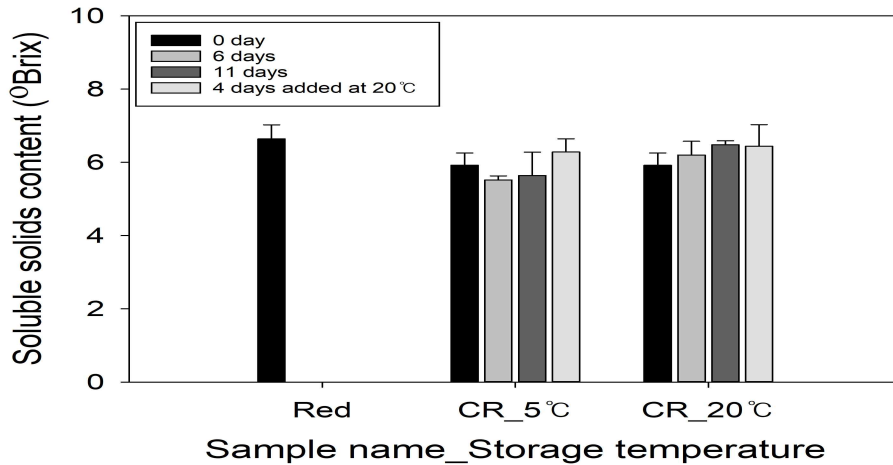


그림. 파프리카의 숙도와 저장온도에 따른 SSC 변화

파프리카의 유기산 측정 결과 citric acid와 succinic acid가 검출되었으며, succinic acid에 비해 citric acid의 함량이 약 3배가량 높은 것으로 나타났음. 파프리카의 citric acid는 저장 0일 Red는 394.36 mg/100gFM, CR은 376.11 mg/100gFM으로 숙도간의 유의적 차이는 없었음. 이후 5°C 저장에서도 저장기간에 따른 유의적 차이가 나타나지 않았음. 반면 20°C 저장에서는 저장 6일 331.90 mg/100g FM으로 저장 0일에 비하여 유의적으로 감소를 하였고 이후 저장 15일 297.96 mg/100g FM으로 감소하여 저장 초기에 비하여 약 20% 감소한 것으로 나타났음. 실험 결과 파프리카의 citric acid 함량은 숙도 80% 이상부터는 숙도에 따른 차이가 없는 것으로 나타났으며, 저온저장보다는 상온에 저장 할 때 함량이 감소하는 것으로 나타났으며, 신선도를 나타내는 지표 성분으로 활용이 가능함.

파프리카의 succinic acid는 완숙과인 Red가 CR에 비하여 약 1.8배 더 높은 것으로 나타났음. 이후 저장기간에 따라서 5°C 저장 그룹에서는 저장 6일 동안 약 44% 감소 후 저장 마지막 날까지 유의적 변화를 보이지 않았음. CR\_20°C에서는 저장 6일 동안 저장 0일에 비하여 약 1.5배 증가하였고 저장 11일에는 Red 단계와 유사한 함량을 나타냈으나 통계적 유의성은 갖지 못하였음. 이후 온도를 높여 4일간 추가 저장한 후에는 크게 감소하는 경향이었음. succinic acid는 함량이 낮고 온도와 신선도 의한 영향이 상이하게 나타나므로 신선도 지표로서의 의미는 내포하지 못함. 상온에 비해 저온에서 함량이 낮은 결과는 저온장해와의 관련성을 짐작케 함.

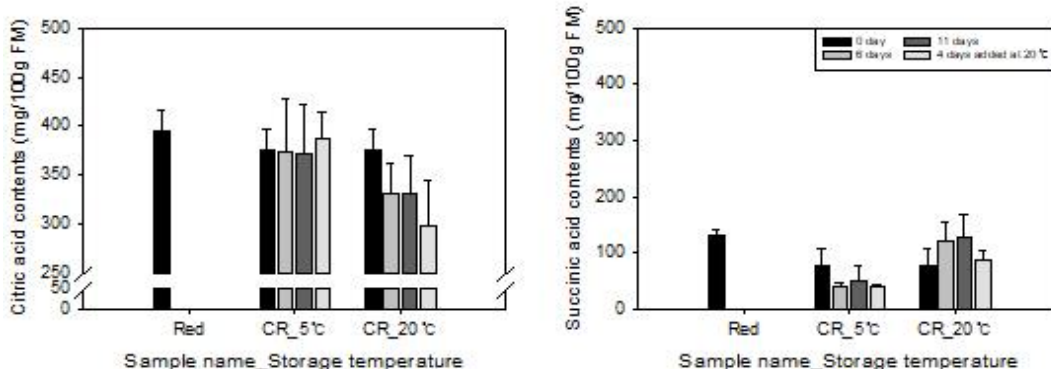


그림. 파프리카의 숙도와 저장온도에 따른 citric acid와 succinic acid 함량

### (3) 가공원료 *Capsicum annum* 의 수확 후 저장 및 유통 중 저온장해 원인 구명

파프리카가 속해있는 *Capsicum annum* 작물은 수확 후 저온 장해 발생으로 인하여 저온 저장 및 저온 유통, 과냉각 등의 기술 적용이 어려운 작물임. 저온에 민감한 정도 및 저온에 반응하는 원료의 품질 변화 및 특징을 파악해야 가공 원료로의 장기 저장 및 유통 또는 초저온 및 과냉각을 이용한 보관 기술의 개발이 가능함. 따라서 본 연구에서는 이들 *Capsicum annum* 속하는 작물을 대상으로 저온에서 수확 후 저온 장해를 발생시키는 원인을 밝히고 이들 원인 중 가공원료로 작물 선택시 활용이 가능한 품질 지표 또는 저온 장해를 미리 예측할 수 있는 지시계를 찾아 활용하도록 하는 것임.

#### 가) 실험 방법

저온 장해 증상을 확인하기 위하여 5주간 2°C 저온 저장을 통하여 외관을 관찰한 결과 종자 갈변이 대표적인 저온 장해 증상으로 확인되었음. 따라서 종자 갈변의 발생 원인을 확인하기 위하여 ‘신흥’ 품종을 이용하여 실험을 진행하였으며 녹숙과를 수확함. 저온인 2°C와 일반 저장 온도인 10°C, 상대습도 90% 이상에서 30일간 저장하였음. 10일 간격으로 저온장해 부위를 동결 저장하여 시료를 보관하였음.

저온장해 원인을 확인하기 위하여 표현형에 가장 큰 영향을 미치는 대사물질의 변화를 확인하기 위하여 대사체 분석을 진행하였음. 극성 대사물질 분석을 아래 그림과 같이 동결 건조 시료를 메탄올로 추출한 뒤에, 물질의 휘발성을 증가시키기 위하여 N-Methyl-N-(trimethylsilyl) trifluoroacetamide(MSTFA)를 이용하여 유도체화 한 이후에 GC-MS를 이용하여 함량을 측정했으며 이때 내부 표준물질로 ribitol을 사용하였음. 페놀 화합물은 0.1 N 염산 용액을 혼합한 메탄올을 이용하여 추출한 뒤, 농축하여 HPLC로 함량을 측정했으며, 지방산의 경우 휘발성을 증가시키기 위하여 메틸화 과정을 거친 후에 GC-FID를 이용하여 함량을 측정했고 이때 내부 표준물질로 tetradecanoic acid를 사용하였음. 저온장해 부위의 아미노산 함량을 측정하기 위하여 5% TCA용액을 이용하여 아미노산을 추출한 이후에 o-phthalaldehyde(OPA)와 9-fluorenylmethyloxycarbonyl(FMOC)를 이용하여 유도체화 한 이후에 HPLC를 이용하여 함량을 측정하였음. 대사체 분석을 통하여 획득한 함량 데이터를 취합하여 측정 값의 중앙값을 이용한 표준화 작업을 거친 뒤, 다변량 분석을 통하여 시각화하였음.

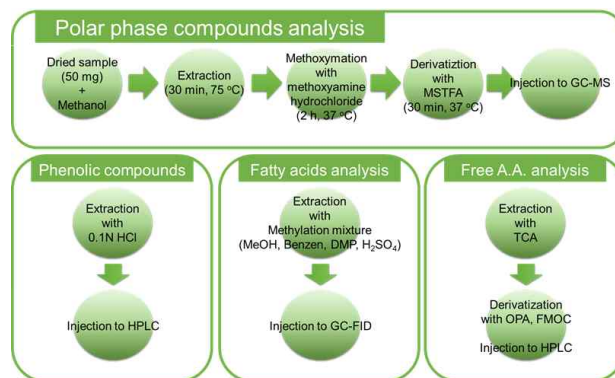


그림.. 대사물질 추출 및 분석 방법

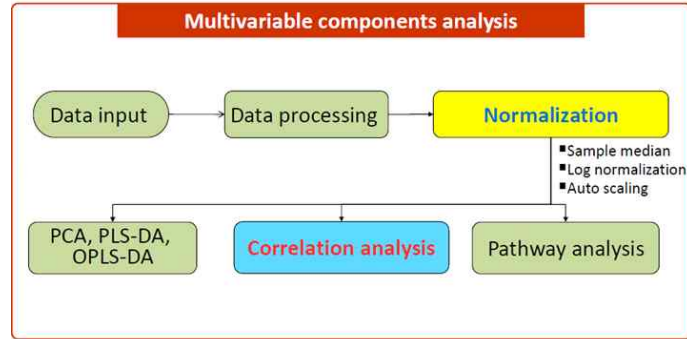


그림. 대사체 분석 결과를 이용한 다변량 분석 과정

대사물질 간의 상관관계를 확인하기 위하여 cytoscape 프로그램을 이용하여 상관관계 네트워크 분석을 진행하였음. 종자 갈변에 큰 영향을 미칠 것으로 예상되는 종자 내 활성산소종(reactive oxygen species, ROS) 함량을 확인하기 위하여 저온장해 부위를 5-(and-6)-chloromethyl-2',7'-dichloro fluorescein diacetate(DCFH-DA) 으로 염색한 뒤, 공초점 레이저 현미경을 이용하여 관찰하였음. ROS 발생 정도를 수치화 하기 위하여 시료를 분쇄하여 DCFH-DA 용액으로 염색한 뒤, 형광색도계를 이용하여 형광도를 측정하였음. 저온장해 증상과 관련이 있을 것으로 예상되는 유전자의 발현량을 확인하기 위하여 q-PCR을 통한 유전자 분석 실험을 진행했으며, 확인한 유전자는 ICE1(inducer of CBF element 1), CBF3(C-repeat binding factor 3), AOC(allene oxide cyclase), JAZ(jasmonate ZIM-domain), LOX(lipoxygenase), SOD(superoxide dismutases), CAT(catalase), APX(ascorbate peroxidase), GST(glutathione S-transferase)이며 프라이머 목록은 아래 표에 제시되었음.

Gene name	Forward	Reverse	Product size (bp)
Actin	GGCTGTTCTTTCCCTTGTATG	ATCAGTTAGGTCACGTCCAG	151
ICE1	TTTGGGCAAAATTTCACTAT	CTTACCATCCATCCAACCTA	145
CBF3	TTGGAAGGAATTTCAAAGA	CCACATGATCTCCAATTTCT	157
AOC	ATAACAGCAGGACTCTGCAT	CGAGGTAAGTGTCCTCGTAG	145
JAZ	GATACTCACCAGTCCAGCTC	GATGAACCTTCTTCTGCAAC	151
LOX	TTATAAGAACTGGGCCTTCA	GATCTCAAGCCCCTACAG	142
SOD	CCTTCAGCAGCTTCATCA	AGTAGGGGCTAGGTTCTTCC	130
CAT	CTCTTGACGTAACCAAGACC	CCTCCGAATAGTAGACACCA	156
APX	GAAATTGTTGCACTTTCTGG	TGTCAAATACATTCCACTGC	148
GST	AATCCAATCCAATTCACAAG	GAGCTCTAGCTCGGTCATAA	147

## 나) 실험 결과

국내에서 유통되는 *Capsicum annum* 작물 저온 장해 증상을 확인하기 위하여 5주간 2℃에서 저장한 결과, 종자 갈변 이외의 저온 장해 증상은 저장 후기에 나타났음. 종자 갈변 증상은 저장 2주차 이후부터 확인됐으며 이후 저장기간 동안 증상이 더욱 뚜렷하게 확인되었음. 꽃받침의 변

색은 4주차 이후부터 증상이 확인됐으며, 과피의 pitting과 주름 현상은 저장기간 동안 거의 발생하지 않았음. 외관의 변화와 마찬가지로 종자 갈변율 또한 저장 10일차부터 유의적으로 차이가 있었으며, 저장 기간이 길어질수록 갈변율의 차이가 커지는 것을 확인하였음. 따라서, 저온에 다른 증상 변화가 확연히 나타나는 종자를 분석 대상으로 삼았음.

표. 2°C 저온 장해 증상

Storage duration	Pitting on surface	Calyx discoloration	Seed browning	Shrinkage
1 week	X	X	X	X
2 weeks	X	X	○	X
3 weeks	X	X	○	X
4 weeks	X	△	○	X
5 weeks	△	○	○	X

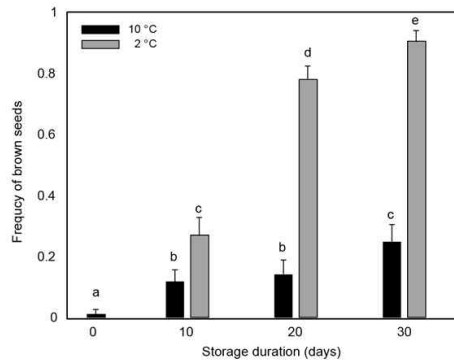
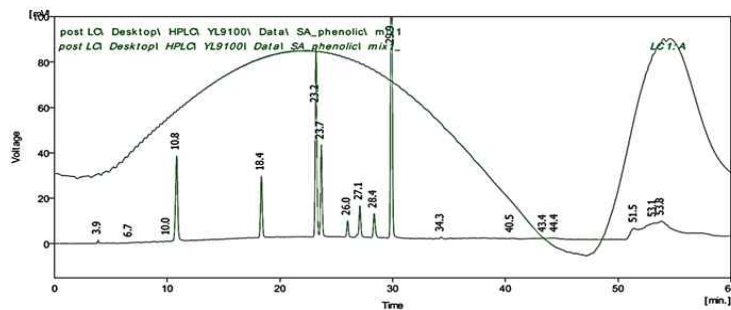


그림. 저장기간에 따른 종자 갈변율

HPLC를 이용하여 종자의 페놀 화합물 함량을 측정한 결과 gallic acid, hydroxybenzoic acid, coumaric acid, ferrulic acid, sodium benzoic acid, ellagic acid, salicylic acid, cinnamic acid 총 8개의 페놀 화합물을 확인했으며 각 물질은 표준물질을 이용하여 정량하였음.



Retention time (min)	Common name	Retention time (min)	Common name
10.8	gallic acid	26.0	sodium benzoic acid
18.4	hydroxybenzoic acid	27.1	ellagic acid
23.2	coumaric acid	28.4	salicylic acid
23.7	ferrulic acid	29.9	cinnamic acid

그림. 페놀 화합물의 HPLC 크로마토그램 및 물질 목록



저온장해 증상 부위에서 palmitic acid, palmitoleic acid, stearic acid, oleic acid, linoleic acid,  $\alpha$ -linolenic acid, arachidic acid, behenic acid, tetracosanoic acid 등 총 9개 지방산과 20개의 아미노산을 확인하였음.

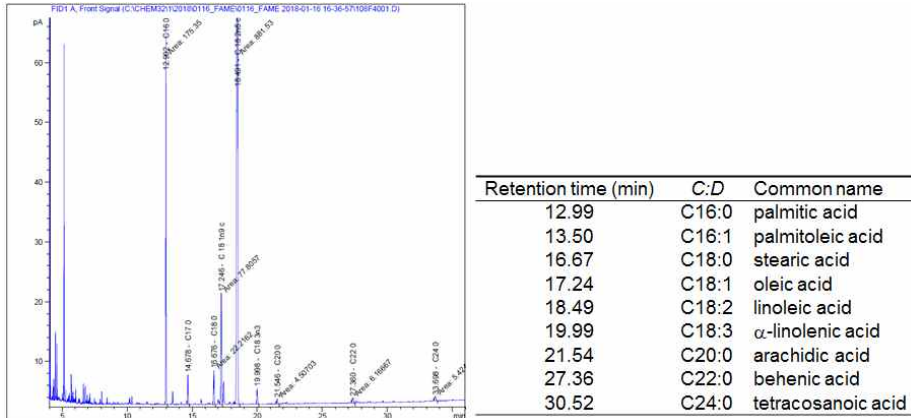


그림. 지방산의 GC-FID 크로마토그램 및 물질 목록

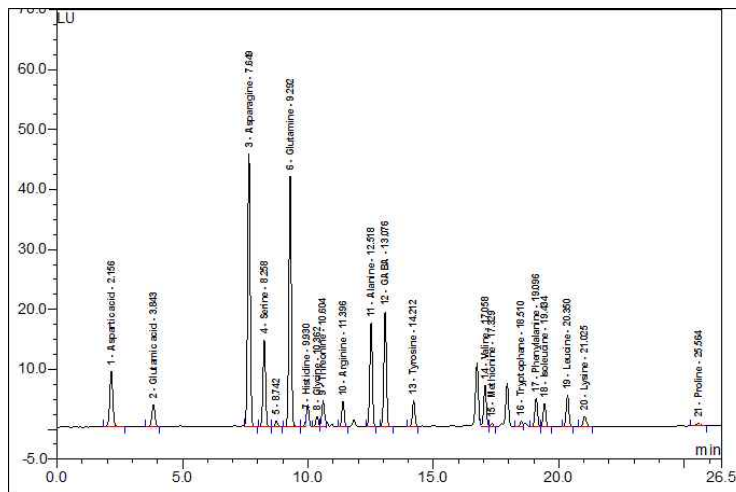


그림. 아미노산의 HPLC 크로마토그램 및 물질 목록

Targeted/untargeted 대사물질 분석 결과를 통합하여 시각화를 위한 다변량 분석을 진행하였음. 주성분 분석 결과, 2°C에 저장된 시료는 10일차부터 수확 직후 및 10°C에 저장된 시료와 분리되어 나타났으며 저장 20일차 이후에는 매우 뚜렷하게 분리가 일어난 것을 확인할 수 있음. 이러한 결과는 20일차 이후 뚜렷하게 종자 갈변이 발생했던 외관의 관찰 결과와 일치하는 것임. 주성분 분석 결과 나타난 분리의 원인을 확인하기 위하여 loading plot 및 heat-map 분석을 실시한 결과, 2°C에 저장된 시료에서 대다수의 아미노산 함량이 증가하는 것을 확인하였음. 또한 주요 불포화지방산인 linoleic acid의 함량이 2°C 저장에서 감소하고, 포화지방산인 palmitic acid의 함량이 증가했으며 10°C에서는 이와 반대의 경향이 나타나는 것을 확인하였음.

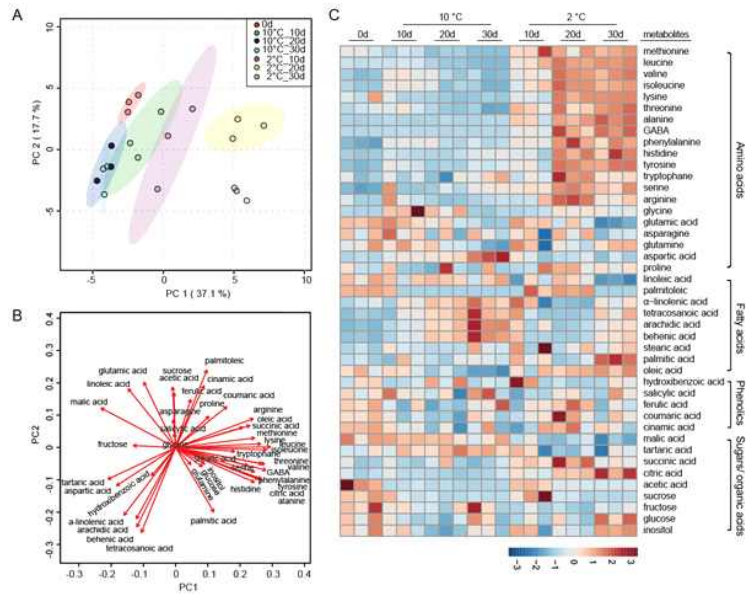


그림. 대사체의 다변량 분석 결과

효소적 갈변반응과 관련된 L-DOPA의 전구물질인 tyrosine과 polyphenol oxidase(PPO)의 기질인 페놀 화합물의 전구물질인 phenylalanine의 함량이 저장 20일 이후, 2°C에서 저장된 시료에서 증가하는 것을 확인하였음. 식물체의 일반적인 방어기작에 관여하는 것으로 알려진 GABA의 함량이 2°C 저장 시 증가하는 것을 확인했으며, 이의 기질인 glutamic acid의 함량은 반대로 감소하는 것을 확인하였음. 일반적으로 저온에 반응하는 호르몬인 자스몬산의 활성화와 관련된 isoleucine의 함량이 2°C 저장에서 증가하는 것을 확인하였음. 세포 내의 어느 점 향상 및 향상성 유지와 관련된 당당류 및 이당류인 sucrose와 glucose의 함량은 저온장해 발생과 상관성이 나타나지 않았음.

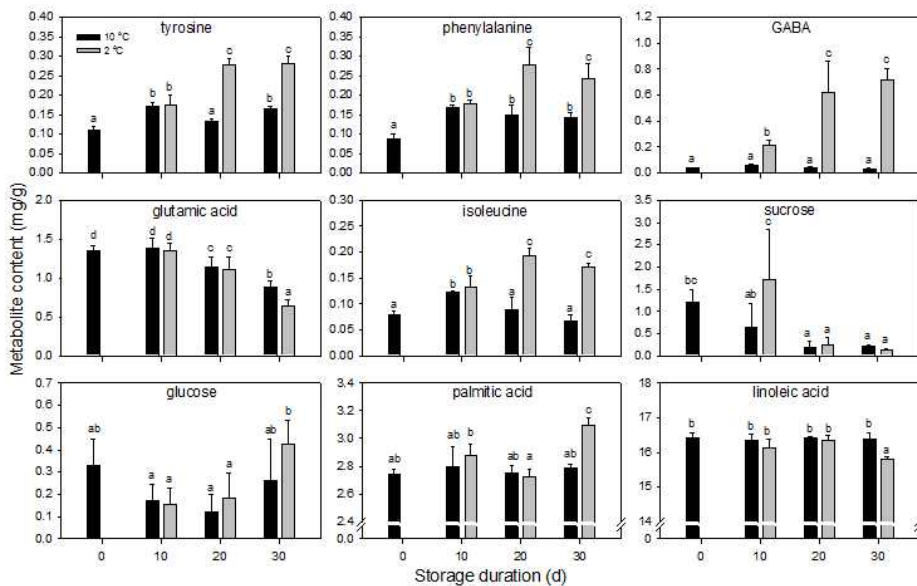


그림. 특정 아미노산, 당류 및 지방산의 함량 변화

대사물질 간의 상관관계를 확인하기 위하여 상관관계 네트워크 분석을 실시한 결과, 10°C에서 저장된 시료의 대사물질 간의 네트워크에는 19개의 대사물질이 포함되었으며, 2°C에 저장된 시료



메틸살리실산 용액을 각각 떨어뜨렸다. 이후 챔버를 밀폐하고 챔버내에 있는 환기팬을 작동시켜 공기가 순환되게 함. 온도는 20℃로 약 16시간 동안 처리하였고, 처리시간 동안 온도는 동일하게 유지하였음. 훈증 처리가 종료된 후 저온저장 시작 후 12시간, 1일, 5일, 10일, 15일, 20일, 25일에 샘플링을 하였고, 저온 저장 5일 간격으로 저온장해 발생 정도를 조사하였음.

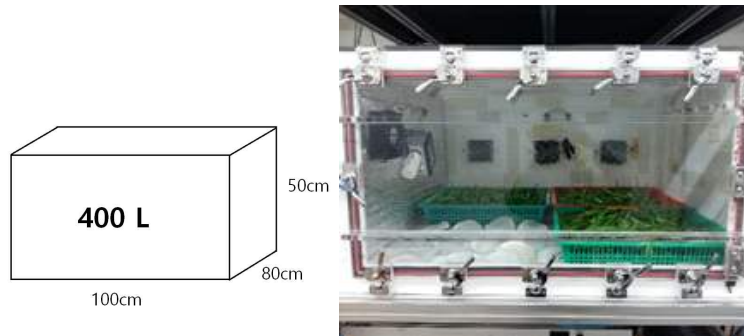


그림. 실험에 사용한 밀폐 챔버의 모식도와 실제 실험 진행 사진

살리실산 함량분석을 진행함. 호르몬 처리 전, 호르몬 처리 직후, 저온 저장 12시간, 5일, 10일, 15일, 20일, 25일 후 각각 처리구의 샘플을 액체질소에서 막자사발로 곱게 마쇄하였음. 과실 전체를 사용하였고 약 50mg의 샘플을 2.5ml acetonitrile, 0.5ml의 0.1N HCl과 혼합한 후 상온에서 두 시간 동안 흔들어주었음. 2000g에서 10분동안 원심분리한 상층액을 질소농축한 뒤, 1ml의 80% methanol로 녹임. 0.45  $\mu\text{m}$  polyvinylidene fluoride membrane filter에 통과시킨 후 약 10  $\mu\text{l}$ 의 샘플을 HPLC(YL 9100, Young-Lin, Anyang, Korea)를 이용하여 분석하였음. UV detector는 229nm로 설정하였고, 컬럼은 Eclipse plus C18 column (4.6  $\times$  250 mm, Agilent, Santa Clara, CA, USA)를 사용함. 이동상은 (A) 0.3 % phosphoric acid in water (v/v) and (B) 100 % methanol를 사용하였고, 분석 진행시 초기값은 A용액을 100%로 5분, 이후 B용액의 비율을 0에서 100%로 40분간 증가시킨 뒤 100%로 5분간 유지함. 이동상의 속도는 0.8 mL min<sup>-1</sup>로 설정하여 일정하게 유지하였음.

자스몬산 함량분석도 진행하였음. 과실 전체를 곱게 마쇄된 샘플 400mg을 2ml의 isopropanol : water (6 : 4, v/v) containing 2.5 mM diethyldithiocarbamic acid 용액과 혼합한 뒤 4℃에서 약 4 시간 동안 흔들어주었음. 샘플을 4℃에서 1600g로 10분간 원심분리 한 후, 상층액을 4에 보관하였음. 이후 남은 샘플을 같은 방법으로 2ml의 isopropanol : water (6 : 4, v/v) containing 2.5 mM diethyldithiocarbamic acid 용액과 혼합한 뒤 4℃에서 약 1 시간 동안 흔들어줌. 샘플을 4℃에서 1600g로 10분간 원심분리 한 후, 앞서 보관해둔 추출물과 함께 *in vacuo*에서 증발시켰다. 이후, 1ml의 pH2 (HCl 사용) 용액에 녹인 뒤 Sep-Pak C18 Plus cartridges (Waters, Milford, MA, USA)에 통과시켰다. Cartridge는 5ml의 pH2 water로 씻어준 후, 샘플을 로딩하고 2.5ml의 80% methanol containing 1 % acetic acid 용액으로 녹임. 이후 샘플을 *in vacuo*에서 증발시킨 후 100 $\mu\text{L}$ 의 60% methanol containing 1 % acetic acid 용액으로 녹여서 약 5 $\mu\text{L}$ 를 LC-MS/MS로 분석하였음. 자스몬산 분석시, Triple TOF 5600 + mass detector (AB Sciex, USA) 와 U-VD Spher Pur 100 C18-E column (50 mm  $\times$  2.0 mm, 1.8  $\mu\text{m}$ )을 사용하여 40℃에서 분석을 진행하였으며, Ultimate 3000 system (Thermo Scientific, USA)으로 분석하였음. 이동상은 (A) 10 mM ammonium acetate in water 와 (B) 100 % acetonitrile를 사용하였고, 분석 시 A 용액을 98%로 2분 유지 후, B용액의 비율을 2%에서 100%로 4분간 증가시켜 30초간 유지하였음. 이후 B 용액의 비율을 100%에서 2%로 감소시킨 후

3분간 유지하였음. 이동상의 속도는 0.5 mL min<sup>-1</sup> 로 유지하였고, capillary의 온도는 500로 설정함. 해상도는 100,000였고, 데이터는 Xcalibur 4.0 software를 사용하여 분석함. 자스몬산의 함량은 검정곡선을 이용하여 생체중을 기준으로 표기하였음.

Quantitative PCR 실험을 위해 장해부위에서 RNA를 추출하였음. 샘플링하여 -80°C 에 보관해둔 시료를 사용하였음. HiGene total RNA Prep kit (Biofact, Daejeon, Korea)를 사용하였고, 추출한 RNA 5 μg을 CDNA 합성에 사용함. CDNA 합성시 amfiRivert Platinum cDNA Synthesis Master Mix Kit (GenDEPOT, Baker, TX, USA)를 사용하였음. PCR 실험 진행시 CDNA를 30배 희석시킨 후 2X Real-Time PCR Master Mix (Biofact, Daejeon, Korea)를 사용하여 총 부피가 10 μl가 되도록 함. CFX Connect Real-Time System (Bio-Rad, Hercules, CA, USA)를 사용하여 다음의 조건을 따라 분석을 진행하였음. 95°C, 15분 유지 후, 이후의 조건을 40 번 반복함. 95°C, 20초; 55°C, 40초; 72°C, 20초. 유전자의 상대적 발현량은 Actin을 기준으로 2<sup>-ΔΔCt</sup> method를 따라 계산함. 실험에 사용한 프라이머의 목록은 아래에 제시하였음.

Gene	Primer sequence	Product size (bp)
<i>Actin</i>	F: GCTGTTCTTTCTTGTATGC R: ATCAGTTAGGTCACGTCAG	150
<i>AOC</i>	F: ATAACAGCAGGACTCTGCAT R: CGAGGTAAGTGTCTCGTAG	145
<i>APX</i>	F: GATATAGTGGCGCTATCAGG R: TGTGGGTAGTTTCAGTAGGC	159
<i>CAT</i>	F: CTCTTGACGTAACCAAGACC R: CCTCCGAATAGTAGACACCA	156
<i>COII</i>	F: TGGGGGACTTACTGATGTAG R: CTAGTTTTTGCAGGCTAGGA	140
<i>LOX3</i>	F: CAAGTGAAACACCAGAACCT R: GATCTGGATTACCCAAGTCA	138
<i>MDAR</i>	F: AGCTTGAAGAGTTTGGAGTG R: ATGTAGCCACCACCAATAC	139
<i>NPR1</i>	F: TCCAGATCTCTGAATTGGTC R: GCTTGAAAGCAATCTCTCAC	137
<i>PRI</i>	F: GTGCACCAGGAAAAGTATGT R: GACGTTGTCCTCTCCAATTA	147
<i>PR2</i>	F: CTTAAGCTTTGCAAGACACC R: GGAATCTTGACACCACAAAC	131
<i>TGA</i>	F: GAAGATGCTCTCTCACAAGG R: ATCGAGAGTCCCTAGTTCC	153
<i>TRX</i>	F: CAAGAAGGGTGTGCGAGACTA R: CCTTGAGGAATATGACATGG	131
<i>WRKY40</i>	F: TCAGTGGAGGAAATATGGTC R: GAATGGTTGTGTTCTCTTC	165

F, forward; R, reverse.

*AOC*, allene oxide cyclase; *APX*, ascorbate peroxidase; *CAT*, catalase; *COII*, coronatine insensitive 1; *LOX3*, lipoxygenase 3; *MDAR*, monodehydroascorbate reductase; *NPR1*, non-expressor of pathogenesis-related gene 1; *PRI*, pathogenesis-related 1; *PR2*, pathogenesis-related 2; *TGA*, TGACGTCA -element-bindingprotein; *TRX*, thioredoxin.

대사체 분석은 과실 전체를 마쇄한 샘플을 사용하여 진행하였음. 실험 방법은 50mg의 동결건조된 과실 분말을 1.2ml의 methanol과 혼합한 뒤, 75°C 에서 1시간동안 보관하였음. 이후 2000g에서 10분간 원심분리 후 0.7ml의 상층액을 0.5ml 의 chloroform, 20 μl의 rebitol, 0.7ml의 증류수와 혼합하였음. 100g 로 10분간 원심분리 한 후, 0.5ml의 상층액을 질소농축 하고 50 μl의

methoxyamine hydrochloride로 용해시킨 후 37°C 에서 2시간동안 흔들며 인큐베이션 하였음. 이후 40  $\mu$ l의 샘플을 100  $\mu$ l의 N-Methyl-N-trimethylsilyltrifluor-acetamid과 혼합한 뒤 37°C 에서 30분간 인큐베이션 하였음. GC-MS ISQ LT system (Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA, USA)로 샘플 1  $\mu$ l를 분석하였으며, DB-5-fused silica capillary column (0.25 mm  $\times$  30 m  $\times$  0.25  $\mu$ m, Agilent, Santa Clara, CA, USA)을 사용하였음. 오븐의 온도는 50°C 에서 310°C 로 5°C min<sup>-1</sup>의 속도로 증가시켰고 이동상 기체의 속도는 1 $\times$ 10<sup>-3</sup>L min<sup>-1</sup>로 설정하였음.

실험결과는 평균값  $\pm$  standard errors로 분석하여 나타내었고, 동일한 시간에 속한 처리구 사이의 유의한 차이를 통계분석 하여 나타내었음. 통계분석시 SPSS Statistics ver. 23.0 (IBM, Armonk, NY, USA)를 사용함. Duncan's multiple range test, Tukey's test, 그리고 one-way ANOVA를 유의확률  $P < 0.05$  로 계산하였음. 대사체 분석은 MetaboAnalyst 4.0 software (www.metaboanalyst.ca)를 사용하여 range-scaled로 분석되었고 principal component analysis (PCA)와 heat-map으로 나타내었음.

## 나) 실험 결과

2°C 와 13°C 에 저장한 시료의 살리실산과 자스몬산 함량분석을 진행함. 자스몬산의 함량은 13°C 에 저장한 시료에서 매우 낮은 농도이기 때문에 검출되지 않았음. 살리실산 함량 분석 결과, 2°C 와 13°C 에서 유의한 차이가 보이지 않았음. 저온저장 기간 동안 저온장해는 증가하였지만 내생 살리실산의 함량은 변화하지 않았음. 애기장대 식물체가 저온에 있을 때, 살리실산의 함량이 증가하였다는 연구 결과가 보고된 바 있으며. 이때 증가한 살리실산은 저온으로 인해 생긴 활성산소에 의한 피해를 줄이는 기작을 활성화 시킨다고 해석하고 있으나, 본 연구에서는 유의적 증가가 나타나지 않음.

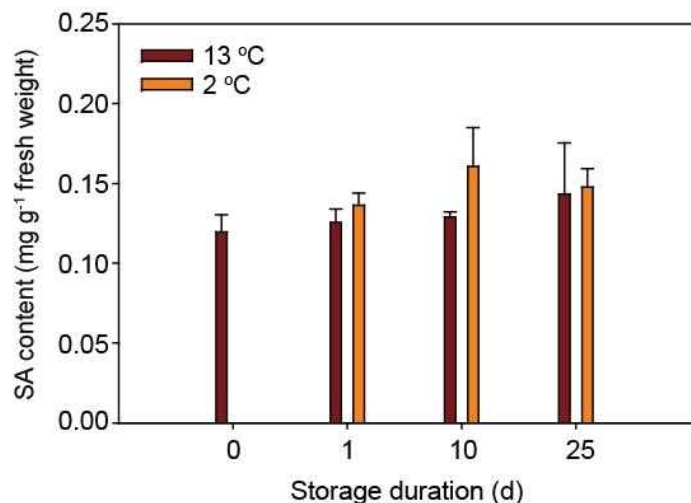


그림. 저장 온도에 따른 살리실산 함량

메틸 자스몬산 처리구의 경우 저온장해 증상이 감소되었음. 이는 메틸자스몬산의 처리로 인해 자스몬산 호르몬의 함량이 증가하고 시그널링이 발현된 것으로 추측 할 수 있음. 이에 대한 실험 결과는 이후에 분석한 자스몬산 함량 결과와 PCR 결과로 확인 할 수 있었음. 메틸 살리실산 처리

구의 경우는 저온장해 발생 시점도 앞당겨 졌고 증상의 정도도 높아있음. 이는 자스몬산과 살리실산의 길항 작용으로 보이는데, 살리실산은 자스몬산의 시그널링을 우세하게 억제하는 것으로 알려졌다. 따라서, 메틸 살리실산의 처리로 인해 내생적인 자스몬산의 시그널링이 발현되지 못하였고, 이로 인해 저온장해가 심하게 나타난 것으로 추측 할 수 있음. 복합처리구의 경우, 저온저장 초기에는 대조구와 큰 차이를 보이지 않지만, 저온저장 기간이 늘어남에 따라 종자 갈변이 심하게 나타나는 것을 확인 할 수 있음. 특히 저온저장 20일과 25일에는 갈변의 정도가 메틸 살리실산 처리구와 비슷하게 심한 것을 확인 할 수 있음. 이는, 메틸 자스몬산과 메틸 살리실산을 동시에 처리하였을 때, 메틸 자스몬산 처리에 의해 억제되었던 종자갈변이 저온저장 후기로 진행될수록 메틸 살리실산에 의해 영향을 받아 갈변의 정도가 심해진 것으로 추측 할 수 있음.

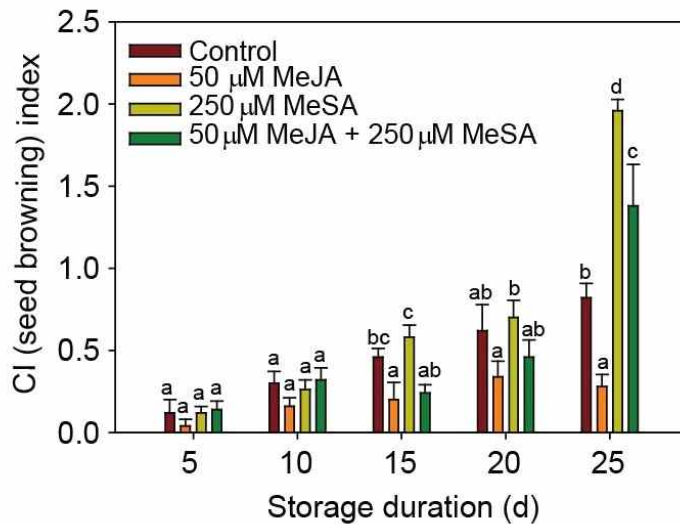


그림. 메틸 자스몬산과 메틸 살리실산을 처리가 저온장해 발생에 미치는 영향

외부 호르몬 처리에 의해 내생 호르몬의 함량이 영향을 받았을 것으로 판단되었으므로 메틸 자스몬산과 메틸 살리실산을 처리한 시료의 자스몬산과 살리실산 함량 분석을 진행하였음. 자스몬산 함량 분석 결과, 메틸 자스몬산 처리구에서 유의하게 높은 자스몬산 함량을 보임. 이는 메틸 자스몬산 처리가 시료내의 자스몬산 함량을 증가시키거나 내생 자스몬산 합성이 촉진되어 나타나는 결과로 해석됨. 외부 호르몬 처리가 없는 대조구에서는 저온저장 기간 동안 지속적으로 낮은 자스몬산 함량을 보임. 이는 앞서 분석했던 살리실산 함량 분석결과와 동일하게, 저온 스트레스가 자스몬산의 함량에 영향을 미치지 않았음을 의미함.

메틸 살리실산 처리구에서 자스몬산의 함량은 지속적으로 낮게 나타났음. 하지만 저온저장 후기인 25일에는 대조구보다 높은 자스몬산 함량을 보임. 저온장해가 심해지는 시기에 내생적인 자스몬산의 합성이 일어난 것으로 보아 처리에 의한 증가가 아니라 외부적인 트레스가 강해질 때 방어기작의 일환으로 자스몬산이 증가한 것으로 해석됨, 복합처리구에서는 자스몬산 함량분석은 일정한 패턴으로 나타나지는 않았음. 하지만 메틸 자스몬산 단독처리구보다는 낮고, 메틸 살리실산 처리보다는 높은 경향을 대부분 보임. 이 또한 메틸 자스몬산의 처리가 단독처리가 아닐 경우에도 자스몬산의 함량을 증가시키는 것을 알 수 있음.

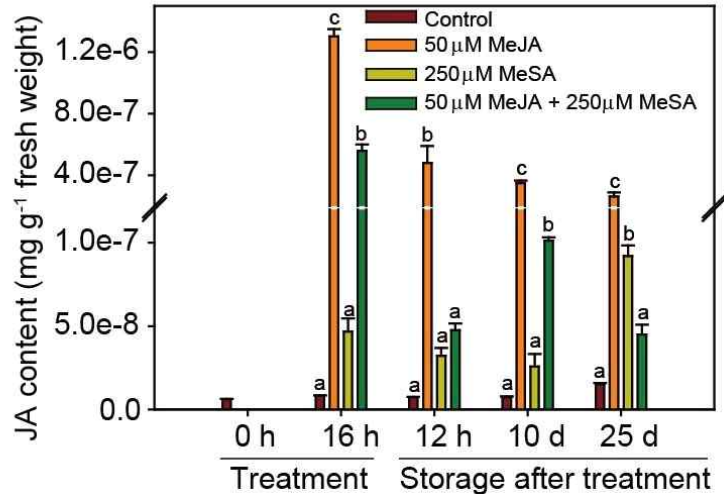


그림. 메틸 자스몬산과 메틸 살리실산을 처리가 자스몬산 함량에 미치는 영향

메틸 자스몬산이나 메틸 살리실산의 처리가 과육의 살리실산 함량에 크게 영향을 주지 않는다는 사실을 확인할 수 있음. 호르몬 처리 후, 저온 저장 기간 동안 저장 10일 까지 살리실산의 함량이 처리구별로 유의하게 차이나지 않았음.

이상의 실험 결과를 종합하였을 때, 메틸 자스몬산의 처리는 내생적인 자스몬산의 함량을 증가시키고 종자갈변을 억제한다는 것과 메틸 살리실산의 처리는 내생 살리실산의 변화를 주지 않고 저온장해를 증가시킨다는 사실을 알 수 있음.

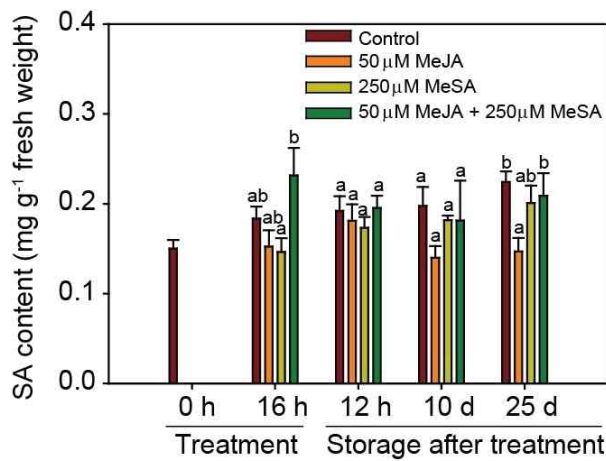


그림. 메틸 자스몬산과 메틸 살리실산을 처리가 과육의 살리실산 함량에 미치는 영향

PCR을 통해 자스몬산의 합성과 연관된 유전자의 발현을 조사함. 자스몬산의 합성은 리놀렌산으로부터 시작됨. 리놀렌산으로부터 자스몬산이 합성되는 과정에서 LOX와 AOC가 관여하기 때문에 이 유전자들의 발현을 조사하였음.



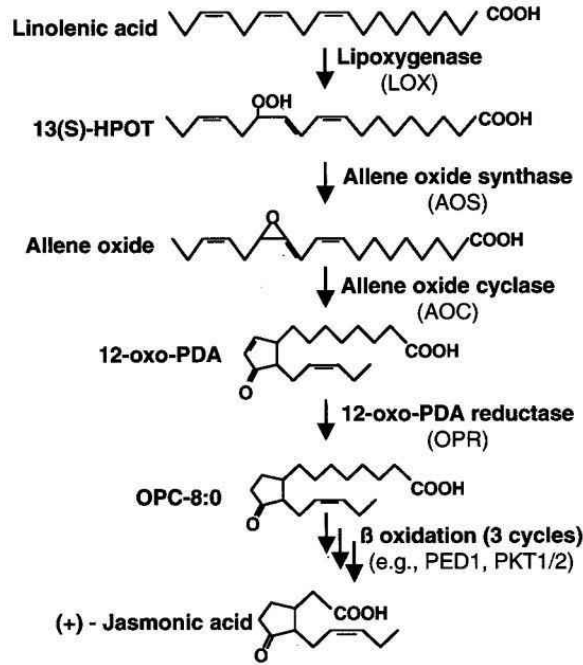


그림. 자스몬산 합성 경로

LOX3와 AOC의 발현을 조사한 결과, 저온 저장 10일차에 유전자의 발현이 증가함을 확인 할 수 있음. LOX3의 경우 유의적으로 증가하였고, AOC 또한 증가하나 높은 편차고 인해 유의성이 인정되지 않음. 선행 연구결과에서 수확 후 메틸 자스몬산을 처리했을 때 자스몬산 합성 관련 유전자들의 발현이 증가하였음이 보고됨. 선행 연구결과와 본 실험 결과를 종합하였을 때, 수확 후 메틸 자스몬산 처리는 내생 자스몬산 합성을 활성화시키고, 그 결과 자스몬산의 함량도 증가하였다고 판단 할 수 있음.

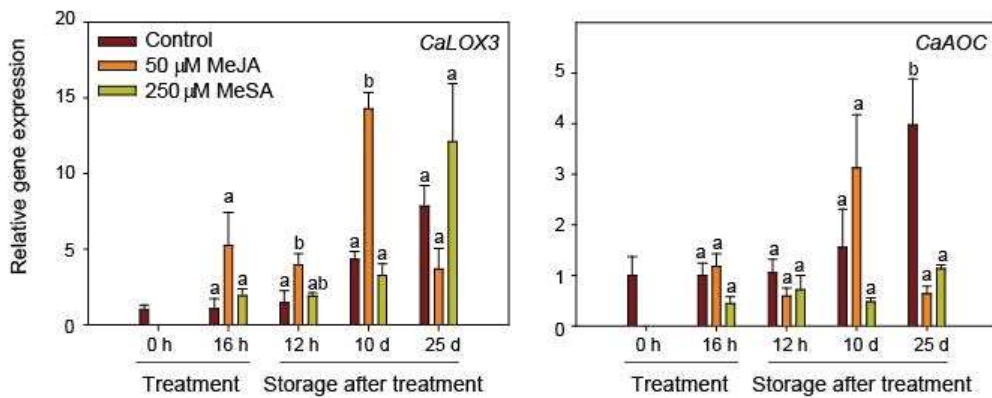


그림. LOX3와 AOC의 PCR 결과

자스몬산 시그널링에서 COI1은 Jasmonate zim domain과 결합하여 분해되는 역할을 담당하며, 이후 시그널링이 활성화 되는 것으로 알려짐. 본 연구에서는 자스몬산의 시그널링과 관련된 유전자인 COI1의 발현을 조사하였지만, 처리구별 통계적으로 유의한 차이가 보이지 않았음.

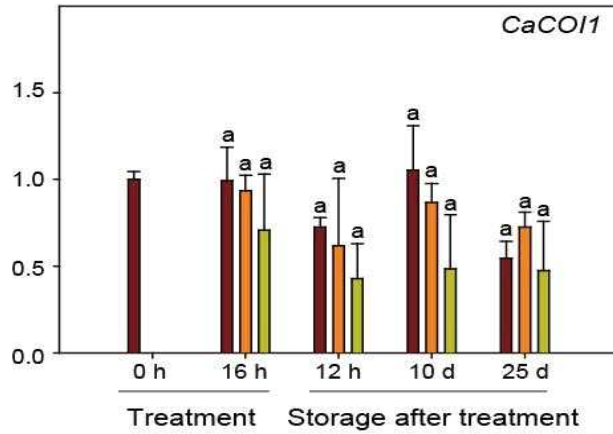


그림. COI1의 PCR 결과

항산화 관련 유전자들의 발현량도 확인하였음. APX와 MDAR은 ascorbate-glutathione cycle에서 활성산소를 감소시키는 역할을 함.. 본 실험에서는 APX의 발현량은 처리구별 유의한 차이가 나타나지 않았지만, MDAR의 발현량은 메틸 살리실산 처리구의 저온저장 25일째에서 유의적으로 높게 나타났음.

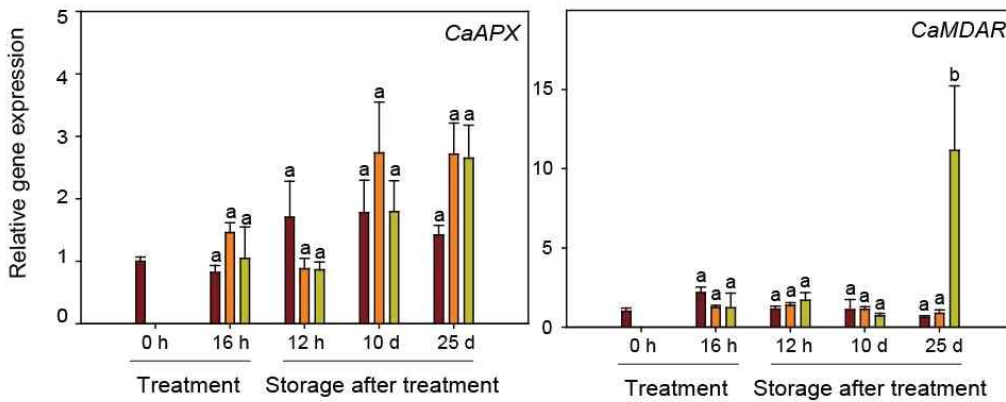


그림. APX와 MDAR의 PCR 결과

CAT(catalase)는 과산화수소를 물분자로 바꿔서 세포내에 활성산소에 의한 피해에 대한 직접적 감소에 기여한다. 본 실험에서 이러한 CAT의 발현량을 조사하였는데, 저온저장 10일 이후로 저온장해가 증가했던 메틸 살리실산 처리구에서 유의하게 높은 발현량을 보였음.

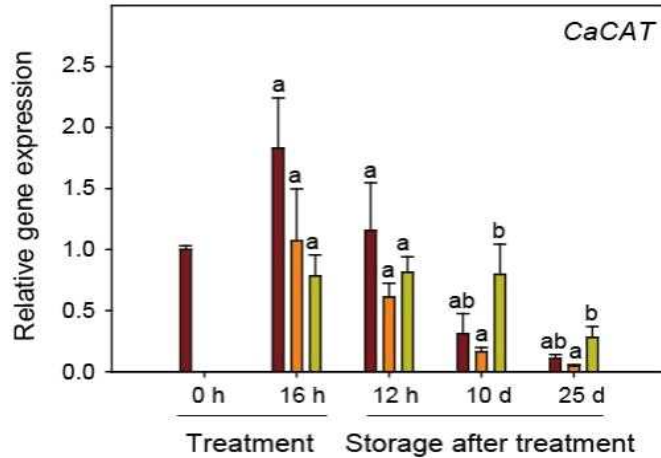


그림. CAT의 PCR 결과

살리실산의 시그널링과 관련된 유전자들의 발현도 조사함. TRX는 살리실산에 의해 산화 환원에 변화가 일어나면 (redox change) NPR1 중합체를 단위체로 만드는 역할을 한다. 이러한 TRX의 발현량은 메틸 자스몬산 처리구에서 지속적으로 낮은 발현량을 보임. 이는 메틸자스몬산 처리가 살리실산의 시그널링에 영향을 미친 것으로 보임. 또한, 메틸 살리실산 처리구는 저온저장 25일 까지 지속적으로 높은 발현량을 보임. 이는 메틸 살리실산의 처리가 살리실산의 시그널링을 지속적으로 활성화 시켰다는 사실을 의미함.

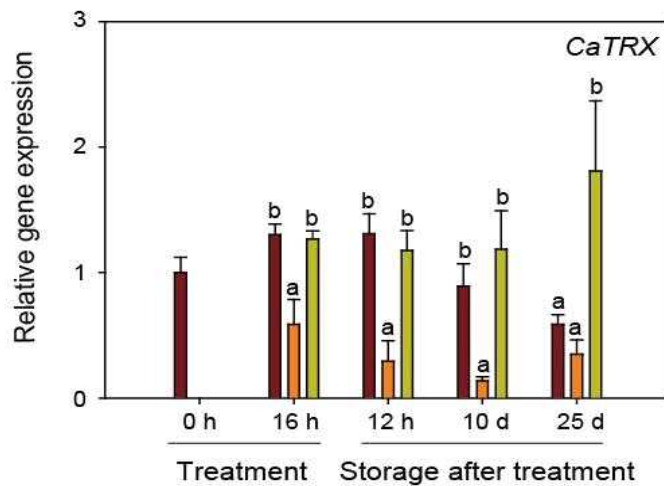


그림. TRX의 PCR 결과

살리실산의 시그널링에서 NPR1 단위체는 전사인자 TGA와 결합하여 PR 또는 WRKY 유전자를 발현시킴. 본 실험에서 NPR1과 TGA의 발현량을 조사하였을 때, NPR1의 발현량은 저온저장 25일에 메틸 살리실산 처리가 높아 보이나, 큰 편차로 인해 유의한 차이는 없었음. 반면, TGA의 발현량은 메틸 살리실산 처리구에서 저온저장 기간 동안 지속적으로 증가하는 것을 확인할 수 있었음.

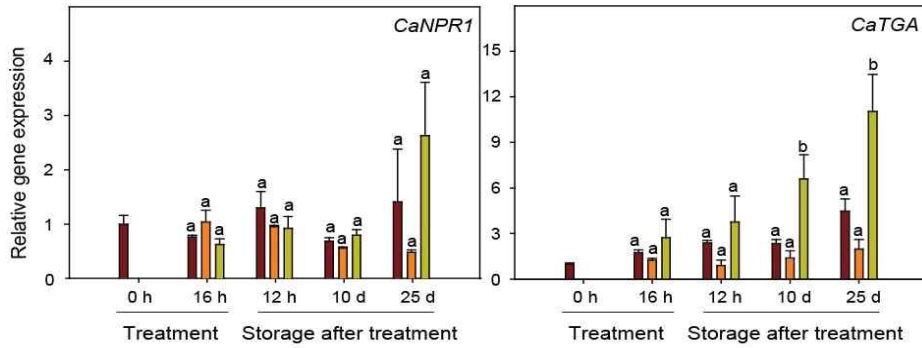


그림. NPR1과 TGA의 PCR 결과

저온 저항성과 병원균 저항성을 높이는 역할을 담당하는 PR1과 PR2의 발현량을 조사한 결과 처리구별 유의한 차이가 보이지 않았음.

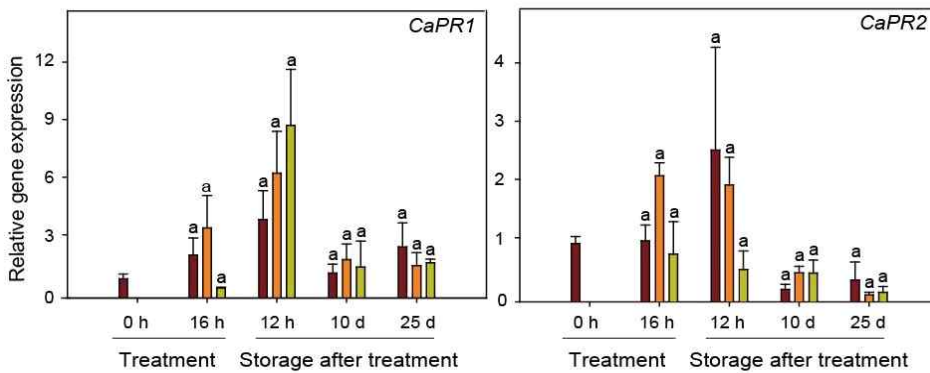


그림. PR1과 PR2의 PCR 결과

WRKY40은 메틸 자스몬산 처리를 하고 저온저장을 했을 때 발현량이 증가한다는 선행 연구결과가 있었음. 본 실험에서는 메틸 살리실산 처리구에서 저온저장 25일에 발현이 증가하였음. 살리실산 시그널링에서 TGA 전사인자는 PR 또는 WRKY와 같은 유전자를 발현시키는데, 이로 인해 WRKY40의 발현량이 증가한 것으로 보임.

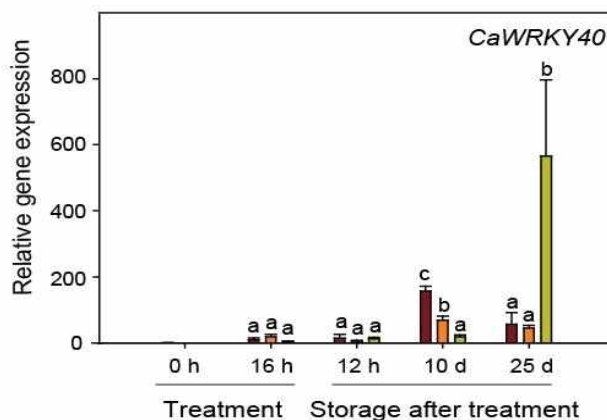


그림. WRKY40의 PCR 결과

대사체 분석을 진행한 결과, 39개의 대사물질의 함량이 분석되었음. 39개의 대사물질의 변화량은 PC1과 2를 합쳐서 57%임. 0 h control은 무처리구, 16 h control은 무처리 상태로 16시간 후, 16 h MeJA, 16 h MeSA는 호르몬 처리를 16시간 한 후, 25 d control은 저온저장 25일 후, 25 d MeJA, 25 d MeSA는 호르몬 처리 후 저온저장 25일 후의 샘플을 나타내었음. 실험 결과, 호르몬 처리 후 보다 호르몬 처리와 저온저장이 함께 있을 때 대사물질의 변화가 크게 나타남을 관찰할 수 있었음. 그중에서도 회색으로 표시된 25d MeSA에서는 대사물질의 변화가 크게 나타난 것으로 보임.

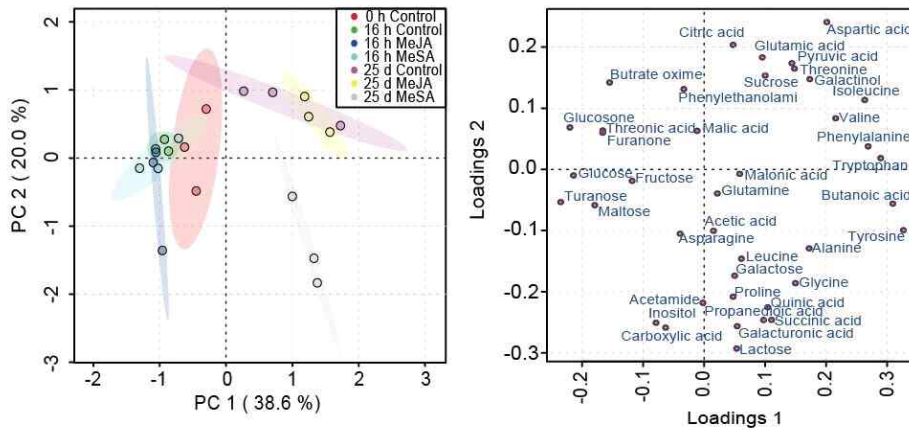


그림. 대사물질 분석 결과(PCA)

대사물질 분석을 heat-map으로 나타낸 결과, 아미노산은 저온저장시 전체적으로 증가하는 경향을 보였음, 그중에서도 glutamate, threonine, aspartate는 메틸 자스몬산 처리구를 25일간 저온저장했을 때 함량이 증가하였음. Glutamate는 특히 수확 후 방울 토마토를 저온저장했을 때, 저온스트레스를 받아서 proline으로 변한다는 선행 연구결과가 있음. 본 실험 결과, 메틸 자스몬산 처리구에서 glutamate 함량이 높은 이유는 자스몬산의 시그널링으로 인해 저온스트레스를 크게 받지 않았기 때문인 것으로 보임. 유기산 함량의 경우 acetic acid, carboxylic acid, succinic acid, quinic acid의 함량이 메틸 살리실산 처리구의 저온저장 25일에 증가하는 것을 확인할 수 있음. 당 함량의 경우 sucrose의 함량이 메틸 살리실산 처리구의 저온저장 25일 후에서 낮았는데, 이는 메틸 살리실산 처리구가 저온저항해가 심하게 일어난 것과 연관이 있을 것으로 보임. Sucrose는 밀의 유묘가 저온스트레스를 받을 때 합성이 증가한다는 연구결과가 있음. 또한, 외생적으로 sucrose를 처리했을 때 오이유묘의 저온저항성이 증가하였다는 연구 결과도 있음. 따라서 sucrose의 함량이 증가하는 것은 저온저항성이 증가되는 것과 관련이 있는데, 메틸 살리실산의 처리로 인해 sucrose의 함량의 증가가 억제되어 저온에 의한 피해가 증가한 것으로 판단됨. 기타 물질 중 galactinol의 경우, 활성산소를 감소시키는 raffinose family oligosaccharides를 합성하는데 관여함. Galactinol이 과발현된 애기장대가 활성산소를 제거하는 능력이 우수하였다는 연구결과가 있었기 때문에, galactinol의 함량이 증가하지 않은 결과와 메틸 살리실산 처리구기 저온저항해가 심화되는 것이 상호 연관된다고 판단됨.

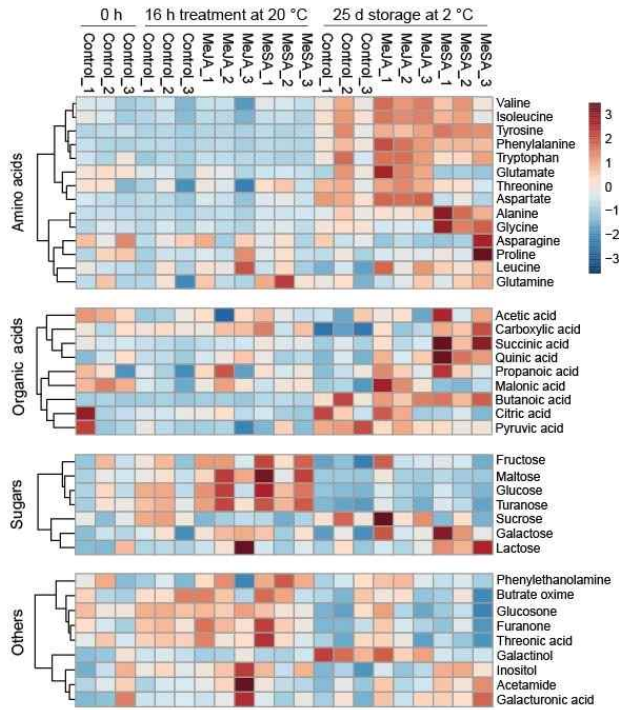


그림. 대사 물질 분석 결과(Heat-map)

이상의 결과를 종합하였을 때, 메틸 자스몬산 처리는 자스몬산 시그널링을 활성화 시키고 저온 스트레스에 의한 피해를 줄이기 위해 관련 대사물질의 함량을 높이는 것으로 해석됨. 반대로 메틸 살리실산 처리시 저온에 의한 피해가 심해진 후 (저온 저장 25일 후)에 살리실산의 시그널링이 발현되었고, 저온저항성을 높이는 대사물질의 함량을 감소시키는 결과를 나타내는 것으로 해석됨.

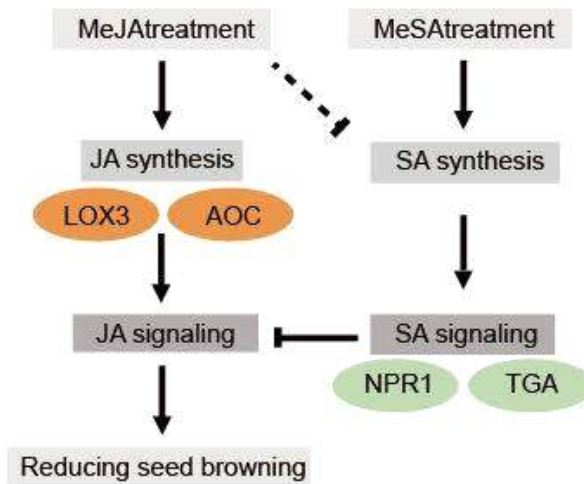


그림. 실험 결과 모식도

#### 4) 수출과정 모니터링 및 애로 개선

과채류가공식품 수출사업단은 국내원료를 이용한 가공식품을 해외에 수출하는 것을 목표로 출발되었으나, 관련 품목을 이용한 가공제품의 국내·외 인지도가 낮고 국내 원료를 사용할 때 제품의 가격 경쟁력 저하의 문제로 본 수출사업단에 참여를 희망하는 기업이 없었음. 따라서 본 사업단에서는 과채류가공식품의 수출과정 전 과정을 거쳐 현장에서의 애로사항을 접수하여 기술 및 시장 개척을 지원하여 수출의 가능성을 다각도로 제시하였으며, 이러한 활동을 통해 사업수행 후 반기에 과채류가공식품의 수출을 희망하는 기업(토마토아플리에)을 발굴하게 되었음. 그 후 집중적으로 기술지원과 마케팅 지원하여 국내 시장 인지도를 높임과 동시에 해외시장 개척 성과를 달성하였음. 연구개발사업을 통해 국내 농산물을 이용한 가공식품 개발 및 해외시장 진출의 모범적인 사례를 구축하였음.

- **(과채류 3개 품목을 활용한 제품군 기획 및 평가 실시)** 본 사업에서 대상으로 하고 있는 주요 품목 (토마토, 딸기, 파프리카)은 과일류에 비해 가공식품으로 가공하였을 때 소비자의 기호도가 낮으며, 국내산 원료가 가지는 특장점이 전무하므로 해외에 수출되는 사례를 찾아보기 어려웠음. 따라서, 본 사업단에서는 타겟시장 트렌드 분석 결과를 토대로 아래와 같이 제품군을 기획하고 직접 시제품을 만들어 현지 바이어 면담을 통해 수출 가능성을 평가하는데 활용하였음.



그림. 1,2차년도 개발 제품 사례

- **(토마토 및 파프리카를 활용한 김치 드레싱 레시피 개발)** 사업 초기에는 식품제조기업이 본 사업에 참여하지 않았으므로, 사업단에서는 과채류를 활용한 제품군 개발을 실시하였음. 딸기에 비해 토마토와 파프리카는 과실류에 비해 당도가 낮고 풍미가 강한 특징이 있어, 쥬스나 잼으로 가공하기보다는 김치의 풍미가 함유된 샐러드나 베이커리용 드레싱 제품이 적합하다고 판단하여, 기존의 다양한 소스를 베이스로 하고 김치의 풍미를 나타낼 수 있는 드레싱 레시피를 개발함. 김치 드레싱의 기호도는 높으나, 유통 중 발효 과정이 지속될 경우 풍미가 변화되므로, 적정 발효 이후에 발효의 진행을 정지시킬 수 있는 기술과 포장 기술을 통한 품질유지 기술 개발의 필요성이 제기되었으며, 향후 본 사업단에서 발굴한 기업에서 동일한 문제 해결을 희망하였으므로 실험을 통해 이러한 문제를 해결하였음.



그림. 토마토, 파프리카 드레싱 레시피 개발 사례

표. 토마토, 파프리카를 활용한 드레싱의 특징

종류	특징
이탈리안 드레싱 베이스의 김치 드레싱	톡 쏘는 맛 : 5 김치의 향 : 3
짜우전 아일랜드 드레싱 베이스의 김치 드레싱	톡 쏘는 맛 : 7 김치의 향 : 6
타르타르 소스 베이스의 김치 드레싱	톡 쏘는 맛 : 6 백김치의 향 : 5
참깨흑임자 드레싱 베이스의 김치 드레싱	톡 쏘는 맛 : 2 김치의 향 : 3
오리엔탈 드레싱 베이스의 김치 드레싱	톡 쏘는 맛 : 7 백김치의 향 : 6
시저드레싱 베이스의 김치 드레싱	톡 쏘는 맛 : 8 백 김치의 향 : 6

- (인공색소 대체 천연 소재화 추진)** 초콜릿 제품을 미국과 중국으로 수출하고 있는 식품기업의 애로사항을 접수함. 본 제품은 영유아가 주 소비 타겟층이므로 캐릭터 디자인이 매우 중요하여, 다양한 인공색소를 사용하고 있음. 최근, 건강에 대한 관심도가 높아짐에 따라 인공색소를 사용하는 제품에 대한 소비가 줄어들고 있고, 해외에서 수입시 인공색소 사용을 금지하는 사례가 생기고 있음. 인공색소를 사용한 제품의 수출이 어려워질 것에 대비하여 천연색소를 활용코자 본 사업단에 애로해결을 의뢰함. 딸기, 파프리카, 토마토 등 3품목의 다양한 시료를 건조 및 미세 분쇄하여 색소 대체물질로 사용하여 캐릭터 디자인을 완성된 초콜릿 제품을 제조하였으며, 대상국 바이어로부터 품질에 대해 긍정적인 반응을 얻음. 캐릭터 지다인을 효과적으로 표현하기 위해서는 다양향 색상이 필요하며, 본 연구단에서는 토마토의 숙성도별 색상의 차이는 활용하여 다양한 색상 표현이 가능하다는 점에 착안하여, 토마토 원료로 다양한 색상의 천연원료를 제공하여 제품을 가공하도록 하였음. 단, 천연소재가 인공소재를 완벽히 대체하



기 위해서는 원가 상승 요인과 과채원료의 품질 균일화 및 안정적 공급체계 구축이 필요하다는 의견을 접수하였으며, 본 사업에 참여하고 있는 참여기업의 협조와 원료생산 집중시기에 안정적 가격으로 가공원료 확보가 가능한 체계를 제시하였음. 기업에서는 향후 인공색소 사용이 불가한 시기를 대비하여 과채류 활용을 긍정적으로 활용할 계획임.



그림. 토마토, 딸기, 파프리카 분말을 이용한 천연 소재화



그림. 인공색소를 대체하기 위한 숙성도별 토마토 분말을 활용한 제품화 사례

- **(토마토 김치 제품의 품질향상을 위한 가공원료 품질관리 기준 설정)** 토마토 재배 및 가공을 겸하고 있는 기업 ‘토마토아플리에’의 원료관리~가공~수출 단계에서의 애로사항을 청취한 후 해결을 위한 기술을 지원하였음.
- 토마토 원료를 활용한 제품가공 시 원료 생산의 집중화로 인해, 저장관리 중 원료 상태의 변화에 의해 가공품의 품질 및 성분의 변화가 발생되므로 가공 계획에 따른 원료 관리 지침이 필요하였음. 토마토의 품종별, 숙도별, 저장기간별, 전처리 방법에 따른 품질변화 데이터를 기반으로 현장지도를 실시하였음.



그림. 현행 토마토 관리(좌)에 의한 원료 품질 변화(우) 양상

- 숙성도가 다른 원료를 상온에서 5일 이상 보관할 경우 외관상으로는 동일한 수준의 완숙도로 표현되나, 경도, 산도, 당도 등을 고려할 때 완숙된 상태에서 저장하면 저장기간 동안 연화되어 절단 등 가공성이 낮아지는 문제가 발생함. 이러한 문제를 해결하기 위해 미숙 상태에서 수확할 경우 완숙 시기를 예측할 수 있어야 하며, 정상적인 완숙과 품질을 유지하기 위해 미숙 단계를 조절토록 함.
- 원료 기준 및 품질관리 기준 연구에서 확보된 데이터를 공유하여 각 속도에서 수확된 원료가 특정 유통 환경에서 보관되었을 때 생리활성, 품질인자, 영양성분의 변화 양상을 예측하도록 하였으며, 속도별 선별 지표를 활용하여 원료의 균일도를 확보할 수 있도록 노하우를 제공함



그림. 토마토 김치 드레싱 제품 제조 과정(품종별 속도별)

- **(김치드레싱 제품 포장 및 유통기술 개선)** ‘토마토아플리에토’에서는 토마토와 토마토 발표 원액을 베이스로 한 김치드레싱 제품화를 추진하고 있었으며, 유통 조건 수립을 희망하였으므로 실험을 통해 기술 지원하였음. 드레싱 제품의 숙성도를 달리하여 유통실험을 실시한 결과 숙성되지 않은 상태에서 드레싱 제품화 또는 음료 제품화 한 경우에는 상온유통 과정에서 문제가 발생하지 않으나, 숙성과정을 거친 후 유통할 경우에는 상온 유통시 현행 용기가 팽창되어 파손되었음. 발효가스로 인한 팽창이 문제를 야기시킬 것이므로, 용기 속커버를 기공이 있도록 제작한 알루미늄 제품으로 교체하였으며, 공기 배출이 용이 하도록 입구 단면을 넓게 변경한 후 유통 실험을 실시하여 개선된 결과를 제공하였음.




그림. 토마토 드레싱 발효에 의한 기존용기 파손(좌), 발효 가스가 배출될 수 있도록 구성된 개선 용기 (우)



그림. 개선된 포장용기에 포장한 김치드레싱 제품

- (시제품 ‘토마토고추장’ 매운맛 지수 분석 지원) 토마토 고추장 제품을 해외 시장에 드레싱 제품군으로 개발하여 시장에 진입하기 위하여 매운맛 정도를 달리한 ‘Mild’ 와 ‘Hot’ 두 종류를 시제품화 하였으며, 그 중 ‘Hot’ 제품을 수출하기 위해 바이어 면담 및 시장조사를 한 결과 스코빌 지수 표기 요청이 있었음. 따라서 연구단에서 캡사이신 함량 분석을 실시하여 스코빌 지수 결과를 제공하였음

## 시험 성적서

<b>KFRI 한국식품연구원</b> (우)55365 전북 완주군 이서면 농생영로 245 Tel : (063)219-9292, Fax : (063)219-9280	성적서 번호 : A12020-10-26-515-001	
--	----------------------------------	--

- 1.업 체 명 : 소비안전연구원
- 2.주 소 : (0)ER200107-01
- 3.시 료 명 : 토마토고추장드레싱
- 4.의뢰일자 : 2020년 10월 12일
- 5.용 도 : 참고용
- 6.시험결과 :

분석 항목	결과	단위	시험 방법
캡사이신	48.7	mg/kg	액체크로마토그래피법
디하이드로캡사이신	21.7	mg/kg	액체크로마토그래피법

# KFRI

이 성적서의 일부 또는 전부를 법적 소송 및 상품선전 등 기타 목적으로 사용할 수 없습니다. 분석한 결과는 제시된 시료에 대한 것이며 생산되는 모든 제품의 품질을 대표하는 것은 아닙니다.  
 성적서의 재발급은 승인을 받아야 하며 잔류여부는 063-219-9292에서 확인 가능합니다.  
 이 성적서는 KOLAS 인정과 관련이 없습니다.

2020. 10. 27

한국식품연구원장 (인)

KFRI-OPF-15-04(01)

페이지 ( 1 ) / ( 총 1 )

### 그림. 토마토 고추장 캡사이신 함량 분석 결과 지원

- **(토마토 샐러드 제품 수출을 위한 현장어로 개선)** 참여기업 ‘동부팜’에서 스테비아 방울토마토 샐러드 제품 수출시 선도유지에 대한 애로해결을 요청해 왔으므로, 이를 해결하기 위한 실험을 실시하였으며 품질유지를 위한 원료품질 관리 기준을 설정하였음. 스테비아 처리시 유통기간이 길어짐에 따라 열과 및 과피 수축 현상이 증가되며, 이미와 발효취가 발생 되었음. 스테비아 처리 농도가 높고 압력이 강하게 처리되었을 때 관능적 이취 발생이 심하였고, 전처리 조건이 적절한 수준인 경우에도 원료 상태가 과숙일 수록 열과 및 과피 수축이 심해지고, 이로 인해 부패와 이취 발생이 증가하는 결과를 관찰하였음. 따라서 스테비아 토마토 샐러드 제품 생산시 속도 선별이 중요하며, 색상지표를 활용하여 원료 선별 관리토록 해결방안을 제시하여 스테비아 토마토 수출 제품화 과정에 반영토록 하여 2022년도에는 일본을 대상으로 수출 협의 중임.



그림. 스테비아 용액에 전처리 실험

표. 스테비아 전처리에 따른 토마토의 당도 비교

(n=5, Brix° )

		처리구					
		Control	2%_NV_H	2%_V_H	2%_NV_O	2%_V_O	5%_V_S
저장 기간 (days)	0	9.1	8.7	8.8	8.4	8.8	9.3
	3	9.1	9.2	8.7	8.8	8.7	8.6
	6	8.8	8.7	8.8	8.1	9.3	8.0

표. 스테비아 전처리에 따른 토마토의 경도 비교

(n=5, g · f)

		처리구					
		Control	2%_NV_H	2%_V_H	2%_NV_O	2%_V_O	5%_V_S
저장 기간 (days)	0	1873.55	1979.43	2120.03	1762.41	1748.57	1788.77
	3	1753.61	1736.58	2303.56	2007.28	2384.37	2470.57
	6	2335.01	2536.84	2598.95	2342.92	2056.33	2325.16

표. 스테비아 전처리에 따른 토마토 셀러드 제품의 관능특성 비교

(5점 척도)

		처리구					
		Control	2%_NV_H	2%_V_H	2%_NV_O	2%_V_O	5%_V_S
저장 기간 (days)	0	nd	nd	nd	nd	nd	1
	3	nd	nd	nd	nd	nd	2
	6	nd	nd	nd	nd	nd	3
	14	nd	-	-	-	-	3
	25	nd	-	-	-	-	4

nd: not detected



그림 방울토마토의 저장 중 발생하는 열과(좌) 및 과과수축(우) 현상

- (토마토 발효액 제품화에 따른 용기 개선)** ‘토마토아플리에’에서 제조된 ‘토마토청’을 ‘토마토 발효액’으로 명칭을 개정하고(식품위생과 답변 등), 제품화를 추진함. 국내 시장 및 해외 시장에서 노출을 극대화 하기 위해 토마토를 원료로 하는 가공 제품군을 늘리는 것이 유리하다고 판단하였음. 토마토 발효액 제품의 유통 중 미생물 증식이 지속될 경우 용기 부품 현상이나 터짐 현상을 방지할 수 있는 애로 해결을 위해, 상품의 발효 기간 및 온도별 유통 실험을 실시하였음. 비살균 제품의 장점(효모함유)을 살리기 위해, 현재 공정을 유지한 채 상온유통 조건에서 미생물 안전성 테스트를 실시한 결과 고온 유통시 지속되는 발효로 인해 용기가 파손되거나 내용물이 넘치는 현상을 확인하였으므로, 완제품의 발효를 정지시키기 위해 저온 및 고온 살균 처리 조건을 설정하여 기업에 제시하였음 (저온살균 65°C/30min , 고온살균 95°C/1min). 또한 토마토의 색소성분(지용성)이 침전되는 특성에 대한 소비자의 선호도에 따라 용기의 투명도를 결정을 의뢰하여 전문가 의견을 검토한 결과, 토마토의 라이코펜 성분 함유량이 상품성에 긍정적 요소가 될 수 있으므로 침전물을 확인할 수 있도록 투명도가 있는 용기를 추천하였고, 포장 디자인을 활용하여 시각적인 측면에서 해결토록 하였음.



토마토 발효액 제조



포장용기 선정 실험 실시



용기 디자인 사례

- **(관측지원사업을 통한 해외 온라인 몰 입점 및 국내시장 확보 지원)** 참여기업 ‘토마토아플리에’의 토마토가공 제품이 경기도 농수산물진흥원 주최 해외온라인몰에 대한 관측지원사업에 지원(2021.06.21.~2021.07.04.) 토록 안내하여 선정되었으며(2021.07.07.). 경기도 원산물 30% 이상 활용한 가공업체로서, 강소농 사업자 우선 선정 자격을 득한 것이 유효하였으며, 해외 온라인몰 (Q0010 일본, 쇼피 필리핀, 말레이시아, 싱가포르) 신규 입점 업체에 대한 관측 지원을 받았음. 본 선정에 따른 후속 효과로서 네이버 펀딩 프로젝트에 선정되어 펀딩유치 목표액 477% 달성 하였으며, 농협은행 어플리케이션 ‘올원뱅크’의 라이프 카테고리에 있는 ‘프리미엄’ ‘햇딜’ 서비스에 제품 업로드 되는 결과를 얻었음. 또한, 국내 시장에서의 인지도와 점유율이 해외수출을 위한 필수불가결한 선결과제이므로 국내산 농산물을 포함한 전국 특산품만을 엄선하여 판매하는 온라인몰 (weeket.co.kr)에 과채류가공식품 수출사업단의 사업내용을 알림으로써, 고추장 가공제품을 입점하여 국내시장 점유율 확보를 추진하였음.

## 2021 해외 온라인몰 입점 및 관측지원 업체 선정 결과

2021 해외 온라인몰 입점 및 관측지원 업체 선정 결과를 다음과 같이 공고합니다.

### ○ 선정업체

연번	지역	업체명	비고
1	연천	한여울바이오벨리(주)	
2		용인새암농장	
3		파주파주로1박2일	
4		화성필레오협동조합	
5		광주토마토 아플리에	
6		파주파주양봉영농조합법인	
7		포천(주)정탑농산	
8		이천길경영농조합법인	
9		파주농업회사법인 디엠제트드림푸드(주)	
10		평택다들농장	

The screenshot shows the Happybin crowdfunding interface. The highlighted project is '토마토의 건강함을 담은 저염 고추장' (Tomato's healthiness embodied in low-salt chili sauce) by '토마토아플리에' (Tomato Appliance). It shows a funding goal of 2,388,000 KRW and has received 2,388,000 KRW, achieving a 477% funding rate. Other projects include '새마을행복기' (3,740,000 KRW), '동해형씨' (3,108,900 KRW), '31건어물' (12,201,900 KRW), '무화과' (1,894,400 KRW), '장예인 예술가가 그린 말총위기동물 굿즈' (14,735,000 KRW), '말을 위해 만든 곡물당과 과일잼' (3,853,600 KRW), '희망의 메시지를 담은 주트백' (4,609,000 KRW), and '11월달' (14,735,000 KRW).

그림. 네이버 펀딩 프로그램(해피빈) 참가 선정

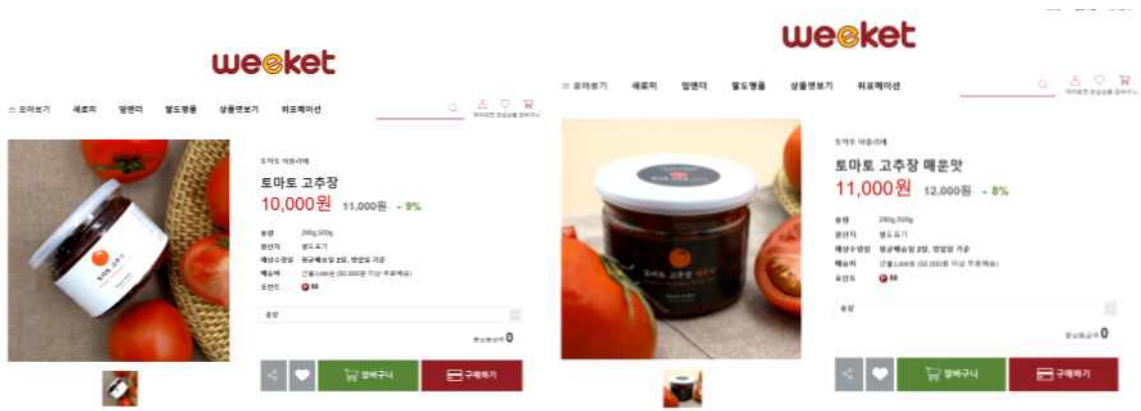


그림. 토마토 가공제품의 Weeket 온라인몰 입점



## 나. 과채류 가공 핵심기술 개발

### 1) 과채류를 이용한 디톡스 음료 개발

- 디톡스(detox)는 detoxification(해독)의 약자로서, 신체조직에 잠재적으로 해를 주는 독소를 제거하는 작용으로 간 대사에 의하여 덜 해롭거나 무독한 성분으로 변형시켜 소변이나 대변으로 배출시키는 작용을 일컫음. 즉, 다시 말해 디톡스는 체내에 들어온 유해물질이 간의 대사에 관여하는 효소체계인 Cytochrom P 450에 의해 산화와 환원을 하게 되고 이를 통해 극성물질을 결합할 수 있는 구조로 대사되며, 체내에 존재하는 glutathion, sulfuric acid, glucuronic acid 등의 수용성 물질과 결합하게 되어 배출됨. 또한 대사과정 중에 생긴 중간생성물의 경우 세포 및 조직에 해로운 물질로 전환되어 독성을 나타낼 수 있으나 항산화 시스템에 의해 독성으로부터 보호받는 3가지의 양상을 가지고 있음.
- 일반적으로 경구를 통해 노출된 위해물질은 주로 체내 지방조직에 분포되어 축적되므로 지방조직 생성을 억제하거나 분해를 유도한다. 지방분해로 인해 혈액으로 유입된 지방산에 의한 산화를 억제해주는 두 가지의 기능을 표명하기 위해 식품산업에서는 디톡스 식품소재를 혼합한 음료들이 다양하게 출시되고 있음.

### 1) 과채류로부터의 유용소재 탐색

#### 가) 과채류 추출

- 과채류 20종을 선정하여 동결건조 후에 분말화하여 열수추출(100℃, 24hr) 또는 주정추출하였으며, 이를 동결건조하여 추출물을 확보하였음.

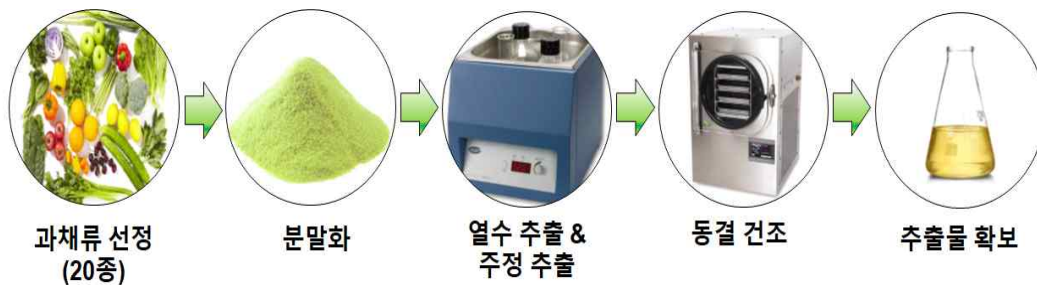


그림. 과채류로부터 생리활성 물질 추출과정

#### 나) 과채류 추출물의 생리활성

##### ○ 과채류 추출물의 수율 및 항산화 활성

- 20종 과채류 열수추출물의 수율, DPPH 라디칼, Hydrogen peroxide 소거 활성을 측정한 결과, 파프리카, 딸기, 양배추 등에서 수율이 높았고, 적무새싹, 적양배추 등의 항산화 활성이 높은 것으로 나타났음.

표. 과채류 열수추출물들의 수율 및 항산화 활성

No.	과채류	수율(%)	Hydrogen peroxide 소거활성 IC50 ( $\mu\text{g/mL}$ )	DPPH 라디칼 소거활성 IC50 ( $\mu\text{g/mL}$ )
1	적양배추	38.3	0.22	0.92
2	케일	31.2	0.88	2.82
3	보리새싹	26.0	1.65	2.70
4	청경채	35.7	0.70	1.84
5	양배추	49.7	1.74	8.70
6	알팔파 새싹	28.9	1.25	5.64
7	시금치	27.7	0.53	3.46
8	밀새싹	29.0	1.28	2.41
9	갯잎	15.5	4.46	0.50
10	셀러리	42.0	1.58	5.95
11	브로콜리	28.5	0.86	6.34
12	딸기	62.2	0.41	0.83
13	당근	18.2	1.75	10.25
14	주황과프리카	38.9	2.08	1.25
15	적무새싹	32.6	0.03	0.80
16	토마토	50.5	1.55	4.65
17	브로콜리 새싹	12.7	0.29	1.81
18	노랑과프리카	46.9	1.78	1.45
19	초록과프리카	52.2	1.32	2.53
20	빨강과프리카	60.3	1.60	1.40

○ 과채류 추출물의 대식세포에서의 항염증 활성

- 과채류 열수 추출물을 대식세포(RAW 264.7)에 200  $\mu\text{g/mL}$ 의 농도로 LPS와 함께 처리하여 Nitric oxide(NO) 생성의 감소를 확인한 결과 적무새싹, 브로콜리, 알팔파 새싹 순으로 대식세포에서 염증을 일으키는 인자인 NO가 감소하였으며, 특히 적무새싹의 경우 85% 이상 NO가 감소하여 항염증 효과가 우수한 결과를 확인하였음.

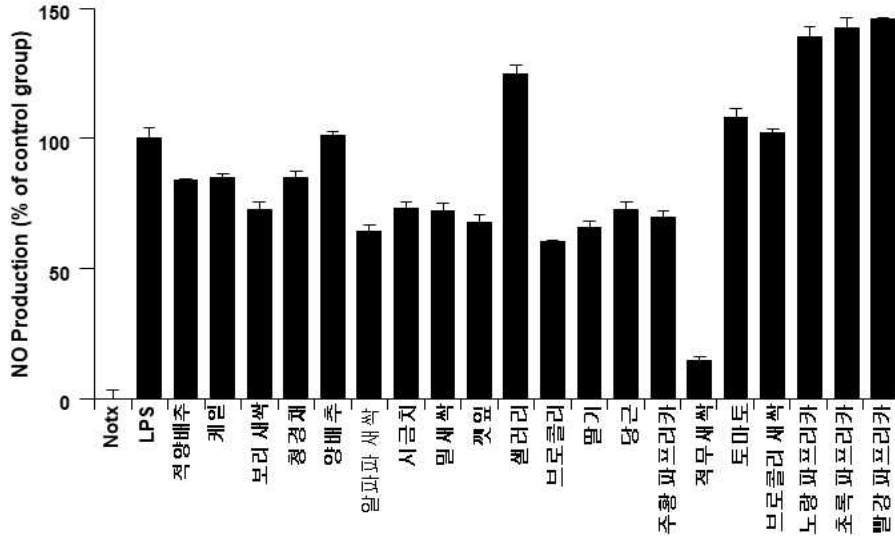
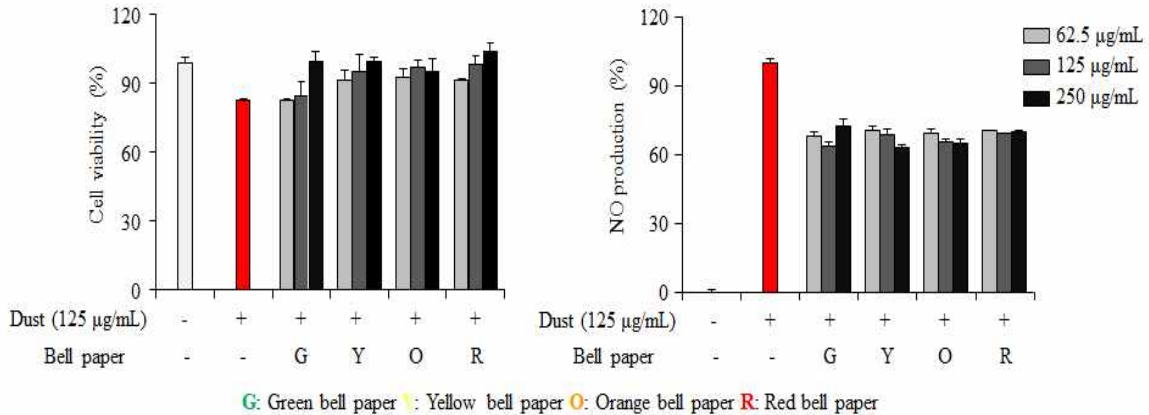


그림. 대식세포에서 과채류 열수추출물의 항염증 효과

○ 과채류 추출물의 대식세포에서 미세먼지로 유도한 염증 반응 억제 효과

- 대식세포에서 초록, 노랑, 주황, 빨간색의 파프리카 주정 추출물이 미세먼지로 유도한 염증반응을 62.5  $\mu\text{g/mL}$ 의 농도에서 약 40% 염증반응(NO)를 억제시키는 결과를 확인하였음.



G: Green bell paper Y: Yellow bell paper O: Orange bell paper R: Red bell paper

그림. 대식세포에서 유색 파프리카 주정추출물의 미세먼지로 유도한 염증반응에 대한 억제 효과

- 대식세포에서 초록, 노랑, 주황, 빨간색의 파프리카 열수 추출물이 미세먼지로 유도한 염증반응에 대한 억제 효과를 분석한 결과 약 20%의 염증반응(NO)을 억제하는 효과를 나타내었음.

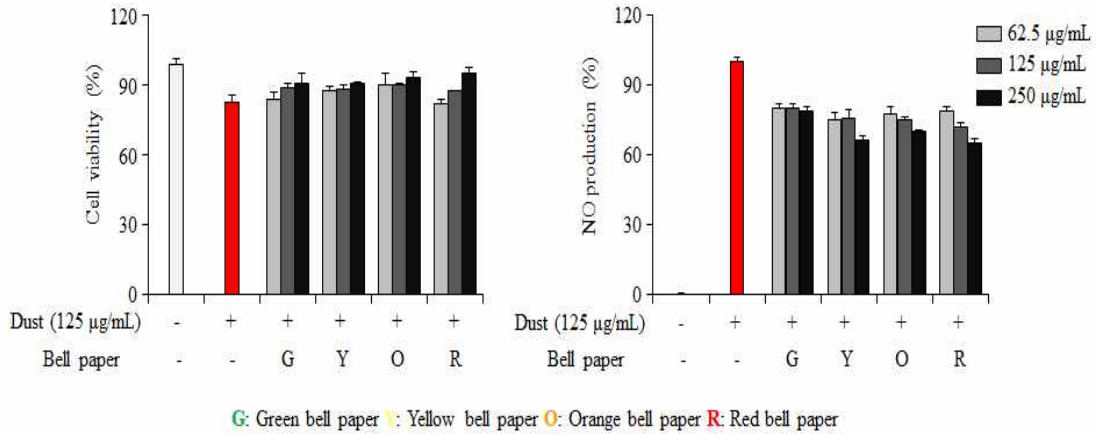


그림. 대식세포에서 유색 파프리카 열수추출물의 미세먼지로 유도한 염증반응에 대한 억제 효과

- 대식세포에서 검정, 노랑, 빨강 토마토와 딸기 열수추출물이 미세먼지로 유도한 염증반응에 대해 약 20%의 억제 효과를 확인하였음.

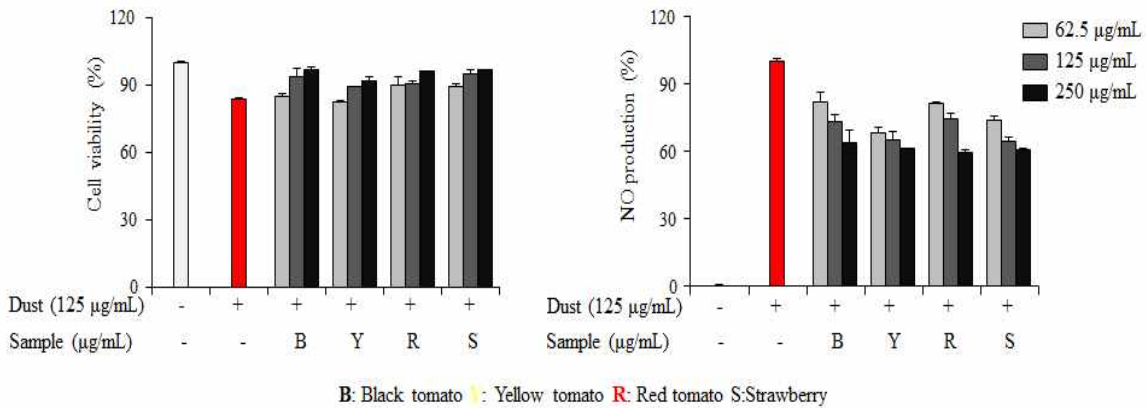


그림. 대식세포에서 토마토, 딸기 열수추출물의 미세먼지로 유도한 염증반응에 대한 억제 효과

- 대식세포에서 검정, 노랑, 빨강 토마토와 딸기 주정추출물의 미세먼지로 유도한 염증반응에 대해 약 40%의 억제 효과를 확인하였음.
- 따라서 파프리카, 토마토, 딸기 물, 주정 추출물에서 대식세포에서 미세먼지로 유도한 염증반응(NO)에 대한 억제 효과를 확인할 수 있었음.

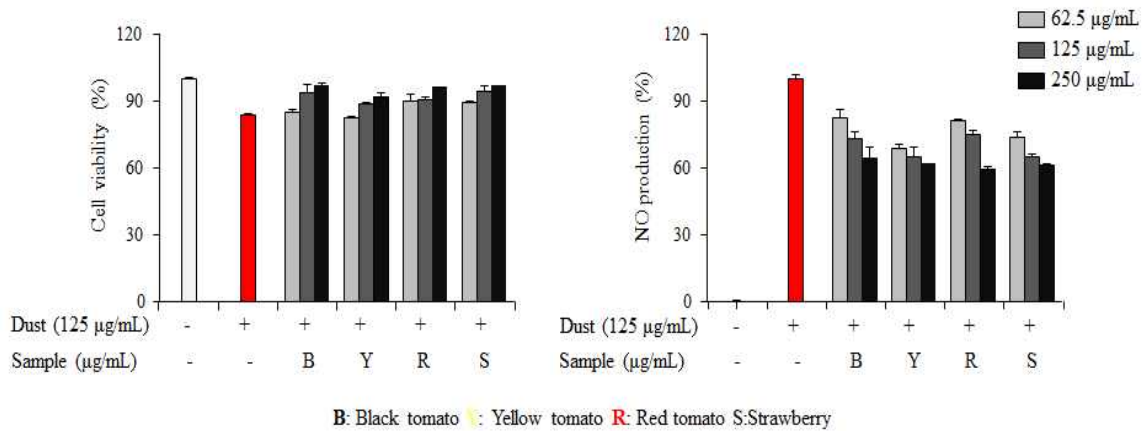


그림. 대식세포에서 토마토, 딸기 주정추출물의 미세먼지로 유도한 염증반응에 대한 억제 효과

○ 과채류 추출물의 대식세포에서 면역증강 효능

- 과채류 열수추출물을 대식세포(RAW 264.7)에 200 µg/mL의 농도로 24시간 처리하여 Positive control로 사용한 LPS와 NO 생성능을 비교한 결과 보리 새싹, 알팔파 새싹, 브로콜리 새싹에서 우수한 면역증강 효능이 나타나는 것을 확인하였음.

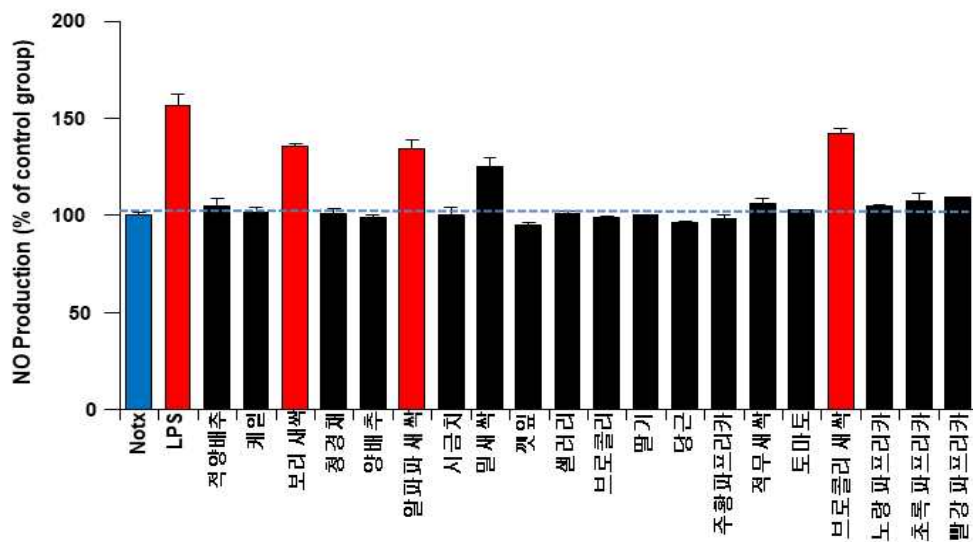


그림. 과채류 열수추출물의 대식세포에서의 NO 생성능

- 대식세포에서 보리 새싹, 알팔파 새싹, 브로콜리 새싹 열수 추출물의 NO, TNF-α, IL-6의 발현 증가 효능을 확인한 결과, 보리 새싹, 알팔파 새싹, 브로콜리 새싹 열수추출물에서 우수한 면역 증강 효능을 나타내는 결과를 확인할 수 있었음.

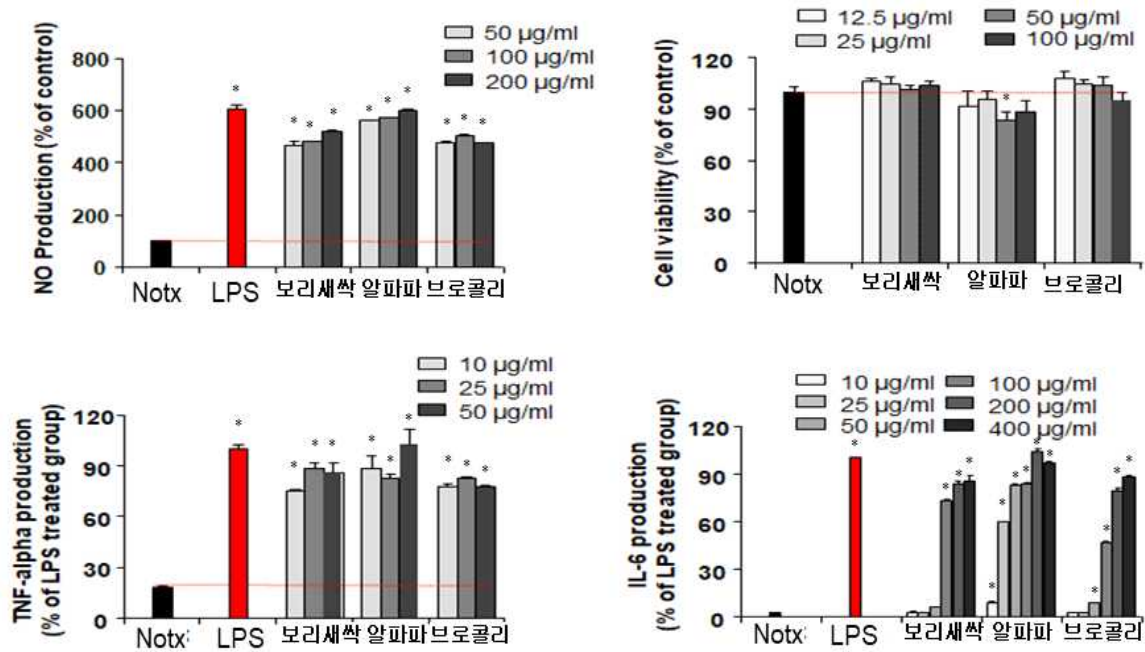


그림. 보리새싹, 알팔파 새싹, 브로콜리 새싹 열수추출물의 대식세포에서의 cytokine 생성능

다) 알팔파 새싹 효소 가수분해물의 면역증강 효능

- 알팔파 새싹의 수율 및 면역증강 효능을 높이기 위하여 효소 9종을 활용하여 알팔파 새싹 가수분해물의 표의 pH, 온도 조건에 따라서 추출물을 제조하였음.

표. 효소 처리 온도 및 pH 조건

효소	pH	Temp.(°C)	효소	pH	Temp.(°C)
Control	d.w	R.T	Nutrase	6.0	40
Alcalase	8.0	50	Protamex	6.0	40
AMG	4.5	60	Termamayl	6.0	60
Celluclast	4.5	50	Ultraflo	7.0	60
Flavozyme	7.0	50	Viscozyme	4.5	50

- 알팔파 새싹의 물, 효소 가수분해물의 수율을 확인한 결과, 물 추출물과 비교하여 효소를 사용하여 가수분해한 결과 수율이 높아지는 결과를 확인할 수 있었음.

표. 알팔파 효소 가수분해 추출물의 수율

시료	수율(%)
Control	34.57
Alcalase	53.99
AMG	43.2
Celluclast	49.14
Flavozyme	45.34
Nutrased	44.27
Protamex	45.28
Termamyl	36.45
Ultraflo	36.97
Viscozyme	44.77

- 알팔파 새싹 효소 가수분해 추출물의 대식세포에서 NO 생성능과 식균작용 (Phagocytosis) 활성을 측정한 결과, 가수분해 추출물의 대식세포에서 NO 생성능과 식균작용이 증가하는 결과를 확인할 수 있었음.

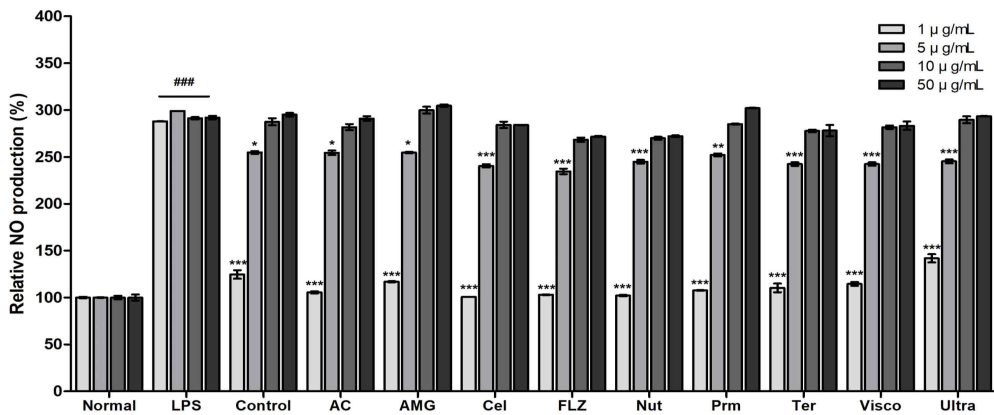


그림. 알팔파 새싹 효소 가수분해 추출물의 대식세포에서 Nitric oxide 생성능

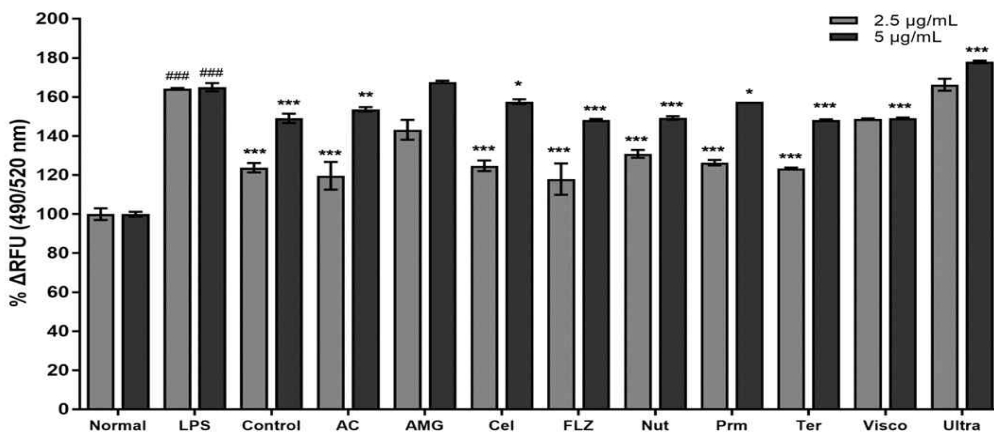


그림. 알팔파 새싹 효소 가수분해 추출물의 대식세포에서 phagocytosis 생성 효능

- 알팔과 새싹 가수분해 추출물의 수율, 대식세포에서 NO 생성능, 식균작용을 종합하였을 때, 가장 우수한 효능을 나타낸 AMG 추출물을 선정하여 추가 실험을 진행하였음.
- 알팔과 새싹의 열수추출물과 AMG 추출물의 수율을 비교하였을 때, 열수 추출물에 비해 AMG 추출물의 수율이 8% 가량 증가하는 결과를 확인하였음.

표. 알팔과 새싹 AMG 추출물의 추출 시간 및 수율 비교

시료명	그룹명	효소처리	추출시간	열수추출시간	수율(%)
알팔과 새싹	알팔과 only 열수	-	-	100°C, 2시간	35.8
	알팔과 효소 추출	AMG 1%	24시간 교반	100°C, 2시간	43.2±2.5

- 알팔과 새싹 AMG 추출물의 대식세포에서의 면역증강 효능을 확인하고자 여러 농도에서의 NO 생성능 및 식균작용을 알팔과 새싹 열수추출물과 비교한 결과 낮은 농도에서도 AMG 추출물의 NO 생성능과 식균작용이 열수추출물에 비해 높고 농도 의존적으로 증가함을 확인할 수 있었음.

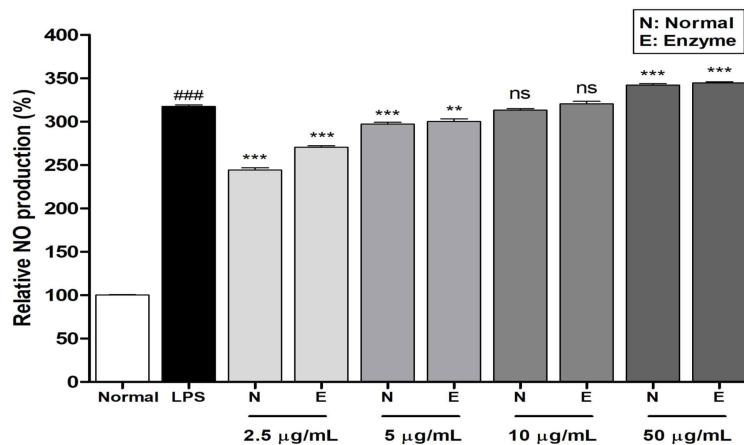


그림. 알팔과 새싹 열수추출물 및 AMG 가수분해 추출물의 Nitric oxide 생성능

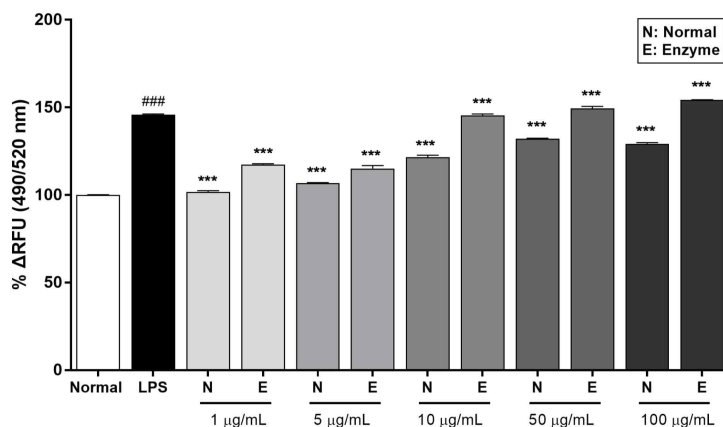


그림. 알팔과 새싹 열수추출물 및 AMG 가수분해 추출물의 Phagocytosis 활성 증진 효능



- 알팔파 새싹 효소 가수분해물은 동결건조된 알팔파 새싹 시료 3 g을 100 mL의 증류수에 넣고, 효소를 시료 대비하여 1%를 첨가하여 shaking water bath에서 24시간 동안 교반한 후 100°C에서 2시간 동안 추출하고 이를 동결건조하여 제조하였음. 효소는 AMG (Amylogucosidase)를 이용하였고, 온도 60°C와 pH 4.5의 최적조건으로 처리하였음. 다당류 분획물은 추출액과 에탄올의 비율을 1:2의 비율로 혼합하고 12시간 이상 정치하여 다당물질을 침전시킨 후 당등액과 침전물을 분리하여 동결건조하여 제조하였음.

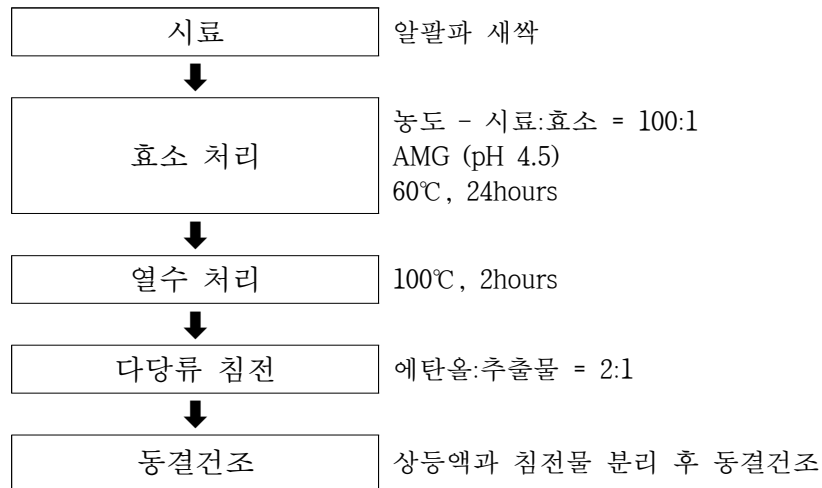


그림. 알팔파 새싹의 효소 추출물 제조방법 및 다당류 분획물 제조 방법

- 알팔파 새싹 열수추출물(Control-W)에 비하여 AMG 가수분해 추출물(AMG-W)과 AMG 가수분해물에서 분리한 다당류(AMG-P)를 처리한 대식세포에서 농도 의존적으로 NO, 식균작용이 증가하는 것으로 나타났음.
- 이상의 결과를 바탕으로 알팔파 새싹 열수추출물에 비하여 AMG 가수분해 추출물과 다당류 분획물이 우수한 면역 증강 효능을 나타냄을 알 수 있었음.

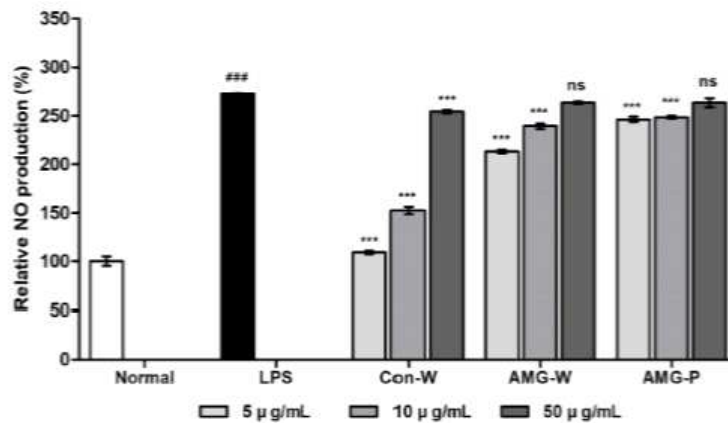


그림. 알팔파 새싹 Control-W, AMG-W 및 AMG-P의 대식세포에서의 NO 생성능

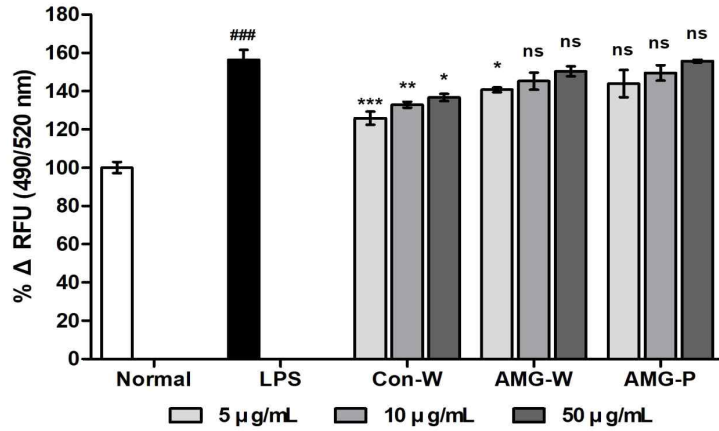


그림. 알팔파 새싹 Control-W, AMG-W 및 AMG-P의 대식세포에서의 Phagocytosis 증진 효능

- 알팔파 새싹 Control-W에 비하여 AMG-W 및 AMG-P를 처리한 대식세포에서 농도 의존적으로 TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$  발현이 증가하는 결과를 확인하였음.
- 또한 알팔파 새싹 Control-W에 비하여 AMG-W 및 AMG-P에서 우수한 사이토카인 생성 효능을 통하여 면역증강 효능이 우수한 결과를 확인하였음.

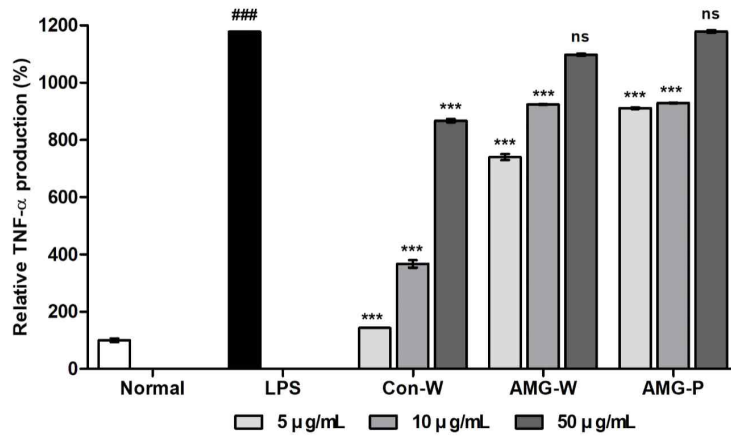


그림. 알팔파 새싹 Control-W, AMG-W 및 AMG-P의 대식세포에서의 TNF-alpha 생성능

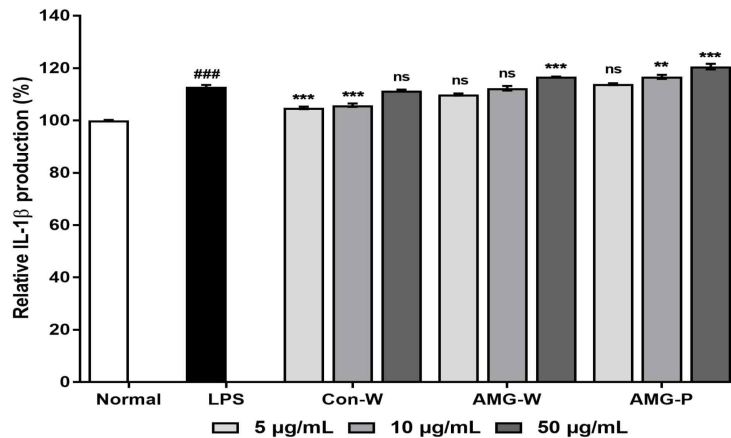


그림. 알팔파 새싹 Control-W, AMG-W 및 AMG-P의 대식세포에서의 IL-1 $\beta$  생성능

- 알팔파 새싹 Control-W에 비하여 AMG-W 및 AMG-P을 처리한 대식세포에서 iNOS 발현이 증가하는 것을 확인하였음.

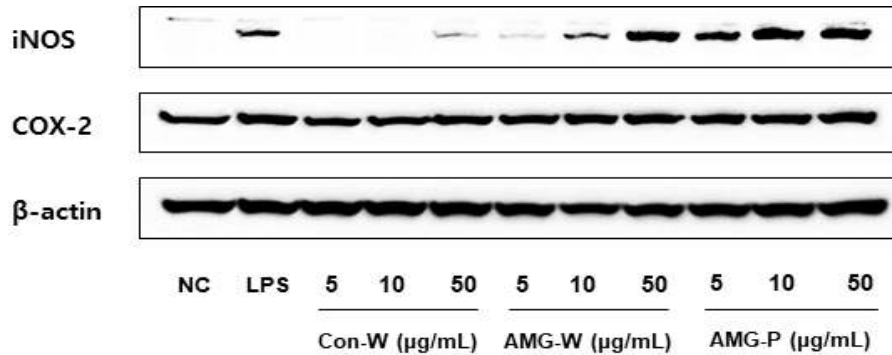


그림. 알팔파 새싹 Control-W, AMG-W 및 AMG-P의 대식세포에서의 iNOS 전사인자 조절 효능

- 알팔파 새싹 Control-W에 비하여 AMG-W과 AMG-P을 처리한 대식세포에서 MAPKs 전사인자의 발현이 증가하는 것을 확인하였음. AMG-W 및 AMG-P에서 pERK, pJNK 및 pp38의 발현이 농도 의존적 증가를 확인하였음. 이상의 결과로 해당 추출물이 MAPKs signaling 활성화에 의하여 면역 증강 효능을 나타내는 것으로 사료됨.

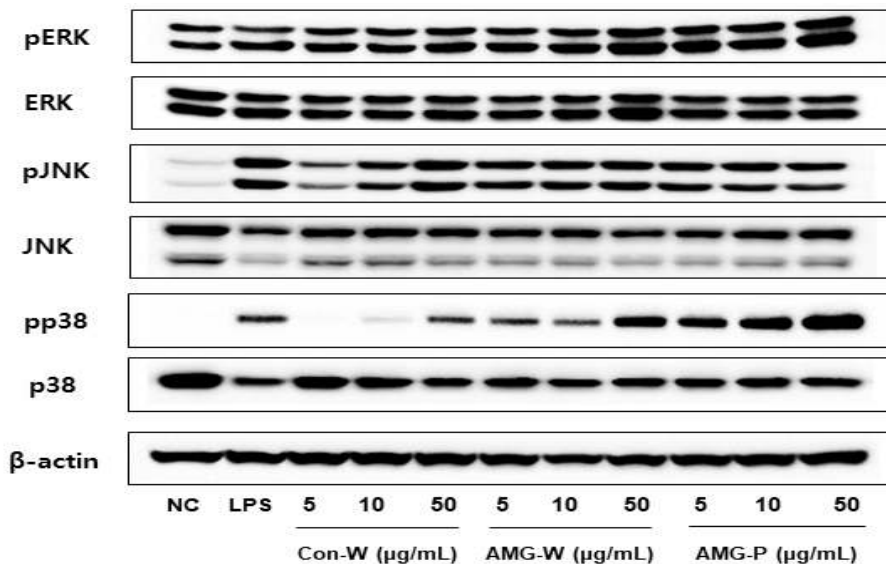
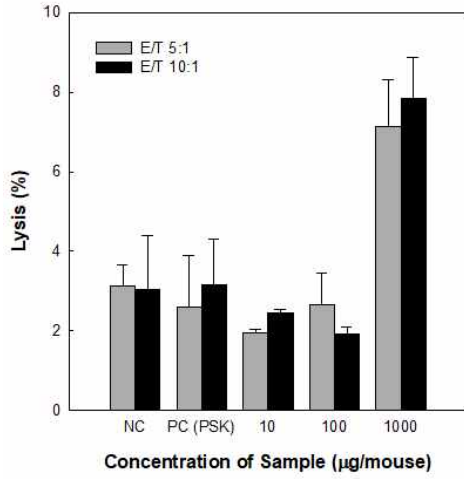


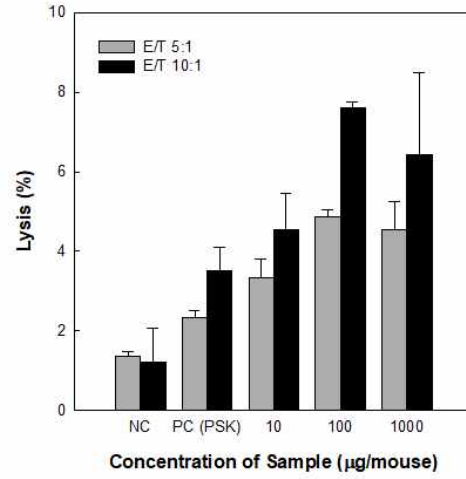
그림. 알팔파 새싹 Control-W, AMG-W 및 AMG-P의 대식세포에서의 MAPKs 전사인자 조절 효능

- 알팔파 새싹 효소 추출물과 당침전물을 처리한 군에서 농도 의존적으로 NK cell-mediate cytolytic activity가 증가하는 것을 확인하였으며, 특히 알팔파 효소 추출물에서 당 침전물에서 농도 의존적으로 유의하게 NK cell-mediate cytolytic activity가 증가되는 결과를 확인할 수 있었음. 이 결과를 통하여 알팔파 효소 추출물에서 분획 다당류가 유효성분으로 하여 면역 증강 효능이 높아지는 결과를 확인하였음.

알팔파 효소 추출물



알팔파 효소 추출물 > 당침전



Target cell: YAC-1 lymphoma

그림. 알팔파 새싹 효소 추출물과 당 침전 분획물의 NK-cell-mediate cytolytic activity

## 2) 면역증강 효능 파프리카 음료 개발

### 가) 파프리카의 면역증진 효능

○ 파프리카 추출물의 대식세포에서 Nitric oxide 증강 효능

- 대식세포에서 파프리카 색깔별로 빨간색, 주황색, 노란색, 초록색 파프리카의 면역 증진 효능을 대식세포에서 NO 생성 효능으로 확인한 결과, 빨간색 파프리카 추출물에서 유의적으로 우수한 NO 생성량이 나타나는 결과를 확인할 수 있었음.

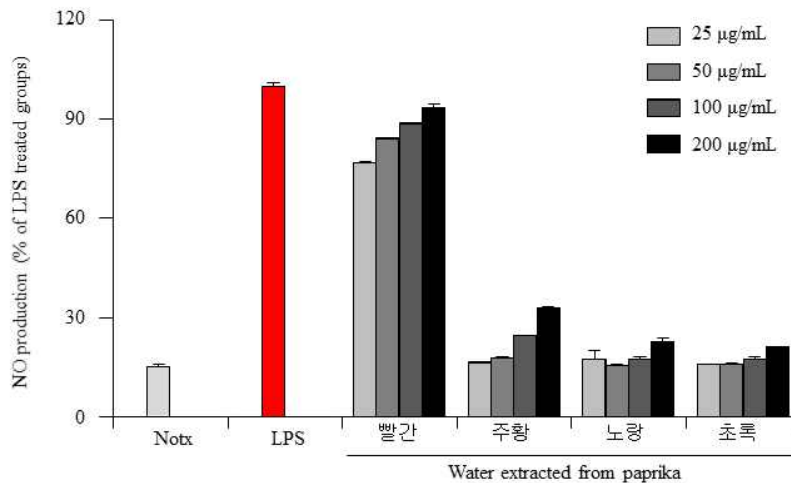


그림. 색깔별 파프리카 추출물의 대식세포에서의 Nitric oxide 생성능

- 대식세포에서 빨간 파프리카 추출물을 처리하였을 때, 농도 의존적으로 NO 생성이 증가한 것을 확인할 수 있었음.

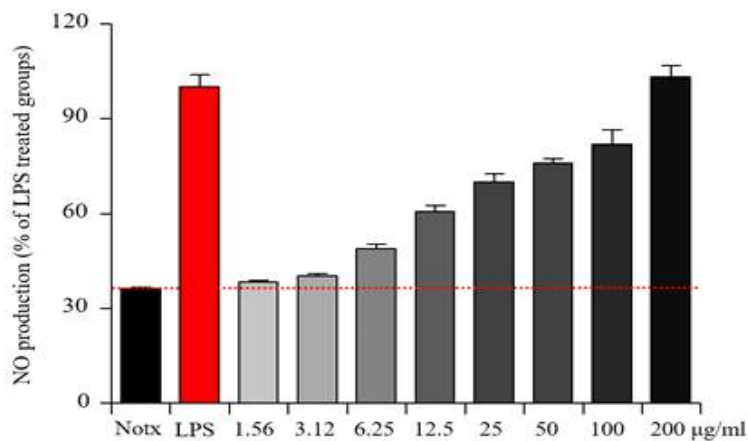


그림. 파프리카 추출물의 대식세포에서의 Nitric oxide 생성능

○ 파프리카 추출물의 대식세포에서 사이토카인(IL-6, TNF-alpha) 증강 효능

- 대식세포에서 파프리카 추출물을 처리하였을 때 관련 사이토카인 인자인 IL-6, TNF-alpha의 생성이 농도 의존적으로 증가하는 결과를 확인할 수 있었음.

- 따라서, 파프리카 추출물의 NO, Cytokine (IL-6, TNF-alpha)의 생성을 시켜 잠재적인 면역 증강 효능을 나타내는 결과를 확인하였음.

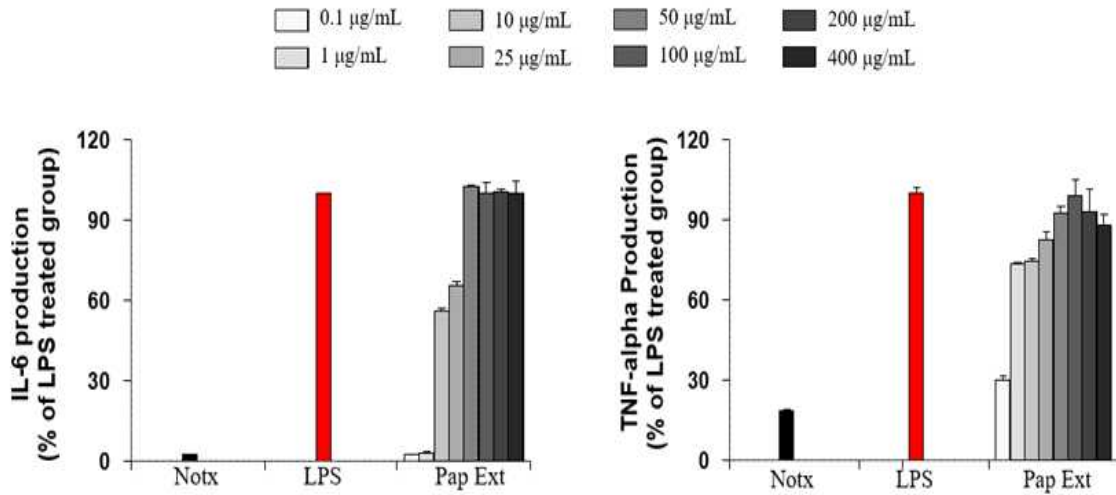


그림. 파프리카 추출물의 대식세포에서의 IL-6, TNF-alpha 생성능

나) 파프리카 추출물의 면역증진 효능 특허 출원과 기술이전

- 파프리카 추출물을 유효성분으로 포함하는 면역증진용 조성물 및 이의 제조 방법으로 특허를 출원하였으며, 관련 기술을 (주)메디뉴트라에 기술이전하였음.

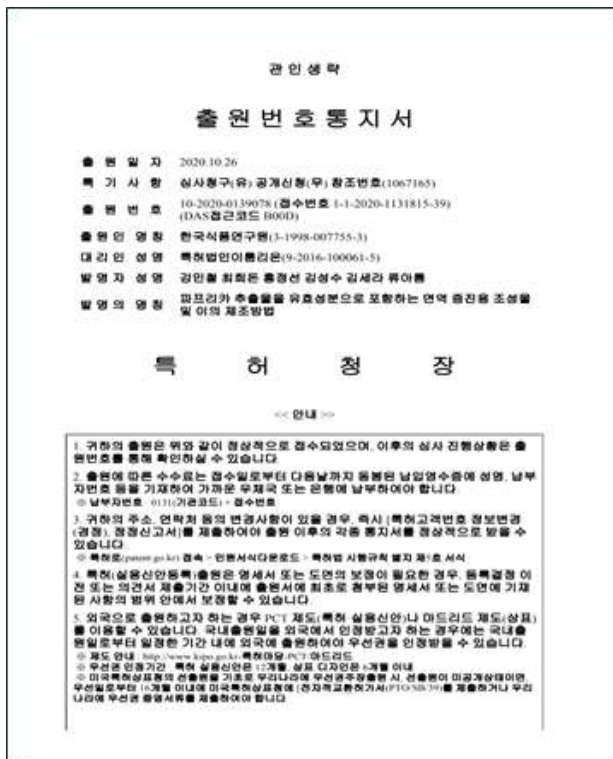


그림. 파프리카의 면역증진 효능 특허출원

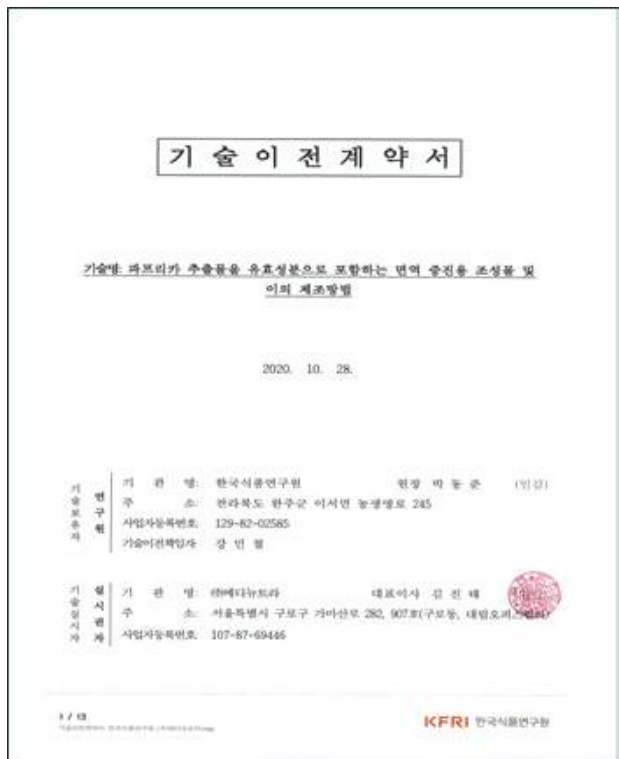


그림. 파프리카의 면역증진 효능 특허를 (주)메디뉴트라에 기술이전

다) 파프리카 음료 제조과정 개발 및 시제품 제조

○ 파프리카 착즙음료

- 파프리카의 면역증진 효능 관련 기술을 바탕으로 착즙음료 제조공정을 최적화하였으며, 착즙음료 최종 배합은 빨강 파프리카 50%, 토마토 25%, 브로콜리 10%, 딸기 농축액 4%, 천연 딸기향 1%, 정제수 9%로 하여 파프리카 착즙음료를 개발하였고 음료 시제품을 제조하였음.

**파프리카음료 개발**

- 착즙음료 개발 및 시제품



그림. 파프리카 착즙음료 개발 및 음료 시제품 제조

○ 파프리카 추출음료

- 파프리카의 면역증진 효능 관련 기술을 바탕으로 추출음료 제조공정을 최적화하였으며, 추출음료 최종 배합은 레드파프리카 50%, 토마토 25%, 브로콜리 10%, 사과 농축액 5%, 천연 감귤향 1%로 하여 파프리카 추출음료를 개발하였고 음료 시제품을 제조하였음.

## 파프리카 음료 개발 - 추출음료 개발 및 시제품



시제품 최종 배합

	최적 배합비(%)
레드파프리카 추출물	50
토마토 추출물	25
브로콜리 추출물	10
사과 농축액(질레산)	5
천연광굴항(프랑스)	1

추출음료 시제품



[더 건강톡 - 빨강 파프리카 톡!수] (150 mL)

그림. 파프리카 추출음료 개발 및 음료 시제품 제조

### 3) 과채류 혼합 디톡스 음료 개발

#### 가) 과채류 추출물의 *in vitro* 디톡스 효능

- 과채류 추출물의 신장세포에서의 세포 보호 및 활성산소 소거 효능
  - 파프리카, 토마토, 브로콜리, 포도 추출물의 카드뮴으로 유도한 신장세포 사멸로부터 보호 효능을 측정한 결과, 포도 외의 파프리카, 토마토, 브로콜리 추출물에서 유의적으로 카드뮴으로 유도한 세포 독성으로부터 보호하는 효능을 나타냈음.
  - 추가적으로 파프리카, 토마토, 브로콜리, 포도 추출물이 카드뮴으로 유도한 신장세포에서의 세포손상에 의한 활성산소를 유의적으로 소거하는 효능을 확인하였음.
  - 특히, 브로콜리 추출물의 경우 카드뮴으로 유도한 신장세포의 독성, 활성산소의 개선 효능이 뛰어남을 알 수 있었음.



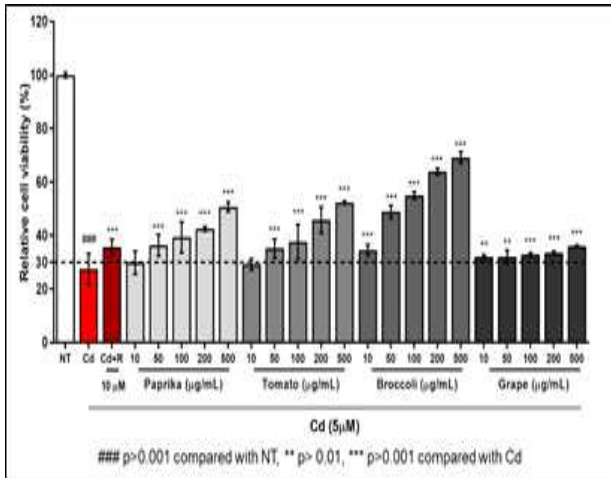


그림. 신장 세포에서 과채류 추출물의 세포 보호 효과

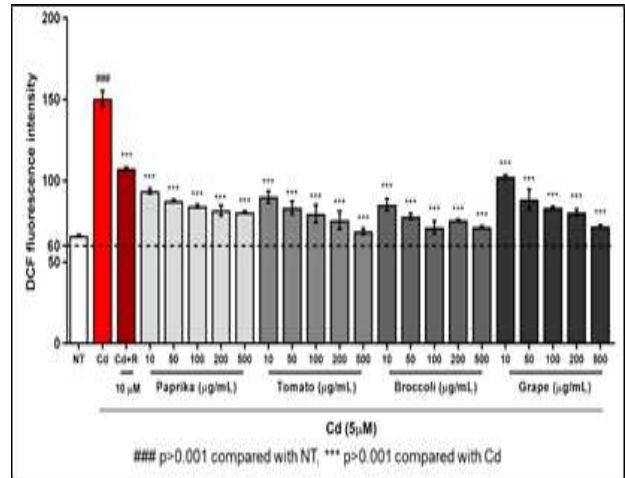


그림. 신장 세포에서 과채류 추출물의 활성 산소 소거 효과

○ 과채류 추출물의 간세포에서의 세포 보호 및 활성산소 소거 효능

- 파프리카, 토마토, 브로콜리, 포도 추출물의 카드뮴으로 유도한 간세포 사멸로부터의 보호 효능을 측정된 결과, 모든 추출물에서 유의적으로 카드뮴으로 유도한 간세포 독성으로부터 보호하는 효능을 나타냈음.
- 추가적으로 파프리카, 토마토, 브로콜리, 포도 추출물이 카드뮴으로 유도한 간세포에서의 세포손상에 의한 활성산소를 유의적으로 소거하는 효능을 확인하였음.

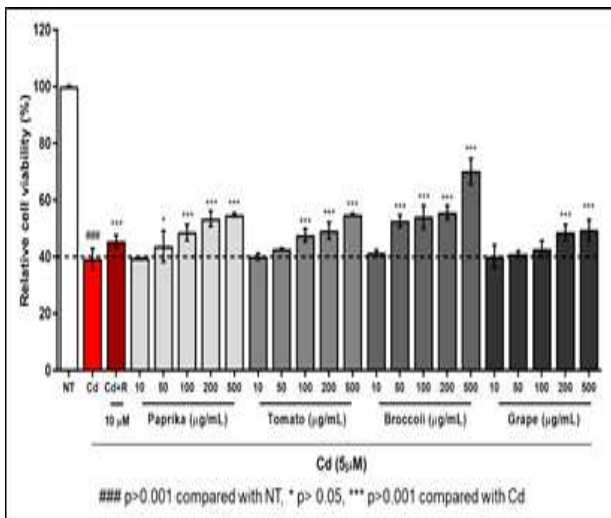


그림. 간세포에서 과채류 추출물의 세포 보호 효과

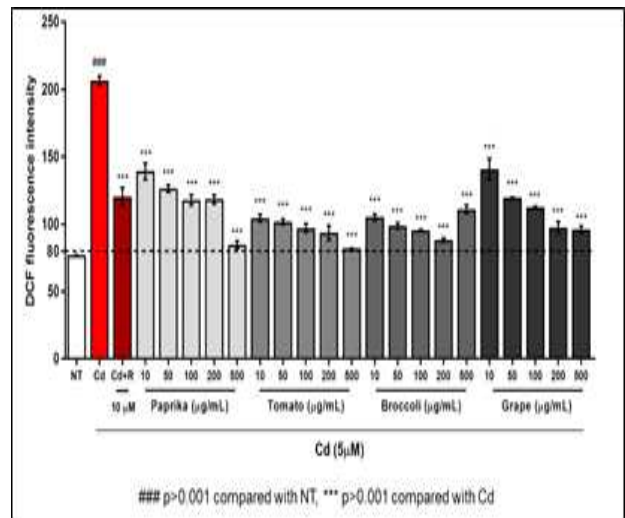


그림. 간세포에서 과채류 추출물의 활성 산소 소거 효과

○ 신장세포에서의 과채류 혼합물의 세포 보호 및 활성산소 소거 효능

- 파프리카, 토마토, 브로콜리, 포도 추출 혼합물의 비율별로 처리하였을 때 신장세포에서 카드뮴으로 유도한 신장세포 사멸, 활성산소 생성에 대한 개선 효능에 대한 실험을 진행한 결과 브로콜리 추출물의 비율이 높을수록 카드뮴으로 유도한 세포 독성 및 활성산소 소거 활성이 우수해지는 유의적인 결과를 확인하였음.

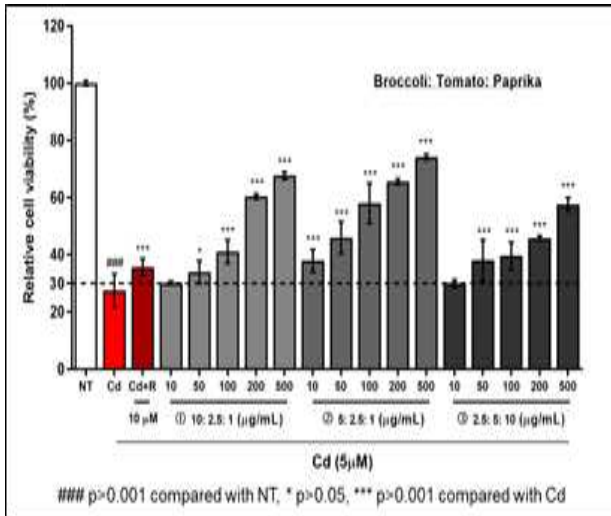


그림. 신장세포에서 과채류 혼합물의 세포 보호 효과

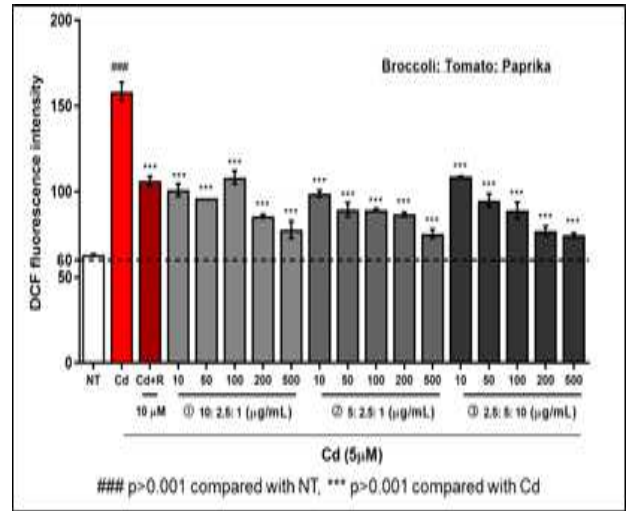


그림. 신장세포에서 과채류 혼합물의 활성산소 소거 효과

○ 간세포에서의 과채류 혼합물의 세포 보호 및 활성산소 소거 효능

- 파프리카, 토마토, 브로콜리, 포도 추출 혼합물의 비율별로 처리하였을 때 간세포에서 카드뮴으로 유도한 세포 사멸, 활성 산소 생성에 대한 개선 효능에 대한 실험을 진행한 결과, 브로콜리: 토마토: 파프리카 추출물 혼합비율이 10:2.5:1과 5:2.5:1과 같이 브로콜리 추출물의 비율이 높을수록 카드뮴으로 유도한 간세포 독성 및 활성산소 소거 활성이 개선되는 유의적인 결과를 확인했음.

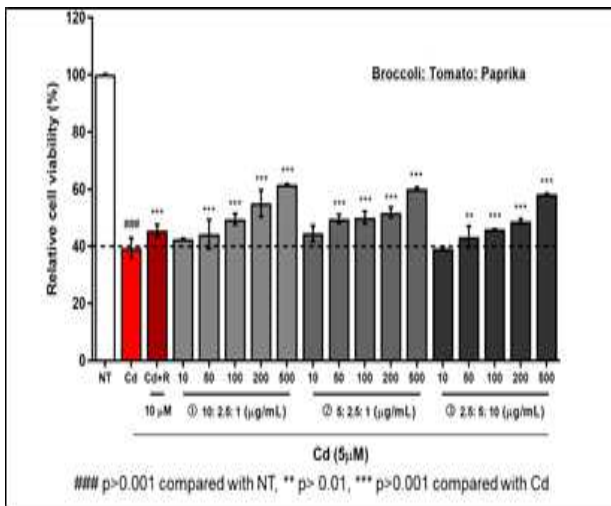


그림. 간세포에서 과채류 혼합물의 세포 보호 효과

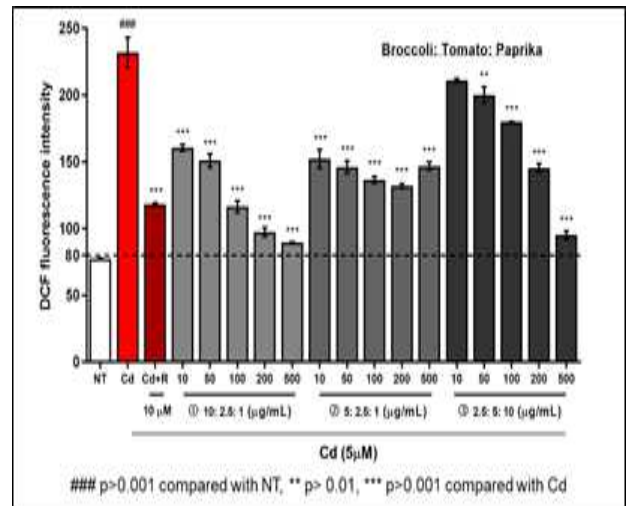


그림. 간세포에서 과채류 혼합물의 활성 산소 소거 효과

나) 과채류 열수 추출물 수율, 디톡스 음료 제조공정 개발 및 시제품 제조

- 브로콜리, 토마토, 빨간 파프리카를 열수추출하여 비율별로 수율, 관능평가, 경제성 분석을 통하여 최종적으로 브로콜리(5): 토마토(2.5): 빨간 파프리카(1) 비율을 선정하여 디톡스 음료를 제조하였음.

표. 과채류 열수추출물 수율 (100°C, 4 hr)

	비율			수율(%)
	브로콜리	토마토	빨간 파프리카	
Group 1	100			6.38
Group 2		100		3.95
Group 3			100	5.73
Group 4	10	2.5	1	4.35
Group 5	5	2.5	1	4.16
Group 6	2.5	5	10	3.07

- 아래 그림과 같이 과채류 추출물 디톡스 음료 제조공정을 확립하였으며, 브로콜리, 토마토, 파프리카 추출물(50:25:10) 85%, 사과농축액 5%, 타우린 2%, Natural bigarade flavor 1%, 비타민C 0.027%, 녹차 추출물 0.5%, 정제수 6.473% 비율로 최종 배합비로 디톡스 음료를 개발하였음.



그림. 디톡스 음료 제조공정

디톡스 음료 시제품 최종 배합비	
원재료명	배합비 %
브로콜리, 토마토, 파프리카 추출물 (50:25:10)	85.000
사과농축액(칠레산, 70 Brix)	5.000
타우린	2.000
Natural bigarade flavor 4.85.03.04	1.000
비타민C	0.027
녹차 추출물	0.5
정제수	6.473
합계	100.00

그림. 디톡스 음료 최종 배합비

다) 디톡스 음료의 카드뮴으로 유도한 랫드에서의 디톡스 효능 규명

- 디톡스 음료 시제품의 랫드에서 카드뮴으로 유도한 독성을 개선하는 효능 실험을 진행하기 위하여 카드뮴(0.1 mg/kg)으로 복강투여로 14일 동안 독성을 유도하였으며, 디톡스 음료로 100, 300 mg/kg으로 경구투여하여 실험을 진행하였음. Positive control로 resveratrol 20 mg/kg을 투여하였음.

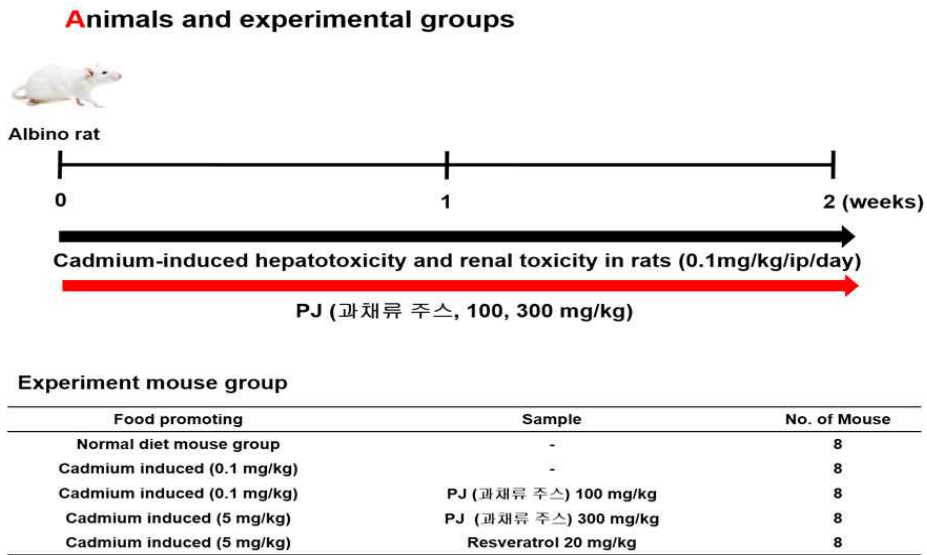


그림. 디톡스 음료 시제품의 카드뮴으로 유도한 랫드에서의 독성 개선 효능 실험

- 랫드에서 디톡스 음료(PJ)의 카드뮴 해독 효능 실험으로 체중 변화와, 혈액(Serum), 신장(Kidney), 간(Liver) 조직 내의 카드뮴 잔여량을 측정된 결과, 체중과 혈액에서의 카드뮴 잔여량에서는 유의적인 차이가 없었지만, 디톡스 음료(PJ)를 100, 300 mg/kg 처리한 군에서는 카드뮴 단독 투여군과 비교할 때 신장, 간 조직 내의 카드뮴 잔여량에서 유의적으로 감소되는 경향을 확인할 수 있었음.

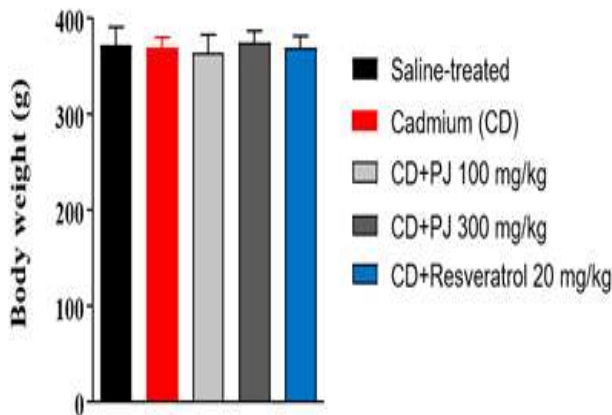


그림. 실험군의 14일 후 체중 변화

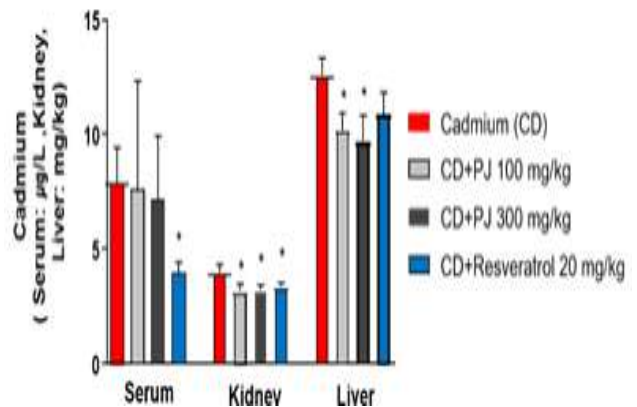


그림. 실험군의 혈액, 신장, 간 조직 내의 카드뮴 함량

- 랫드에서 디톡스 음료의 카드뮴 해독 효능 실험으로 간 독성 지표인 AST와 MDA를 측정한 결과, 카드뮴 단독 처리군과 비교하여 고농도의 과채류 주스 처리군에서 유의적으로 간 독성 (AST, MDA)이 개선되는 효능을 확인할 수 있었음.
- 위의 결과를 통하여, 카드뮴으로 유도한 간 독성을 과채류 주스의 디톡스 효능을 규명 하 였으며, 간 독성에 대한 보호 효능을 검증하였음.

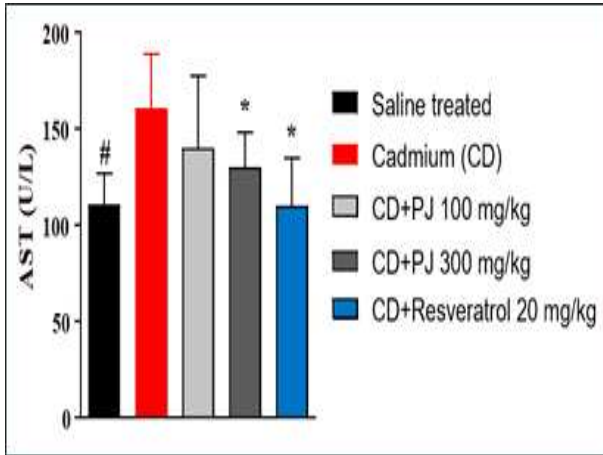


그림. 디톡스 음료(PJ)의 혈중 간 독성(AST) 인자 개선 효능

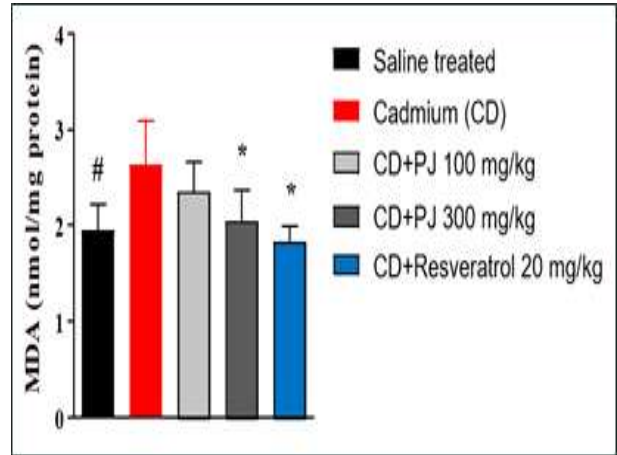


그림. 디톡스 음료(PJ)의 간에서의 지질과산화물(MDA) 개선 효능

라) 중금속 독성 완화 또는 제거능이 있는 과채주스 조성물 특허 출원 및 기술이전

- 중금속 독성 완화 또는 제거능이 있는 과채주스 조성물 및 이의 제조방법으로 특허를 출원 하 였으며, 관련 기술을 (주)메디뉴트라에 기술이전하였음

관인생략

### 출원번호통지서

출원일자 2021.12.17  
 특기사항 심사청구(유) 공개신청(무) 참조번호(10291)  
 출원번호 10-2021-0181956 (접수번호 1-1-2021-1467420-89)  
 (DAS접근코드BAS6)  
 출원인명칭 한국식품연구원(9-1998-007755-3)  
 대리인성명 특허법인 중현(9-2010-100021-9)  
 발명자성명 강민철 김세라 류아름 최희돈 홍정선 최정희  
 발명의명칭 중금속 독성 완화 또는 제거능이 있는 과채 주스 조성물 및 이의 제조방법

### 기술이전계약서

기술명: 중금속 독성 완화 또는 제거능이 있는 과채 주스 조성물 및 이의 제조방법

2021. 12. 30.

### 특허청장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 이용하여 특허로 홈페이지(www.patent.go.kr)에서 확인하실 수 있습니다.  
 2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 은행 또는 우체국에 납부하여야 합니다.  
 ※ 납부자번호: 0131(가공코드) + 접수번호  
 3. 귀하의 주스, 음료 등 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.  
 4. 기타 심사 절차(제도)에 관한 사항은 특허청 홈페이지를 참고하시거나 특허고객상담센터☎(1544-8080)에 문의하여 주시기 바랍니다.  
 ※ 심사제도 안내 : <http://www.kipo.go.kr> 지식재산제도

기관명: 한국식품연구원      원장 배형희  
 주소: 전라북도 완주군 이서면 농생동로 245  
 사업자등록번호: 129-82-02585  
 기술이전책임자: 최희돈

기관명: ㈜메디뉴트라      대표이사 김진태  
 주소: 서울특별시 구로구 가마산로 282, 907호(구로동, 대림오피스빌딩)  
 사업자등록번호: 107-87-69446

1 / 13      KFR I 한국식품연구원

그림. 중금속 독성 완화 또는 제거능이 있는 과채 주스 조성물 및 이의 제조방법 특허 출원

그림. 중금속 독성 완화 또는 제거능이 있는 과채 주스 조성물 및 이의 제조방법 특허를 (주)메디뉴트라에 기술이전

#### 4) 딸기 고품질 제조기술 개발

- 딸기는 대부분 생과 위주로 소비되며 젤리, 딸기잼, 요구르트, 음료 등 여러 가공품의 재료로 사용된다. 우리나라 딸기 가공시장은 시럽과 잼이 주요 가공품으로 이루어져 있음. 그중 잼은 빵에 발라서 먹거나, 요거트에 넣어 섭취하는 방식으로 소비된다. 간편하게 먹는 식품시장이 확대되면서 슬라이스 치즈의 비닐을 벗겨내 바로 섭취하듯이 잼도 마찬가지로 이런 형태로 제조하여 빵 위에 바로 올려서 먹을 수 있는 슬라이스 잼의 개발은 식품소비 트렌드도 따라가면서 편리성도 충족시키는 식품이 될 것으로 기대됨
- 우선 잼류는 식품공전의 식품별 기준 및 규격에 따르면 과일류 또는 채소류를 당류 등과 함께 젤리화 또는 시럽화한 것으로 식품 유형으로는 잼, 마멀레이드, 기타 잼류가 있음. 이 중에서 잼 유형은 과일류 또는 채소류(생물 기준 40% 이상, 단, 베리류 30% 이상)을 당류 등과 함께 젤리화한 것으로 딸기잼은 딸기 과실을 30%이상 함유하여 당류 등과 젤리화하여 완성한 것임. 당도는 65° Brix 이상 되어야 하며, 이를 위해서는 설탕이 최소 50% 이상 함유되어야 함. 슬라이스 잼은 위 조건을 충족시키면서 손으로 집을 수 있는 고체 형태를 띠고 있어야 함. 이에 응고를 시킬 수 있는 젤라틴과 한천 등의 첨가에 의한 잼 물성조절기술을 개발하였고 이를 기계적으로 제조할 수 있는 설비를 제조하였음.

## (1) 딸기잼의 물성조절기술 개발

### 가) 고휘형잼 제조

- 냉동딸기와 백설탕을 이용하여 딸기잼을 제조하였음. 냉동딸기는 수돗물에서 신속히 세척 겸 해동한 후 용기에 넣고 시료로 사용하였음. 이어서 딸기 : 설탕 = 1 : 1(중량비)의 비율로 혼합한 후 가열하여 잼을 제조하였음. 처리구별 당도를 비교하기 위하여 디지털 당도계를 이용하여 당도를 측정하였음. 딸기는 믹서기를 이용하여 분쇄 후 냄비에 담아 전열기에 올려놓고 설탕을 나누워 첨가하면서 가열하였음. 잼 가열의 종말점은 컵법(cup test)과 당도계가 65°Bx일 때를 종말점으로 하는 방법을 사용하였음.
- 딸기 고휘형잼을 제조하기 위하여 사용한 첨가물인 고휘형제는 한천, 젤라틴, 카라기난, 구아검을 사용하였으며 그 첨가량은 각각 0.5, 1.0, 1.5, 3.0% 이었다. 제조한 딸기잼에 고휘형제 4종을 적당한 양으로 첨가하기 위하여 딸기의 당도와 딸기잼을 만들었을 때 당도를 이용하여 얻어지는 잼의 양을 계산하고, 이 잼의 양에 필요한 고휘형제를 농도별로 계산하여 첨가하였음.
- 분말 고휘형제는 미리 적당량의 설탕에 잘 혼합한 후 나누어서 첨가하거나 판상의 한천이나 젤라틴은 미리 소량의 온수에 충분히 녹인 후 가열 중인 잼에 첨가하였음. 딸기잼의 제조를 위하여 가열이 끝나고 잼의 물성이 완성되면 평판의 스테인리스 플레이트에 비닐 재질의 얇은 포장재를 깔아주고 그 위에 딸기잼을 부어주고 같은 비닐을 그 위에 덮어 주고 난 후 냉장실에 넣고 냉각, 고휘형화하였음.

### 나) 딸기 고휘형잼의 품질 특성

- 처리구별로 제조한 딸기잼의 품질특성을 조사하기 위하여 잼의 물성은 텍스처미터(Stable Micro Systems, TA-XT plus, Japan)를 이용하여 다음의 측정조건(probe P/20, pre-test speed 3.0mm/s, test speed 1.0mm/s, post-test speed 10.0mm/s, strain 70% trigger force 10.0g)으로 Hardness, Gumminess, Chewiness, Adhensiveness를 측정하였음. 또한 처리구별 잼과 비닐포장의 분리정도를 조사하고, 분리된 슬라이스 잼을 식빵에 올려서 9점 기호측도법으로 관능평가를 실시하였음.
- 냉동딸기를 이용한 고휘형잼 제조 시험은 아래 표의 배합비로 제조하였음. 첨가한 고휘형제는 딸기 퓨레에 카라기난, 구아검, 한천, 젤라틴이었으며 첨가량은 각각 0.5, 1.0, 1.5, 3.0%이었음.

표. 딸기퓨레에 대한 고휘형제 첨가 배합비(중량%)

처리구 번호	1	2	3	4
딸기퓨레	49.75	49.5	49.25	48.5
설탕	49.75	49.5	49.25	48.5
고형제	0.5	1.0	1.5	3.0

- 카라기난의 첨가량 0.5% 처리구는 잼이 고휘형화되지 않았으며 비닐포장지에서 쉽게 분리되지 않고 잼의 끈적임이 거의 그대로 유지되었음. 카라기난 첨가량이 1.0, 1.5%인 처리구는 모두 약간의 고휘형화된 물성을 보여 주었으나 고휘형제로 적당한 물성이 나타나지 않았으며, 카라기난의

특성상 잼의 고유 물성이 감소하고 약간의 조직이 투명하게 부서지는 현상을 보여주었음. 카라기난은 첨가량이 좀 더 증가하게 되면 투명하고 딱딱한 고형조직을 나타내게 되며 점착성은 낮아지게 됨. 따라서 카라기난은 딸기 고형잼 제조에 적합한 첨가물이 아닌 것으로 평가되었음.



그림. 카라기난을 첨가한 딸기 고형잼

- 딸기푸레에 구아검을 0.5, 1.0%, 1.5% 첨가하여 제조한 잼의 물성은 모두 딸기잼 고유의 물성을 거의 그대로 나타내었으며 첨가량이 증가할수록 끈적임 현상이 약간씩 증가하였음. 처리구 모두 잼이 고형화되지 않았으며 비닐 포장지에서 쉽게 분리되지 않았음. 이러한 현상은 구아검 특성이 반영된 결과로 고형화에는 도움이 되지 않은 것으로 평가되었음.

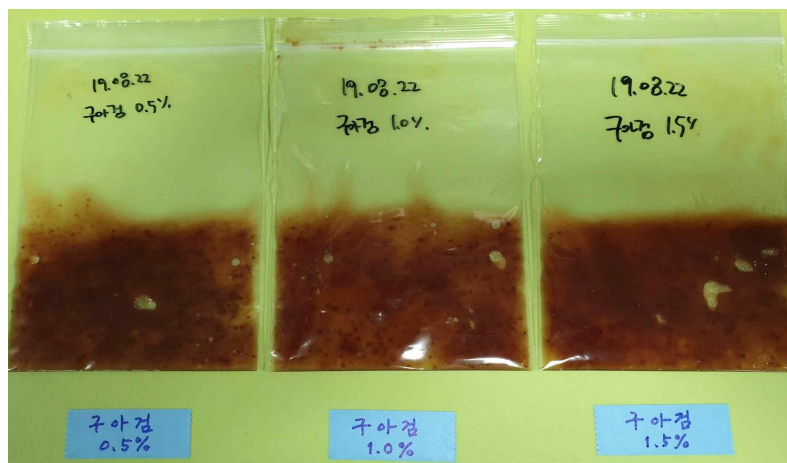


그림. 구아검을 첨가한 딸기 고형잼

- 딸기푸레에 한천의 첨가량이 0.5%인 처리구는 잼이 고형화 되지 않았으며 비닐 포장지에서 쉽게 분리되지 않고 잼의 끈적임이 그대로 유지되었음. 한천 첨가량이 1.0, 1.5%인 처리구는 모두 고형화되어 있었고 첨가량이 증가할수록 경도가 증가하였음. 3.0% 첨가구는 경도가 매우 높고 잼 고유의 물성을 나타내지 않아 부적합한 것으로 평가되었음. 또한 이 1.0, 1.5% 처리구는 모두 비닐 포장지로부터 비교적 쉽게 분리되었음. 따라서 딸기잼에 한천의 첨가량은 1.0~1.5% 범위가 고형잼의 제조에 가장 적당한 량으로 평가되었음. 한천을 첨가한 고형잼은 딸기잼 고유의 적색이 비교적 투명하게 잘 유지되어 외관 품질에도 나쁜 영향을 미치지 않았음.





그림. 한천을 첨가한 쌀기 고형젤

- 젤라틴의 첨가량이 0.5% 처리구는 젤이 고형화 되지 않았으며 비닐포장지에서 쉽게 분리되지 않고 젤의 끈적임이 그대로 유지되었음. 젤라틴 첨가량이 1.0, 1.5, 3.0%인 처리구는 모두 고형화 되어 있었고 첨가량이 증가할수록 경도가 증가하였음. 3.0% 첨가구는 경도가 매우 높고 젤 고유의 물성은 나타내지 않아 부적합한 것으로 평가되었음. 또한 세 처리구 모두 비닐 포장지로부터 비교적 쉽게 분리되었음. 따라서 쌀기젤에 젤라틴의 첨가량은 1.0~1.5% 범위가 고형젤의 제조에 적당한 량으로 평가되었음. 젤라틴을 첨가한 고형젤은 쌀기젤 고유의 적색이 약간 어둡고 불투명하게 유지되어 외관 품질에서 한천에 비하여 약간 나쁜 영향을 미치는 것으로 나타났음.



그림. 젤라틴을 첨가한 쌀기 고형젤

- 쌀기퓨레에 젤라틴과 한천을 첨가하여 제조한 고형 쌀기젤의 물성을 측정된 결과 경도는 시중 쌀기젤인 대조구가 27.41 g에 비하여 젤라틴 첨가 처리구 모두 높게 나타났으며 0.5% 처리구는 39.78 g, 1.0%는 45.33 g, 1.5%는 136.3 g이었으며 첨가량이 1.5%로 증가하면 경도가 크게 증가하는 현상을 보여주었음.
- 한천을 첨가한 처리구 역시 모두 대조구에 비하여 경도가 높게 나타났음. 한천 첨가구가 젤라틴 첨가구에 비하여 경도가 모두 높게 나타났으며 1.5% 처리구에서는 4배 이상 높게 나타났음. 한천 0.5% 처리구는 49.51 g로 대조구에 비하여 2배 정도 높았다. 1.0% 처리구는 51.08 g로 0.5% 처리구와 비슷하였음. 한천 1.5% 처리구는 594.98 g로 경도가 크게 증가하는 현상을 보여 주었음. 또한 한천 3.0% 처리구는 1869.24 g로 더욱 더 크게 증가하였으며 상당히 딱딱한 물성을 나타내었음.

표. 젤라틴과 한천 첨가 고형 딸기잼의 물성 측정 결과 (단위 : g force)

Sample	Hardness	Gumminess	Chewiness	Adhensiveness
Control	27.41±3.85	21.26±1.02	19.61±1.61	25.54±5.43
젤라틴0.5%	39.78±4.94	31.41±2.29	31.46±4.73	39.0±6.73
젤라틴1.0%	45.33±21.56	44.63±16.16	48.40±18.33	41.03±5.75
젤라틴1.5%	136.3±3.57	129.11±2.60	28.69±3.96	36.77±5.72
한천0.5%	49.51±4.75	41.14±7.16	41.16±8.10	45.25±0.75
한천1.0%	51.08±4.06	48.44±6.24	49.03±11.29	44.18±4.45
한천1.5%	594.98±193.25	194.12±62.79	222.62±67.4	102.04±74.19
한천3.0%	1869.24±403.54	273.94±49.72	96.63±58.09	201.06±132.12

- Gumminess(겉성)는 대조구가 21.26 g이었으며 젤라틴, 한천 처리구 모두 대조구 보다 높게 나타났으며, 한천 처리구가 젤라틴 처리구 보다 약간 더 높게 나타났음. 전반적으로 경도 보다는 첨가량의 증가에 의한 증가폭이 크지는 않았음.
- Chewiness(씹힘성)는 대조구가 19.61 g이었으며 젤라틴, 한천 처리구 모두 대조구 보다 높게 나타났으며 한천 처리구가 젤라틴 처리구 보다 약간 더 높게 나타났음. 전반적으로 경도 보다는 첨가량의 증가에 의한 증가폭이 크지는 않았음. 특히 젤라틴 처리구 1.5%에서는 28.69 g로 1.0% 보다 오히려 감소하는 현상을 보여주었음. 이것은 젤라틴의 특성에 기인한 것으로 보이며 첨가량이 크게 증가하면 오히려 딱딱해지고 씹힘성은 감소하는 현상으로 추정됨. 한천 처리구에서도 1.5%까지는 222.62 g로 크게 증가하다가 3.0% 첨가구에서는 96.63 g으로 크게 감소하여 젤라틴과 유사한 현상으로 추정됨.
- Adhensiveness(부착성)는 대조구가 25.54 g로 젤라틴, 한천 처리구 모두 대조구 보다 높게 나타났으며, 한천 처리구가 젤라틴 처리구 보다 1.0%까지는 약간 더 높게 나타났다가 1.5% 처리구에서는 한천이 3배 정도 높게 나타났음. 한천 3% 처리구는 대조구 보다 8.5배 정도 높은 201.06 g으로 매우 높게 나타났음.
- 젤라틴이 응고력이 떨어진 이유는 딸기에 들어있는 유기산에 의해 pH가 등전점 이하로 떨어져 응고력이 떨어진 것으로 생각됨. 그리고 다량의 설탕이 첨가되어 gel의 강도를 감소시킨 요인도 있다고 생각됨. 이와 반대로 한천은 설탕 첨가 시 점성과 탄력이 증가하여 젤의 강도가 높아지기 때문에 아래와 같은 결과로 나타났다고 생각됨.
- 딸기잼에 젤라틴과 한천을 배합비를 각기 달리하여 제조한 뒤에 잼의 물성을 분석한 결과를 요약하면 젤라틴 0.5~1.5% 첨가 딸기잼과 한천 0.5~1.0% 첨가 딸기잼은 Control 딸기잼에 비해 Hardness, Gumminess, Chewiness, Adhensiveness 값들이 다소 증가하였지만 여전히 딸기잼처럼 작은 충격에도 굳은 형태가 유지되지 않는 낮은 경도를 가지고 있었음. 그에 비해 한천 1.5%, 3.0% 딸기잼은 20~60배의 경도가 상승하였고, 그 외 다른 특성들도 급격한 증가를 보였음. 다른 시료들과는 다르게 충격에도 형태를 유지하는 모습을 보였음. 본 실험을 통해 슬라이스 잼을 제조하기 위해서는 젤라틴이 아닌 한천을 1.5% 이상의 농도를 사용해야 적당한 경도가 나옴을 확인할 수 있었음.
- 위의 실험들로 제조된 여러 종류의 딸기잼들을 사전 평가시험으로 충분한 굳기를 갖추지 못한

시료들은 관능검사 대상에서 제외하였음. 1차 관능검사로 1.5%, 3% 한천 딸기잼과 3% 젤라틴 딸기잼 3개의 항목을 실시하였고, 2차 관능검사로 2% 한천 딸기잼과 3% 젤라틴 딸기잼 2개의 항목을 실시하였음. 평가 항목은 아래의 표와 같고, 9점 기호척도법으로 평가하였음.



그림. 딸기 고형잼 관능평가 시료

- 슬라이스잼의 두께별 관능평가 결과 식빵에 적합한 두께는 2~3 mm가 가열시 부착성이 좋고 그대로 섭취할 경우도 비교적 좋게 평가되었음.

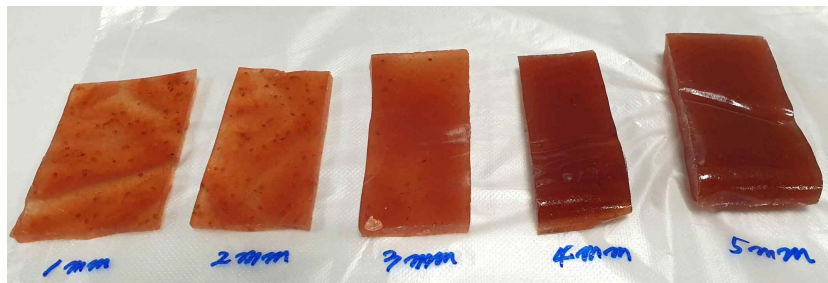


그림. 고형딸기잼 슬라이스 제품의 두께

- 1차 관능검사에서는 1.5% 한천 딸기잼이 식감을 제외한 모든 항목에서 가장 높은 점수를 얻었고, 3% 젤라틴은 식감과 맛에서 가장 높은 점수를 받았다. 특히 1.5% 한천 처리구는 색깔과 외관에서 가장 좋게 평가되었으며 젤라틴 처리구는 가장 낮은 수준으로 평가되었음. 향에서는 처리구 모두 차이를 나타내지 않았음. 식감은 젤라틴 3% 첨가구가 더 좋게 평가되었음. 약간의 단단함이 식감의 평가에 영향을 준 것으로 본다. 맛도 젤라틴 처리구가 약간 높게 나타났지만 큰 차이는 없었다. 종합적 기호도에서 1.5% 한천 > 3% 젤라틴 > 3% 한천 처리구의 순으로 나타났으며 1.5% 한천 처리구와 3% 젤라틴 처리구는 유의성 있는 차이를 나타내지는 않았음.

표. 1차 관능검사 결과표

평가항목	1.5% 한천	3% 한천	3% 젤라틴
색깔	6.86 ± 0.23a	5.14 ± 0.33b	4.71 ± 0.54b
외관	7.00 ± 0.65a	5.00 ± 0.21b	4.57 ± 0.31b
향	5.86 ± 0.27a	5.43 ± 0.45a	5.86 ± 0.12a
식감	5.71 ± 0.44a	5.14 ± 0.36a	6.43 ± 0.27ab
맛	6.29 ± 0.59a	5.57 ± 0.35a	7.00 ± 0.69ab
종합적 기호도	6.43 ± 0.37a	5.14 ± 0.43ab	6.29 ± 0.29a
합계	38.14 ± 0.31	31.43 ± 0.37	34.86 ± 0.47

- 잼이 단단하게 고형화되면 비닐과의 부착성도 감소하여 비닐을 벗기기에 좋은 장점이 있으나 너무 단단하면 잼의 점착성과 퍼짐성이 나빠지게 되어 적당한 경도와 부착성 및 퍼짐성을 나타낼 수 있는 정도의 물성이 요구된다. 3% 한천 처리구는 모든 항목에서 점수가 낮지만 비닐의 벗겨짐성이나 경도가 뛰어난 장점이 있음. 그래서 젤라틴의 장점과 한천의 장점을 살리기 위해 2차 관능검사는 2% 한천 딸기잼과 3% 젤라틴 딸기잼으로 실시하였음.
- 2차 관능검사에서 2% 한천 딸기잼은 맛과 식감을 제외한 항목들에서는 3%젤라틴 딸기잼과 비슷한 점수를 받았지만 맛과 식감은 비교적 낮은 점수를 받았다. 관능검사를 실시하면서 평가자들은 3% 젤라틴 딸기잼과 한천 딸기잼의 장점이 동반된 형태였으면 좋을 것으로 평가하였음. 그리고 3% 젤라틴 딸기잼의 단단한 정도 내면에 딸기잼의 촉촉한 식감이 살아있어 이 부분을 좋아하는 평가자들이 다수 있었고, 한천 딸기잼의 식감은 양갱을 먹는 것 같아 개선이 필요하다는 의견을 제시하였음.

표. 2차 관능검사 결과표

평가항목	2% 한천	3% 젤라틴
색감	6.03 ± 0.37a	4.71 ± 0.48b
외관	6.15 ± 0.25a	6.17 ± 0.39a
향	6.13 ± 0.57a	6.23 ± 0.32a
식감	4.56 ± 0.45a	5.71 ± 0.56b
맛	6.17 ± 0.39a	6.84 ± 0.34a
종합적 기호도	5.79 ± 0.39a	5.81 ± 0.42a
합계	34.51 ± 0.60	40.92 ± 0.58a

- 각 시료들의 장점들만 살리기 위해서 3% 젤라틴 + 1.5% 한천 딸기잼과 3% 젤라틴 + 2% 한천 딸기잼을 제조하였으나 한천 딸기잼만의 비닐 벗겨짐성이나 단단한 경도는 관찰되지 않았고, 3% 젤라틴 딸기잼의 특성만 강하게 관찰되었음.
- 따라서 본 실험에서는 고형 딸기잼의 제조에 한천을 1.5~2.0% 범위로 첨가하여 상품성에 중요한 영향을 미치는 색깔과 외관이 우수하고 식감을 개선한 시제품을 제조하였음. 아래 그림은 한천을 1.5% 첨가하여 제조한 딸기 슬라이스잼 시제품임.



그림. 딸기 슬라이스잼 시제품

## (2) 딸기 고형잼 제조설비 개발

### 가) 딸기잼 분주 및 포장시험

#### ○ 딸기잼 분주

- 고형 딸기잼의 제조에 딸기퓨레 49%, 설탕 49%, 한천 2%의 배합비로 시제품을 제조하였음. 제조한 딸기잼을 아래 그림의 딸기잼 분주기에서 일정량씩 슬라이스잼 포장지에 분주한 후 얇게 펼치고 고형화하기 위한 고형틀에서 눌러서 냉장고에 옮겨 굳혀 시제품을 제조하였음.



그림. (좌) 잼 분주기 / (우) 잼 제조 및 보온 장치

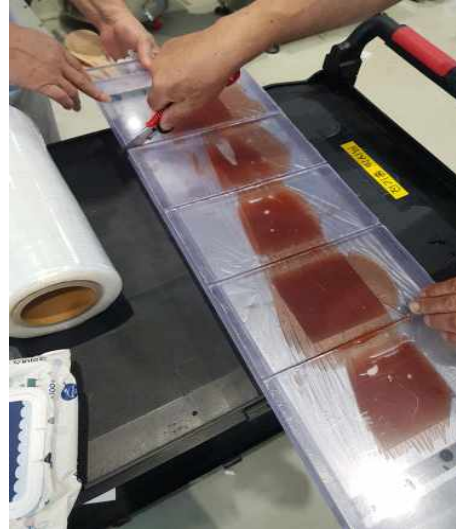


그림. (좌) 잼 분주 / (우) 몰드에 커버 덮고 절단



그림. (좌) 절단된 시제품 / (우) 비닐 벗겼을 때

○ 딸기잼 적정 분주량

- 슬라이스 딸기잼 제조 초기에는 딸기잼 제조후 성형틀에 넣어 굳히는 방법을 검토하여 고정되지 않은 비닐을 틀 위에 한 장 깔고 그 위에 물을 분주하였으며, 아래에 깔린 비닐을 고정시키고 물을 분주하면 물이 들어갈 공간이 확보되지 않아 쉽게 넘치기 때문에 기포가 들어가지 않게 덮개 비닐을 물 위에 잘 덮은 뒤 틀의 뚜껑을 닫는 방법을 사용하였음.
- 30 mL의 물을 분주하였을 때 공간이 많이 남았고, 35 mL의 경우에도 틀 안에 완전히 채워지지 않았음. 38 mL의 경우에는 거의 다 채워지면서 세게 눌러도 안 넘치며, 40 mL는 너무 짝 채워져서 세게 누르면 넘치는 것으로 나타났음. 따라서 딸기잼 틀을 활용하여 슬라이스 잼을 만들 경우, 38 mL 정도의 잼을 분주하여 기포가 들어가지 않게 덮개 비닐을 덮어야 할 것으로 판단되었음.



그림. 슬라이스 딸기잼 틀과 분주량 시험

○ 슬라이스 딸기잼의 품질

- 분주기에서 제조된 잼의 온도는 호프에서 85℃ 이상 유지될 수 있도록 가열장치가 부착되어 있어 포장지에 즉시 분주 후 밀봉된다면 별도 살균할 필요는 없을 것으로 예측되나 저장시험을 통하여 저장 중의 미생물 생육 검사를 실시하였음.
- 딸기잼을 제조 후 일반적인 방법으로 85℃ 이상 핫필링하여 병입한 시료와 그것을 즉시 슬라이스 잼용 포장지에 주입하여 냉각한 시료에 대하여 20℃ 상온에서 2주 저장 후 미생물 검사를 실시한 결과 시료 모두 검사한 미생물이 나타나지 않아 고당도의 잼을 제조 후 핫필링하면 문제가 없을 것으로 평가되었음.

표 슬라이스 잼의 저장 중 미생물 검사 결과

검사 미생물	시료		시험방법
	일반 딸기잼	슬라이스 딸기잼	
일반세균수	0 CFU/g	0 CFU/g	식품의 기준 및 규격 일반세균수 시험법
대장균군(정량)	0 CFU/g	0 CFU/g	식품의 기준 및 규격 대장균군수 시험법
대장균(정량)	0 CFU/g	0 CFU/g	식품의 기준 및 규격 대장균수 시험법
진균수	0 CFU/g	0 CFU/g	식품의 기준 및 규격 진균수 시험법

- 슬라이스 딸기잼 시제품에 대한 영양성분 분석 결과, 열량은 287 kcal, 수분 28.4%, 지방 0.3%, 단백질 0.5%, 회분 0.3%, 탄수화물 70.5%, 당류 31.0%, 포화지방 0.1%, Na 6.2 mg%로 나타났음.

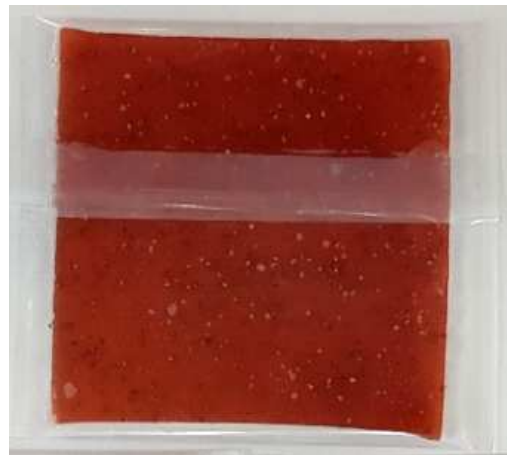
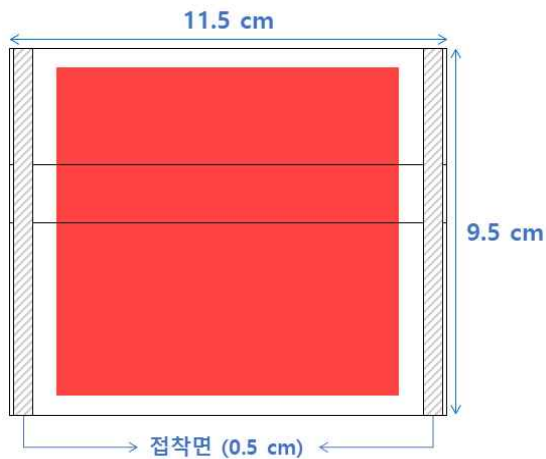
표. 슬라이스 딸기잼의 영양성분 분석표

분석항목	결과	시험방법
열량	287 kcal/100g	식품의 기준 및 규격 열량 계산법
수분	28.4 g/100g	식품의 기준 및 규격 수분 상압가열건조법
지방	0.3 g/100g	식품의 기준 및 규격 조지방 산분해법
단백질	0.5 g/100g	식품의 기준 및 규격 조단백질 단백질분석기 측정법
회분	0.3 g/100g	식품의 기준 및 규격 회분시험법
탄수화물	70.5 g/100g	식품의 기준 및 규격 탄수화물 계산법
당류	31.0 g/100g	식품의 기준 및 규격 당질시험법
포화지방	0.1 g/100g	AOAC Official Method 963.22
트랜스지방	0.0 g/100g	AOAC Official Method 994.15
콜레스테롤	0.0 g/100g	AOAC Official Method 994.10
Na	6.2 mg/100g	식품의 기준 및 규격

○ 슬라이스 딸기잼 포장지 도면 설계

- 고품 딸기잼(슬라이스 딸기잼)을 주입, 포장할 포장지의 도면은 아래 그림과 같음.

▼ 포장된 모습





▼ 펼쳤을 때의 모습

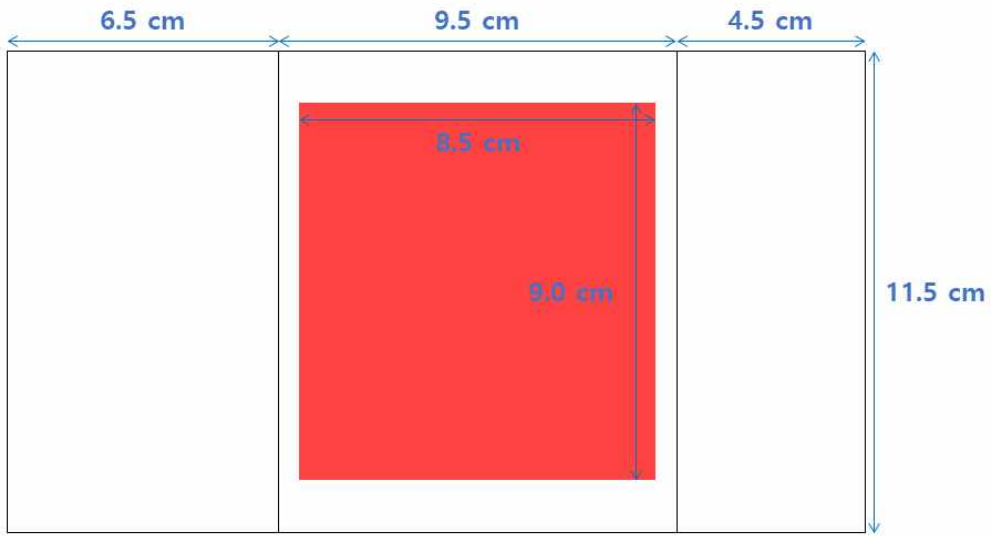


그림. 고품질 딸기잼 제품의 포장지 도면

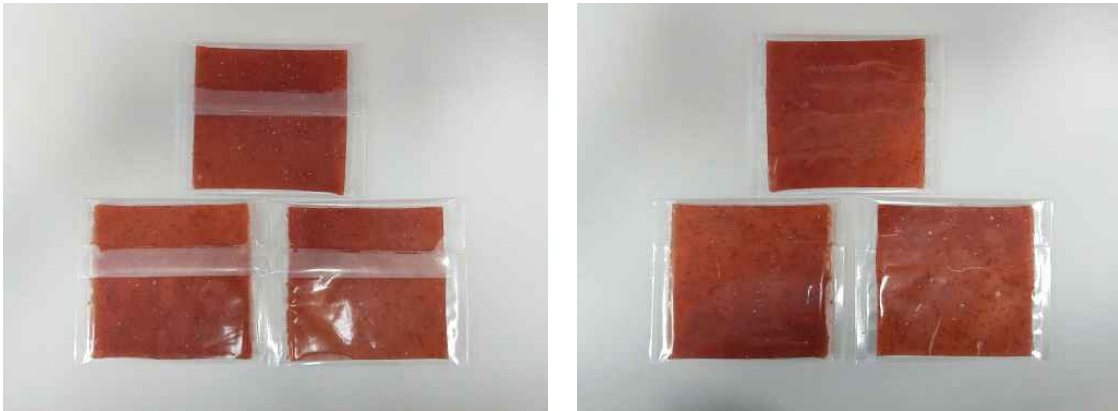


그림. 실험실 제조 시제품 (좌) 앞면 / (우) 뒷면



그림. (좌) 제품 10개 단위 포장 / (우) 1개 포장 제품

나) 슬라이스 딸기잼 제조설비 개발

○ 슬라이스 딸기잼 제조설비 제작

- 본 제품은 주로 중소기업이 실용화할 제품으로 생각한다면 매우 고가의 시중의 슬라이스 치즈 제품의 자동포장기를 사용하기에는 투자에 어려움이 있음. 따라서 본 연구에서는 수동 혹은 반자동으로 분주 및 포장공정을 확립하고자 하였음. 분주기 아래 주입구 쪽에 포장지에 분주 후 핸드실러를 설치하여 1인의 인력이 실링하는 공정과 포장지롤을 내리면서 일정량씩 분주와 동시에 자동포장할 수 있는 자동실링기를 제작하였음.

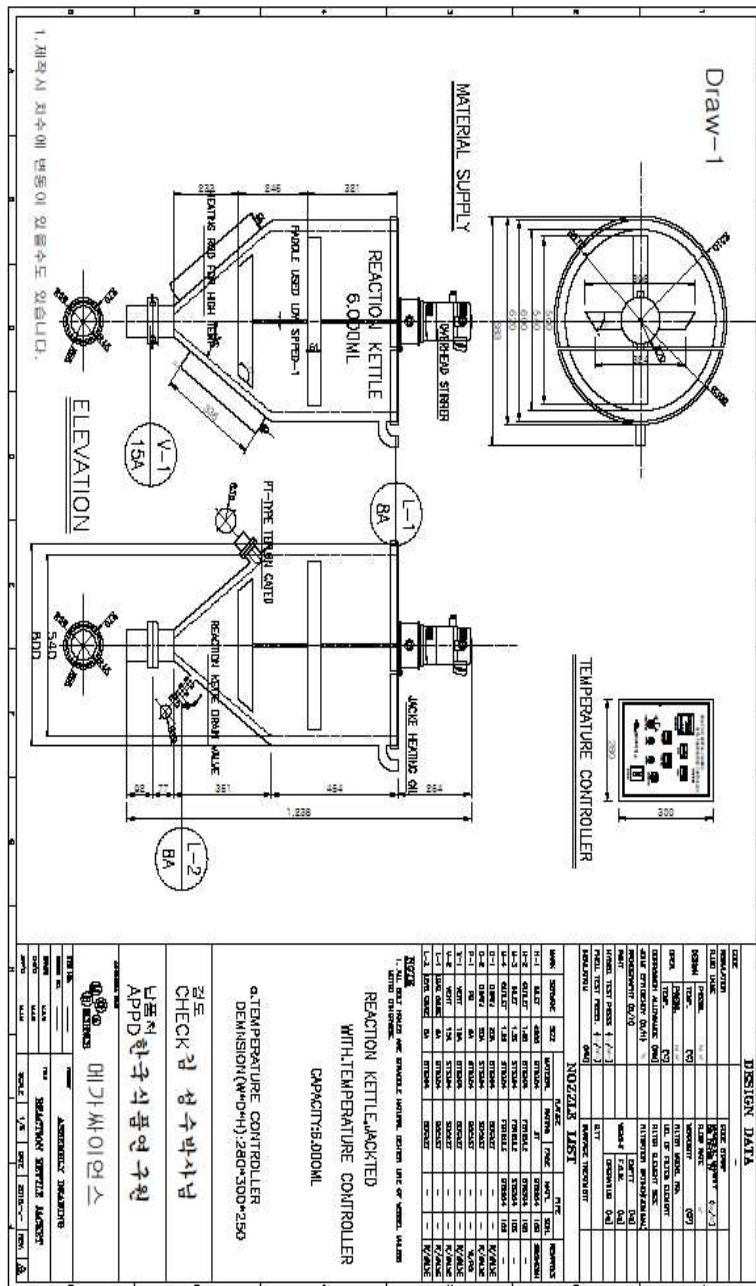


그림. 디지털 자동 온도조절용 딸기잼 제조장치 도면

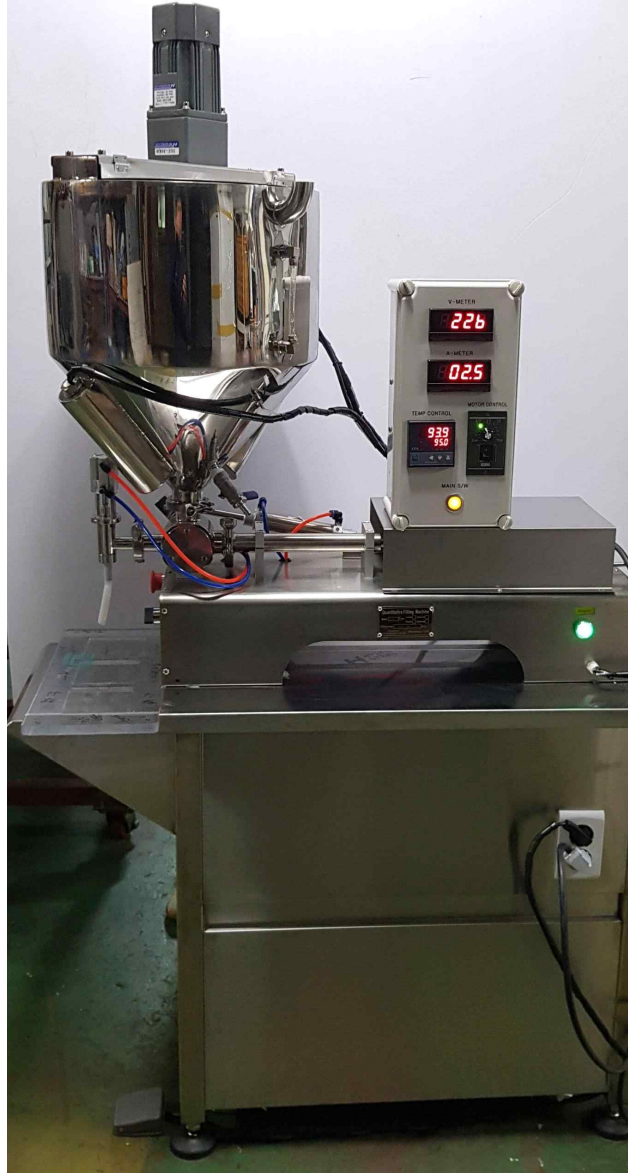


그림. 떡기떡 제조 및 정량주입 기계

○ 슬라이스 떡기떡 제작 시방서

가) 총론

- (1) 본 시방서는 농산물가공 현대화 사업에서 시행하는 떡기떡 시설구축 공사 중 생산라인 중 일부로 생산성 향상을 위한 설비로서 자동화 기계장치 제작 사양을 설명한다.
- (2) 일반적이고 공통적인 사항을 명시한 일반 시방이며 표기되지 않은 사항에 대해서는 구두 설명과 발주자의 의견에 따른다.
- (3) 전체적인 작업 공정이 원활하게 이어질 수 있도록 설치되어야 한다.
- (4) 납품 기간은 발주일로부터 60일 이내에 신규 제작하여 현장설치 및 시운전까지 완료하도록 한다.
- (5) 본 장치는 본 시방서 수준의 성능이 발휘되어야 하며 생산 조건에 적합한 기준 이상이 되어야 한다.

## 나) 제작 시방서

### (1) 공정

제조자는 포장설비 제작 진행을 위하여 빠른 시일내에 각 부품 장치별 제작 자료를 제출하여 발주자로 부터 승인을 받고 제작 및 설치 순서와 방법을 발주자와 협의하여 시공한다. (시방서 기계 크기는 전체 장비 배치와 관련하여 적정하게 조정할 수 있음)

### (2) 재료

공사에 소요되는 모든 부품은 본 시방서에 명기된 규격품 및 동등한 수준 사용을 원칙으로 하고 (생산품이 농산물 딸기이므로 당도에 강한 자재 등) 부득이 한 경우 KS 또는 그 이상의 규격으로 발주자의 승인을 받은 후 사용할 수 있음.

## 다) 제작

- ① 기존 에어 충전기계(에어구동 방식)에 포장 작동부를 연결해 제품 포장을 원활하게 함
- ② 용량은 40 mL로 하고 세부 설정이 가능하도록 하여 현장 상황에 따라 미세 설정 가능
- ③ 공급 호퍼에 히팅 조절장치로 점도와 기포를 조절해 제품 품질을 우수하게 함
- ④ 접착 히터에 센서를 부착해 자동으로 감지하여 접착으로 인한 불량률 감소
- ⑤ 콘트롤 방식은 디지털로 한눈에 기계 상태 파악이 가능하도록 제작
- ⑥ 단, 제작 조건 및 상황에 따라 재료, 부품 및 제작 공정에 일부 변동이 있을 수 있음

## 라) 현장 설치 및 시운전

현장 설치 완료 및 시 운전결과 정상운전 상태를 확인하고 5일간 시험 생산 후 사용자에게 작동 방법 등의 기술 이전을 완료한 후 감독자가 하자 없다고 인정할 때 시운전을 완료한다.

## 마) 기계구조

- ① 가공 중 선도변화 및 색상의 손상이 되지 않도록 한다.
- ② 원료 투입 및 제품생산 등 전체적인 작업이 용이한 구조가 되어야 한다.
- ③ 기계의 프레임 및 각종 부품은 내식성 자재를 사용하고 식품에 무해하여야 한다.

## 바) 운전 확인

- ① 계약 상대자는 기계 설치 완료 후 설치 상태에 대한 점검을 실시하여야 하며 설치 불량으로 인하여 주요기계의 성능이 발휘하지 못하는 일이 없도록 사전에 예방조치를 강구하여 시 운전에 임하여야 한다.

사) 주요 부품 사양

품명	규격 및 사양	단위	수량	비고
Total Automatic Controller	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accurate temperature controls by Digital PID controller Capacity:25~30Liter</li> <li>- 용량: 3000 Watt 12.6A</li> <li>- Accurate temperature controls by Digital PID controller</li> <li>- Set time /temperature function</li> <li>- Fuzzy function to prevent overheat.</li> <li>- Wired basket with excellent thermal conductivity</li> </ul>	set	1	본체
Power Heater	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 출력전압가변 AC:0~200V</li> <li>- 입력전압: 200~240VAC</li> <li>- 출력전류: 1.5A</li> <li>- 출력전력: 300W</li> <li>- Controller: DigitalP.I.D.-Acontoller</li> </ul>	set	1	Pack 제작부
Auto System	<ul style="list-style-type: none"> <li>- up/down Leval laper</li> <li>- Shaft Sealing(viton)&amp;Safety Check Valve</li> <li>- Reduction Gear(10~50rpm)</li> <li>- Celduc 4 A Solid State Relay, Zero Crossing. 10A 30VDC.</li> </ul>	set	1	Pack
Controller Sensor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고온 조건에서 사용</li> <li>- 광섬유 센서(PT-100 Ohm)</li> <li>- 범위: 0~250℃</li> <li>- Digital 출력: 0~24V</li> <li>- Electrode Sensor: SUS-316</li> </ul>	set	1	Pack/Reactor (공급호퍼)
Body Frame	<ul style="list-style-type: none"> <li>- All Sus-316 &amp; Sua-30.</li> <li>Room Size :Demansion: 가로 670mm x 세로 510 x 높이 1600mm</li> </ul>	ea	1	몸체/작동부
Horizontal Sealing Part	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drain Scrow Cock Bore, Dia: 15mm. Buffing: #-250.Grinding</li> <li>- 압력팽창변(Max-1.2 Kg/cm3)</li> <li>- On/Off Heating Switch</li> </ul>	set	1	Pack
Overhead stirrer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Speed Display: Digital</li> <li>- Max. viscosity: 5,000mPas</li> <li>- Motor rating input/output: 60/35 W</li> <li>- Max. torque at chuck: 150 Ncm, Speed range I (50 Hz): 10~70 rpm</li> </ul>	set	1	Pack
Heating Controller	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Water &amp; Oil Heating Circulator</li> <li>- Heating unit: 1,500W(895 kcal/h)</li> <li>- PID control, 입력: 0~10V</li> <li>- 제어출력: 12V</li> <li>-Operating Use Temperature(Max): 150℃</li> </ul>	ea	1	Reactor/Heating (공급호퍼)

## 5) 동결건조 토마토 제품 개발

### (1) 유색 방울토마토의 품질 특성

- 유색 방울토마토는 국내산 빨강 방울토마토, 노랑 방울토마토, 검정 방울토마토를 이용하였음. 빨강 방울토마토(TY 노나리 품종)는 동부팜(Nonsan, Korea)에서 구입하였고, 노랑 방울토마토(KT 노랑 품종), 검정 방울토마토(블랙조이 품종)는 농업회사법인 우일팜(Hwaseong, Korea)에서 구입하여 이용하였음. 방울토마토는 꼭지를 제거하고 세척한 후  $-78^{\circ}\text{C}$  에서 동결시킨 다음 동결건조기를 사용하여 건조하였음. 동결건조된 방울토마토는 후드믹서로 분쇄한 후 25 mesh 체로 통과시켜 분말화 하였음. 건조된 토마토는 흡습성이 매우 높아, 습기 그리고 빛 등 외부 요인의 영향을 배제하기 위하여 실리카겔이 포함된 불투명 파우치에 밀봉한 후 냉동 보관하면서 분석에 이용하였음.
- 방울토마토의 색도 측정은 생과의 경우 겉 표면을 측정하였고, 동결건조된 방울토마토의 경우 분말시료를 색차계를 이용하여 백색 표준판( $L=93.13$ ,  $a=-0.31$ ,  $b=3.61$ )으로 보정 후 L(Lightness), a(redness), b(yellowness) 값을 측정하였음. 유색 방울토마토의 건조 전후의 외관은 아래 그림에 제시하였음. 유색 방울토마토의 동결건조 전후의 건조수율은 빨강 방울토마토 17.66%, 노랑 방울토마토 21.05%, 검정 방울토마토 19.56%이었음. 생과의 과피색은 각각 밝은 붉은색, 노란색, 검붉은색을 띠었다. 일반 적색 토마토는 후숙이 진행되면서 엽록소가 파괴되고 lycopene을 합성하여 적색을 나타내지만, 흑색 토마토는 후숙 기간동안 엽록소의 함량이 유지되어 검붉은색을 띠는 것으로 알려져 있음. 동결건조 후 과피색 측정 결과, 노랑 방울토마토는 본래의 색인 노란빛을 유지하였지만, 빨강 방울토마토의 경우 붉은색에서 주황빛으로, 검정 방울토마토의 경우 검붉은색에서 파란빛을 내는 노란색으로 변함을 알 수 있었음.



그림. 생과 및 동결건조 유색 방울토마토의 외관

- 3가지 유색 방울토마토의 건조 전후의 수분함량 및 색도 측정 결과는 아래 표에 나타냈었음. 색도 측정 결과, 생과 방울토마토의 경우 L값은 빨강 방울토마토(32.92), 노랑 방울토마토(39.22), 검정 방울토마토(29.11)로 나타나, 검정 방울토마토가 가장 낮았음. 적색도를 나타내는 a값은 빨강 방울토마토가 8.10로 가장 높고 노랑 방울토마토가 -1.98로 가장 낮았으며, 황색도를 나타내는 b값은 노랑 방울토마토가 17.92로 가장 높고 검정 방울토마토가 8.11로 가장 낮은 것으로 나타났음. 동결건조된 방울토마토의 경우 L값은 빨강 방울토마토 68.70, 노랑 방울토마토 81.63, 검정 방울토마토 62.55로 생과에 비해 높아졌고, a값은 빨강 방울토마토 8.38, 노랑 방울토마토 -3.39, BCT -5.26으로 빨강 방울토마토는 생과와 비슷한 값을 나타냈으나 노랑 방울토마토와 검정 방울토마토는 값이 낮아짐. b값은 빨강 방울토마토 28.66, 노랑 방울토마토 27.88, 검정 방울토마토 25.21로 생과보다 모두 높아졌음. 실험 결과, 방울토마토를 동결건조하면 색도가 생과보다 밝아지고, 노란 색상이 증가하는 것을 알 수 있었음. 생과 방울토마토의 수분함량 측정 결과, 92.36~93.17%로 색상에 따른 유의적인 차이는 없었음.

표. 생과 및 동결건조 유색 방울토마토의 수분함량 및 색도

		빨강 방울토마토	노랑 방울토마토	검정 방울토마토	
생과 방울토마토	수분함량 (%)	93.17±0.70 <sup>a</sup>	93.02±0.37 <sup>a</sup>	92.36±0.74 <sup>a</sup>	
	L	32.92±0.79 <sup>b</sup>	39.22±2.83 <sup>a</sup>	29.11±1.21 <sup>c</sup>	
	색도	a	8.10±1.03 <sup>a</sup>	-1.98±0.69 <sup>c</sup>	4.19±1.93 <sup>b</sup>
	b	11.69±0.85 <sup>b</sup>	17.92±2.38 <sup>a</sup>	8.11±1.25 <sup>c</sup>	
동결건조 방울토마토	L	68.70±0.64 <sup>b</sup>	81.63±0.26 <sup>a</sup>	62.55±1.23 <sup>b</sup>	
	색도	a	8.38±0.09 <sup>a</sup>	-3.39±0.33 <sup>b</sup>	-5.26±0.91 <sup>b</sup>
	b	28.66±0.31 <sup>a</sup>	27.88±0.37 <sup>a</sup>	25.21±0.08 <sup>a</sup>	

- 유색 방울토마토의 일반성분 측정 결과, 고형분 중 탄수화물은 70.70~75.10%로 빨강 방울토마토와 노랑 방울토마토는 유의적인 차이가 없었고, 검정 방울토마토가 가장 낮게 나타났음. 조단백질은 11.84~13.58%로 나타나 색상에 따른 유의적인 차이를 나타나지 않았음. 조지방은 빨강 방울토마토와 노랑 방울토마토가 3.83~4.31%로 비슷하게 나타났지만, 검정 방울토마토가 7.72%로 유의적으로 높게 나타났고, 조회분은 8.39~9.91%로 색상에 따른 유의적인 차이가 없었음. 비타민 C 분석 결과, 빨강 방울토마토가 3.77 mg/100 g, 노랑 방울토마토가 3.76 mg/100 g, 검정 방울토마토가 2.56 mg/100 g으로 빨강 방울토마토와 노랑 방울토마토가 검정 방울토마토보다 유의적으로 높게 나타났음. 본 연구의 유색 방울토마토의 비타민 C 함량이 낮은 것은 품종에 따라 차이가 있으며, 재배조건(빛의 양과 온도)의 차이, 그리고 동결건조시 건조 단계(30℃)에서 영향을 받은 것으로 보임.

표. 생과 및 동결건조 유색 방울토마토의 일반성분 및 비타민 C 함량 (단위: %)

	빨강 방울토마토	노랑 방울토마토	검정 방울토마토
탄수화물	75.10±0.92 <sup>a</sup>	72.68±0.51 <sup>a</sup>	70.70±0.42 <sup>b</sup>
조단백질	12.20±0.66 <sup>a</sup>	13.58±0.54 <sup>a</sup>	11.84±0.31 <sup>a</sup>
조지방	4.31±0.74 <sup>b</sup>	3.83±0.06 <sup>b</sup>	7.72±0.18 <sup>a</sup>
조회분	8.39±0.60 <sup>a</sup>	9.91±0.23 <sup>a</sup>	9.75±0.59 <sup>a</sup>
비타민 C (mg/g)	3.77±0.15 <sup>a</sup>	3.76±0.07 <sup>a</sup>	2.56±0.08 <sup>b</sup>

- 토마토의 숙성 과정에서 peptidase는 상당한 양의 단백질을 유리아미노산으로 가수분해한다. 식품에 존재하는 유리아미노산은 조리 시 유리당과 빠르게 반응하여 갈변을 일으켜 풍미를 향상시킨다. 반대로 유리아미노산은 발암성 유해물질인 acrylamide를 생성하는 등 식품의 조리나 영양적 측면에서 식품의 품질에 영향을 미치는 요인으로도 작용할 수 있음. 유색 방울토마토의 18종 유리아미노산 함량을 분석한 결과, 전체 아미노산 중 glutamic acid(Glu) 함량이 23.11~28.31 mg/g으로 가장 많은 함량을 차지하였고, 그 중 가 28.31 mg/g으로 빨강 방울토마토(24.91 mg/g)와 노랑 방울토마토(23.11 mg/g)에 비해 유의적으로 높게 나타났음. 그 다음으로는 asparaginic acid(Asn)가 높은 함량을 나타내었는데, 빨강 방울토마토(5.30 mg/g), 노랑 방울토마토(4.97 mg/g), 검정 방울토마토(3.59 mg/g)로 빨강 방울토마토와 노랑 방울토마토가 비슷한 함



량으로 나타났음. Glu와 Asn의 총 함량은 전체 아미노산 중 80.5~85.4%를 나타내어 주요 구성 아미노산임을 알 수 있었음. Glu와 Asn은 감칠맛을 내는 성분으로 함유량이 높을수록 토마토의 풍미를 높여줌. 총 유리아미노산 함량은 빨강 방울토마토(36.62 mg/g), 노랑 방울토마토(34.82 mg/g), 검정 방울토마토(37.31 mg/g)로 색상 차이에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았음.

표. 유색 방울토마토의 유리아미노산 함량

(단위: mg/g)

	빨강 방울토마토	노랑 방울토마토	검정 방울토마토
Threonine	0.44±0.08 <sup>a</sup>	0.57±0.16 <sup>a</sup>	0.48±0.14 <sup>a</sup>
Cysteine	N.D	N.D	N.D
Tyrosine	0.33±0.07 <sup>a</sup>	0.38±0.30 <sup>a</sup>	0.25±0.08 <sup>a</sup>
Arginine	0.28±0.06 <sup>a</sup>	0.75±0.14 <sup>a</sup>	0.47±0.17 <sup>a</sup>
Alanine	0.91±0.08 <sup>a</sup>	0.73±0.29 <sup>a</sup>	0.53±0.06 <sup>a</sup>
Proline	2.05±0.01 <sup>a</sup>	0.25±0.08 <sup>b</sup>	0.54±0.09 <sup>b</sup>
Lysine	0.09±0.06 <sup>a</sup>	0.23±0.02 <sup>a</sup>	0.14±0.18 <sup>a</sup>
Histidine	0.30±0.71 <sup>a</sup>	0.50±0.32 <sup>a</sup>	0.36±0.20 <sup>a</sup>
Isoleucine	0.19±0.14 <sup>a</sup>	0.31±0.49 <sup>a</sup>	0.26±0.25 <sup>a</sup>
Leucine	0.28±0.21 <sup>a</sup>	0.59±0.35 <sup>a</sup>	0.41±0.19 <sup>a</sup>
Methionine	0.05±0.08 <sup>a</sup>	0.13±0.05 <sup>a</sup>	0.09±0.30 <sup>a</sup>
Phenylalanine	0.66±0.04 <sup>a</sup>	1.20±0.42 <sup>a</sup>	0.95±0.09 <sup>a</sup>
Tryptophan	0.13±0.42 <sup>a</sup>	0.19±0.10 <sup>a</sup>	0.14±0.11 <sup>a</sup>
Valine	0.13±0.49 <sup>a</sup>	0.19±0.09 <sup>a</sup>	0.17±0.12 <sup>a</sup>
Glutamic acid	24.91±0.35 <sup>b</sup>	23.11±0.04 <sup>b</sup>	28.31±0.36 <sup>a</sup>
Asparaginic acid	5.30±0.30 <sup>a</sup>	4.97±0.06 <sup>a</sup>	3.59±0.47 <sup>ab</sup>
Serine	0.48±0.42 <sup>a</sup>	0.63±0.08 <sup>a</sup>	0.54±0.35 <sup>a</sup>
Glycine	0.09±0.09 <sup>a</sup>	0.09±0.17 <sup>a</sup>	0.08±0.05 <sup>a</sup>
Total	36.62 <sup>a</sup>	34.82 <sup>a</sup>	37.31 <sup>a</sup>

- 유색 방울토마토의 8종 유기산을 분석한 결과, 구연산, 사과산, 젖산 3종의 유기산이 검출되었음. 그 중 구연산의 함유량이 가장 높았는데, 노랑 방울토마토가 89.47 mg/g으로 가장 높았고, 검정 방울토마토(73.43 mg/g), 빨강 방울토마토(56.97 mg/g) 순으로 나타났음. 사과산의 경우 노랑 방울토마토가 14.41 mg/g으로 가장 높았고, 빨강 방울토마토(11.80 mg/g), 검정 방울토마토(8.26 mg/g) 순으로 나타났으며, 젖산의 경우도 노랑 방울토마토가 17.21 mg/g로 가장 높았고, 빨강 방울토마토(11.66 mg/g), 검정 방울토마토(7.53 mg/g) 순으로 나타났음. 토마토에 함유된 주요 유기산은 구연산과 사과산이고, 그 중 구연산이 토마토의 신맛을 결정함. 유기산의 신맛은 유리당의 단맛과 적절한 조화를 이루어 토마토의 전체적인 맛에 영향을 준다고 알려져 있음. 실험 결과, 총 유기산 함량은 노랑 방울토마토가 121.09 mg/g으로 가장 높았고, 검정 방울토마토(89.22 mg/g)와 빨강 방울토마토(80.43 mg/g)는 유의적인 차이가 없었음.

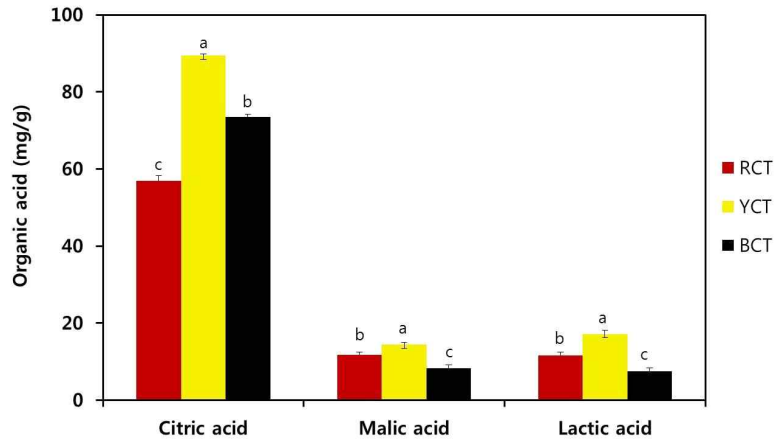


그림. 유색 방울토마토의 유기산 함량

RCT: 빨강 방울토마토; YCT: 노랑 방울토마토; BCT: 검정 방울토마토

- 토마토의 맛에 영향을 주는 주요 3가지 물질은 유리당, 유기산 및 휘발성 물질이며 그 중에 유리당은 토마토의 단맛에 영향을 미치는 직접적인 요소로, 유리당의 함량이 높은 토마토가 풍미가 높아 소비자들의 기호성이 증가한다고 보고되어 있음. 유색 방울토마토의 유리당 분석결과, 총당 함량은 빨강 방울토마토가 568.97 mg/g으로 나타났고, 노랑 방울토마토(535.08 mg/g), 검정 방울토마토(491.84 mg/g)의 순서로 유의적인 차이를 나타냄. 총당 함량 중 fructose가 48.1~52.2%, glucose가 45.4~49.3%로 총 94.6~98.5%를 차지하여 주요 구성 유리당임을 확인하였고, sucrose는 1.18~4.80%, maltose는 1.30~1.81%로 소량 함유되어 있었음. Davies JN 등(1981)의 연구에 따르면 숙성된 토마토에서 glucose와 fructose는 대체적으로 비슷한 비율을 가지는 반면 sucrose는 5% 미만이 함유되어 있었다고 보고 하였고, Coyago-Cruz E 등(2019)의 연구에서도 토마토의 sucrose는 함유량이 적은 반면 fructose와 glucose가 토마토의 주요 구성 유리당이라고 하여 본 연구결과와 비슷한 결과를 나타내었음.

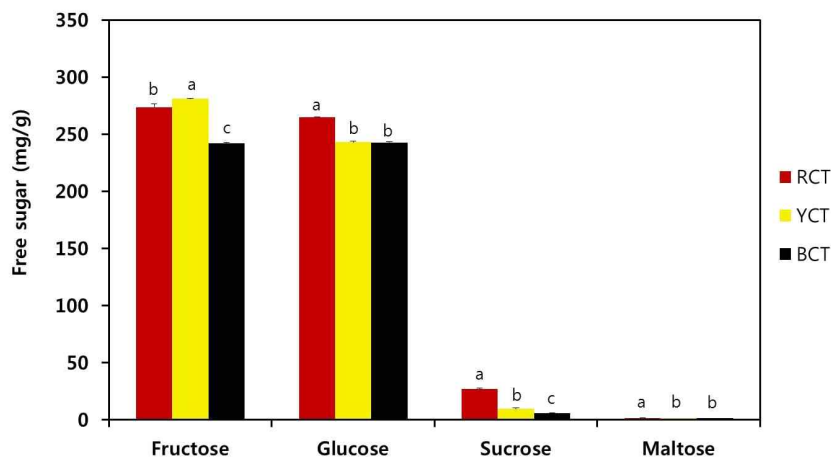


그림. 유색 방울토마토의 유리당 함량

RCT: 빨강 방울토마토; YCT: 노랑 방울토마토; BCT: 검정 방울토마토

- 유색 방울토마토의 6종 무기질 분석 결과는 아래 그림에 나타내었음. 총 무기질 함량은 빨강 방울토마토는 3404.1 mg/100 g, 노랑 방울토마토 4114.1 mg/100 g, 검정 방울토마토 3338.1

mg/100 g으로 노랑 방울토마토가 유의적으로 가장 높은 함량을 나타내었음. 무기질 중에서 칼륨(K)이 82.88~85.88%로 가장 많은 비중을 차지하였는데, 그 중에서 노랑 방울토마토가 3410.0 mg/100 g으로 유의적으로 가장 높았고, 빨강 방울토마토(2844.2 mg/100 g)와 검정 방울토마토(2867.0 mg/100 g)는 색상 차이에 따른 유의적인 차이는 없었음. 그 다음으로 많이 함유된 무기질은 인(P)으로 8.51~10.28%이었고, 마그네슘(Mg) 3.16~3.42% 순으로 나타났음. 이외에도 칼슘(Ca)는 1.65~2.82%, 나트륨(Na)는 0.61~1.54%, 철(Fe)은 0.08~0.10%이 소량 함유되어 있었음. 칼륨은 체액의 주요 전해질로, 나트륨과 함께 작용하여 정상 혈압 유지, 골격근의 수축과 이완 등의 생리적 기능을 담당하는 주요한 무기질임.

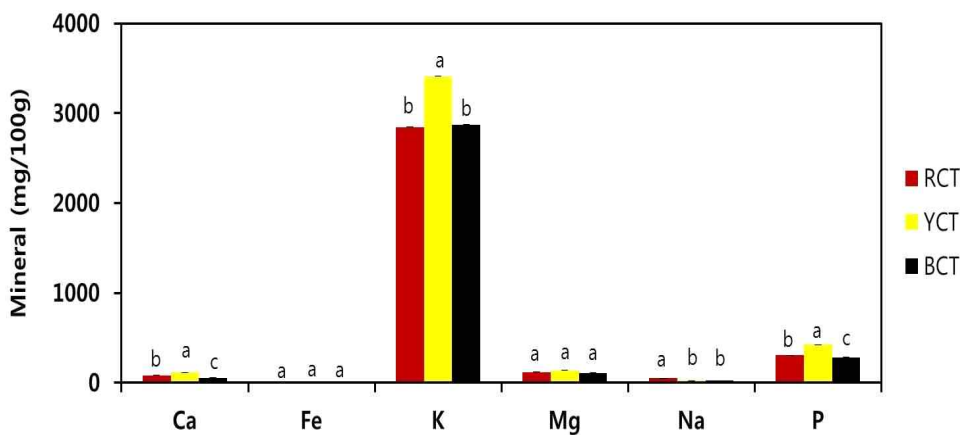


그림. 유색 방울토마토의 무기질 함량

RCT: 빨강 방울토마토; YCT: 노랑 방울토마토; BCT: 검정 방울토마토

- 유색 방울토마토의 carotenoid 함량을 분석한 결과를 아래 표에 나타내었음.  $\beta$ -Carotene 분석 결과, 빨강 방울토마토는 3.15 mg/100 g, 노랑 방울토마토는 0.27 mg/100 g, 검정 방울토마토는 2.90 mg/100 g으로 빨강 방울토마토와 검정 방울토마토는 유의적인 차이를 보이지 않았음.  $\beta$ -Carotene은 provitamin A로서 강한 항산화 작용이 있고, lycopene과 함께 잘 숙성된 토마토에 많이 함유되어 있는 것으로 알려져 있음. Ahn JB(2018)의 연구 결과에 의하면 국내산 방울토마토의  $\beta$ -carotene 함량을 분석하여 품종에 따라 2.25~3.35 mg/100g으로 보고하였고, Kim HK 등 (2015)은 빨간색 방울토마토의  $\beta$ -carotene 함량은 1.16 mg/100g, 주황색 방울토마토는 1.56 mg/100 g으로 나타났다고 보고하였고, Coyago-Cruz E 등(2019)은 노란색 방울토마토의  $\beta$ -carotene 함량은 1.2 mg/100 g DW, 주황색 방울토마토는 0.5 mg/100 g DW, 빨간색 방울토마토는 0.5-2.4 mg/100 g DW로 보고하였음. 이전 연구 결과에 의하면 방울토마토의  $\beta$ -carotene 함량의 차이가 크게 나는 것을 확인할 수 있었는데 이는 품종의 차이와 숙성도의 차이가 원인인 것으로 판단됨.
- Lycopene 함량 분석 결과, 빨강 방울토마토는 32.69 mg/100 g, 검정 방울토마토는 6.3 mg/100 g으로 나타나 빨강 방울토마토가 검정 방울토마토에 비해 5.1배 더 높게 나타났음. Lycopene은 토마토에 가장 많이 함유된 것으로 알려진 천연색소로, 대부분 all-trans 형태이지만 빛, 온도와 산소 등의 외부요인에 의해 쉽게 분해되고 산화됨. 검정 방울토마토에는 lycopene과 함께 자색의 anthocyanin 색소가 함께 함유되어 있기 때문에 lycopene 함량이 낮게 나타난 것으로 보임 (O H 등 2016). 반면, 노랑 방울토마토에서는 lycopene이 검출되지 않았는데 lycopene은 짙은

붉은색을 띠게 하는 색소이기 때문에 붉은색이 거의 없는 노랑 방울토마토에서는 lycopene이 검출되지 않은 것으로 보임.

- Dumas Y 등(2003)은 신선한 토마토의 lycopene 함량은 4.3~18.1 mg/100 g이고, 보통 5.5~8.0 mg/100 g 함유하고 있다고 보고하였고, 또한 토마토 과육(11 mg/100 g)에 비해 표면(54 mg/100 g)에 lycopene 함량이 5배 이상 많다고 하였음. Ahn JB(2018)의 보고에 의하면 국내산 방울토마토 3종의 lycopene 함량을 분석한 결과, 38.52~69.40 mg/100 g이라고 보고하였고, Kim HK 등(2015)은 빨간색 방울토마토의 lycopene 함량은 42.25 mg/100 g, 빨간색 대추 방울토마토는 62.62 mg/100 g, 주황색 대추 방울토마토는 8.73 mg/100 g이라고 보고하였음. Coyago-Cruz E 등(2019)의 연구에서는 노란색, 주황색 방울토마토에서는 lycopene이 검출되지 않았다고 하여 본 연구 결과와 같은 결과를 나타내었음. Lycopene과  $\beta$ -carotene은 각각의 색소 비율에 의해 최종 토마토 색이 정해지는 가장 결정적인 색소로, 다른 연구 결과와 비교하였을 때, 본 연구에서 빨간 방울토마토의 lycopene 함량이 낮은 편인데, Liu H 등(2018)의 연구에 의하면 초록색에서 빨간색 토마토가 숙성되면서 chlorophyll의 함량은 감소하고, lycopene과  $\beta$ -carotene의 함량이 증가하였다고 보고한 것과 같이 토마토의 lycopene 함량은 품종의 차이뿐만 아니라 수확시기에 따른 과실의 성숙 정도에 따라 차이를 보이는 것으로 사료됨.
- Lycopene은 항산화 작용과 항심혈관 질환에 효과가 있는 것으로 알려져 있는데, 본 연구 결과, 방울토마토에서 빨간색이 짙을수록 lycopene의 함유량이 높아지므로 빨간 방울토마토가 유색 방울토마토에 비해 lycopene의 급원으로 이용될 수 있어 영양학적 가치가 더 높을 것으로 사료되었음.

표. 유색 방울토마토의 카로티노이드 함량

(단위: mg/100 g)

	빨간 방울토마토	노랑 방울토마토	검정 방울토마토
$\beta$ -Carotene	3.15 ± 0.28 <sup>2a</sup>	0.27 ± 0.05 <sup>b</sup>	2.90 ± 0.14 <sup>a</sup>
Lycopene	32.69 ± 1.03 <sup>a</sup>	N.D	6.32 ± 1.20 <sup>b</sup>

## (2) 유색 방울토마토를 이용한 건조칩 제조기술

### 가) 유색 방울토마토 동결건조 제품 제조기술

- 유색 방울토마토는 꼭지를 제거하고 깨끗하게 세척한 후 -78°C 초저온냉동고에서 동결시킨 다음 동결건조기(PVTFD 100R, Ilshinbiobase Co., Dongducheon, Korea)를 사용하여 진공은 5 m Torr, 트랩온도는 -74°C 조건에서 건조하였음. 건조된 토마토는 흡습성이 높아서, 습기와 빛 등 외부 요인의 영향을 배제하기 위하여 실리카겔이 포함된 불투명 파우치에 밀봉한 후 냉동 보관하였음.
- 유색 방울토마토의 품질특성에서 살펴본 바와 같이, 3가지 유색 방울토마토 생과의 과피색은 빨간 방울토마토는 밝은 붉은색, 노랑 방울토마토는 노란색, 검정 방울토마토는 검붉은색을

땀. 일반 적색 토마토는 후숙이 진행되면서 엽록소가 파괴되고 라이코펜을 합성하여 적색을 띠지만, 흑색 토마토는 후숙 기간동안 엽록소의 함량이 유지되어 검붉은색을 띠는 것으로 알려져 있음. 반면 동결건조 결과, 노랑 방울토마토의 경우 본래 생과의 색과 비슷한 노란빛을 유지하였지만, 빨강 방울토마토의 경우 붉은색에서 주황빛으로, 검정 방울토마토는 검붉은색에서 파란빛을 내는 노란색으로 색상이 변함.

- 건조칩 제조에 있어서 노랑 방울토마토의 경우 동결건조 후에도 생과의 색상이 변하지 않아서 문제가 없었지만, 빨강 및 검정 방울토마토의 경우 동결건조 후 색상이 변하는 문제가 발생하였음. 따라서, 동결건조시 발생하는 문제점을 보완하기 위해 물을 이용한 blanching 처리, 동결건조 온도 조절, 진공건조 후 동결건조, pH를 조절하는 화학 처리, 삼투처리, 냉해동 반복 등의 기술을 적용한 후 동결건조를 하여, 건조 후에도 빨간색 방울토마토 생과의 색을 안정화할 수 있는 전처리 기술을 확립하고자 하였음.



그림. 유색 방울토마토의 동결건조 전과 후의 외관 색상 변화

## 나) 유색 방울토마토 색소 안정화 기술 확립

○ 물의 이용한 blanching 처리

- 토마토에 주로 함유되어 있는 천연색소인 라이코펜은 가열처리를 하였을 때 더 쉽게 유리되기 때문에 동결건조 후에도 생과의 색을 안정화하기 위하여 빨강 방울토마토를 60, 80, 100℃ 에서 시간별로 blanching 처리한 후 동결건조 하였음.



그림. 물을 이용한 blanching 처리

- 60℃에서 30초, 1분, 2분, 5분, 10분간 blanching한 결과, 5분 미만까지는 blanching에 따른 외관의 변화가 나타나지 않았으나, 5분 처리 후부터는 토마토 겉껍질이 갈라지기 시작하고, 10분 처리하였을 때 껍질이 거의 벗겨졌음. 색도 측정결과, a값의 경우 대조구는 15.61로 나타났으나, 30초(17.90), 2분(17.33), 5분(20.28), 10분(21.79)으로 데치기 시간이 증가할수록 적색도가 높아졌음.
- 반면 5, 10분 동안 blanching을 하면 방울토마토 껍질이 갈라지고, 동결건조 후에 토마토 내부에 있는즙이 빠져나오면서 건조되기 때문에 60℃보다 높은 온도에서 blanching 하였음.

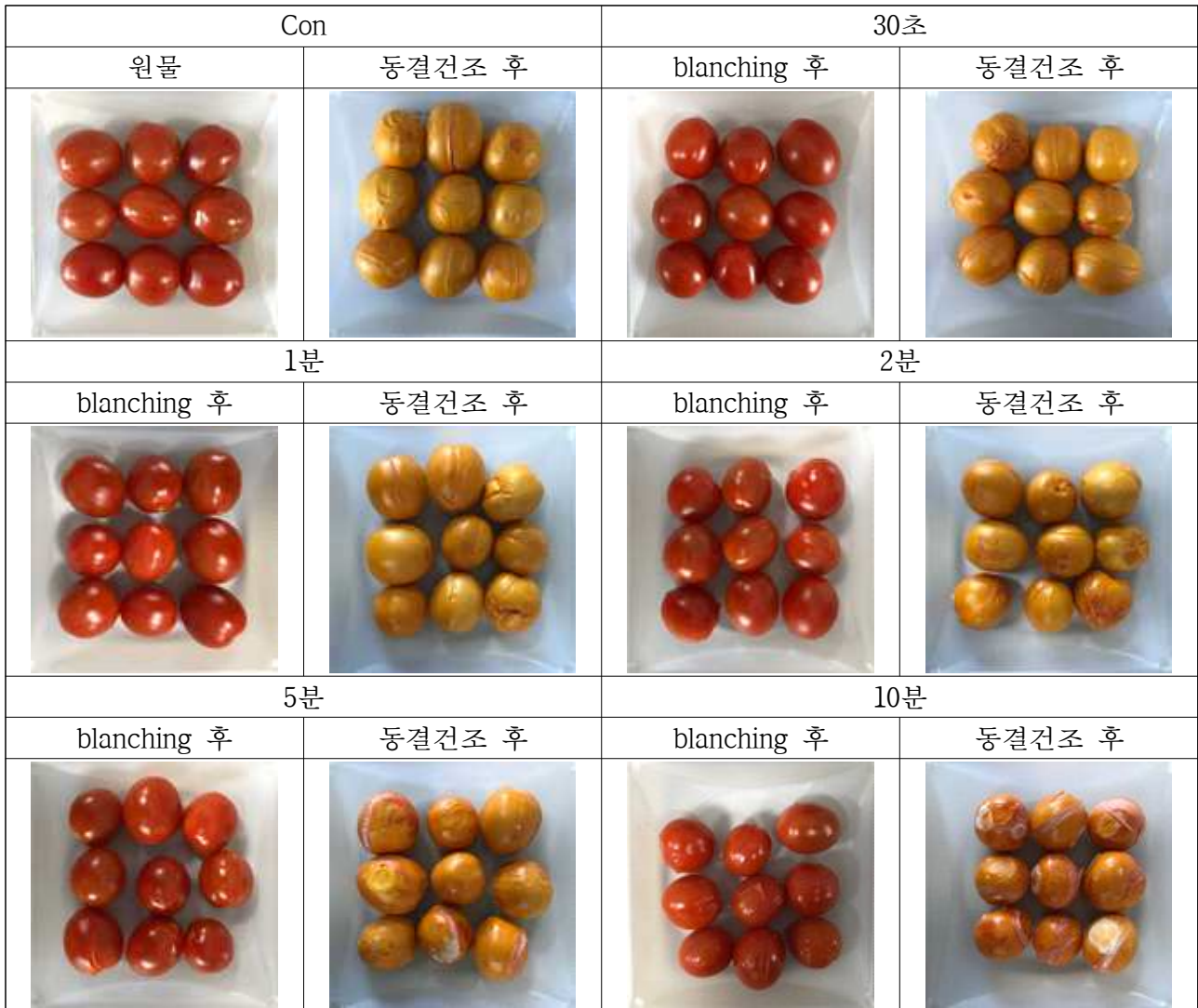


그림. 60°C 에서 시간별로 blanching 처리 후 동결건조한 빨강 방울토마토의 외관

표. 60°C 에서 시간별로 blanching 처리 후 동결건조한 빨강 방울토마토의 색도

		색도		
		L	a	b
Con		64.80±2.61	15.61±1.54	35.97±1.83
60°C blanching	30초	63.11±0.54	17.90±0.77	34.77±0.76
	1분	64.88±2.13	14.18±1.64	36.15±1.47
	2분	64.03±2.00	17.33±2.58	35.67±0.90
	5분	60.26±3.54	20.28±4.37	33.62±1.94
	10분	58.56±2.08	21.79±2.82	32.60±1.09

- 80°C 에서 blanching 실험결과 10초 blanching 하였을 때 방울토마토의 외관에 큰 변화가 없었음. 그러나 30초 처리하였을 때 개체별로 차이는 있었지만, 표면 껍질이 갈라지기 시작하였고, 1분 이상 처리하였을 때 겉껍질의 벗겨짐이 심해져서 2분까지만 실험을 진행하였음.
- 동결건조 후, 색도 측정결과 a값의 경우 대조구는 15.61이었으나, 10초(18.40), 30초(22.26), 1분(23.17)으로 blanching 시간이 증가할수록 높아져 상대적으로 적색도가 높아졌음. 그러나

blanching 하는 동안 방울토마토의 조직이 손상되어 동결건조시 쭈글쭈글해지고, 껍질이 벗겨져 과육 부분이 드러난 채로 건조되어 온도를 더 높여 100℃에서 최소한의 시간으로 blanching 을 하고자 하였음.

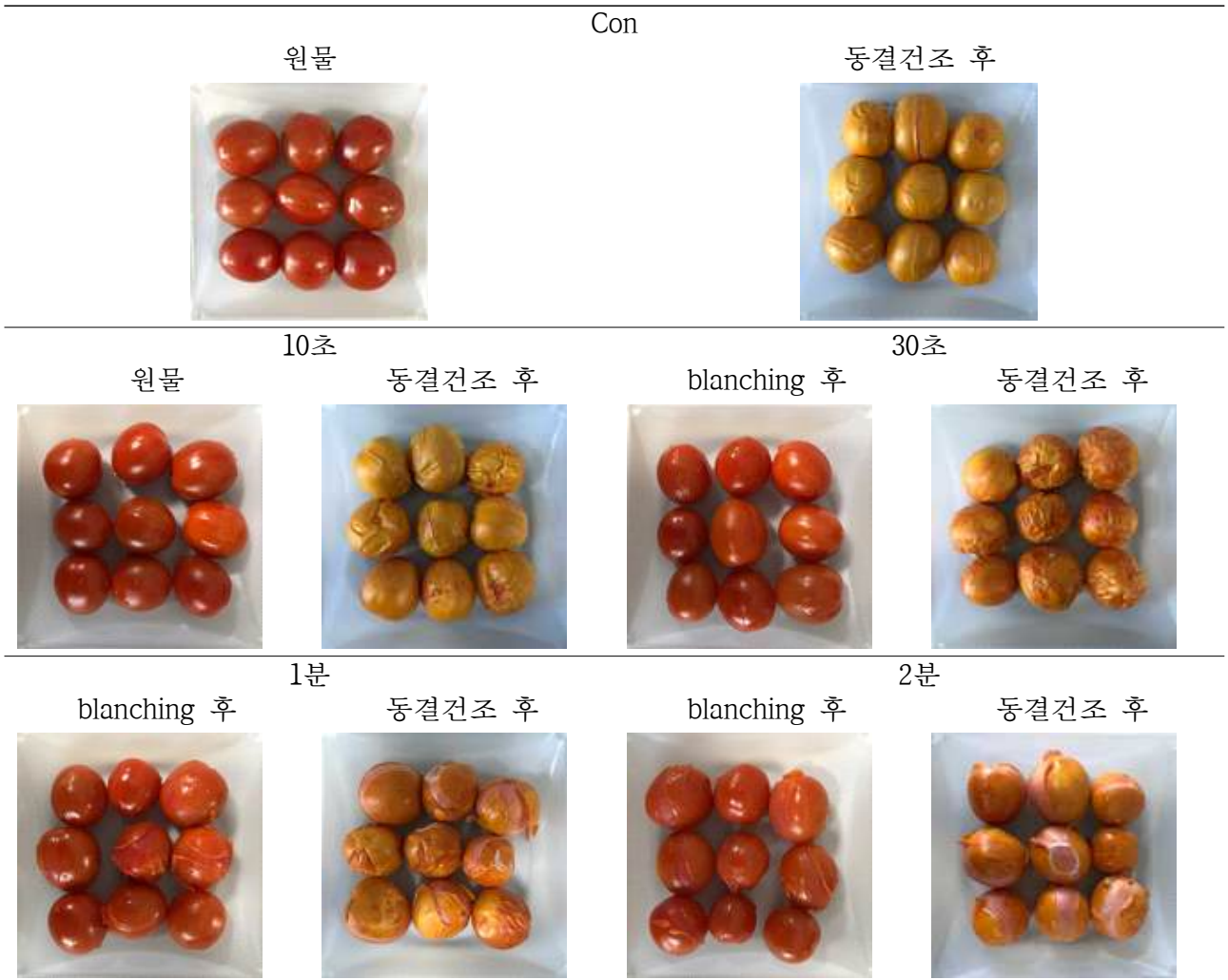


그림. 80℃에서 시간별로 blanching 처리 후 동결건조한 빨강 방울토마토의 외관

표. 80℃에서 시간별로 blanching 처리 후 동결건조한 빨강 방울토마토의 색도

		색도		
		L	a	b
Con		64.80±2.61	15.61±1.54	35.97±1.83
80℃ blanching	10초	61.68±4.09	18.40±4.52	34.20±2.26
	30초	57.50±6.36	22.26±9.29	30.51±1.91
	1분	56.09±3.46	23.17±4.03	31.42±2.33
	2분	58.66±2.78	22.18±3.59	32.69±2.32

- 100℃에서는 온도가 높아서 짧은 blanching 시간에도 토마토의 겉껍질이 거의 벗겨지기 시작하였기 때문에, 30초까지만 실험을 진행하였음. 동결건조한 방울토마토의 색도 측정결과, a값



의 경우 대조구는 15.61이었으나, blanching 처리 15초(16.92), 30초(18.63)으로 a값이 높아졌음. 그러나 100℃에서 blanching을 하면 15초에서도 껍질이 벗겨지고, 그 상태로 동결건조가 되기 때문에 생과 방울토마토의 겉껍질에 영향을 주지 않는 다른 전처리 조건이 요구되었음.

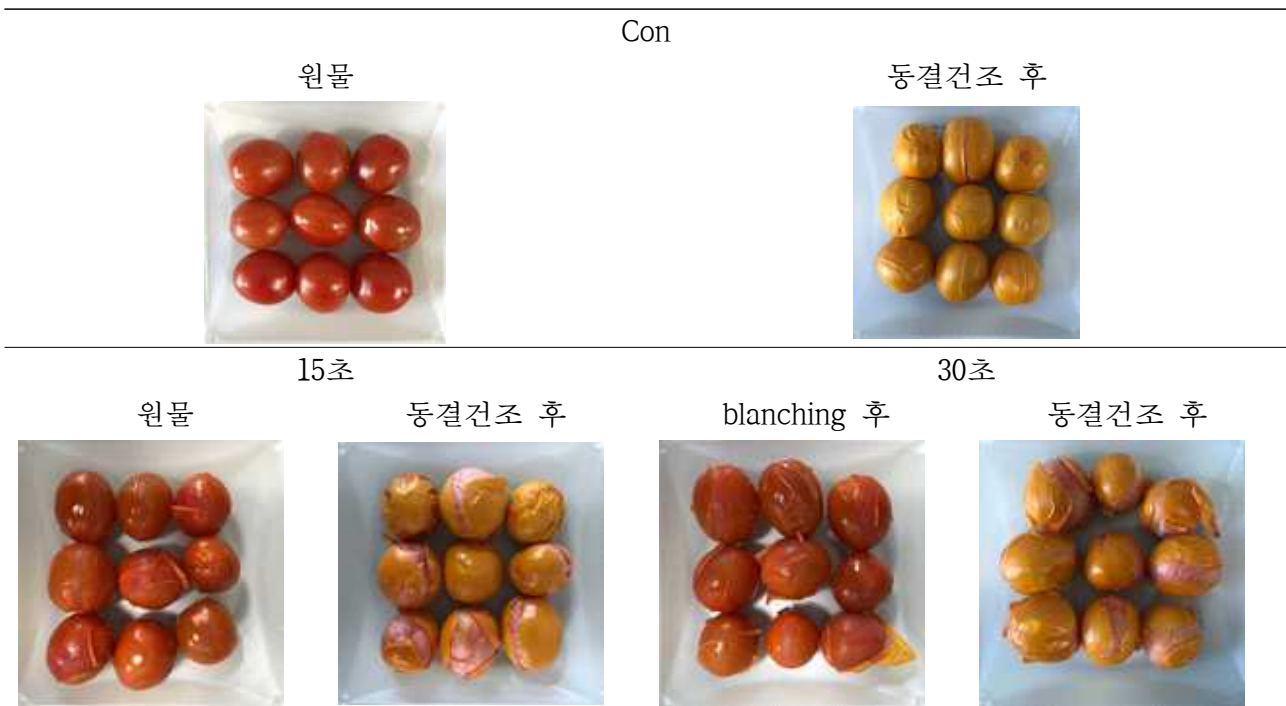


그림. 100℃에서 시간별로 blanching 처리 후 동결건조한 빨강 방울토마토의 외관

표. 100℃에서 시간별로 blanching 처리 후 동결건조한 빨강 방울토마토의 색도

		색도		
		L	a	b
Con		64.80±2.61	15.61±1.54	35.97±1.83
100℃ blanching	15초	58.73±2.57	16.92±2.39	32.90±1.33
	30초	60.69±1.10	18.63±2.91	34.49±0.98

○ 동결건조 온도 조절

- 동결건조 후 빨강 방울토마토 생과의 색상이 변하는 문제는 건조과정 중에 발생하기 때문에 이를 해결하기 위해 동결건조의 온도를 변경하여 실험을 진행하였음.
- 본 실험에서 사용되는 동결건조기의 기본 프로그램은 수증기압 이하의 감압상태에서 -30℃에서 시작하여 1시간마다 온도가 10℃씩 상승하고, 7시간 후에는 30℃로 조절된 조건에서 물을 승화시켜 제거하여 건조물을 얻는 단계를 이용한다. 따라서 기존 동결건조 완료 온도인 30℃를 대조구로 하고, 10, 20, 40℃로 온도를 변경하여 동결건조를 실시하였음.
- 실험결과, 대조구(30℃)의 a값은 15.61로 나타났고, 10℃는 13.46, 20℃는 24.41, 40℃는 15.59로 40℃는 대조구와 비슷한 값을 나타내었고, 20℃로 동결건조 하였을 때 가장 높은 값을 나타내었음. 그러나 20℃로 동결건조 하였을 때에도 원물 토마토의 붉은 색상에 비해 색상의 변화가 크기 때문에 다른 효율적인 전처리 기술이 요구되었음.

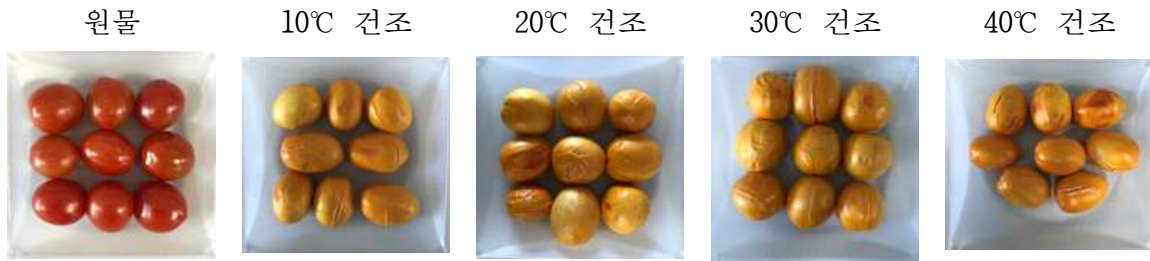


그림. 온도에 따라 동결건조된 빨강 방울토마토의 외관

표. 온도에 따라 동결건조된 빨간색 방울토마토의 색도

	색도		
	L	a	b
10°C 동결건조	66.10±5.97	13.46±7.04	35.40±1.52
20°C 동결건조	62.55±13.09	24.41±7.31	32.80±8.47
30°C 동결건조(Con)	64.80±2.61	15.61±1.54	35.97±1.83
40°C 동결건조	64.75±2.81	15.59±2.29	36.29±1.23

○ 진공건조 후 동결건조

- 동결건조 후 빨간색 방울토마토 생과의 색상이 변하는 문제점을 해결하기 위하여 전처리로 진공건조한 후에 동결건조 하였음. 진공건조, 또는 진공건조와 상압건조를 반복하여 방울토마토 조직의 부분적 변형을 일으켜서 조직세포에 포함된 라이코펜의 색소 변화에 영향을 주고자 하였음.
- 실험결과, 진공과 상압건조를 반복 처리한 경우 동결건조 후 외관의 모형 변화 없이 건조가 잘 되었으나, 색도 측정 결과 a값이 14.03으로 대조구의 15.61과 비슷하였음.
- 진공건조를 4시간 처리한 결과, a값은 22.53으로 대조구에 비해 적색도가 높았지만 동결건조 후 겉껍질이 매끄럽지 않고 주름지는 현상이 나타났으며, 진공건조를 20시간 처리하였을 때에는 방울토마토의 외관이 진공건조 중 급격한 수분 증발로 인하여 조직이 부분적으로 파괴되고 수축이 일어나 동결건조 하였을 때 껍질에 주름이 생기고, 모형이 일그러져 건조가 잘 되지 않았음.



그림. 진공건조 후 동결건조한 빨강 방울토마토의 외관

표. 진공건조 후 동결건조한 빨강 방울토마토의 색도

	색도		
	L	a	b
Con	64.80±2.61	15.61±1.54	35.97±1.83
진공건조 (4시간)	56.80±1.66	22.53±0.54	32.07±1.35
진공→상압→진공→상압	64.10±2.05	14.03±2.92	35.51±0.94

○ pH 조절 침지액 처리

- 동결건조 후 빨강 방울토마토 생과의 색상이 변하는 문제점을 해결하기 위하여 산과 염기 용액을 이용하여 pH가 조절된 용액에 침지하여 색도 변화를 보고자 하였음. pH 7.5는 증류수를 그대로 이용 하였으며, pH 2.0과 pH 10.0,은 각각 0.5 M hydrochloric acid solution, 0.5 M sodium hydroxide solution을 이용하여 pH를 조절하였음. 조절된 pH 용액에 방울토마토를 25℃에서 1시간 동안 침지한 후 동결건조 하였음.

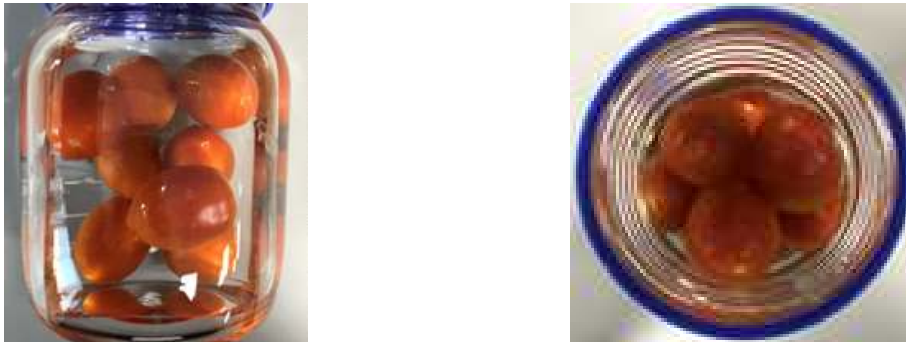


그림. pH가 조절된 용액에 침지한 빨강 방울토마토

- 색도 측정 결과, 대조군의 a값은 15.61에 비해 pH 2.0에 침지한 방울토마토는 11.89, pH 10.0은 14.70으로 오히려 적색도가 감소하여 pH 조절에 침지법은 효과가 없었음.



그림. 조절된 pH 용액에 침지 후 동결건조한 빨강 방울토마토의 외관

표. 조절된 pH 용액에 침지 후 동결 건조한 빨간색 방울토마토의 색도

	색도		
	L	a	b
Con	64.80±2.61	15.61±1.54	35.97±1.83
pH 7.5	64.88±2.66	18.05±4.76	37.35±0.83
pH 2.0	67.92±1.26	11.89±1.50	37.55±0.80
pH 10.0	65.68±2.95	14.70±3.30	36.05±1.37

○ 구연산, 비타민 C, 당용액에 침지 처리

- 동결건조 후 빨간 방울토마토 생과의 색상이 변하는 문제점을 해결하기 위하여 0.5%의 구연산, 비타민 C, 당의 농도로 용액을 제조한 후 24시간 동안 침지한 후 동결건조하였음. 구연산, 비타민 C, 당 용액에 침지한 결과, 방울토마토 겉표면이 거의 벗겨지는 등 조직감이 크게 변화하였음. 특히 구연산 용액에서 외관의 형태가 가장 좋지 않았음.
- 동결건조 후 색도 측정 결과, 대조군의 a값은 15.61이었고, 비타민 C와 당용액은 17.67-18.27로 비슷한 경향을 나타내었고, 특히 구연산에 침지한 경우 12.62로 오히려 적색도가 더 낮아져 효과가 없는 것으로 보임.

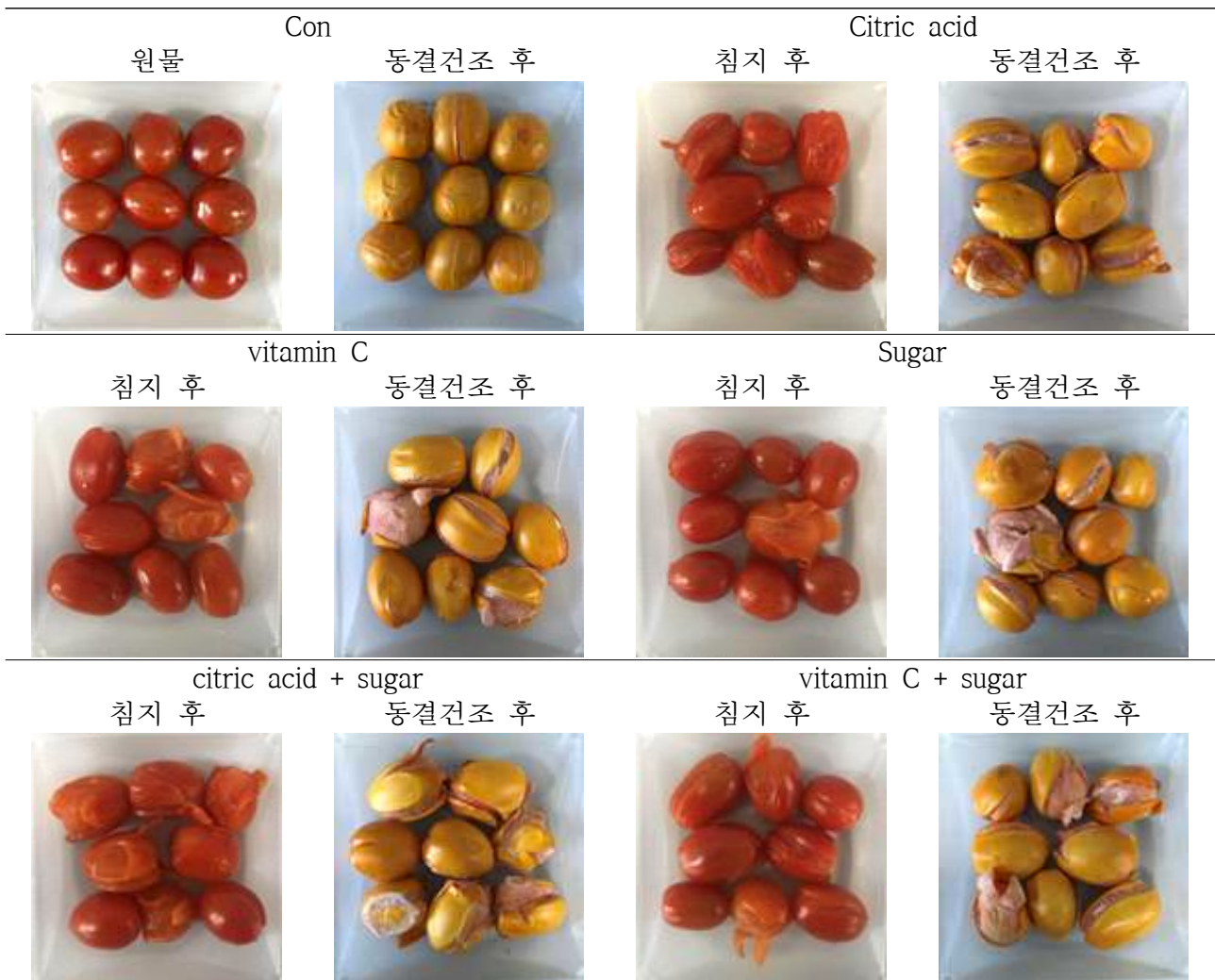


그림. 구연산, 비타민 C, 당용액에 침지 후 동결건조한 빨간 방울토마토의 외관

표. 구연산, 비타민 C, 당용액에 침지 후 동결건조한 빨강 방울토마토의 색도

	색도		
	L	a	b
Con	64.80±2.61	15.61±1.54	35.97±1.83
Citric acid	67.46±1.79	12.62±2.00	37.41±0.71
Vitamin C	62.42±2.83	17.67±3.46	34.89±1.13
Sugar	62.34±4.39	18.27±5.77	35.07±1.79
Citric acid + Sugar	65.02±0.86	13.77±1.67	37.03±1.43
Vitamin C + Sugar	63.06±4.02	16.71±4.32	35.12±1.80

○ 냉해동 처리

- 동결건조 후 빨강 방울토마토 생과의 색상이 변하는 문제점을 해결하기 위하여 냉동과 해동 과정을 반복 처리한 후 동결건조를 하였음. Deepfreezer -78℃ 에서 16시간 냉동한 방울토마토를 25℃ 에 두고 1차로 해동시킨 후 동결(1\_해동)하였음. 앞의 과정을 추가로 1번 더 반복(2\_해동)하였고, 앞의 과정을 2번 반복(3\_해동)한 후에 동결건조 하였음.
- 냉해동 반복 처리 후 방울토마토의 외관 관찰 결과, 냉해동의 반복이 증가할수록 방울토마토 조직이 손상되어 경도가 낮아지면서 물러지고, 부피가 축소되면서 토마토즙이 흘러나왔다. 동결건조된 방울토마토의 외관 관찰 결과, 해동되면서 갈라진 틈 사이로 토마토즙이 하얗게 건조되는 현상이 나타났음. 색도 측정결과, 대조군의 a값은 15.61로 나타났고, 냉해동을 반복하였을 때 a값은 23.53-25.79로 적색도가 높아졌고, 냉해동 반복 처리에 따른 차이는 없었음.
- 따라서, 냉해동 전처리 조건이 동결건조 시 생과의 색상의 변화를 감소시키는데 도움을 줄 수 있을 것으로 판단됨. 다만 해동하였을 때 방울토마토의 조직감 손상에 영향을 주지 않는 조건이 요구되었음.

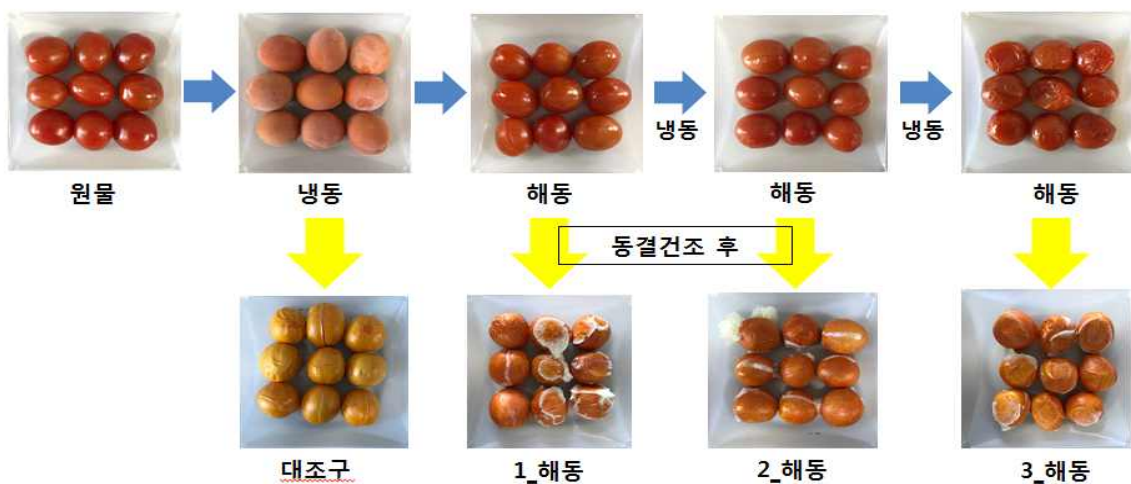


그림. 냉해동 반복 처리 후 동결건조된 빨강 방울토마토의 외관

표. 냉해동 반복 처리 후 동결건조된 빨강 방울토마토의 색도

	색도		
	L	a	b
Con	64.80±2.61	15.61±1.54	35.97±1.83
1_해동	52.99±2.26	25.79±2.15	28.72±1.80
2_해동	56.04±1.24	23.53±1.18	30.09±1.35
3_해동	55.79±2.22	23.78±2.42	29.77±0.77

- 방울토마토의 조직감에 손상을 주지 않는 냉해동 조건을 확립하기 위해, -78℃의 냉동시간을 15분, 30분, 1시간, 1시간 30분, 2시간, 2시간 30분, 3시간으로 설정한 후에 해동하여 동결 건조하였음. 실험결과 15분, 30분 냉동 후 해동하였을 때에는 겉표면 경도가 생과와 비슷하였으나, 1시간 이상 냉동 후 해동하였을 때에는 겉표면이 갈라지기 시작하고, 조직감이 물러지는 현상이 나타났음.
- 동결 건조된 후에는 15분 냉동처리의 경우 살짝 표면이 갈라지는 현상은 나타났으나 물러짐은 없었고, 붉은빛이 군데군데 나타나는 경향을 보였다. 30분, 1시간 냉동처리의 경우 개체에 따른 차이는 있었지만 표면이 주름지기 시작하고, 갈라진 틈 사이로 토마토즙이 하얗게 건조되어 있었음. 1시간 30분 이상 냉동처리의 경우 겉표면의 갈라짐 면적이 넓어지고, 심한 경우 껍질이 벗겨지는 부분도 있었으며, 또한 경도가 약해진 상태로 동결건조 되기 때문에 방울토마토의 부피가 축소된 상태로 건조가 되었음.
- 색도 측정결과(a값), 대조군(15.61)에 비해 15분 냉동하였을 때 값은 26.31, 30분-3시간 냉동하였을 때는 34.86-38.56으로 적색도가 높아졌다. 따라서 냉동 후 해동하였을 때 외관이 변형되지 않는 최대 냉동 시간은 30분으로 사료됨.

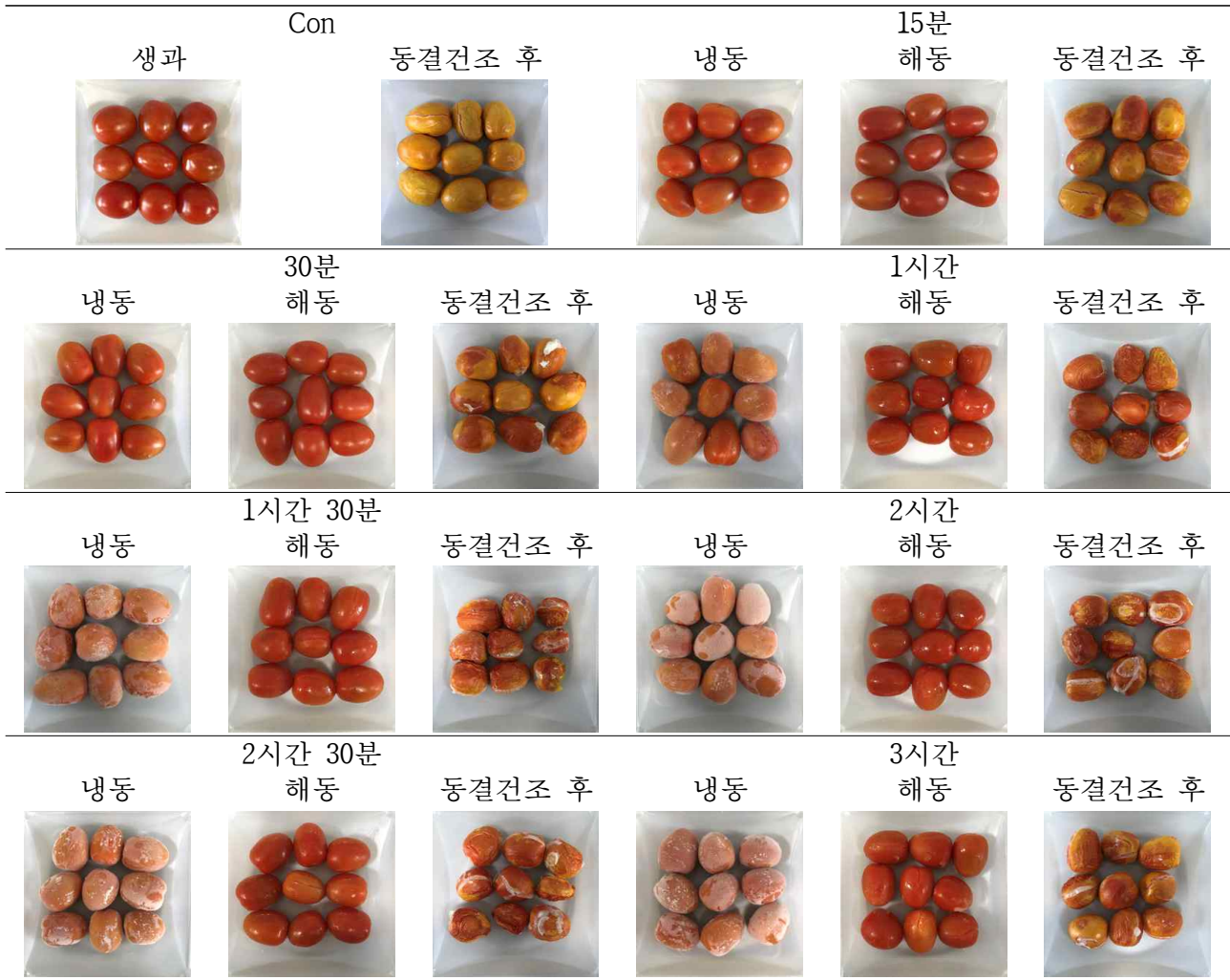


그림. 냉동시간에 따라 냉해동 처리후 동결건조된 빨강 방울토마토의 외관

표. 냉동시간에 따라 냉해동 처리후 동결건조된 빨강 방울토마토의 색도

	색도		
	L	a	b
Con	64.80±2.61	15.61±1.54	35.97±1.83
15분	63.89±3.45	26.31±5.46	32.61±3.05
30분	55.26±1.1	37.66±1.43	26.69±0.90
1시간	54.40±4.16	38.13±4.22	25.96±3.36
1시간 30분	54.19±1.69	38.56±1.47	25.77±1.45
2시간	57.65±3.92	34.86±3.09	28.23±2.49
2시간 30분	55.76±1.34	35.44±3.34	26.15±0.46
3시간	54.35±6.27	38.45±5.61	24.59±2.21

## 6) 과채류를 이용한 프리미엄 스낵제품 개발

### (1) 딸기 초콜릿 제조기술 개발

- 딸기 초콜릿 제품은 딸기 내부에 초콜릿을 주입한 새로운 개념의 초콜릿 제품으로 딸기의 형상을 변형시키지 않으면서 딸기에 함유된 수분을 감소시켜 딸기의 저장성을 향상시킨 제품을 개발하고자 하였음.

#### 가) 딸기의 품종별 특성

- 딸기 초콜릿 제조에 적합한 딸기 품종을 선발하기 위하여 6종(금실, 행향, 죽향, 장희, 설향, 매향)의 딸기 품종별 무게, 길이, 수분함량, pH, 색도, 당도, 경도 및 동결건조 후 외형적 특성의 변화를 조사하였음.
- 품종별 딸기의 특성을 분석한 결과, 장희 품종의 무게와 길이가 가장 크고, 죽향, 매향, 행향의 무게와 길이가 작은 것으로 나타났으며, 장희의 수분함량이 가장 높은 것으로 나타났음. 당도는 죽향, 매향의 순으로 높게 나타났으며, 경도는 매향이 가장 높은 반면 죽향이 가장 낮게 나타났음.

표. 딸기의 품종별 이화학적 특성

	금실	매향	설향	장희	죽향	행향	
무게(g)	21.67±3.14	25.67±8.07	28.00±5.37	35.67±1.37	17.00±0.89	18.67±1.37	
길이(mm)	56.53±1.46	39.37±1.01	50.47±5.75	73.03±2.38	52.43±2.66	49.50±4.73	
수분(%)	90.52±0.59	85.34±1.29	90.16±0.57	97.67±0.95	88.30±1.28	89.96±0.83	
pH	3.83±0.01	3.54±0.00	3.94±0.01	3.86±0.03	3.83±0.05	3.85±0.01	
L	31.17±1.33	40.53±2.56	32.31±3.39	34.12±2.01	31.14±3.25	28.27±3.17	
색도	a	32.97±3.97	33.46±1.53	33.44±1.63	36.62±1.56	34.15±1.71	32.64±2.85
	b	13.99±1.57	20.08±0.98	14.62±2.58	16.35±1.15	12.72±2.71	12.25±2.19
당도(° Brix)	10.58±0.05	12.23±0.07	8.90±0.08	10.09±0.16	13.84±0.11	11.39±0.06	
경도(N)	486.85	745.86	356.05	436.95	366.69	511.54	
	±54.51	±78.35	±68.92	±45.32	±53.08	±105.38	

- 품종별 딸기의 동결건조 전후의 외관을 비교한 결과, 장희 품종의 경우 동결건조 후에도 여전히 크기가 커 한입에 먹기에는 부담스럽고, 금실, 설향, 매향 품종은 크게 작아져 상품성이 떨어지는 것으로 나타났음. 따라서, 동결건조 후에도 크기가 크게 작아지지 않고 한입에 먹기에 적당한 크기인 행향과 죽향 품종이 딸기 초콜릿 제품을 제조하기에 적합한 것으로 판단되었음.



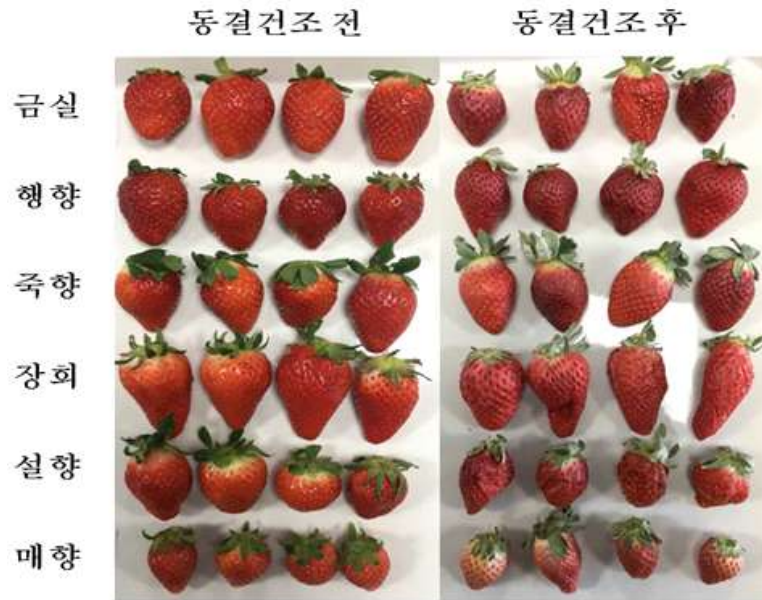


그림. 딸기 품종별 동결건조 전후 외관

#### 나) 딸기의 다공질 구조 생성기술 개발

- 딸기의 형태를 유지하면서 딸기 표면의 조직을 연화시켜 다공질 구조를 생성시키기 위한 함침 기술의 적용 가능성을 확인하기 위하여 실험하였음. 물과 초콜릿 분말을 1 : 3 비율로 혼합하여 제조한 초콜릿 용액을 -80℃에서 동결시킨 딸기에 침투시키기 위하여 진공 함침기(150 Torr, 30분)를 이용하였음.



그림. 진공함침기

- 진공 함침법으로 딸기 내부에 다공질 구조를 생성시킴으로써 딸기 내부로 초콜릿 용액을 침투시키고자 하였으나 초콜릿 용액의 물성이 진하여 딸기 내부로 침투되지 않는 것으로 나타났다.
- 딸기를 동결건조하여 제조한 분말을 초콜릿과 혼합하여 습식 건조-롤밀 처리를 이용하여 미세 분말을 재구성하여 여러 농도의 효소처리, 냉해동 반복 및 진공함침과의 혼합법을 통해 다공질 구조를 형성한 딸기에 감압상태를 유지하면서 딸기초콜릿 분말을 침투시키는 기술을

개발하고자 하였으나 다공성 구조 형성이 용이하지 않아 딸기 내부로의 초콜릿 침투가 어려운 것으로 나타났음.

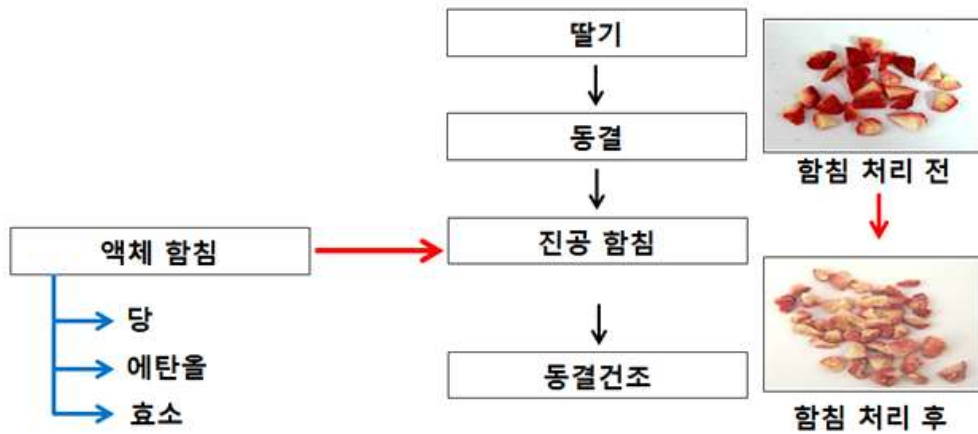


그림. 진공함침에 의한 딸기의 다공질 구조 생성 시험

#### 다) 동결건조 딸기 분말을 이용한 딸기 초콜릿 제조

- 밀크 초콜릿을 46°C에서 녹인 후 26°C로 식히는 템퍼링 과정을 거쳐 30°C로 초콜릿을 안정화시킨 다음, 60 mesh 체에 거른 딸기 분말을 농도별로 밀크초콜릿과 혼합하고 유화시켜 딸기 모양의 틀에 부어 4°C에서 24시간 두어 완전히 굳힘으로써 딸기 초콜릿 제품을 제조하였음.
- 딸기 분말을 20% 첨가하여 제조하였을 때 딸기와 유사한 색을 나타내었고, 딸기의 신맛과 밀크 초콜릿의 단맛이 어우러져 가장 기호성이 높은 것으로 나타났음.

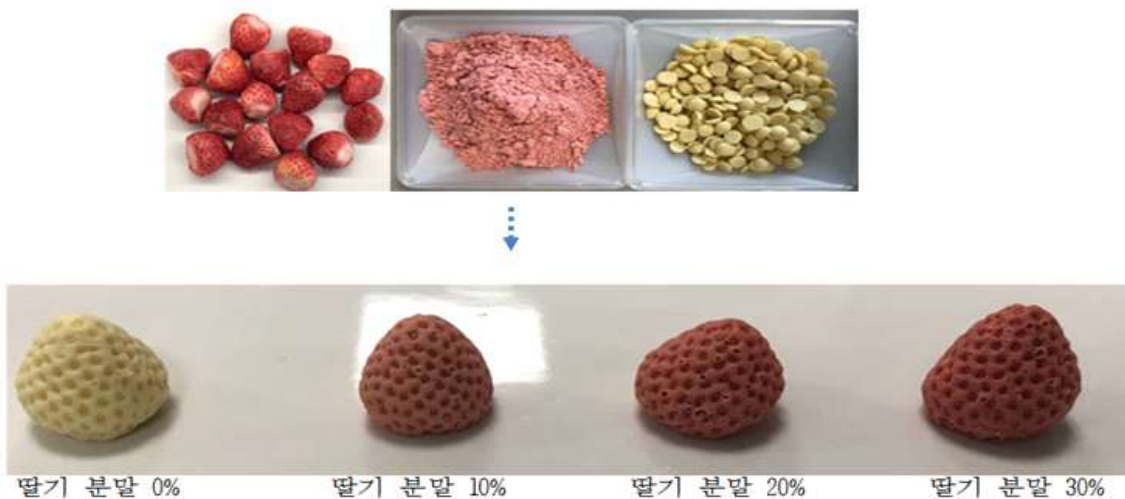


그림. 동결건조 딸기 분말이 혼합된 딸기 초콜릿

## (2) 과채류 건조 스낵 제품 제조기술 개발

- 과채류 건조칩 제품은 건강을 중시하는 유아 및 젊은 여성들의 최근 소비 형태에 맞추어 토마토, 파프리카, 딸기 등의 과실, 채소류를 동결건조한 제품으로 과채류의 형태, 색상, 맛, 향미를 그대로 유지하는 프리미엄 제품을 개발하고자 하였음.

### 가) 카프레제 샐러드칩(Caprese salad chip)

- 방울토마토를 흐르는 물에 수세한 다음  $-78^{\circ}\text{C}$  에서 동결건조하여 건조물을 제조하였음.
- 동결건조한 방울토마토와 시판 치즈 펍스, 시판 바질 후레이크를 혼합하여 카프레제 샐러드칩 제품을 제조하였음. 방울토마토(1), 치즈펍스(1), 바질 후레이크(0.04)의 비율로 혼합하였음.



그림. 카프레제 샐러드칩 재료와 제품

### 나) 치킨 샐러드칩(Chicken salad chip)

- 방울토마토, 파프리카, 블랙 올리브를 흐르는 물에 수세한 다음  $-78^{\circ}\text{C}$  에서 동결한 후 동결건조하여 건조물을 제조하였음. 동결건조한 방울토마토, 파프리카 그리고 블랙 올리브와 시판 닭가슴살 칩, 시판 바질 후레이크를 혼합하여 치킨 샐러드 칩 제품을 제조하였음.
- 제품은 닭가슴살칩(1), 방울토마토(0.97), 파프리카(0.67), 블랙 올리브(0.52), 바질 후레이크(0.04)의 비율로 혼합하였음.



치킨 샐러드칩



그림. 치킨 샐러드칩 재료와 제품

#### 다) 치즈 펍스(Cheese puffs)

- 과채류 건조칩 제품에 활용하기 위하여 시판되는 치즈 펍스에 토마토, 유색 파프리카(빨간색, 노란색, 초록색), 쌀기를 이용하여 유색의 치즈 펍스를 제조하였음. 토마토, 유색 파프리카, 쌀기를 흐르는 물에 수세한 다음 -78℃에서 동결한 후 동결건조하여 건조물을 제조한 후 분쇄하여 60 mesh 체를 이용하여 분말화 하였음.
- 시판용 치즈 펍스를 당의기에 넣고 10% 말토덱스트린 용액을 스프레이 분사시켜서 치즈펍스에 코팅시킨 후에, 분말화한 토마토, 유색 파프리카, 쌀기를 뿌려주며 분말을 입혔음.



그림. 당의기



그림. 과채류 분말을 코팅한 치즈 펍스

라) 과일 믹스칩(Fruit mix chip)-컵형

- 시판되고 있는 동결건조된 딸기, 배, 사과, 메론, 파인애플, 바나나, 라즈베리, 블루베리 제품을 이용하여 과일 믹스 칩을 완성하였음. 과일류의 비율은 동량으로 하였음.



과일 믹스 칩(컵)



그림. 과일 믹스칩(컵형)

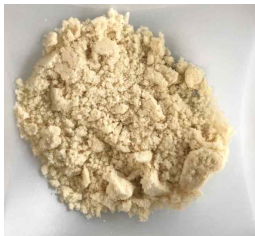
마) 토마토 샐러드 스낵

- 토마토 샐러드 스낵은 동결 건조된 방울토마토에 올리브 오일, 발사믹 식초, 간장, 꿀, 레몬 가루를 이용하여 제조한 파우더 드레싱을 첨가하였음. 샐러드 드레싱은 토마토 샐러드에 주로 사용되는 오리엔탈 드레싱과 발사믹 드레싱으로 제조하였음.
- 오리엔탈 드레싱의 비율은 올리브 오일 가루(2), 간장 가루(2), 꿀 가루(2), 참깨 가루(1), 레몬 가루(0.1)로 제조하였고, 발사믹 드레싱의 비율은 발사믹 식초 가루(2), 올리브 오일 가루(2), 꿀 가루(1), 레몬 가루(0.1)의 비율로 제조하였음.

동결건조된 방울토마토



올리브오일 가루



발사믹식초 가루



간장 가루



꿀 가루



참깨 가루



레몬 가루



오리엔탈 드레싱  
파우더 토마토 샐러드 스낵



발사믹 드레싱  
파우더 토마토 샐러드 스낵



그림. 토마토 샐러드 스낵 재료 및 제품

바) 파프리카 건조칩

- 파프리카 첨가를 통해 기존 제품(66.77%)보다 원료육이 감소(50%)된 닭가슴살 스낵 제조공정을 개발하고자 하였으며, 이를 위해 파프리카 원물 첨가 닭가슴살 스낵 기본 배합비 설정, 배소(roasting)공정 전 건조조건 및 수분평형 조건 확립, 배소공정 후 파프리카 함유 닭가슴살 스낵의 품질평가 등을 수행하여 파프리카 원물 및 시즈닝 배합비를 확립하고, 파프리카 파우더 활용 닭가슴살 스낵 제조공정을 개발하였음.

○ 파프리카 첨가된 닭가슴살 스낵 제조공정 개발

- 닭가슴살 스낵은 원료배합 후 후드믹서(Food Mixer, 4kg)로 혼합 및 분쇄하고 혼합된 페이스트를 타원형의 성형틀에 맞춰 사출하여 스낵 원형을 제조하였음. 성형된 스낵 원형을 냉풍건조실에서 수분함량이 7-10%에 도달할 때까지 약 3-4h 정도 건조시킨 후 항온항습실에서 성형물 내 수분평형이 이루어지도록 숙성 단계(24-48h)를 거쳤다. 숙성된 건조스낵은 배소 공정을 거친 후 이물 및 불량품 선별 후 포장되며, 최종 X레이를 투과시킨 후 완성되었음.

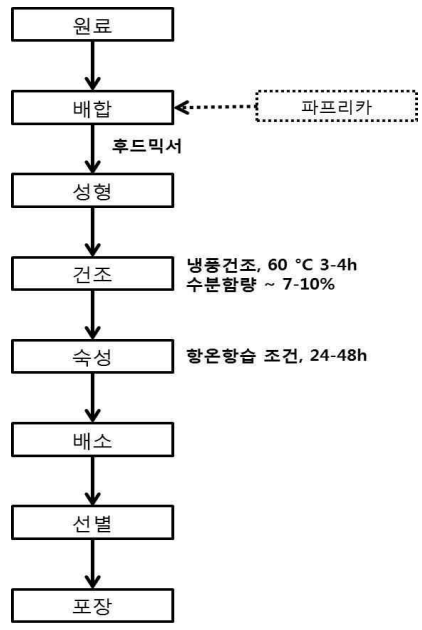


그림. 닭가슴살 스낵 제조공정

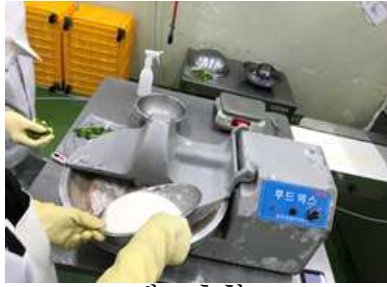
- 파프리카 원물 첨가 닭가슴살 스낵 기본 배합비는 아래 표와 같다.

표. 파프리카 원물 첨가 닭가슴살 스낵 기본 배합비

원료명	파랑 파프리카		노랑 파프리카		빨강 파프리카	
	투입량(g)	배합비(%)	투입량(g)	배합비(%)	투입량(g)	배합비(%)
가슴살	2000	50.00	1980	49.50	2100	52.50
파프리카	130	3.25	110	2.75	165	2.50
시즈닝	604	15.10	639	15.98	560	14.00
파우더	245	6.13	250	6.25	220	5.50
정제염	21	0.53	21	0.53	20	0.50
정제수	1000	25.00	1000	25.00	935	25.00
총(g)	4000	100	4000	100	4000	100

- 닭가슴살 스낵의 제조공정은 후드믹서를 사용하여 파프리카를 포함한 원료 혼합 및 분쇄가 이루어지며 약 10분 혼합 후 성형을 위한 사출구에 투입되었음. 성형 후 타원형의 모양을 갖추지 못한 스낵 원형들을 제거하는 1차 선별작업이 이루어지며 냉풍건조실로 옮겨 수분함량이 7-10%에 도달할 때까지 60℃에서 건조가 이루어졌음.
- 혼합 페이스트의 초기 수분함량 및 첨가된 재료에 따라 건조시간이 달라지며 파프리카 원물을 포함한 페이스트의 경우 최종 수분함량에 도달할 때까지 약 4시간이 소요되었음. 건조 후 항온항습실로 옮겨져 숙성기간을 거치는데 숙성을 통해 스낵 내부에 있는 수분이 고르게 분산되고 조직이 좀 더 견고해져 배소 후 균일한 제품을 생산하고 바삭바삭한 식감을 살리는데 효과를 나타낼 수 있었음.
- 숙성기간은 페이스트 내부의 균일성이나 계절과 온도에 영향을 받는데 파프리카 원물을 첨가한 닭가슴살 스낵의 경우, 약 2일의 숙성기간이 소요되었음.





재료혼합



분쇄



성형



냉풍건조



숙성



배소



선별



포장



X-선 투과

그림. 파프리카 첨가 닭가슴살 제조 공정(대한에프에스 현지 공장)

- 배소 후 수작업을 통해 불량품을 선별하고 자동 포장후 X-선을 투과시켜 이물 여부를 검사하여 최종 제품을 생산하였음.
- 유색 파프리카가 첨가된 닭가슴살 스낵은 씹었을 때 후미에 파프리카 향이 은근하게 느껴졌고, 색깔 별 풍미를 비교하였을 때는 파랑 파프리카를 첨가한 닭가슴살 스낵에서 파프리카의 청량감과 매운맛이 가장 잘 드러났음. 그러나 기존 시즈닝의 향미가 여전히 강하여 기존 원료육과 파프리카 배합비율 조절이 필요할 것으로 사료되었음.
- 기존 닭가슴살 스낵 사브작(청정원) 제품과 비교하였을 때 파프리카 원물을 첨가했을 경우, 팽화가 덜 되어 바삭바삭한 식감이 덜하였으며, 후미에 약간의 눅눅함을 느낄 수 있었음. 따라서, 파프리카 원물 첨가량에 따라 투입되는 수분의 양을 조절하였음.

파랑 파프리카



노랑 파프리카



빨강 파프리카



사브작(청정원)



그림. 유색 파프리카를 첨가하여 제조한 닭가슴살 스낵의 외관

- 색도 측정결과, 유색 파프리카가 첨가된 닭가슴살 스낵의 L값은 42.40-49.06으로 사브작 제품과 비교하면 명도가 낮은 경향을 나타냈다. a값의 경우 빨강 파프리카를 첨가하였을 때가 14.77로 적색도가 가장 높았고, b값의 경우 노랑 파프리카를 첨가하였을 때 20.22로 황색도가 가장 높게 나타났음. 최종 제품의 색도는 색차계(Chroma Meter, CR-400, Konica Minolta, Japan)를 사용하여 L(명도), a(+적색도/-녹색도), +b(황색도/-청색도) 값으로 나타내었음.
- 그러나, 대체적으로 2.50-3.25%의 수준의 파프리카 원물을 첨가하였을 때 스낵 안 파프리카 조각이 육안으로 잘 드러나지 않았으며 파프리카 함량이 스낵 간 편차가 큰 것으로 나타나 파프리카 원물 첨가수준의 조절이 필요할 것으로 사료되었음.
- 경도 측정결과, 유색 파프리카가 첨가된 닭가슴살 스낵의 경도는 3359.4-12983.5로 사브작(715.7)보다 3.0-18.1배 더 높게 나타났음. 사브작의 닭가슴살 스낵이 유색 파프리카가 첨가된 닭가슴살 스낵보다 팽화정도가 높고 바삭바삭한 정도(crispiness)가 높아, 경도가 낮게 나타난 것으로 사료됨. 최종 제품의 경도는 Texture analyzer(TA-XT-Plus, Stable Micro Systems, Surrey, England)를 사용하여 측정하였음. 분석조건은 pre test speed 2.0 mm/sec, test speed 1.0 mm/sec, post test speed 2.0mm/sec로 압축시 변형률(strain)은 50%로 설정하였으며, 직경이 50mm인 알루미늄 원통형 probe를 장착하여 측정하였음.

표. 유색 파프리카를 첨가하여 제조한 닭가슴살 스낵의 색도 및 경도

	색도			조직감
	L	a	b	경도(g)
파랑 파프리카	47.13±2.67	10.86±1.36	19.83±0.81	12983.5±816.0
노랑 파프리카	49.06±2.99	11.01±1.33	20.22±0.84	2213.6±120.8
빨강 파프리카	42.40±2.96	14.77±0.55	18.44±1.09	3359.4±808.4
사브작(청정원)	60.24±3.03	10.95±2.34	19.25±1.05	715.7±242.3

## ○ 파프리카 원물 및 시즈닝 배합비 확립

- 파프리카 풍미를 강화하고 시각적인 효과를 높이면서 바삭한 식감을 유지하기 위해 파프리카 원물의 함량을 4-4.5%로 높이고, 제조 시 첨가하는 물의 양을 기본 배합비에서 각각 2%, 1.25% 줄여서 닭가슴살 스낵을 제조하였음.

표. 수분함량 조절 및 원료육과 파프리카 조절 배합비

원료명	1_파랑 파프리카		2_파랑 파프리카	
	투입량(g)	배합비(%)	투입량(g)	배합비(%)
가슴살	2100	52.50	2050	51.25
시즈닝	560	14.00	560	14.00
파우더	240	6.00	240	6.00
파프리카	160	4.00	180	4.50
정제염	20	0.50	20	0.50
정제수	920	23.00	950	23.75
총(g)	4000	100	4000	100

- 파프리카 함량을 높인 닭가슴살 스낵의 경우, 파프리카를 기본 배합비 때보다 파프리카 조각이 닭가슴살 스낵 표면에 군데군데 박혀있는 것이 육안으로 확인되었음. 파프리카 조각이 포함된 정도는 스낵 간 편차가 있었으나, 사일런트 커터를 사용하는 대량생산 공정 단계에서는 닭가슴살 페이스트 내 파프리카 조각의 균일성을 높일 수 있을 것이라 사료됨.
- 색도 측정 결과, 파랑 파프리카를 첨가한 닭가슴살 스낵의 L값은 48.00-49.69, a값은 9.64-9.97, b값은 19.23-20.35으로 수분량에 따른 차이는 나타나지 않았고, L값은 사브작(60.24)에 비해 낮은 값을 나타내었고, a와 b값은 큰 차이를 나타내지 않았음.
- 경도 측정 결과, 사브작은 715.7로 나타났고, 23% 수분을 첨가한 닭가슴살 스낵은 640.7로 나타났으나, 23.75% 수분을 첨가한 닭가슴살칩은 740.7로 사브작과 비슷하게 나타난 것으로 보아, 원료육, 파프리카, 수분함량이 각각 51.25%, 4.5%, 23.75% 일 때 기존 제품과 유사한 품질을 나타낸 것으로 사료되었음.

1\_파랑 파프리카



2\_파랑 파프리카



사브작(청정원)



그림. 파랑 파프리카를 첨가한 닭가슴살칩의 외관

표. 파랑 파프리카를 첨가한 닭가슴살칩의 색도 및 경도

	색도			조직감
	L	a	b	경도(g)
1_파랑 파프리카	48.00±3.18	9.97±1.04	19.23±1.18	640.7±114.3
2_파랑 파프리카	49.69±0.97	9.64±0.55	20.35±0.47	740.7±205.9
사브작(청정원)	60.24±3.03	10.95±2.34	19.25±1.05	715.7±242.3

- 유색 파프리카를 첨가한 닭가슴살 스낵과 수분함량을 조절하여 제조한 닭가슴살 스낵에 대하여 관능검사를 실시하였음. 관능검사는 9점 척도법으로 특성강도 평가와 소비자 기호도를 통해 실시(n=20)되었음. 특성강도 평가 항목은 파프리카 맛(taste), 매운맛(spicy), 고소한 맛(nuts taste) 항목으로 하였고, 소비자 기호도 평가 항목은 색(color), 파프리카 향미(flavor), 바삭한 정도(crispiness), 종합적인 기호도(overall acceptability)로서 강하다(좋아한다)를 9점, 약하다(싫어한다)를 1점으로 나타내었음.
- 특성평가 항목 중 강도(파프리카맛, 매운맛, 고소한맛)의 경우 파프리카 색상, 수분함량 조절에 따른 닭가슴살 스낵의 통계적으로 유의적인 차이는 관찰되지 않았음. 이는 기존 시즈닝의 풍미가 강하여 파프리카 향미 간의 차이가 적게 느껴지는 것으로 사료되나, 파프리카를 첨가하지 않은 시중제품(사브작)과 비교하였을 때 파프리카 풍미에 대한 관능적인 차이를 인지할 수 있었음.
- 기호도 평가(색, 파프리카 향미)에서도 파프리카 색상, 수분함량 조절에 따른 닭가슴살 스낵의 유의적인 차이는 없었으나, 바삭한 정도의 경우 수분함량을 조절하여 제조한 닭가슴살 스낵에서 기호도가 높게 나타났음.
- 종합적인 기호도는 수분함량을 1.25% 줄여서 제조한 닭가슴살 스낵(1-CBS-GP)을 가장 선호하였으며, 빨간 파프리카를 첨가한 닭가슴살 스낵(CBS-RP)이 가장 낮게 평가되었는데, CBS-RP의 경우 색과 바삭한 정도의 기호도가 가장 낮게 나타났기 때문인 것으로 보여진다.
- 따라서 관능검사 결과, 파프리카를 첨가하여 닭가슴살 스낵을 만들 때에는 닭가슴살, 파프리카, 수분함량을 51.25%, 4.5%, 23.75% 수준으로 각각 첨가하는 것이 가장 적합할 것이라 사료됨.

표 5. 파프리카를 첨가한 닭가슴살 스낵의 관능평가

		CBS-GP	CBS-YP	CBS-RP	2-CBS-GP	1-CBS-GP
강도	파프리카맛	5.70±1.34 <sup>a</sup>	5.10±1.45 <sup>a</sup>	5.40±1.79 <sup>a</sup>	4.95±1.82 <sup>a</sup>	5.55±1.70 <sup>a</sup>
	매운맛	4.80±1.40 <sup>a</sup>	4.75±1.59 <sup>a</sup>	4.85±2.03 <sup>a</sup>	3.70±1.59 <sup>a</sup>	3.85±1.98 <sup>a</sup>
	고소한맛	5.60±1.57 <sup>a</sup>	5.85±0.81 <sup>a</sup>	5.60±1.35 <sup>a</sup>	5.45±1.70 <sup>a</sup>	5.80±1.67 <sup>a</sup>
기호도	색	6.10±1.55 <sup>a</sup>	6.35±1.50 <sup>a</sup>	5.50±2.09 <sup>a</sup>	5.90±1.59 <sup>a</sup>	5.70±1.56 <sup>a</sup>
	파프리카 향미	6.00±1.12 <sup>a</sup>	5.70±1.22 <sup>a</sup>	5.75±0.97 <sup>a</sup>	6.05±1.32 <sup>a</sup>	5.82±1.46 <sup>a</sup>
	바삭한 정도	5.75±1.68 <sup>b</sup>	5.65±1.69 <sup>b</sup>	5.35±1.50 <sup>b</sup>	7.00±1.26 <sup>a</sup>	6.80±1.54 <sup>a</sup>
종합적인 기호도		6.10±1.41 <sup>ab</sup>	5.70±1.26 <sup>ab</sup>	5.60±1.64 <sup>b</sup>	6.35±1.35 <sup>ab</sup>	6.65±1.39 <sup>a</sup>

## 7) 파프리카 소스 제품 개발

### (1) 유색 파프리카의 품질 특성

- 유색 파프리카는 전라북도 김제시에 소재한 스마트팜에서 동일한 재배조건으로 재배된 빨강 파프리카(red paprika, RP), 주황 파프리카(orange paprika, OR) 그리고 노랑 파프리카(yellow paprika, YP)를 과피색이 90% 이상 착색되는 관행 완숙기에 수확하였음. 파프리카는 꼭지와 씨를 제거하여 가식부위만을 이용하였으며, 세척하여 동결시킨 후 동결건조기를 사용하여 건조하였음. 동결건조된 파프리카는 후드믹서로 분쇄하여 냉동 보관하면서 분석에 이용하였음.
- 유색 파프리카의 일반성분 측정결과, 빨간색, 주황색 그리고 노란색의 3가지 유색 파프리카를 동결건조하였을 때 고유의 색을 유지하였고, 색의 변화가 나타나지 않았음. 유색 파프리카의 수분함량은 91.45-91.87%으로 나타났고, 지방은 0.19-0.29%, 단백질은 0.70-0.90%, 회분은 0.42-0.48% 그리고 탄수화물은 6.52-6.95%로 나타났음. 회분의 경우 주황 파프리카가 빨강 파프리카와 노랑 파프리카에 비해 유의적으로 높게 나타났지만, 수분, 지방 그리고 단백질의 경우 색상에 따른 유의적인 차이는 없었음.

	빨강 파프리카	주황 파프리카	노랑 파프리카
동결건조 파프리카			

그림. 유색 파프리카의 외관

표. 유색 파프리카의 일반성분

	(g/100 g of fresh weight)		
	빨강 파프리카	주황 파프리카	노랑 파프리카
수분	97.87±0.17 <sup>a</sup>	91.45±0.01 <sup>b</sup>	91.74±0.00 <sup>ab</sup>
조지방	0.29±0.03 <sup>a</sup>	0.23±0.05 <sup>a</sup>	0.19±0.01 <sup>a</sup>
조단백	0.90±0.00 <sup>a</sup>	0.90±0.00 <sup>a</sup>	0.70±0.00 <sup>a</sup>
조회분	0.42±0.00 <sup>b</sup>	0.48±0.02 <sup>a</sup>	0.44±0.00 <sup>b</sup>
탄수화물	6.52±0.21 <sup>b</sup>	6.95±0.02 <sup>a</sup>	6.95±0.01 <sup>a</sup>

- 유색 파프리카의 5종 유리당 함량을 분석한 결과, 총당 함량은 22.34-28.43 g/100 g으로 나타났음. 그 중 fructose(10.47-13.66 g/100 g)와 glucose(10.57-14.41 g/100 g)가 파프리카를 구성하는 주요 구성 유리당으로 나타났고, sucrose는 0.28-1.30 g/100 g으로 소량 함유되어 있었고, 반면 lactose와 maltose는 검출되지 않았음. 주요 구성 유리당인 fructose와 glucose의 경우 색상에 따

라서 빨강 파프리카, 노랑 파프리카 그리고 주황 파프리카 순으로 유의적인 차이를 나타내어 빨강 파프리카가 단맛이 높아 샐러드용으로 섭취할 때 기호도가 더 높을 것으로 사료되었음.

표. 유색 파프리카의 유리당 함량

	(g/100 g of dry weight)		
	빨강 파프리카	주황 파프리카	노랑 파프리카
Fructose	13.66 ± 0.41 <sup>a</sup>	10.47 ± 0.37 <sup>c</sup>	11.68 ± 0.25 <sup>b</sup>
Glucose	14.41 ± 0.51 <sup>a</sup>	10.57 ± 0.08 <sup>c</sup>	12.13 ± 0.04 <sup>b</sup>
Lactose	0.0	0.0	0.0
Sucrose	0.36 ± 0.01 <sup>b</sup>	1.30 ± 0.11 <sup>a</sup>	0.28 ± 0.01 <sup>b</sup>
Maltose	0.0	0.0	0.0
Total	28.43	22.34	24.09

- 유색 파프리카의 유기산 함량 분석 결과, malic acid는 98.15-108.07 mg/100 g 그리고 citric acid는 327.78-349.26 mg/100 g으로 나타났으며, 색상에 따른 유의적인 차이는 없었음. 반면 succinic acid의 경우 색상에 따른 유의적인 차이를 나타내었는데 RP는 626.66 mg/100 g으로, OP(174.70 mg/100 g) 그리고 YP(117.48 mg/100 g)보다 각각 3.6배, 5.3배 더 높게 나타났음.

표. 유색 파프리카의 유기산 함량

	(mg/100 g of dry weight)		
	빨강 파프리카	주황 파프리카	노랑 파프리카
Malic acid	108.07 ± 7.24 <sup>a</sup>	98.15 ± 3.72 <sup>a</sup>	98.26 ± 1.35 <sup>a</sup>
Citric acid	327.78 ± 14.62 <sup>a</sup>	349.26 ± 5.02 <sup>a</sup>	335.34 ± 8.60 <sup>a</sup>
Succinic acid	626.66 ± 24.10 <sup>a</sup>	174.70 ± 6.15 <sup>b</sup>	117.48 ± 3.57 <sup>c</sup>

- 유색 파프리카의 아미노산 함량을 분석한 결과 표준 용액을 기준으로 총 16종의 아미노산을 확인하였음. 전체 아미노산 중 aspartic acid(1786.89-2491.07 mg/100 g), glutamic acid(1372.07-1960.94 mg/100 g) 그리고 lysine(431.80-459.83 mg/100 g)이 55.2-60.4%를 나타내어 파프리카의 주요 구성 아미노산으로 나타났음. 본 연구결과 색상에 따라서 lysine은 유의적인 차이가 없었지만, 전체 아미노산 중 27.49-32.49%를 차지하는 aspartic acid의 경우 주황 파프리카와 노랑 파프리카가 빨강 파프리카에 비해 유의적으로 높았고, glutamic acid는 주황 파프리카, 노랑 파프리카 그리고 빨강 파프리카 순으로 유의적인 차이를 나타내어 주황 파프리카가 다른 색상의 파프리카보다 아미노산의 함량이 높은 경향을 나타내었음.

표. 유색 파프리카의 유리 아미노산 함량

(mg/100 g of dry weight)

	빨강 파프리카	주황 파프리카	노랑 파프리카
Aspartic acid	1786.89 ± 50.77 <sup>b</sup>	2392.54 ± 39.70 <sup>a</sup>	2491.07 ± 21.38 <sup>a</sup>
Threonine	315.53 ± 2.72 <sup>a</sup>	336.58 ± 15.55 <sup>a</sup>	257.97 ± 2.57 <sup>b</sup>
Serine	323.68 ± 26.73 <sup>a</sup>	328.35 ± 8.72 <sup>a</sup>	363.04 ± 13.65 <sup>a</sup>
Glutamic acid	1372.07 ± 21.35 <sup>c</sup>	1960.94 ± 42.21 <sup>a</sup>	1696.04 ± 19.22 <sup>b</sup>
Proline	73.01 ± 7.76 <sup>ab</sup>	55.78 ± 4.59 <sup>b</sup>	82.38 ± 6.44 <sup>a</sup>
Glycine	274.03 ± 6.41 <sup>b</sup>	299.35 ± 2.84 <sup>a</sup>	306.29 ± 4.25 <sup>a</sup>
Alanine	289.39 ± 6.59 <sup>c</sup>	363.10 ± 1.49 <sup>a</sup>	325.26 ± 3.62 <sup>b</sup>
Valine	325.44 ± 8.01 <sup>b</sup>	356.40 ± 4.44 <sup>a</sup>	342.02 ± 2.19 <sup>b</sup>
Methionin	12.58 ± 0.61 <sup>c</sup>	22.93 ± 0.21 <sup>a</sup>	17.95 ± 1.50 <sup>b</sup>
Isoleucine	236.94 ± 8.57 <sup>a</sup>	237.83 ± 0.21 <sup>a</sup>	226.85 ± 2.83 <sup>a</sup>
Leucine	362.37 ± 26.83 <sup>a</sup>	399.43 ± 0.25 <sup>a</sup>	379.61 ± 5.41 <sup>a</sup>
Tyrosine	55.00 ± 6.00 <sup>a</sup>	52.62 ± 3.79 <sup>a</sup>	57.08 ± 1.69 <sup>a</sup>
Phenylalanine	222.78 ± 6.18 <sup>b</sup>	239.66 ± 1.13 <sup>a</sup>	228.82 ± 2.26 <sup>ab</sup>
Lysine	431.80 ± 16.09 <sup>a</sup>	459.83 ± 25.79 <sup>a</sup>	445.51 ± 10.27 <sup>a</sup>
Histidine	129.68 ± 2.61 <sup>b</sup>	142.88 ± 0.87 <sup>a</sup>	130.13 ± 1.54 <sup>b</sup>
Arginine	287.40 ± 23.34 <sup>a</sup>	322.29 ± 28.63 <sup>a</sup>	315.73 ± 1.22 <sup>a</sup>
Total	12997.5	15945.9	15339.5

- 유색 파프리카의 지방산 조성을 분석한 결과, 포화지방산 7종과 불포화지방산 4종이 함유되어 있었다. 전체 지방산 중에서 포화지방산 함유량은 24.49-29.35% 그리고 불포화지방산은 69.4-74.89%로 나타났음. 포화지방산 중에서는 palmitic acid가 57.8-66.1%로 가장 함유량이 높았고, myristic acid (9.30-16.21%) 그리고 stearic acid(16.6-20.32%) 순으로 나타났음. Lauric acid, behenic acid 및 lignoceric acid는 미량 함유되어 있는 것으로 나타났음. 색상에 따라 palmitic acid는 빨강 파프리카(16.98%)가 노랑 파프리카(16.20%)와 주황 파프리카(15.34%)보다 유의적으로 높게 나타났고, lauric acid와 myristic acid 또한 같은 경향을 나타내었다. 반면 behenic acid와 lignoceric acid의 경우 미량이지만 노랑 파프리카가 빨강 파프리카와 주황 파프리카보다 유의적으로 높은 함량을 나타내었다. 특히 arachidic acid의 경우 빨강 파프리카에서는 0.63%로 미량 함유되어 있었으나 주황 파프리카와 노랑 파프리카에서는 검출되지 않았음.
- 불포화 지방산의 경우 linoleic acid가 40.20-44.51%로 가장 높았고, linolenic acid(25.77-27.12%), oleic acid(1.31-3.52%) 및 palmitoleic acid(1.07-1.15%) 순서로 분석되었음. 파프리카 색상에 따라서는 linoleic acid의 경우 노랑 파프리카(44.51%)가 주황 파프리카(43.87%)와 빨강 파프리카(40.20%)에 비해 유의적으로 높게 나타났음. 반면 linolenic acid의 경우 주황 파프리카(27.12%)가 유의적으로 가장 높았고, 빨강 파프리카(26.74 %) 그리고 노랑 파프리카(25.77%) 순으로 분석되었음.

표. 유색 파프리카의 유기산 함량

(Composition ratio(%)/100 g of fat)

	빨강 파프리카	주황 파프리카	노랑 파프리카
Lauric acid(C12:0)	1.35±0.11 <sup>a</sup>	0.68±0.06 <sup>b</sup>	0.25±0.00 <sup>c</sup>
Myristic acid(C14:0)	4.76±0.18 <sup>a</sup>	3.47±0.06 <sup>b</sup>	2.28±0.02 <sup>c</sup>
Palmitic acid(C16:0)	16.98±0.08 <sup>a</sup>	15.34±0.01 <sup>c</sup>	16.20±0.07 <sup>b</sup>
Stearic acid(C18:0)	4.89±0.07 <sup>b</sup>	5.15±0.01 <sup>a</sup>	4.79±0.02 <sup>b</sup>
Arachidic acid(C20:0)	0.63±0.02 <sup>a</sup>	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>
Behenic acid(C22:0)	0.47±0.0 <sup>b</sup>	0.48±0.04 <sup>b</sup>	0.59±0.01 <sup>a</sup>
Lignoceric acid(C24:0)	0.27±0.01 <sup>b</sup>	0.22±0.01 <sup>c</sup>	0.38±0.00 <sup>a</sup>
Total saturated fatty acid	29.35	25.34	24.49
Palmitoleic acid(C16:1)	1.15±0.01 <sup>a</sup>	1.07±0.04 <sup>b</sup>	1.09±0.01 <sup>ab</sup>
Oleic acid(C18:1)	1.31±0.02 <sup>c</sup>	1.72±0.02 <sup>b</sup>	3.52±0.03 <sup>a</sup>
Linoleic acid(C18:2)	40.20±0.12 <sup>c</sup>	43.87±0.06 <sup>b</sup>	44.51±0.10 <sup>a</sup>
Linolenic acid(α)(C18:3)	26.74±0.11 <sup>b</sup>	27.12±0.06 <sup>a</sup>	25.77±0.14 <sup>c</sup>
Total unsaturated fatty acid	69.4	73.78	74.89
Unknown	1.28±0.02 <sup>a</sup>	0.88±0.01 <sup>b</sup>	0.60±0.00 <sup>c</sup>
Total	100.0	100.0	100.0

- 유색 파프리카의 비타민 C 측정 결과, 빨강 파프리카(1302.47 mg/100 g) 및 주황 파프리카(1234.79 mg/100 g)는 비슷하게 나타났고, 노랑 파프리카가 1466.86 mg/100 g으로 유의적으로 가장 높은 함량을 나타내어 vitamin C의 좋은 급원으로 나타났음. 비타민 E의 경우 빨강 파프리카가 18.01 mg/100 g으로 주황 파프리카(12.40 mg/100 g)와 노랑 파프리카(11.90 mg/100 g)에 비해 유의적으로 높게 나타났음.

표. 유색 파프리카의 비타민 함량

(mg/100 g of dry weight)

	빨강 파프리카	주황 파프리카	노랑 파프리카
Vitamin C	1302.47±9.73 <sup>b</sup>	1234.79±61.68 <sup>b</sup>	1466.86±15.58 <sup>a</sup>
Vitamin E	18.01±0.30 <sup>a</sup>	12.40±0.43 <sup>b</sup>	11.90±0.32 <sup>b</sup>

- 유색 파프리카의 무기질 함량을 분석한 결과, 칼륨의 함량이 2152.17-2704.78 mg/100 g으로 전체 무기질 중 약 83%를 차지하여 가장 높은 함량을 나타내었고, 인(252.54-295.94 mg/100 g) 그리고 마그네슘(106.78-116.60 mg/100 g) 순으로 나타났음.
- 색상에 따라서는 칼륨의 경우 노랑 파프리카가 2704.78 mg/100 g으로 유의적으로 가장 높은 함량을 나타내었고, 주황 파프리카(2440.30 mg/100 g) 그리고 빨강 파프리카(2152.17 mg/100 g) 순으로 나타났음. 또한 인, 마그네슘도 노랑 파프리카가 빨강 파프리카와 주황 파프리카에 비해



유의적으로 높은 함량을 나타내었다. 무기질의 총 함량 또한 노랑 파프리카는 3229.12 mg/100 g으로 가장 높았고, 주황 파프리카(2912.09 mg/100 g)와 빨강 파프리카(2579.11 mg/100 g) 순으로 나타났음.

표. 유색 파프리카의 무기질 함량

	(mg/100 g of dry weight)		
	빨강 파프리카	주황 파프리카	노랑 파프리카
Ca	49.51±0.00 <sup>b</sup>	58.97±1.10 <sup>b</sup>	91.99±7.10 <sup>a</sup>
Cu	0.2±0.0 <sup>c</sup>	0.41±0.01 <sup>b</sup>	0.55±0.00 <sup>a</sup>
Fe	3.7±0.0 <sup>c</sup>	4.65±0.03 <sup>a</sup>	4.12±0.01 <sup>b</sup>
K	2152.17±17.91 <sup>c</sup>	2440.30±57.81 <sup>b</sup>	2704.78±7.90 <sup>a</sup>
Mg	106.78±0.42 <sup>c</sup>	112.70±0.22 <sup>b</sup>	116.60±0.66 <sup>a</sup>
Mn	1.14±0.00 <sup>c</sup>	1.30±.00 <sup>b</sup>	1.65±0.01 <sup>a</sup>
Na	10.96±0.53 <sup>a</sup>	11.28±0.07 <sup>a</sup>	10.75±0.73 <sup>a</sup>
P	252.54±0.39 <sup>c</sup>	280.36±0.50 <sup>b</sup>	295.94±3.77 <sup>a</sup>
Zn	2.11±0.09 <sup>b</sup>	2.12±0.07 <sup>b</sup>	2.74±0.02 <sup>a</sup>
Total	2579.11	2912.09	3229.12

## (2) 파프리카 소스 제조기술

### 가) 파프리카 가공원료 베이스 제조 및 특성

- 파프리카는 흐르는 물에 깨끗이 세척한 후 체에 두어 원료침투성이 좋도록 충분히 물기를 제거하여 사용하였음. 물기가 제거된 파프리카는 꼭지와 안쪽의 씨 부분을 쉽게 제거하기 위하여 측면으로 자른 다음 가식부위를 선별하여 실험에 사용하였음.



파프리카 원시료

측면절개한 빨강 파프리카

측면절개한 노랑 파프리카

그림. 파프리카 재료 준비

- 파프리카 가공원료 베이스 제조는 3가지 방법으로 분류하여 나누어서 제조하였음. 시험군별 명칭 및 재료의 혼합비율은 아래 표에 나타내었다. 파프리카는 꼭지와 씨 부분을 제거한 후 추가로 4등분으로 세절하였고, 빨간색과 노란색을 동일한 양으로 혼합하여 사용하였음.

- 배합 재료의 경우 group 1(설탕)은 혼합된 파프리카에 설탕을 파프리카 원료와 같은 비율로 첨가하였고, group 2(설탕+식초)는 혼합된 파프리카에 설탕+식초액을 넣어서 제조하였는데 혼합 비율은 물:식초:설탕:소금이 2:1:0.5:0.1로 하여 제조하였음. Group 3(소금)은 혼합된 파프리카에 소금을 50 g 혼합하여 제조하였음.

표. 파프리카 가공원료 베이스 재료 및 비율

Group	재료 및 비율
Group 1(설탕)	빨간 파프리카 300 g + 노란 파프리카 300 g + 설탕 600 g
Group 2(설탕+식초)	빨간 파프리카 300 g + 노란 파프리카 300 g + 단춧물
Group 3(소금)	빨간 파프리카 300 g + 노란 파프리카 300 g + 소금 50 g



그림. 파프리카 가공원료 base 제조공정도

- 설탕, 소금, 설탕+식초로 침지한 파프리카는 유리 밀폐용기에 담아 냉장조건(4℃)에서 12일간 저장하였음. 저장 12일이 지난 후 파프리카의 외관을 확인하였을 때 색이 변색되지 않고 파프리카 고유의 색인 빨간색과 노란색을 유지하고 있음을 확인하였음.



파프리카 가공원료 베이스 외관(제조 직후)    파프리카 가공원료 베이스 외관(12일 경과)

그림. 파프리카 가공원료 베이스 숙성 전후(4°C, 냉장)

- 제조방법별 파프리카 가공원료 베이스의 특성을 분석하였음. pH의 경우 식초가 들어간 실험군 2이 3.69로 가장 낮았고, 소금(pH 4.71)이 설탕(pH 5.22)보다 낮은 pH를 나타내었음. 적정산도의 경우 소금이 0.98%로 가장 높게 나타났고, 단춧물(0.32%), 설탕(0.12%)순으로 나타났음.
- 당도의 경우 설탕은 49.6° Brix를 나타내었고, 소금은 6.4 °Bx, 설탕+식초는 13.7 °Bx를 나타내었음. 색도 측정 결과 명도(L값)는 설탕이 가장 높고, 설탕+식초 그리고 소금 순으로 나타나 설탕을 넣은 시험군이 가장 밝은 경향을 나타내었음.
- 또한 적색도를 나타내는 a값의 경우 설탕+식초가 가장 높게 나타나고, 소금 그리고 설탕 순으로 나타났는데 이러한 경향은 식초가 첨가되었을 때 빨간색 파프리카의 색소가 더 높게 용해된 것으로 판단되었음. 황색도를 나타내는 b값의 경우 설탕이 가장 높게 나타났고, 설탕+식초 그리고 소금 순으로 나타나는데 이러한 경향은 오직 설탕만으로 침전하였을 때 노란색 파프리카의 색소가 더 높게 용해된 것으로 판단되었음. 반대로 소금의 경우에는 파프리카의 색소가 덜 용해된 것으로 보임.
- 따라서 파프리카에 당, 산, 소금 등을 첨가하여 색깔 등의 기본적인 특성을 유지하면서 안정적인 저장기간을 확보할 수 있는 가공원료 베이스 제조가 가능한 것으로 조사되었음.

표. 제조방법별 파프리카 가공원료 베이스의 특성

	Group 1(설탕)	Group 2(단춧물)	Group 3(소금)
pH	5.46±0.33	3.89±0.28	4.62±0.13
적정산도(%)	0.12±0.00	0.32±0.02	0.98±0.02
당도 (°Bx)	49.6	13.7	6.4
L	33.19±0.61	30.75±0.48	24.72±0.00
색도 a	5.80±0.66	16.75±0.36	9.01±0.18
b	24.28±2.04	14.74±0.26	9.98±0.16

#### 나) 파프리카 가공원료 베이스를 이용한 가공제품 개발

- 색깔 다양한 가공제품 또는 요리의 원료로 활용하기 위해 각 가공원료 베이스를 믹서기로 갈아서 파프리카의 입자를 작고 균일하게 제조하였음.



그림 4. 믹서기로 다진 파프리카 가공원료 베이스

○ 닭강정 소스

- 파프리카 가공원료 베이스를 이용하여 닭강정소스를 개발하고자 하였음. 파프리카의 다양하고 선명한 색깔과 파프리카 원료의 식감으로 최종제품인 닭강정의 제품의 품질을 향상할 수 있는 것으로 조사되었음. 파프리카 가공원료 베이스로 제조한 닭강정소스의 최종레시피와 닭강정의 산업적 제조공정은 아래 표와 같이 나타내었음.

표. 닭강정소스 최종 레시피

	원재료명	배합비(%)
1	물엿	20.0
2	파프리카베이스	30.0
3	토마토케찹	10.0
4	정제수	8.87
5	미향	3.0
6	향신조미액	7.13
7	간장	6.1
8	마늘	4.8
9	양파	4.8
10	정백당	2.0
11	변성전분	1.8
12	고추가루	1.5
	합계	100

표. 파프리카 가공원료 베이스를 이용한 닭강정 소스의 제조공정도

제품명		닭강정 소스		문서번호	
제품번호		제조공정도		제조일자	
제개성인		냉장·상온 보관		개성일자	
작성일자		냉장 보관		개성번호	1/1
		냉장·상온 보관		페이지	
공정명	제조공정도 (온도/압력/시간 등)				
입고/보관	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>냉장 보관</p> <p>&lt;역장&gt; 토마토 케첩 마늘(미향) 파프리카 베이스 황금소미에 간장 물엿</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>냉장·상온 보관</p> <p>백설탕 변성전분 고추기름</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>냉장보관</p> <p>&lt;아재&gt; 마늘 양파</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">용수 (Water)</p>				<ul style="list-style-type: none"> <li>원재료 입고 이상 유무확인</li> <li>원재료 검수(관능, 신선도, 시험성적서, 라벨표기사항 등 확인)</li> </ul>
전처리	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>계량</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>이물제거 (세척)</p> <p>다짐 · 계량</p> </div> </div>				<ul style="list-style-type: none"> <li>야채세척 : 구력에 맞게 자른다</li> <li>분말은 원료별로 정량 · 계량한다</li> </ul>
혼합	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>계량</p> <p>투입</p> <p>혼합믹싱</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>계량</p> </div> </div>				<ul style="list-style-type: none"> <li>액성(또는 페이스트), 분말, 야채, 기타 순으로 투입한다.</li> </ul>
증숙혼합	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>증숙</p> </div> </div>				
기열	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>기열</p> </div> </div>				<ul style="list-style-type: none"> <li>가열온도 (중심온도 80°C 기준, 15분 유지)</li> </ul>
제품검수	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>검수</p> </div> </div>				<ul style="list-style-type: none"> <li>내부검수 : 성상, Brix, 염도, 점도, 산도 검사</li> <li>외부검수 : 유통일 월 1회 중인기관시힘 검사</li> </ul>
포장·냉각	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>포장·냉각</p> </div> </div>				<ul style="list-style-type: none"> <li>각종 파우치로 포장한다.</li> <li>찬물로 냉각한다.</li> </ul>
완제품검사	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>완제품검사</p> </div> </div>				<ul style="list-style-type: none"> <li>포장상태를 확인한다</li> </ul>
냉장보관 및 출하	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>냉장보관</p> </div> </div>				<ul style="list-style-type: none"> <li>냉장보관</li> <li>출하시 박스포장</li> </ul>

○ 고추장 비빔소스 소스

- 파프리카 가공원료 베이스를 이용하여 고추장 비빔소스를 개발하고자 하였음. 파프리카의 다양하고 선명한 색깔과 파프리카 원료의 식감으로 최종제품인 고추장 비빔소스의 제품의 품질을 향상할 수 있는 것으로 조사되었음. 파프리카 가공원료 베이스로 제조한 고추장 비빔소스의 최종레시피와 비빔소스의 산업적 제조공정은 아래 표와 같이 나타내었음.

표.. 고추장비빔소스 최종 레시피

	원재료명	배합비율(%)
1	고추장	71.55
2	정제수	6
3	혼합간장	5.2
4	파프리카베이스	10
5	백설탕	2
6	미향	1.5
7	마늘	1.4
8	참기름	0.8
9	볶음참깨가루	0.7
10	양지맛페이스트	0.5
11	L-글루타민산나트륨	0.2
12	고춧가루	0.1
13	폴리펜톡스	0.05
	합계	100

표. 파프리카 가공원료 베이스를 이용한 비빔 소스의 제조공정도

제품명		고추장 비빔소스		문서번호	
제품번호				제정일자	
제·개정일자				개정일자	
작성일자				개정번호	
				페이지	
				1/1	
공정명	제조공정도		제조공정도 (온도/압력/시간 등)		
입고/보관	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>냉장 보관</p> <p>&lt;액상&gt; 고추장 혼합간장 미향리키베이스 양지맛페이스트 폴리헥톡스</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>냉장·상온 보관</p> <p>백설탕 부용차깨가루 수분흡수탈산나트륨 고춧가루</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>냉장보관</p> <p>&lt;아채&gt; 마늘</p> </div> </div>	<p>용수 (Water)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>정제수 : 25°C이하</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>원재료 입고 이상 유무확인</li> <li>원재료 검수(관능, 신선도, 시험성적서, 라벨표기사항 등 확인)</li> </ul>	
전처리	<p>계량</p>	<p>이물제거 (세척)</p> <p>다짐·계량</p>	<p>&lt;구격&gt; 마늘 : 초평5mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>야채세척 : 구격에 맞게 자른다</li> <li>분말은 원료별로 정량·계량한다</li> </ul>	
혼합	<p>투입</p> <p>혼합믹싱</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>액상(또는 페이스트), 분말, 야채, 기타 순으로 투입한다.</li> </ul>	
증숙혼합	<p>증숙</p>				
기열	<p>기열</p>		<p>가열온도 (중심온도 80°C 기준, 15분 유지)</p>		
제품검수	<p>검수</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>내부검수 : 색상, Brix, 염도, 점도, 산도 검사</li> <li>외부검수 : 유통일 월 1회 중인기관시힘 검사</li> </ul>	
포장·냉각	<p>포장·냉각</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>각량 파우치로 포장한다.</li> <li>찬물로 냉각한다.</li> </ul>	
완제품검사	<p>완제품검사</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>포장상태를 확인한다</li> </ul>	
냉장보관 및 출하	<p>냉장보관</p>		<p>냉장보관(0~10°C 이하)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>냉장보관</li> <li>출하시 박스포장</li> </ul>	

○ 파프리카 가공원료 베이스 적용가능한 기존 시판 소스

- 제조한 파프리카 가공원료 베이스의 맛과 품질 특성을 이용하여 기존 시판 소스와 혼용하여 시식테스트를 실시한 결과 다양한 비빔소스, 칠리소스, 피클류, 스파게티 소스 등과 다양하게 적용할 수 있는 것으로 조사되었음. 아래는 대표적인 제품 예를 제시하였음.

표. 파프리카 가공원료 베이스 적용 가능한 가공 제품들

제품명 식품의 유형 주원료/ 함량(원료 원산지) 	팔도 비빔장 시그니처 소스(살균제품) 만능비빔장베이스분말(설탕, 정제염(국산), 고춧가루(중국산91.7%, 베트남산8.3), 포도당, 향미증진제, 정제수, 맛있는순창고추장[물엿, 고추장양념{고춧가루(중국산, 소맥분말(밀:미국산, 호주산), 혼합양념분말, 밀쌀), 양념간장진액[진간장(S-NM)산분해간장(탈지대두(외국산), 인도, 미국, 중국)}, 저감미당, 정제수, 정제염(국내산)설탕, 지미베이스}, 기타과당, 참기름, 야채엑기스, 사과농축과, 효모추출물, 대두유, 양파농축액, 변성전분, 겨자분말, 식초, 파프리카추출색소, 포도당, 텍스투린 대두, 밀 함유
제품명 식품의 유형 주원료/ 함량(원료 원산지) 	오투기 스위트 칠리소스 소스(살균제품) 설탕, 정제수, 홍고추 8%(국산), 발효식초(주정, 발효영양원), 정제소금(국산), 타바스코소스[페퍼소스(미국산)], 변성전분, 마늘, 파인애플농축액, 엔초비추출물, 사과퓨레, 매운칠리소스, 잔탄검
제품명 식품의 유형 주원료/ 함량(원료 원산지) 	청정원 포모도로 파스타소스 소스(살균제품) 다이스트토마토(토마토, 토마토주스, 구연산, 염화칼슘/미국산), 토마토홀(토마토, 토마토주스, 천일염, 구연산, 염화칼슘/미국산), 토마토페이스트(중국산), 양파, 토마토홀(토마토, 토마토주스/이탈리아산), 설탕, 바질, 가공버터, 마늘, 마늘, 치킨엑기스, 후추, 대두유, 정제소금, 펙틴



제품명	CJ 오이피클머스타드 소스
식품의 유형	소스
주원료/ 함량(원료 원산지)	다진오이 30%[염장오이(인도산), 조미액#401(산도조절제)], 마오네즈[식물성유지(외국산), 난황액(난황(계란:국산))], 발효식초, 백설탕, 정제소금, 정제수, 물엿, 조제겨자클래식엘로우 6%(미국산/식초, 겨자씨 16%, 정제소금, 투메릭분말, 시나몬분말), 화이트식초, 혼합제제(변성전분, 백설탕, 말토덱스트린), 타마린드검, 잔탄검, 파슬리후레이크 0.17%, 산도조절제, 올레오레진투메릭



## 8) 어린이 식사대용 간편식 개발

### (1) 과채류 혼합 셰이크

- 과채류 소재로 딸기, 토마토, 바나나, 망고, 레몬의 농축액과 푸레, 생 파프리카, 단호박, 브로콜리의 가루를 이용하고 우유를 첨가하여 배합비를 구성하였음.

표. 1차 배합비 조성 (g/100 g)

재료	A	B	C	D	E
딸기 농축액	2.5	2.5	2.5	2.5	10
토마토 음료	5	5	5	5	5
바나나 농축액	5	2.5	5	5	5
망고 푸레	5	2.5	5	5	-
레몬 농축액	2.5	1.25	2.5	2.5	-
파프리카	5	5	5	5	10
우유	75	78.75	70	70	70
단호박 분말	-	2.5	5	-	-
브로콜리 분말	-	-	-	5	-
합계	100	100	100	100	100

표. 1차 배합비의 이화학적, 관능적 특성

		A	B	C	D	E
이화학적 특성	당도(° Bx)	12.5	10.2	12.7	12.3	12.6
	산도(%)	0.29	0.25	0.29	0.28	0.28
관능적 특성	맛	4.5	4.8	5.1	4.2	4.9
	색	6.1	6.7	6.5	5.1	5.9
	조직감	3.7	4.0	3.8	4.1	4.1
	종합적 기호도	5.2	5.4	5.0	4.5	4.9

- 배합비 A는 시큼한 맛이 강하였는데 이는 재료 중 망고 푸레와 레몬 농축액 때문이라 생각되었음. B는 신맛이 약간 감소함에 따라 바나나맛이 강하게 느껴졌고 단호박 분말 첨가로 색이 고운 선명한 노란 빛깔을 띄었음. 단호박 분말 첨가로 오히려 텁텁한 맛이 느껴져 과일 농축액을 더 첨가하는 것이 낫다고 판단되었음. C는 단호박 분말을 2배 더 첨가하였는데 강한 단호박 맛이 느껴졌음. D는 단호박 분말 대신 브로콜리 분말을 첨가하였음. 색은 산뜻한 초록색을 나타냈으나 브로콜리의 쓴 맛이 느껴짐. E는 단호박 분말이나 브로콜리 분말을 첨가하였을 시 맛을 방해한다고 생각되어 망고푸레와 레몬 농축액을 제외하고 부족한 단맛을 딸기 농축액으로 유지하여 배합비를 다시 구성하였음.
- 이상의 관능적 결과에 따라 딸기 농축액과 바나나 농축액은 생것으로 대체하고 브로콜리 분말 처리구는 초록색을 나타내어 아이들이 선호하지 않을 것으로 판단되어 단호박 분말만을 첨가하기로 하였음. 묽은 조직감인 상태에 걸쭉한 흐름성을 위해 호상 요구르트를 첨가하기로 하였음.



그림. 1차 배합비의 동결건조 분말

- 아래 표와 같이 과채류 소재로 딸기, 망고, 바나나, 레몬, 단호박, 농축액, 퓨레 분말을 사용하였고 균질화와 조직감을 위해 우유, 호상 요구르트를 혼합하여 제품을 제조하였음.

표. 2차 배합비 조성

재료	(g/100g)					
	F	G	H	I	J	
생딸기	5	10	15	25	25	
망고 퓨레	1.5	2	2	3	3	
생바나나	5	10	10	10	10	
단호박	1.5	1.5	1	1	1	
레몬 농축액	1	1.5	2	2	0.5	
호상 요구르트	5	5	5	10	10	
우유	81	70	65.5	49	50.5	
합계	100	100	100	100	100	

표. 2차 배합비의 이화학적, 관능적 특성

특성치		F	G	H	I	J
이화학적 특성	당도(° Bx)	7.8	9.1	11.5	13.9	12.7
	산도(%)	0.23	0.26	0.31	0.39	0.35
관능적 특성	맛	5.4	5.9	6.1	6.8	7.2
	색	7.7	7.5	7.1	6.9	7.0
	조직감	5.9	6.1	6.2	6.6	6.7
	종합적 기호도	6.3	6.5	6.4	6.7	6.9

- 위의 표와 같이 5 가지 배합비를 조성하여 제품을 제조하였음. 딸기 농축액과 바나나 농축액 대신 신선한 단맛을 위해 생 분쇄물을 사용하여 제조한 결과 처리구 A는 싱겁고 단맛이 많이 부족하여 더 많은 첨가가 필요할 것으로 생각되었음. 처리구 E는 상큼함과 단맛이 좋았으며 호상 요구르트 첨가로 적당한 점도와 걸쭉한 느낌이 기호도를 향상시킴.



그림. 2차 배합비의 동결건조 분말

- 앞의 실험에서 제조한 ‘J’ 시료를 60℃, 30분간 저온살균한 시료 1g을 일반세균 테스트를 한 결과 대조구는  $1.07 \times 10^4$  CFU/g이고, 저온살균한 처리구는  $1.50 \times 10^3$  CFU/g으로 나타났음. 위와 같이 동결건조한 시료는 쉽게 부서지므로 절단 시 초음파 진동 절삭기를 사용하여 정육면체 모양으로 절단하였음.



그림. 동결건조 제품

- 그림과 같이 절단한 동결건조 시료를 용기에 넣고 약 10배의 물을 넣어 흔들면 쉽게 용해되어 음용하기 용이하며, 다이스형 제품은 입속에서 쉽게 부서지고 용해되어 유아용 제품으로 적합함.

## 2) 유산균 발효제품

- 시료를 유산균 발효하여 액상형이 아닌 보관이 용이하고 쉽게 집어 먹을 수 있는 핑거푸드 타입 고체형으로 개발하고자 하였음. 시중의 액상 요구르트를 접종 후 가정용 발효기로 38℃, 8시간 발효하였음. 발효 전 후 pH는 4.68에서 3.94로 발효가 잘 진행되었음을 확인할 수 있었다. 발효가 끝난 시료를 몰드에 붓고 동결건조 하였음(그림).



그림. 동결건조 유산균 발효 제품

- 유산균 발효 제조과정

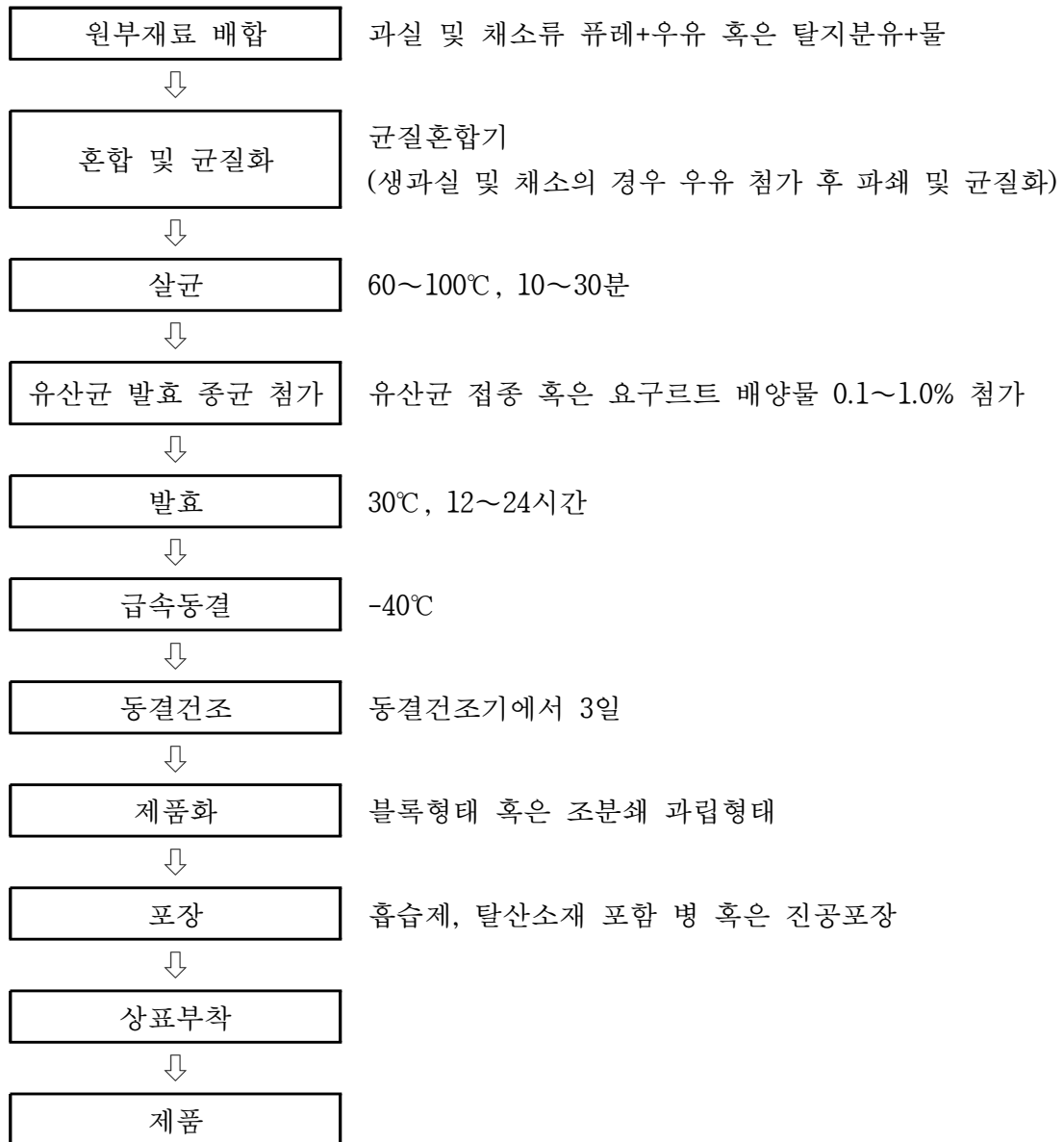


그림. 유산균 발효제품 제조과정

### 3) 딸기, 토마토, 파프리카 혼합 셰이크

- 딸기, 토마토, 파프리카를 동결건조 후 분쇄한 분말은 그림과 같음.



그림. 딸기, 토마토, 파프리카를 동결건조 후 분쇄한 분말

- 딸기와 파프리카는 동결건조 후에도 생것 그대로의 색깔이 잘 유지되었으나 토마토는 본래의 색과는 다르게 건조되었음. 동결건조한 시료 중 딸기, 빨강 토마토, 빨강 파프리카를 이용한 셰이크용 파우더 배합비는 아래 표와 같다.

표. 딸기, 토마토, 파프리카 분말 혼합 셰이크 배합비

원부재료	함량(%)
딸기 분말	20
토마토 분말	5
빨강 파프리카 분말	5
뽕튀기 검정콩 분말	5
호화 쌀가루	5
탈지분유	45
설탕	15
합계	100

- 위와 같이 배합 후 혼합하여 그림과 같이 파우더 타입을 만들고 파우더의 약 7~8배의 물을 부어 균질화한 후 음용하도록 제조함.



그림. 딸기, 토마토, 파프리카 분말 혼합 셰이크

## 다. 수출전략 수립 및 해외시장 개척

수출전략 수립 및 시장 개척을 목표로, 과채가공품 유망시장 및 타깃국가 선정, 현지 트렌드 분석을 통한 시장성 높은 품목 선정, 제품 기획 및 개발, 해외 유통채널 및 경쟁제품 분석, 바이어 발굴 및 현지 판매채널 구축, 개발 제품 홍보 및 수출 활동을 수행함. 각 활동별 세부 추진 사항은 아래와 같음

수출전략 수립 및 해외시장 개척 – 개요 및 주요 수행내용

1	2	3	4
<b>제품 기획·개발</b>	<b>해외 유통시장 분석</b>	<b>바이어 발굴 및 온·오프라인 유통채널 구축</b>	<b>개발제품 홍보 및 수출</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>바이어 사전미팅</li> <li>제품 컨셉 기획</li> <li>시제품 제작·신제품 출시</li> <li>소비자 관능평가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>동향보고서 작성</li> <li>해외 유통채널 조사</li> <li>해외 경쟁제품 조사</li> <li>해외 식품박람회 참관</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>바이어 컨택 (현지 바이어·국내 수출기업)</li> <li>개발제품 샘플 송부</li> <li>현지 유통채널 입점</li> <li>역직구물 직접 판매</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>수출실적 달성</li> <li>국내 마케팅</li> <li>해외 마케팅</li> <li>박람회 참가·홍보</li> </ul>

그림. 수출전략 수립 및 해외시장 개척 개요 및 주요 수행 내용

- **(제품 기획 및 개발)** 주요 수출국가 과채가공품 트렌드를 기반으로 매력도 높은 품목을 선정하고, 해당국가 바이어와의 사전 미팅을 통해 현지 시장성을 제고할 수 있는 컨셉의 제품을 기획함. 이후 해당 품목을 제조할 수 있는 가공업체를 조사·발굴하고, 샘플 테스트와 소비자 관능평가를 거쳐 시제품을 개발함
- **(해외 유통시장 분석)** 시제품 개발 과정 진행과 동시에 해당 품목을 수출하는 국가에 대한 세부 정보를 수집·분석하며, 주요 유통채널 조사, 경쟁제품 조사, 해외 식품박람회 참관(코로나 19 이전) 등을 통해 현지 유통시장 현황을 분석함. 이와 같은 활동을 바탕으로 과채 수행 기간 5건의 주요국 동향보고서를 작성함
- **(바이어 발굴 및 온오프라인 유통채널 구축)** 타깃 국가의 바이어 컨택을 추진하며, 현지 바이어 및 국내 수출기업을 대상으로 온·오프라인 미팅과 홍보 활동, 샘플 송부 활동을 수행함. 또한 현지 유통채널에 직접 컨택해 입점을 추진하거나, 국내 주요 역직구물 입점을 통해 현지 소비자의 직접 구매를 유도함
- **(개발제품 홍보 및 수출)** 해외시장 개척 활동을 통해 수출 실적을 달성했으며, 바이어의 요청에 따라 국내 마케팅을 추진함. 현지에서 한국 제품이 증가함에 따라, 해당 제품의 한국 내 인지도와 홍보 활동이 중요한 소구점으로 작용하며, 이에 따라 국내 언론사(KBS, SBS, 주요 일간지 등)와 소비자 마케팅을 추진했으며, 현지 인플루언서 섭외를 통해 해외 마케팅을 진행함. B2B 마케팅으로는 박람회 참가를 통해 바이어를 대상으로 제품 인지도를 제고하고, 수출을 추진함





그림. 바이어 발굴, 마케팅 및 수출 추진 주요 수행 내용

- 총 4개 품목에서 8개의 제품이 개발되었으며, 과제기간 중 중국과 태국, 일본, 베트남에 수출되었고, 과제 종료 후 북미(캐나다) 지역 수출 성과를 달성함 (총 수출액 US\$ 154,917)
- 또한 5차년도 수행기간 중 추진된 박람회 참가 활동에 힘입어, 과제기간 종료 후 북미 최대 한인식품 도매사인 Seoul Trading (H마트 계열사)으로 추가 수출 실적 (220만원) 을 달성했으며, 현지에서는 기존 제품과 차별화된 토마토 고추장에 대한 관심이 높은 상황임. 시장 개척 활동은 단기간 성과 창출이 어려운 활동으로, 과제를 통해 축적된 마케팅 활동은 2022년 이후 점차 성과가 확대될 것으로 전망됨. 특히 2022년 6월 12-14일 미국 뉴욕에서 개최되는 2022 Summer Fancy Food Show에 부스로 참가하고, 북미 바이어 발굴 및 수출을 확대할 계획임



그림. 과제 개발 제품

## 1) 과채가공품 유망 수출시장 선정

- (타깃 국가 선정 로직 개발) 과채가공품 수출 유망국가 선정에서는 크게 국가 및 시장 경쟁력 평가와, 과채가공품 대표유형별 수출 경쟁력이 높은 국가 선정을 함께 고려함
- 구체적으로는 먼저 가공식품 시장 규모가 큰 국가를 중심으로 한 탐색 국가군의 선정, 인접국가간 수출 확대에 유리한 타깃 권역 선정, 과채가공품 시장규모를 고려한 Big/Small market의 구분과 한국의 수출 경쟁력을 고려한 국가 선정이 포함됨
- 수출 초기 단계에서 시장 외부 환경적 요소를 고려할 때, 목표 국가 선정을 특정 국가 몇몇으로 한정할 수 없으며, 아래 로직과 같이 식문화가 유사한 권역별 접근, 시장규모 별 접근 및 기존 한국 수출 경쟁력 레버리지 차원의 접근이 필요함

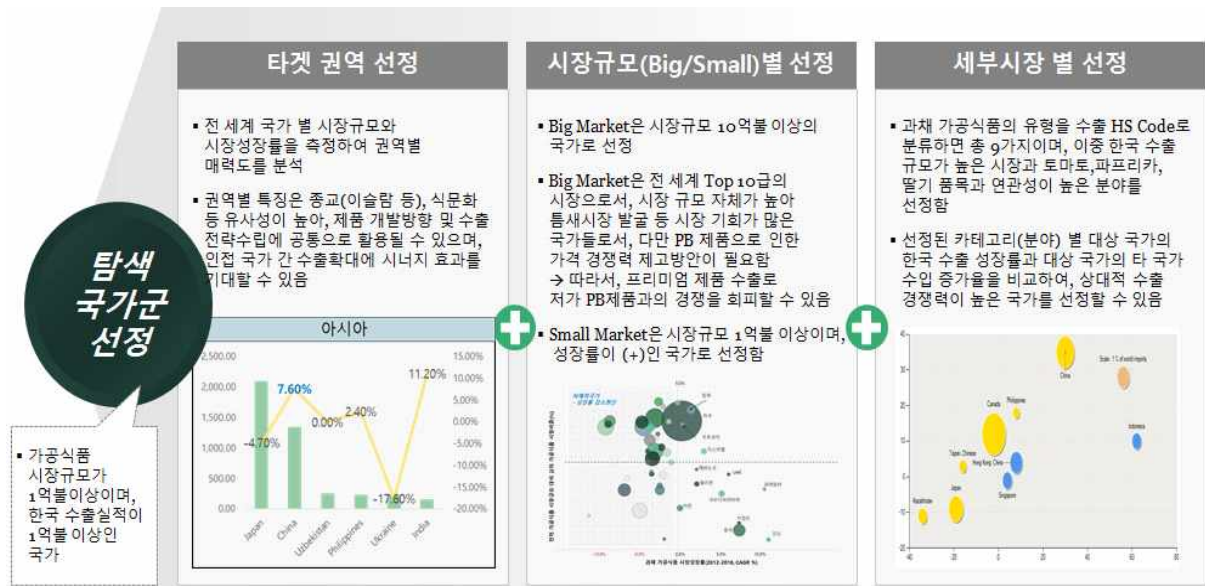


그림. 과채가공품 수출 유망국가 선정 로직

- (탐색 국가군 선정) 과채류 가공품 수출 유망국가 선정을 위해 한국 수출 실적이 우수한 국가를 포함하여 가공 식품 시장 규모가 높은 국가를 선별하고, 이중 시장규모가 1억불 이상인 국가를 고려하여 시장 매력도가 높은 국가를 선정하며, 이에 더해 우리나라 인지도가 높고, 수출경쟁력이 높은 국가(1억불 이상 수출국가)와 시장규모가 크지는 않더라도 한국 수출실적이 높은 홍콩, 대만, UAE 등을 포함한 60개국을 선정하였음

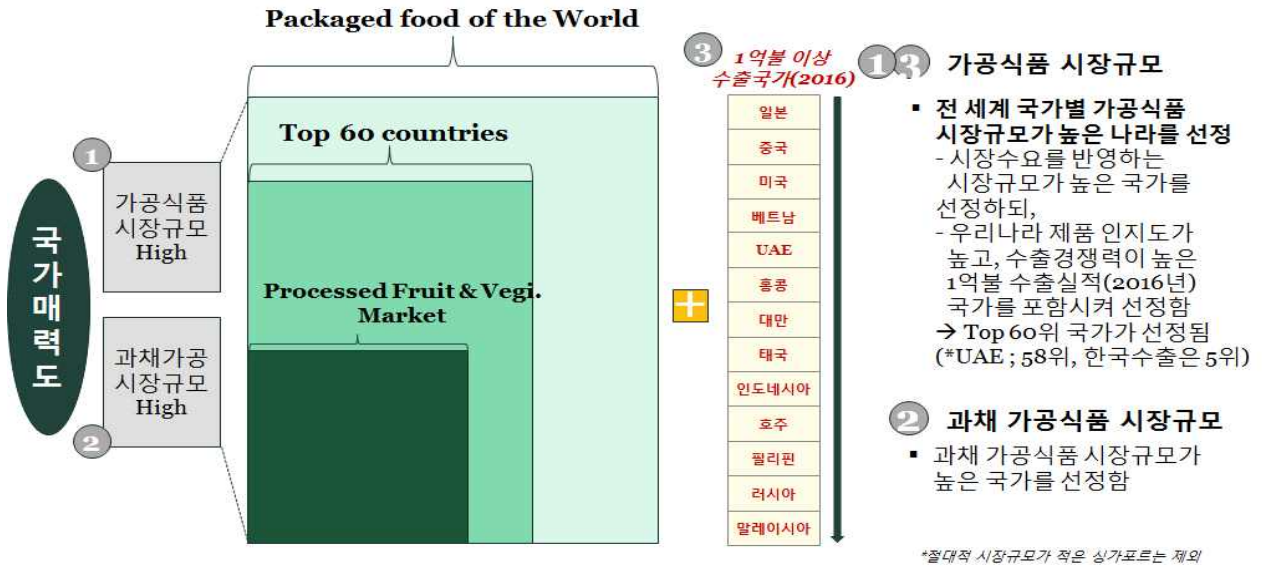
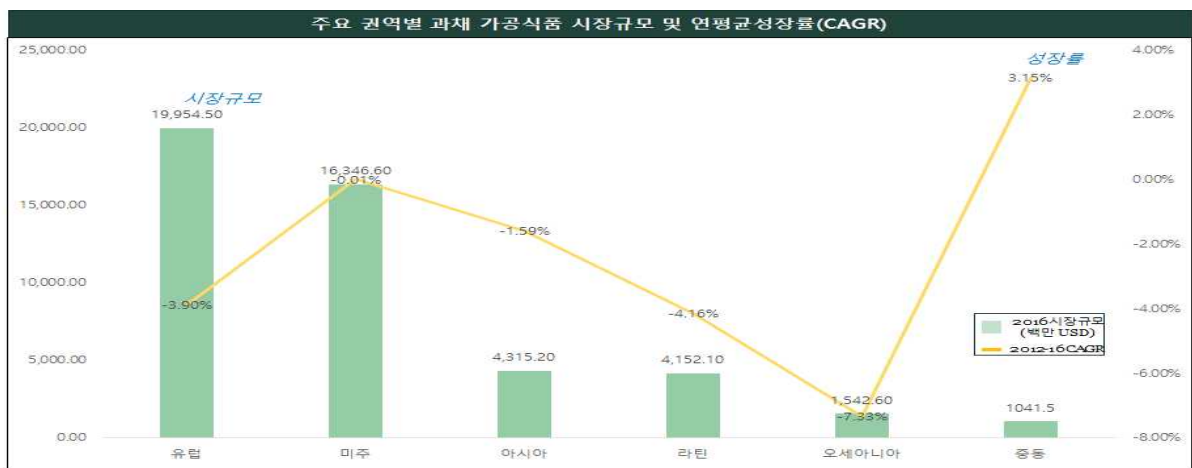


그림. 탐색 국가 선정 로직

- 60개 국가 중 한국 수출 상위 국가는 UAE, 말레이시아, 홍콩, 대만, 베트남, 필리핀, 인도네시아, 호주, 러시아, 일본, 중국 등 13개 국가가 선정됨
- (타깃 권역 선정) 권역별 특징은 종교, 식문화 등 유사성을 활용하여, 제품개발방향 및 수출 전략수립에 공통으로 활용될 수 있으며, 인접국 수출 확대에 시너지 효과를 기대할 수 있음
- 과채가공식품 시장을 권역별로 정리하면, 유럽 시장이 199억불로 가장 높으며, 중동 지역은 10억불 정도의 규모이나, 최근 5년간 성장률은 타 권역에 비해 고무적임



Source: 2016, Euromonitor

그림. 주요 권역별 과채 가공식품 시장규모 및 연평균 성장률(Euromonitor, 2017 재가공)

- 또한 권역별 세부 시장으로 국가 별 과채가공품 시장규모와 성장률을 살펴보면, 시장 규모가 큰 유럽의 성장세는 주춤하고 있는 반면에, 인도, 중국을 비롯한 아시아와 중동, 라틴 아메리카 권역이 매력적으로 판단됨

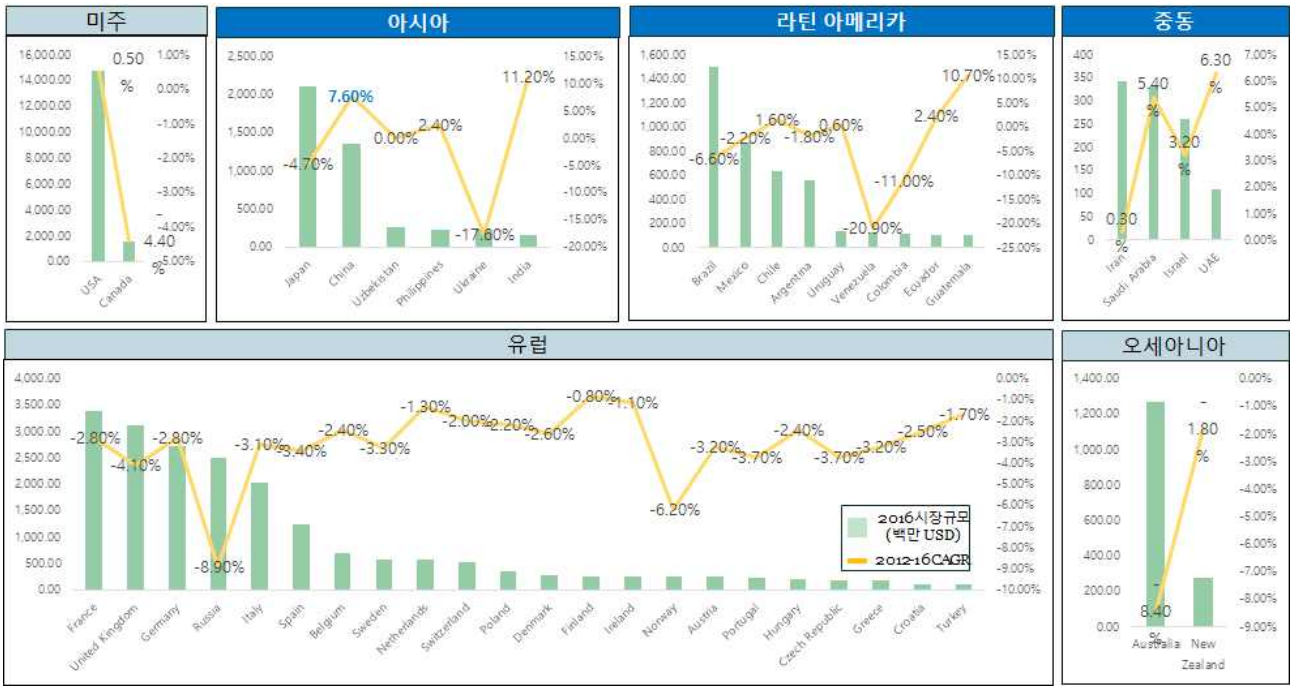


그림. 권역별 주요 국가의 과채가공품 시장규모 및 연평균 성장률 (Euromonitor, 2017 재가공)

- (과채가공품 시장규모 선정) 과채가공품 시장규모별 Big/Small 마켓의 선정은 국가별 과채가공품 시장을 중심으로, 시장규모 1억불 이상인 국가 47개를 선정해 규모 10억불 이상인 국가는 Big market으로 선정함. 시장규모 1위인 미국부터 12위인 스페인까지를 Big Market으로 판단되며, 13위 멕시코부터 47위 과테말라까지가 Small market으로 판단됨. 이 중 한국 수출 상위 국가는 노란색으로 표시함

	Geography	2012	2013	2014	2015	2016	CAGR	권역
1	USA	14,458.5	14,510.0	14,517.5	14,625.7	14,764.8	0.5%	미주
2	France	3,805.3	3,993.2	4,001.2	3,357.0	3,398.4	-2.8%	유럽
3	United Kingdom	3,682.1	3,732.6	3,870.7	3,516.7	3,108.0	-4.1%	유럽
4	Germany	3,048.4	3,147.5	3,139.5	2,665.5	2,717.3	-2.8%	유럽
5	Russia	3,618.4	3,881.7	3,743.5	2,712.7	2,494.7	-8.9%	유럽
6	Japan	2,543.6	2,090.6	2,000.9	1,836.7	2,099.7	-4.7%	아시아
7	Italy	2,296.5	2,403.4	2,401.5	2,007.4	2,024.9	-3.1%	유럽
8	Canada	1,893.5	1,888.0	1,798.8	1,611.2	1,581.8	-4.4%	미주
9	Brazil	1,974.3	1,940.6	1,953.0	1,531.8	1,504.7	-6.6%	라틴
10	China	1,005.1	1,121.4	1,241.5	1,322.8	1,347.6	7.6%	아시아
11	Australia	1,794.7	1,648.3	1,569.5	1,299.6	1,265.9	-8.4%	오세아니아
12	Spain	1,427.8	1,472.7	1,435.2	1,215.8	1,241.7	-3.4%	유럽
13	Mexico	952.9	1,039.0	1,059.9	942.6	871.9	-2.2%	라틴
14	Belgium	774.9	807.7	814.9	687.6	704.5	-2.4%	유럽
15	Chile	592.0	657.4	632.5	603.8	631.9	1.6%	라틴
16	Sweden	648.0	669.5	658.2	549.7	567.2	-3.3%	유럽
17	Netherlands	594.5	629.2	638.1	544.8	564.0	-1.3%	유럽
18	Argentina	605.2	640.5	597.7	691.7	563.2	-1.8%	라틴
19	Switzerland	562.1	563.7	566.7	535	518.7	-2.0%	유럽
20	South Africa	712.8	641.6	608.3	552.3	497.7	-8.6%	아프리카
21	Poland	376.7	398.5	410.3	349.8	344.6	-2.2%	유럽
22	Iran	338.4	327.2	314.2	327.2	342.2	0.3%	중동
23	Saudi Arabia	267.3	282.9	299.3	314.1	330.4	5.4%	중동
24	New Zealand	297.3	307.9	322.5	280.7	276.7	-1.8%	오세아니아
25	Denmark	305.1	314.3	317.8	268.2	274.2	-2.6%	유럽
26	Israel	229.4	253.1	264.5	251.5	260.6	3.2%	중동
27	Uzbekistan	256.3	288.2	290.0	283.3	256.4	0.0%	아시아
28	Finland	263.5	282.3	291.5	249.5	255.4	-0.8%	유럽
29	Ireland	266.4	282.4	288.2	247.5	254.8	-1.1%	유럽
30	Norway	329.0	333.8	324.7	258.5	254.4	-6.2%	유럽
31	Austria	286.8	297.9	299.1	250.3	251.8	-3.2%	유럽
32	Philippines	210.2	226.0	223.5	227.0	230.7	2.4%	아시아
33	Ukraine	482.2	522.1	376.9	242.9	222.1	-17.6%	아시아
34	Portugal	251.6	264.7	260.4	217.4	216.3	-3.7%	유럽
35	Hungary	222.7	231.0	229.2	197.7	201.7	-2.4%	유럽
36	Czech Republic	202.4	207.2	198.4	170.0	174.2	-3.7%	유럽
37	Greece	191.6	190.0	194.0	165.1	168.0	-3.2%	유럽
38	India	103.8	114.0	130.8	145.6	158.7	11.2%	아시아
39	Uruguay	129.7	145.6	148.6	132.7	132.8	0.6%	라틴
40	Venezuela	320.3	306.7	61.3	58.7	125.1	-20.9%	라틴
41	Colombia	181.2	180.5	171.7	128.2	113.9	-11.0%	라틴
42	Croatia	124.4	132.2	134.4	111.0	112.3	-2.5%	유럽
43	Egypt	81.6	86.5	98.5	108.2	109.3	7.6%	아프리카
44	UAE	84.9	92.0	97.0	103.0	108.3	6.3%	중동
45	Turkey	114.8	115.8	114.7	105.0	107.4	-1.7%	유럽
46	Ecuador	97.2	99.6	101.4	105.5	106.7	2.4%	라틴
47	Guatemala	67.8	75.7	85.2	93.9	101.9	10.7%	라틴

그림. 주요 국가 과채가공품 시장규모 (Euromonitor, 2017)

- 과채가공품 시장성장률과 전체 가공식품 시장 대비 과채가공식품 시장비중을 함께 고려해보면, 高수요국가 군과 잠재국가군으로 나뉘볼 수 있음
- 高수요국가 군은 과채가공품 성장률이 +인 시장으로, 가공식품 시장 내 과채가공식품 비중이 평균 이상인 국가군임. 이는 가공식품 내에서 과채가공식품의 입지가 높은 국가로, 소비자의 니즈가 높은 국가로 판단됨
- 잠재국가 군은 과채가공식품 성장률이 +이면서, 가공식품 시장 내 과채가공식품 비중은 평균 이하이나, 가공식품 시장성장 추세에 따라 과채가공식품 시장이 함께 성장할 수 있는 국가임

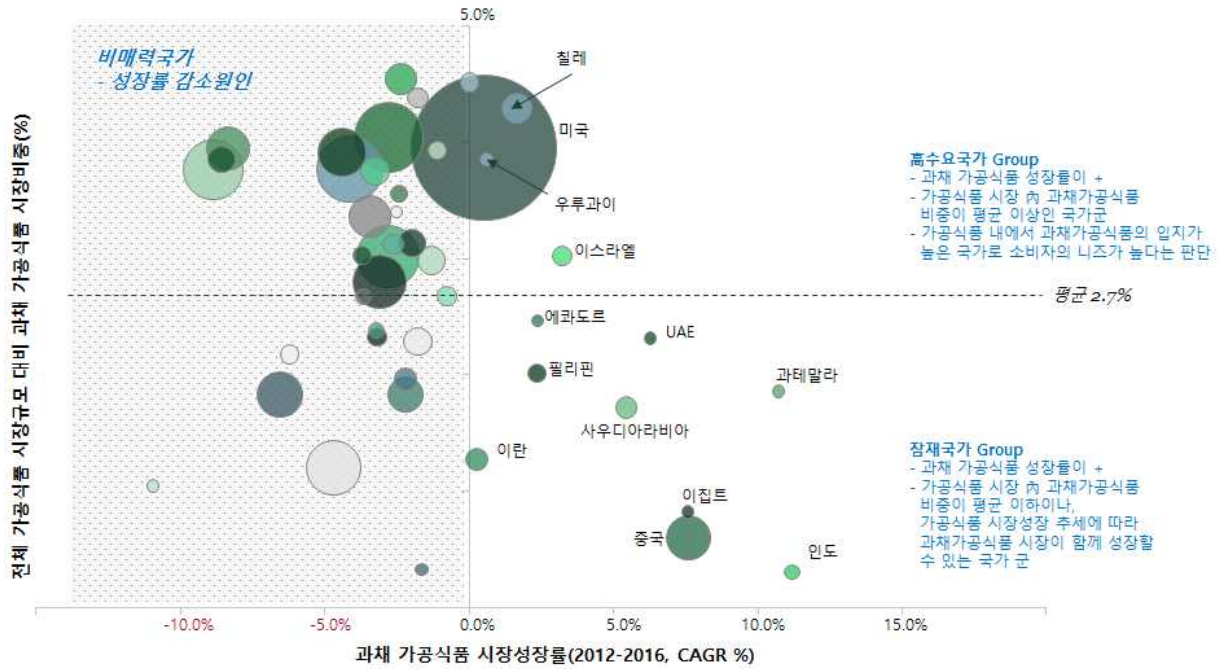


그림. 국가별 과채가공식품 시장 매력도 평가

- 과채 가공식품 성장률이 +인 국가 중 10억불 이상인 Big Market인 미국과 중국을 제외하면, 매력도가 높은 국가는 총 11개 국가임. 이들은 주로 중동 지역과 라틴 아메리카 권역의 매력도가 높은 것으로 파악됨

	Small Market 선정 국가	2016 시장규모	과채가공/가공식품 시장비중(%)	CAGR	PB 침투율	권역
고수요 국가 Group	Chile	631.9	4.3%	1.6%	25.2%	라틴
	Uruguay	132.8	3.9%	0.6%	1.8%	라틴
	Israel	260.6	3.0%	3.2%	19.8%	중동
잠재국가 Group	India	158.7	0.3%	11.2%	0.5%	아시아
	Philippines	230.7	2.0%	2.4%	2.2%	아시아
	Saudi Arabia	330.4	1.7%	5.4%	1.1%	중동
	Egypt	109.3	0.8%	7.6%	n/a	중동
	Iran	342.2	1.3%	0.3%	n/a	중동
	United Arab Emirates	108.3	2.3%	6.3%	3.2%	중동
	Ecuador	106.7	2.4%	2.4%	1.0%	라틴
	Guatemala	101.9	1.9%	10.7%	6.9%	라틴

그림. 과채 가공식품 시장 고수요 국가군 및 잠재수요 국가군

- 47개 국가 중 Big Market은 시장규모 10억불 이상의 국가로, 전 세계 Top10급의 시장임. 시장규모 자체가 높아 틈새시장 발굴 등 시장 기회가 많은 국가들로서, 다만 PB제품으로 인한 가격 경쟁력 제고 방안과 프리미엄 제품 수출을 통한 차별화 등이 필요한 시장임. 전 세계 과채가공식품 시장 중 Big Market은 12개국으로 나타남

(USD Million)

	Geography	2012	2013	2014	2015	2016	CAGR	권역
1	USA	14,458.5	14,510.0	14,517.5	14,625.7	14,764.8	0.5%	미주
2	France	3,805.3	3,993.2	4,001.2	3,357.0	3,398.4	-2.8%	유럽
3	United Kingdom	3,682.1	3,732.6	3,870.7	3,516.7	3,108.0	-4.1%	유럽
4	Germany	3,048.4	3,147.5	3,139.5	2,665.5	2,717.3	-2.8%	유럽
5	Russia	3,618.4	3,881.7	3,743.5	2,712.7	2,494.7	-8.9%	유럽
6	Japan	2,543.6	2,090.6	2,000.9	1,836.7	2,099.7	-4.7%	아시아
7	Italy	2,296.5	2,403.4	2,401.5	2,007.4	2,024.9	-3.1%	유럽
8	Canada	1,893.5	1,888.0	1,798.8	1,611.2	1,581.8	-4.4%	미주
9	Brazil	1,974.3	1,940.6	1,953.0	1,531.8	1,504.7	-6.6%	라틴
10	China	1,005.1	1,121.4	1,241.5	1,322.8	1,347.6	7.6%	아시아
11	Australia	1,794.7	1,648.3	1,569.5	1,299.6	1,265.9	-8.4%	오세아니아
12	Spain	1,427.8	1,472.7	1,435.2	1,215.8	1,241.7	-3.4%	유럽

그림. 글로벌 과채가공식품 Big Market 국가군

- 특히, 규모가 큰 Big Market 일수록 현지 대형 유통업체의 PB 저가 제품과의 경쟁이 불가피할 수 있어, PB침투율이 높은 국가는 수출가격경쟁력에 불리할 수 있음. 미국의 경우, 대형유통브랜드가 전체 유통제품군 중 30% 이상의 제품을 자체 저가브랜드로 제조하여 유통하며, 수출기업에게는 가경 경쟁력에 큰 챌린지가 됨

Penetration of Private Label by Category: % Value 2011-2016

% retail value rsp	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Baby Food	4.22	4.12	4.30	4.63	4.81	4.94
Baked Goods	14.50	14.36	14.84	14.57	14.66	14.87
Breakfast Cereals	10.46	10.55	10.50	10.31	9.79	9.14
Confectionery	2.45	2.55	2.73	2.67	2.60	2.47
Dairy	35.70	35.45	34.73	35.02	33.72	32.73
Edible Oils	41.12	41.24	40.90	39.56	40.21	41.23
Ice Cream and Frozen Desserts	15.47	15.16	14.77	14.24	14.55	14.59
Packaged Food	16.91	16.84	16.81	16.88	16.57	16.29
Processed Fruit and Vegetables	31.35	31.71	31.81	32.04	31.79	31.35
Processed Meat and Seafood	14.51	15.18	15.23	15.56	15.66	15.90
Ready Meals	8.90	9.44	10.19	10.65	10.98	11.49
Rice, Pasta and Noodles	18.13	17.91	17.49	17.43	17.96	17.34
Sauces, Dressings and Condiments	14.62	14.69	14.62	14.42	14.14	13.72
Savoury Snacks	8.56	8.71	8.96	9.06	8.93	8.77
Soup	15.51	14.92	14.55	14.51	13.58	13.23
Spreads	22.68	21.33	21.11	21.46	21.17	20.30
Sweet Biscuits, Snack Bars and Fruit Snacks	12.89	12.54	11.96	11.27	10.93	10.99

그림. 미국 가공식품 유형별 PB 침투율 (Euromonitor, 2017)

- 즉, 초기 브랜드 파워가 없는 상황에서 가격 경쟁력 확보는 상당히 중요한 수출경쟁력으로 판단됨에 따라, 시장 규모는 크나 가급적 PB침투율이 낮은 국가를 선정하는 것이 경쟁에서 유리함. 과채가공품 시장에서 PB침투율이 낮은 국가는 러시아, 일본, 브라질, 중국임

(USD Million)

	Geography	2016	CAGR(2012-2016)	과채가공/가공식품 시장비중(%)	PB 침투율 (과채가공시장)	가격전략
1	USA	14,764.8	0.5%	4.0%	31.4%	프리미엄 제품 진출
2	France	3,398.4	-2.8%	4.0%	48.8%	
3	United Kingdom	3,108.0	-4.1%	3.8%	44.9%	
4	Germany	2,717.3	-2.8%	3.0%	52.5%	
5	Russia	2,494.7	-8.9%	3.8%	6.7%	All
6	Japan	2,099.7	-4.7%	1.2%	7.7%	프리미엄 제품 진출
7	Italy	2,024.9	-3.1%	2.8%	39.1%	
8	Canada	1,581.8	-4.4%	3.9%	20.1%	All
9	Brazil	1,504.7	-6.6%	1.8%	6.3%	
10	China	1,347.6	7.6%	0.6%	0.7%	
11	Australia	1,265.9	-8.4%	3.9%	35.0%	프리미엄 제품 진출
12	Spain	1,241.7	-3.4%	3.4%	49.4%	

그림. Big Market 과채가공식품 시장 PB침투율

- (국가별 세부시장 매력도 평가) 과채가공품은 다음과 같은 수출품목으로 분류될 수 있으며, 수출 규모가 극히 적거나 관련성이 적은 카테고리를 제외하면, HS:2007, 2008, 2009 품목으로 압축할 수 있음



HS CODE (4 digit)	품명 [대한민국(2016년)]		수출규모 (2016)	비고
	한글	영문		
2001	식초 또는 초산으로 조제 또는 저장처리한 채소·과실·견과류와 기타 식용에 적합한 식물의 부분	Vegetables, fruit, nuts and other edible parts of plants, prepared or preserved by vinegar or acetic acid.	5,341천불	시장규모 작음
2002	조제 또는 저장처리한 토마토(식초 또는 초산으로 처리한 것을 제외한다)	Tomatoes prepared or preserved otherwise than by vinegar or acetic acid.	80천불	시장규모 작음
2003	조제 또는 저장처리한 버섯과 송로(식초 또는 초산으로 처리한 것을 제외한다)	Mushrooms and truffles, prepared or preserved otherwise than by vinegar or acetic acid.	28천불	품목 해당사항 없음
2004	조제 또는 저장처리한 기타 채소(식초 또는 초산으로 처리한 것을 제외하며, 냉동한 것에 한하고, 제2006호의 물품을 제외한다)	Other vegetables prepared or preserved otherwise than by vinegar or acetic acid, frozen, other than products of heading 20.06.	2,904천불	시장규모 작음
2005	조제 또는 저장처리한 기타 채소(식초 또는 초산으로 처리한 것을 제외하고, 냉동하지 아니한 것에 한하며, 제2006호의 물품을 제외한다)	Other vegetables prepared or preserved otherwise than by vinegar or acetic acid, not frozen, other than products of heading 20.06.	80,382천불	품목 해당사항 없음
2006	설탕으로 저장처리한 채소·과실·견과류·과피 및 식물의 기타 부분(드레인한 것, 설탕을 입히거나 설탕에 절인 것)	Vegetables, fruit, nuts, fruit-peel and other parts of plants, preserved by sugar(drain, glaci&#39e or crystallised).	878천불	시장규모 작음
2007	잼·과실젤리·마말레이드·과실 또는 견과류의 퓨레 및 과실 또는 견과류의 페이스트(조리해서 얻어진 것에 한하며, 설탕 기타 감미료를 첨가한 것인지의 여부를 불문한다)	Jams, fruit jellies, marmalades, fruit or nut purée and fruit or nut pastes, obtained by cooking, whether or not containing added sugar or other sweetening matter.	9,193천불	✓
2008	기타의 방법으로 조제 또는 저장처리한 과실·견과류와 기타 식용에 적합한 식물의 부분(설탕 기타 감미료 또는 주정을 첨가한 것인지의 여부를 불문하며, 따로 분류되지 아니한 것에 한한다)	Fruit, nuts and other edible parts of plants, otherwise prepared or preserved, whether or not containing added sugar or other sweetening matter or spirit, not elsewhere specified or included.	224,379천불	✓
2009	과실주스(포도즙을 포함한다)와 채소주스(설탕 기타 감미료를 첨가한 것을 포함한 것인지의 여부를 불문하며, 발효하지 아니한 것으로 주정을 함유하지 아니한 것에 한한다)	Fruit juices(including grape must) and vegetable juices, unfermented and not containing added spirit, whether or not containing added sugar or other sweetening matter.	49,206천불	✓

Source: 관세청, Trademap.org

그림. 과채가공품 세부시장별 수출 규모

- HS Code 2007에 해당하는 잼, 과실젤리, 마말레이드 과실 등을 수출하는 국가 중, 인도네시아, 싱가포르 및 홍콩은 최근 5년간 수출 증가율이 높으며, 상대적으로 타 국가로부터의 수입 증가율을 상회하고 있어 경쟁력이 높은 국가임

**수출액 주요 상위국가 Top10**

(단위: 천 USD)

순위	국가	수출금액	무역수지
1	Japan	5,263	5,214
2	Hong Kong	1,399	1,399
3	China	719	-6,302
4	Canada	488	307
5	Singapore	361	351
6	Malaysia	284	-204
7	Taipei	137	-820
8	Indonesia	131	125
9	Kazakhstan	93	93
10	Phillippines	81	-3,412
Total		9,193	-25,680

**[HS : 2007] 주요 수출국가 별 경쟁력**

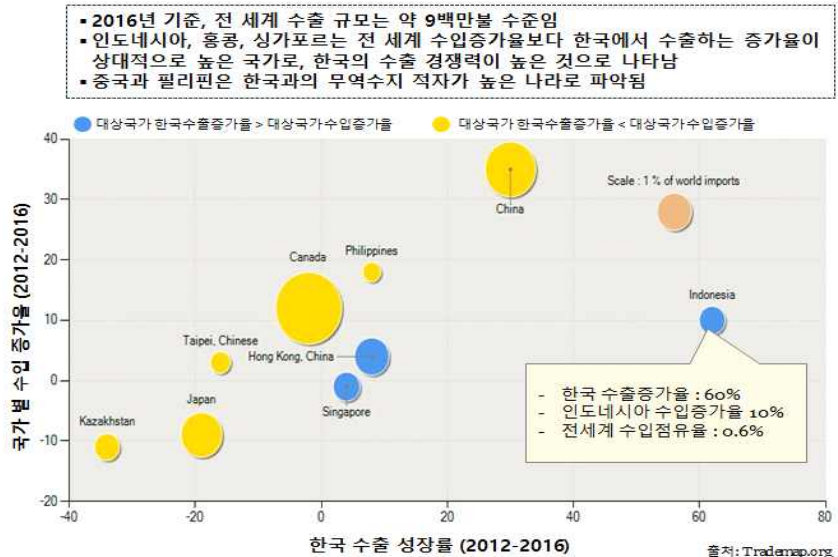


그림. 과채가공품 세부시장 경쟁력 (HS Code: 2007)

- 현재 한국에서 HS Code 2008 ‘기타의 방법으로 조제 또는 저장처리한 과실’을 수출하는 국가는 전반적으로 최근 5년간 수출 증가율이 높게 나타나며, 독일과 중국은 타 국가로부터의 수입 증가율보다 한국에서 수출하는 제품의 증가율이 높게 나타나는 국가임

### 수출액 주요 상위국가 Top10

(단위: 천 USD)

순위	국가	수출금액	무역수지
1	China	85,195	-49,769
2	USA	77,733	37,269
3	Canada	13,296	9,459
4	Hong Kong	10,574	10,567
5	Taipei	9,754	8,986
6	Japan	5,489	3,083
7	France	4,036	2,063
8	Germany	3,472	3,106
9	United Kingdom	3,007	2,809
10	Singapore	2,446	2,339
...	...	...	...
Total		224,379	-34,456

### [HS : 2008] 주요 수출국가 별 경쟁력

- 2016년 기준, 전 세계 수출 규모는 약 22만불 수준임
- 상위국가 10개국에 모두 수출 증가율이 높으며, 특히 독일과 중국은 전세계 수입증가율보다 한국의 수출 증가율이 상대적으로 높은 국가로, 한국의 수출 경쟁력이 높은 것으로 나타남
- 중국의 경우 무역 수지는 적자이나, 한국의 수출이 매우 높게 나타나는 국가임

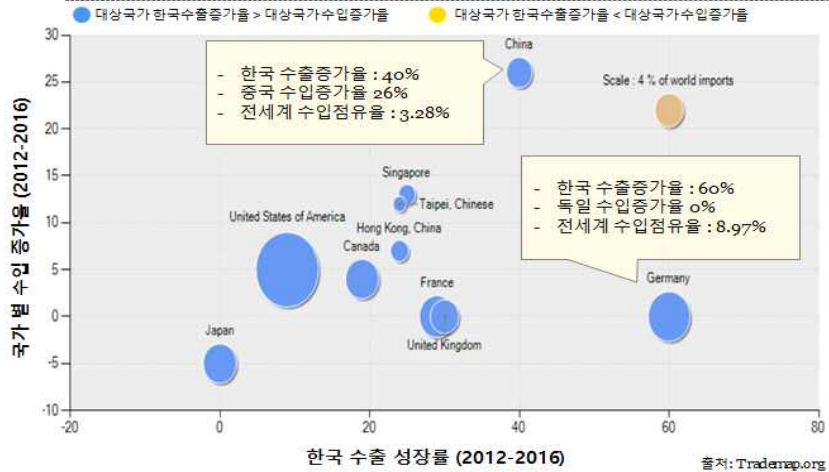


그림. 과채가공품 세부시장별 경쟁력 (HS Code:2008)

○ HS Code 2009에 해당하는 과실주스와 채소주스를 수출하는 국가 중, 최근 홍콩과 중국, 이스라엘로의 수출 증가율이 특히 높으며, 상대적으로 타 국가로부터의 수입 증가율을 상회하고 있어 경쟁력이 높은 국가임

### 수출액 주요 상위국가 Top10

(단위: 천 USD)

순위	국가	수출금액	무역수지
1	China	29,757	23,788
2	Japan	8,352	7,293
3	Singapore	2,327	1,825
4	Israel	1,008	-4,883
5	Chile	998	-14,185
6	Malaysia	761	689
7	Philippines	751	-2,622
8	Hong Kong	748	705
9	USA	645	-51,861
10	Thailand	480	-16,577
...	...	...	...
Total		49,206	-100,817

### [HS : 2009] 주요 수출국가 별 경쟁력

- 2016년 기준, 전 세계 수출 규모는 약 5만불 수준임
- 수출 상위국가 10개국 대부분에 수출 증가율이 높으며, 특히 홍콩, 중국, 이스라엘은 전세계 수입증가율보다 한국의 수출 증가율이 상대적으로 높은 국가로, 한국의 수출 경쟁력이 높은 것으로 나타남
- 미국과 태국, 칠레는 무역 수지는 적자가 높은 나라로 파악됨

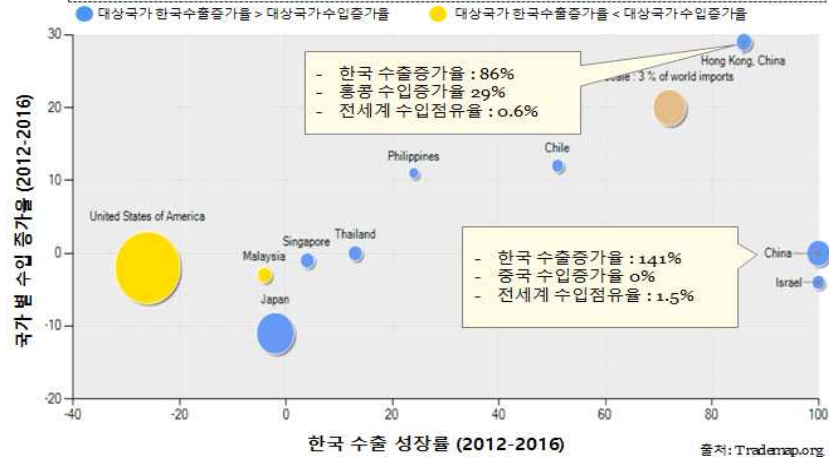


그림. 과채가공품 세부시장별 경쟁력 (HS Code: 2009)

○ (수출 유망 국가 선정) 결론적으로, 권역과 과채가공품 시장 규모, 과채가공품 세부시장별 수출 규모를 고려할 때, 일본, 중국, 미국 등 총 28개 국가를 선정할 수 있음. 이 중

매력도가 높은 국가를 선정해 순차적인 시장 개척을 추진하며, 1-3차년도에는 한국 제품 경쟁력이 높은 ‘수출 경쟁력 우위국’ 을 대상으로 함. 해당 국가는 태국, 대만, 홍콩, 싱가포르임

매력도 높은 권역

No.	국가	권역 구분	과채가공품 시장규모		과채가공품 세부시장 매력도		
			Big market	Small market	HS: 2007	HS: 2008	HS: 2009
1	일본	아시아	All	-	-	v	v
2	중국	아시아	All	-	-	v	v
3	인도네시아	아시아	-	-	v	-	-
4	홍콩	아시아	-	-	v	v	v
5	싱가포르	아시아	-	-	v	v	v
6	대만	아시아	-	-	-	v	-
7	필리핀	아시아	-	잠재국가	-	-	v
8	태국	아시아	-	-	-	-	v
9	인도	아시아	-	잠재국가	-	-	-
10	브라질	라틴아메리카	All	-	-	-	-
11	칠레	라틴아메리카	-	高수요	-	-	v
12	우루과이	라틴아메리카	-	高수요	-	-	-
13	에콰도르	라틴아메리카	-	잠재국가	-	-	-
14	과테말라	라틴아메리카	-	잠재국가	-	-	-
15	미국	북미	프리미엄 Only	-	-	v	-
16	캐나다	북미	프리미엄 Only	-	-	v	-
17	호주	오세아니아	프리미엄 Only	-	-	-	-
18	러시아	유럽	All	-	-	-	-
19	독일	유럽	프리미엄 Only	-	-	v	-
20	프랑스	유럽	프리미엄 Only	-	-	v	-
21	영국	유럽	프리미엄 Only	-	-	v	-
22	이탈리아	유럽	프리미엄 Only	-	-	-	-
23	스페인	유럽	프리미엄 Only	-	-	-	-
24	이스라엘	중동	-	高수요	-	-	v
25	사우디 아라비아	중동	-	잠재국가	-	-	-
26	이집트	중동	-	잠재국가	-	-	-
27	이란	중동	-	잠재국가	-	-	-
28	UAE	중동	-	잠재국가	-	-	-

그림. 과채가공품 수출 유망국가

- 이후 개발 제품 개선·프리미엄 수출용 제품을 기획해 4-5년차에는 과채가공품 시장 규모가 큰 ‘Big Market’ 국가를 대상으로 시장개척 활동을 추진함. 해당 국가는 미국, 캐나다, 일본임

## 2) 유망 과채가공품 기획

### (1) Crispy Salad Chip 제품



그림. Crispy Salad Chip 제품 기획

- Crispy Salad Chip은 토마토, 파프리카를 비롯한 동결건조 채소를 샐러드처럼 블렌딩한 프리미엄 칩임
- 글로벌 시장조사기관 Euromonitor(2018)에 따르면, 최근 태국 소비자는 건강, 웰빙에 대한 관심이 크게 증가했으며, 라벨과 표기사항을 꼼꼼히 살피고 구매 결정에 반영하는 것으로 나타남. 소비자는 건강하다고 인식하는 제품에 대해서는 더 높은 가격을 지불할 용의가 있으며, 주된 수요층은 중산층, 어린 아이가 있는 가정, 직장인, 여성 소비자임
- 시장 내 건강, 웰빙 트렌드를 반영한 제품으로는 로컬 브랜드인 Greenday가 있음. 과일 및 채소 스낵을 생산하는 이 브랜드는 최근 제품 라인업을 확대하며 공격적인 마케팅 활동을 펼치고 있음. 건조 채소스낵이 소비자에게 어필하고 있으나, 태국 로컬 기업은 기술력이 낮고, 수입 제품에 대한 소비자 신뢰도가 높은 상황임
- 이러한 시장 상황을 반영하여, 20-30대 여성 소비자를 타겟으로 한 프리미엄 샐러드칩을 개발하고, 점심식사나 간식, 다이어트 보식으로 먹는 제품으로 포지셔닝함. 또한 수입 제품에 대한 신뢰도를 활용해 한국산 원료와 기술을 활용한 제품임을 패키지에 명시함
- 판매 채널은 하이엔드 슈퍼마켓과 헬스&뷰티샵, 샐러드바와 카페 스낵 코너를 우선적으로 추진함

(2) 동결함침 딸기 초콜릿 제품



그림. 동결함침 딸기 초콜릿 제품 기획

- 동결함침 딸기 초콜릿은 동결건조한 딸기 내부 사이사이에 화이트 초콜릿을 스며들게 해 딸기의 형태를 그대로 살린 초콜릿임
- 가처분 소득이 증가함에 따라 태국 소비자들은 품질이 좋은 고급 초콜릿을 선호하며, 선물용으로 초콜릿을 구입하는 경우도 많은 것으로 나타남. 선물용으로는 중저가 브랜드보다 품질이 좋은 프리미엄 초콜릿을 선호하기 때문에, 글로벌 브랜드에 대한 선호도가 높게 나타남 (Euromonitor, 2018)
- 이에 따라 박스형 초콜릿, 태블릿 초콜릿 등 모든 카테고리에서 프리미엄 제품이 개발되고 있으며, 특히 딸기나 무화과 등 원물의 형태와 맛을 그대로 활용한 초콜릿을 개발하고 있음. 대표적으로는 무화과 원물을 그대로 활용한 스페인의 Rabitos Royale 제품이 있으며, 태국 하이엔드 유통채널에서 프리미엄 제품으로 판매되는 것을 확인함 (무화과 초콜릿 9개입 박스 제품이 THB 595, 한화 약 2만원에 판매됨)
- 일본 도쿄 식품박람회 참관 중 수행한 현지 시장조사에서 동결 함침 기술을 활용한 딸기 초콜릿 제품이 판매되고 있는 것을 확인함. 해당 제품은 일본 Hunter Confectionery 사(社)의 제품으로, 대부분의 딸기 초콜릿이 딸기의 표면에 초콜릿을 감싼 것과 달리, 다공질 식품인 딸기의 내부에 화이트 초콜릿이 함침되어 있어 모양은 딸기의 형태를 그대로 유지하고 있는 제품임

- 동결합침 딸기 초콜릿은 제품의 차별성이 매우 높고, 원물 형태를 살린 초콜릿이 주목받는 태국 시장에 도입할 경우 소비자에게 어필할 가능성이 매우 높음
- 이러한 제품 개발 및 소비 트렌드를 반영하여, 선물용 박스형 초콜릿 시장 타깃의 시즌 한정 딸기 초콜릿 (seasonal chocolate)을 기획함. 또한 태국 내에서 한국 딸기에 대한 인지도와 선호도가 높고, 프리미엄 과일로 포지셔닝하고 있는 점을 고려하여, 한국산 딸기를 활용한 프리미엄 초콜릿이라는 점을 마케팅 포인트로 적극 활용함
- 판매 채널은 디저트샵과 하이엔드 슈퍼마켓 등을 우선적으로 추진함

### (3) 토마토 고추장

- 토마토 고추장은 기존 제품의 상품성을 제고하는 방향으로 시제품 개발을 추진함. 기존 토마토 고추장은 단일 품목으로, 해외 바이어가 요구하는 품목 다양성을 충족하고, 수출국가 현지 소비자의 기호도를 고려한 SKU(stock keeping unit, 개별 품목) 확대 방안이 요구됨
- 연구개발사업을 통해 접촉한 바이어들에 따르면, 신규 제품일 경우 최소 2-3가지 맛으로 기획하는 것이 소비자 매력도가 높다는 의견이 많았음
- 타깃 수출시장인 일본은 일반적으로 매운 맛에 대한 선호도가 높지 않은 국가임. 일본 내 주요 경제연구소인 야노경제연구소에서 2018년 자국 소비자 1,000명을 대상으로 실시한 조사에 따르면, 일본 소비자는 적당히 매운맛을 가장 선호는 것으로 조사되었음

<좋아하는 매운맛 정도>

(단위 : %)

		대상자수 (명)	초강력/강한 매운맛 (뜨이 날 정도의 매운 맛)	중간 매운맛 (적당히 매운맛)	약한 매운맛 (매운맛을 약간 느끼는 정 도)	식품의 종류에 따라 좋아하는 매운맛이 다름
Total		1000	16.9	74.5	5.5	3.1
【성별】	남성	500	20.4	73.4	3.8	2.4
	여성	500	13.4	75.6	7.2	3.8
【연령별】	20대	200	22.5	67.0	7.0	3.5
	30대	200	19.5	73.5	4.0	3.0
	40대	200	18.0	70.5	8.5	3.0
	50대	200	17.5	74.5	5.0	3.0
	60대 이상	200	7.0	87.0	3.0	3.0
남성	Total	500	20.4	73.4	3.8	2.4
	20대	100	24.0	66.0	7.0	3.0
	30대	100	25.0	69.0	4.0	2.0
	40대	100	20.0	76.0	2.0	2.0
	50대	100	23.0	70.0	3.0	4.0
여성	Total	500	13.4	75.6	7.2	3.8
	20대	100	21.0	68.0	7.0	4.0
	30대	100	14.0	78.0	4.0	4.0
	40대	100	16.0	65.0	15.0	4.0
	50대	100	12.0	79.0	7.0	2.0
60대 이상	100	4.0	88.0	3.0	5.0	

\* 출처 : 일본 야노경제연구소 인터넷 소비자 조사 결과  
'매운맛을 좋아한다'고 응답한 일본거주 1,000명 대상, 2018년 6월 실시

- 매운맛의 종류로는 ‘향신료가 잘 어우러진 매운맛 (50.6%)’, ‘적당히 매운맛 (37.3%)’, ‘단맛과 신맛이 느껴지는 매운맛 (31.9%)’ 순으로 선호도가 높았음. 한국 음식 중 일본에서 선호도가 높은 치즈닭갈비의 경우, 고추장의 매운맛을 치즈로 순하게 만들고, 단맛을 통해 밸런스를 맞춘 점에서 호평을 받음

**<좋아하는 매운맛 종류>**

(단위 : %)

		대상자수 (명)	매운맛이 강한 맛 (매운맛이 다른 맛보다 두드러진 맛)	함미 강한 매운맛 (향신료 느낌이 강 한 매운맛)	단맛이나 신맛이 느껴지 는 매운맛	적당한 매운맛	기타 (구체적으로: )
Total		1000	28.3	50.6	31.9	37.3	0.2
【성별】	남성	500	35.0	51.8	24.4	32.0	0.0
	여성	500	21.6	49.4	39.4	42.6	0.4
【연령별】	20대	200	39.5	44.5	28.0	38.5	0.5
	30대	200	29.0	52.0	35.5	40.0	0.5
	40대	200	31.5	54.5	32.0	41.5	0.0
	50대	200	22.5	51.0	32.0	34.0	0.0
	60대 이상	200	19.0	51.0	32.0	32.5	0.0
남성	Total	500	35.0	51.8	24.4	32.0	0.0
	20대	100	46.0	52.0	27.0	32.0	0.0
	30대	100	35.0	53.0	27.0	35.0	0.0
	40대	100	41.0	53.0	23.0	36.0	0.0
	50대	100	28.0	52.0	23.0	28.0	0.0
	60대 이상	100	25.0	49.0	22.0	29.0	0.0
여성	Total	500	21.6	49.4	39.4	42.6	0.4
	20대	100	33.0	37.0	29.0	45.0	1.0
	30대	100	23.0	51.0	44.0	45.0	1.0
	40대	100	22.0	56.0	41.0	47.0	0.0
	50대	100	17.0	50.0	41.0	40.0	0.0
	60대 이상	100	13.0	53.0	42.0	36.0	0.0

\* 출처 : 일본 야노경제연구소 인터넷 소비자 조사 결과  
'매운맛을 좋아한다'고 응답한 일본거주 1,000명 대상, 2018년 6월 실시

- 다만 코트라 후쿠오카 무역관의 현지 바이어 상담 결과에 따르면, 일본에도 매운맛을 선호하는 매니아층이 존재하기 때문에 일정 규모의 시장이 존재하며, 이들을 타겟으로 한 특화 제품으로 포지셔닝하는 것도 좋은 차별화 방안일 것으로 언급함)
- 이와 같은 점을 고려할 때, 토마토 고추장은 일본 소비자를 타겟으로 순한 맛의 고추장과 매운맛을 강조한 고추장으로 품목을 다양화하는 방안이 도출됨. 또한 매운 맛의 정도를 시각적으로 구분하기 위해 ‘스코빌 지수(SHU; Scoville Heat Unit)’를 활용하고, 이를 통해 두 제품이 가진 매운맛의 차이를 현지 소비자가 직관적으로 인지할 수 있도록 함
- 스코빌 지수는 고추의 매운 정도를 나타내는 것으로, 고추에 포함된 캡사이신의 농도를 스코빌 매운 단위 (SHU; Scoville Heat Unit)로 계량화하여 표기함. 매운 맛은 사람에 따라 다르게 느끼기 때문에 이를 객관적인 지수로 표현한 것으로, 스코빌 지수가 높을수록 더 맵다는 것을 의미함. 순수한 캡사이신의 스코빌 지수는 15,000,000 SHU 이며, 파프리카는 0 SHU, 한국에서 일반적으로 소비하는 풋고추는 1,500 SHU, 청양고추는 4,000-12,000 SHU 정도임

1) 식품음료신문 (2019), ‘한국 매운맛 소스, 일본 매니아층 잡아야’



출처: East Bay Times (2016)



출처: 삼양식품 (2017)

그림. 스코빌 지수 (SHU)를 활용한 토마토 고추장 품목 다양화

- 해외 수출이 활발한 삼양식품 ‘불닭볶음면’ 시리즈의 경우, 스코빌 지수를 활용해 제품 종류별로 매운 정도를 비교 표기함. 가장 먼저 출시된 ‘불닭볶음면’ 제품의 스코빌 지수를 기준으로 다른 제품의 맵기를 표기하며, 소비자들은 이를 통해 자신에게 맞는 제품을 선택할 수 있음. 이와 같은 표기는 신규 제품 출시에서 활용도가 높으며, 기존 제품과의 비교를 통해 신제품의 포지션을 명확하게 하는 데 도움이 됨
- 수차례 시제품 개발 미팅을 진행한 결과, 기존 제품에서 토마토의 새콤하고 부드러운 맛을 살린 ‘(가칭)토마토 고추장 Mild’ 제품과 매운 맛의 ‘(가칭)토마토 고추장 Hot’ 한 맛의 제품으로 개발하기로 결정하고, 타깃 국가 소비자 기호도 조사를 통해 세부적인 맛을 조정하기로 결정함

#### (4) 토마토 간장

- 간장은 수출 타깃국가인 일본에서 일상적으로 활용하는 제품임. 현지에서는 회, 주먹밥, 생선 구이, 달걀말이, 샐러드 등 용도를 세분화한 간장이 판매되며, 아이스크림이나 디저트용 간장도 판매되고 있음. 일본은 새로운 식재료를 사용하거나 용도를 세분화한 간장에 대해서도 수용성이 높으며, 토마토를 원료로 한 간장 또한 가능성이 높을 것으로 전망됨





생선 요리용 간장



달걀말이용 간장



샐러드용 백간장



아이스크림용 디저트 간장

그림. 활용도에 따라 세분화된 일본 간장 제품

- 토마토 간장은 기존 간장에서 짠맛을 줄인 저염간장으로, 소스나 무침으로 활용도가 높음. 제품 개발 방향은 용량 다양화와 간장 활용법을 고려한 원료 함량 조정임. 구이류(생선, 육류 등), 튀김류, 꼬치구이, 회 등 현지 소비자가 기존에 먹는 음식과 어울리는 맛을 설정하고, 이에 따라 단맛, 짠맛, 신맛 등을 조정하는 것이 필요할 것으로 판단됨
- 용량의 경우 소량 용기를 활용해 200ml 미만 제품으로 개발하는 방향으로 추진함. 대부분 500ml-1L 제품이 대부분인 국내 시장과 달리, 현지에서는 음식에 따라 다양한 종류의 간장을 활용하기 때문에 150ml~200ml 정도의 소용량 제품 판매도 활발함. 이를 고려해 시제품 개발 미팅에서는 다양한 사이즈의 용기를 테스트하고, 적합한 용기를 선정함



그림. 토마토 간장 시제품 개발 미팅

(5) 토마토 드레싱

- 토마토 드레싱은 미국, 호주 등 해외 국가에서 개발·판매되는 ‘김치 샷(Kimchi shot)’에서 모티브를 얻은 ‘토마토 김치 드레싱’을 컨셉으로 개발함
- 미국에서는 발효 후 버려지는 김치국물의 높은 유산균(프로바이오틱스) 함량에 주목하고, 이를 샷(shot) 제품으로 개발함. Wildbrine, Farmhouse Culture, GT’s 등의 기업에서 김치 샷 제품을 판매하며, 프리미엄 식품 매장인 Wholefood’s에 입점한 사례도 있음. 주요 마케팅 메시지는 ‘장 건강을 위한 제품’, ‘프로바이오틱스 제품’, ‘건강한 김치 유산균’ 등임



Wildbrine - Kimchi live shots



Farmhouse Culture - Kimchi Gut Shots



GT's - Kimchi Veggie Keffir

그림. 김치 샷을 모티브로 한 토마토 김치 드레싱 컨셉

- 토마토 드레싱은 김치 샷을 모티브로 한 제품으로, ‘샐러드 드레싱’이라는 익숙한 제품군에서 ‘김치’를 활용한 차별화를 모색함. 신규 제품을 성공적으로 포지셔닝하기 위해서는 소비자에게 친숙한 속성을 의미하는 POP(Point Of Parity)에서 출발하면서도 제품만이 지니는 독특한 차별성을 의미하는 POD(Point Of Difference)를 지녀야 함. 토마토 김치 드레싱은 기존 소비자가 인지하는 샐러드 드레싱 카테고리에 속하면서도, 발효된 김치맛이 지니는 청량감과 유산균의 건강함을 활용해 ‘건강한 드레싱’으로 포지셔닝함. 기존 드레싱은 열량이 높기 때문에 샐러드에 최대한 적게 넣어야 하는 품목으로 인식되었다면, 토마토 김치 드레싱은 건강상의 이점을 강조하는 제품임
- 토마토 드레싱의 개발 방향은 토마토와 김치 고유의 맛이 드러나면서도 채소 샐러드와 어울리는 맛을 구현하는 것임. 또한 발효에 따라 증가하는 유산균 함량을 일정 수준으로 유지하면서도, 발효로 인한 용기 팽창을 방지할 수 있는 방안 마련도 요구됨



그림. 토마토 드레싱 시제품 개발 미팅

- 시제품 개발은 배추김치, 백김치, 토마토 백김치 등을 활용해 진행되었으며, 맛과 시각적 기호도 측면에서 배합비를 수정함. 여러 차례 회의를 진행한 결과, 기존 제품과 차별화된 맛의 구현은 가능하나, 일정한 맛과 유산균 함량 유지를 위해 유통 중 발효를 억제하는 기술에서 애로 사항이 큰 것으로 판단됨. 패키지 또한 시판 용기 중에서는 적합한 용기를 찾기 어렵고, 제품을 위한 소재 개발이 선행되어야 할 것으로 판단됨

#### (6) 토마토 김치

- 김치는 수출 시장에서 꾸준히 성장하는 품목으로, 수출규모 확대와 함께 품목 다양화도 이루어지고 있음. 일본 시장은 이미 김치에 친숙하며, 백화점 식품매장이나 주요 유통채널에서 배추김치, 오이소박이, 파김치 등 다양한 김치가 판매되고 있음



그림. 일본에서 판매되는 주요 김치 종류

- 토마토 김치는 현지에서 덜 매운 김치를 만들기 위해 활용되고 있음. 매운 맛에 대한 선호도가 낮은 일본 소비자는 토마토를 활용해 덜 매운 김치를 만들며, 집에서 만들 수 있는 다양한 레시피가 소개됨



그림. 일본 토마토 김치 레시피 사진

- 일본에서는 토마토 김치 제품도 판매되고 있음. 토마토 1개를 통째로 활용해 김치로 만든 제품이며, 개별 포장되어 6개들이 선물용으로 JPY 3,000 (한화 약 30,000원)에 판매됨

個人通販のお取り寄せTOP > 惣菜・ご飯のお供・おつまみ



【キムチ家】  
丸ごとトマトキムチ

3,000円 (税別) / 配達ポイント:30pt ❤️ お気に入り

届いてすぐは洗ってください。 日が経つと深い旨みに  
「キムチ家」は和風キムチ専門店。15年前に焼き肉店を閉店しましたが、以来キムチの  
おいしさが評判となり、焼き肉店のはかにキムチ専門店を出すに至りました。栃木県矢板市の  
産地直産の畑が製造所となっており、ユニークな商品を続々と生み出しています。従来の甘  
いトマトをまるごと漬けたキムチは、北海道・国産で作られる「いか塩菜」や「国産」や「国産」に  
比べて、旨い、キッチンばきみで大きく切り分ければOK。ゆきしいキムチとジューシー  
なが特徴で、まるごとべりりと食べでたまえるおいしきです。お座のおすすすめは、生野菜が  
ラダに切り分けたトマトキムチを汁ごと、マヨネーズをかけて食べること。焼き肉のお  
供にいかがでしょう。

商品コード 037F-008  
お届け日 発売10月4日以降の到着予定でお届けいたします。  
在庫  (在庫あり)  
配送  冷蔵  
配送について 2粒以上ご購入の場合はお届け先が1ヶ所なら、1層分の送料でお届けします。  
内容量:丸ごとトマトキムチ6個



그림. 일본 판매 토마토 김치 제품

- 덜 매운 김치를 선호하는 낮은 타깃 국가 소비자를 고려해, 토마토 김치는 오이소박이처럼 토마토에 채소를 채우고, 매운 맛이 적은 백김치 형태로 개발하는 것을 추진함. 현지에서 익숙한 김치 제품과 차별화하고, 짠맛을 줄여 샐러드처럼 먹을 수 있는 제품으로 개발함
- 시제품 미팅을 진행한 결과, 시각적 기호도와 맛에서는 경쟁력이 매우 높을 것으로 판단되었음. 그러나 가공 적성과 저장성이 낮고, 원가가 높은 점이 이슈로 지적됨. 현재 공정은 토마토를 하나씩 손질하고 속을 채우는 것으로, 기계화가 어려워 대량 생산에 부적합한 품목임. 이에 따라 원가 절감을 위한 가공 측면에서의 연구가 필요하며, 이른 시일 내 수출용 제품으로 제조할 수 있는 품목은 아닌 것으로 판단됨



그림. 토마토 김치 시제품 개발 미팅

- 시제품 개발과 가공 적합성, 유통 단계 및 패키지 등을 고려할 때, 토마토 고추장과 토마토 간장을 우선적으로 제품화하는 것을 추진함. 토마토 드레싱과 토마토 김치 제품은 발효를 조절할 수 있는 기술 개발과 포장 용기 개선 등에서 보완이 요구됨.

### ③ 소비자 기호도 조사

- 제품화 가능성이 높은 토마토 고추장과 간장의 소비자 기호도 조사를 수행함. 국내 거주 일본인을 대상으로 두 제품의 관능적인 기호도를 평가하는 심층 조사를 수행했으며, 코로나 19 확산에 따라 비대면 온라인 조사로 진행함. 각 소비자는 집에서 온라인을 통해 참여하고, 소비자 조사 전문가의 설명과 진행에 따라 제품의 외관, 색, 향, 맛, 음식과의 어울림, 패키지 디자인 등에 대한 의견을 공유함
- 참여자는 두 그룹으로 나누어 진행하였으며, 수출 타깃국가인 일본인 남녀 5인 (Group 1), 향후 수출국가를 선정하기 위한 중국, 동남아 등 일본 외 아시아국가 남녀 5인 (Group 2)을 리쿠르팅함. 참여자의 국적별 프로파일은 아래와 같음

표. 소비자 조사 참여자 프로필

번호	성명	국적	성별	연령
1	핫토리 카에데	일본	여성	27
2	고미네 아키라	일본	남성	59
3	마치노 타카히로	일본	남성	49
4	오오세 루미코	일본	여성	45
5	시오자와 하루나	일본	여성	36
6	LIU XINQI	중국	여성	30
7	양린	중국	남성	26
8	조우용	중국	남성	26
9	Malinda Vania	인도네시아	여성	32
10	Dang Thi Thu Ha	베트남	여성	25

○ 조사는 고추장과 간장에 대한 평소 이용 행태를 묻는 사전설문을 시작으로, 토마토 고추장의 시식 전 컨셉과 색, 향에 대한 평가가 이루어짐. 시식 후에는 제품의 물성·질감과 맛, 전체적인 패키지 디자인의 적합도와 보완점에 대한 의견을 수렴함. 토마토 간장도 동일한 순서로 조사가 진행되었으며, 세부 조사단계별 질문은 아래와 같음

표. 소비자 조사 단계 및 질문

조사 단계	질문
사전 설문	1. 평소 귀하께서는 고추장을 주로 어떤 방식으로 드셔 보셨습니까?
	2. 다음은 맛 시각화 표(Tasting chart)입니다. 지금까지 고추장을 드셔 보신 경험을 바탕으로 맛있는 고추장은 다음 각각의 맛이 어느 정도여야 한다고 생각하시는지 체크해 주십시오.
	3. 평소 귀하께서는 간장을 주로 어떤 방식으로 드셔 보셨습니까?
	4. 이번에는 지금까지 간장을 드셔 보신 경험을 바탕으로 음식을 찍어먹는 소스로서 맛있는 간장은 다음 각각의 맛이 어느 정도여야 한다고 생각하시는지 체크해 주십시오
토마토 고추장 평가	A1. 이 고추장 제품의 색깔은 전반적으로 어떠합니까? 1은 '전혀 좋지 않음', 9는 '매우 좋음'으로, 1에서 9 사이의 점수로 평가해 주십시오.
	A1-1. 이 고추장 제품의 색깔에 대해 (A1의 응답)이라고 말씀하셨는데요, 그 이유는 무엇입니까?
	A2. 이 고추장 제품의 향은 전반적으로 어떠합니까? 1은 '전혀 좋지 않음', 9는 '매우 좋음'으로, 1에서 9 사이의 점수로 평가해 주십시오.
	A2-1. 이 고추장 제품의 향에 대해 (A2의 응답)이라고 말씀하셨는데요, 그 이유는 무엇입니까?
	A2-2. 그렇다면, 이 고추장 제품의 향의 강도는 어떠십니까? 1은 '매우 약함', 9는 '매우 강함'으로, 1에서 9 사이의 점수로 평가해 주십시오.
	A2-3. 이 고추장 제품에서 주로 어떤 향이 느껴지십니까? 가장 강하게 느껴지는 순서대로 최대 3개까지 응답해 주십시오.
	A3. 이 고추장 제품의 입 안에서 느껴지는 질감은 전반적으로 어떠합니까? 1은 '전혀 좋지 않음', 9는 '매우 좋음'으로, 1에서 9 사이의 점수로 평가해 주십시오.
	A3-1. 이 고추장 제품의 질감에 대해 (A3의 응답)이라고 말씀하셨는데요, 그 이유는 무엇입니까?
	A4. 이 고추장 제품의 맛은 전반적으로 어떠했습니까? 1은 '전혀 좋지 않음', 9는 '매우 좋음'으로, 1에서 9 사이의 점수로 평가해 주십시오.
	A4-1. 이 고추장 제품의 맛에 대해 (A4의 응답)이라고 말씀하셨는데요, 그 이유는 무엇입니까?
A4-2. 그렇다면, 이 고추장 제품의 맛의 강도는 어떠십니까? 1은 '매우 약함', 9는 '매우	

	강함' 으로, 1에서 9 사이의 점수로 평가해 주십시오.
	A4-3. 앞서 응답하신 맛있는 고추장의 특징을 고려했을 때, 이 고추장 제품의 맛은 각각 어떠한지 평가해 주십시오.
	A5. 이 고추장 제품의 패키지 디자인은 어떻습니까? 어떤 부분이 마음에 드시나요? 마음에 들지 않는 부분은 무엇인가요?
	A5-1. 평소 고추장을 구입하실 때 제품 패키지에서 어떤 정보를 참고하시나요? (활용법, 원료, 영양성분 등)이 고추장 제품 패키지 디자인에 포함되어야 할 정보나 요소가 있다면 무엇인가요?
토마토 간장 평가	B1. 이 간장 제품의 색깔은 전반적으로 어떠합니까? 1은 '전혀 좋지 않음', 9는 '매우 좋음' 으로, 1에서 9 사이의 점수로 평가해 주십시오.
	B1-1. 이 간장 제품의 색깔에 대해 (B1의 응답)이라고 말씀하셨는데요, 그 이유는 무엇입니까?
	B2. 이 간장 제품의 향은 전반적으로 어떠합니까? 1은 '전혀 좋지 않음', 9는 '매우 좋음' 으로, 1에서 9 사이의 점수로 평가해 주십시오.
	B2-1. 이 간장 제품의 향에 대해 (B2의 응답)이라고 말씀하셨는데요, 그 이유는 무엇입니까?
	B2-2. 그렇다면, 이 간장 제품의 향의 강도는 어떠십니까? 1은 '매우 약함', 9는 '매우 강함' 으로, 1에서 9 사이의 점수로 평가해 주십시오.
	B2-3. 이 간장 제품에서 주로 어떤 향이 느껴지십니까? 가장 강하게 느껴지는 순서대로 최대 3개까지 응답해 주십시오.
	B3. 이 간장 제품의 입 안에서 느껴지는 질감은 전반적으로 어떠합니까? 1은 '전혀 좋지 않음', 9는 '매우 좋음' 으로, 1에서 9 사이의 점수로 평가해 주십시오.
	B3-1. 이 간장 제품의 질감에 대해 (B3의 응답)이라고 말씀하셨는데요, 그 이유는 무엇입니까?
	B4. 이 간장 제품의 맛은 전반적으로 어떠했습니까? 1은 '전혀 좋지 않음', 9는 '매우 좋음' 으로, 1에서 9 사이의 점수로 평가해 주십시오.
	B4-1. 이 간장 제품의 맛에 대해 (B4의 응답)이라고 말씀하셨는데요, 그 이유는 무엇입니까?
	B4-2. 그렇다면, 이 간장 제품의 맛의 강도는 어떠십니까? 1은 '매우 약함', 9는 '매우 강함' 으로, 1에서 9 사이의 점수로 평가해 주십시오.
	B4-3. 앞서 응답하신 음식을 찍어먹는 소스로서 맛있는 간장의 특징을 고려했을 때, 이 간장 제품의 맛은 각각 어떠한지 평가해 주십시오.
	B5. 이 간장 제품의 패키지 디자인은 어떻습니까? 어떤 부분이 마음에 드시나요? 마음에 들지 않는 부분은 무엇인가요?
	B5-1. 평소 간장을 구입하실 때 제품 패키지에서 어떤 정보를 참고하시나요? (활용법, 원료, 영양성분 등)이 간장 제품 패키지 디자인에 포함되어야 할 정보나 요소가 있다면 무엇인가요?

### (1) 토마토 고추장

- 소비자 조사 결과, 토마토 고추장은 전반적으로 일본 소비자에게 컨셉과 시식 후 맛 평가에서 좋은 반응을 얻었으며, 중국 소비자에게도 좋은 반응을 얻었음
- 대다수의 소비자는 고추장을 양념으로 활용하고 있으며, 구이/튀김, 무침/샐러드 소스류로도 활용함. 일본 소비자의 경우 모든 응답자가 국/탕 등의 양념으로 고추장을 사용한다고 답했으며, 조림/찜요리의 양념에 활용하는 경우도 다수였음. 소스류로도 활용되고 있었는데, 전반적으로 일본 소비자는 고추장의 활용도가 매우 높았고, 다양한 음식에 이를 활용하는 것으로 나타남
- 중국 소비자의 경우 국/탕의 양념으로 사용하거나 찬 음식의 소스로 고추장을 활용하며, 구이/튀김 등 따뜻한 음식의 소스로 활용한다는 의견은 전무함. 기타 아시아 국가 (인도네시아, 베트남) 소비자 또한 다양한 국/탕, 조림/볶음, 구이, 무침 등의 음식에 고추장을 활용함

표. 평소 고추장 섭취 및 활용 행태

번호	국적	국/탕/찌개/전골 요리의 양념	조림/볶음/찜 요리의 양념	구이/튀김/삶음 등 따뜻한 음식의 소스	무침/샐러드/ 생 음식 등 찬 음식의 소스	기타
1	일본	1	2			
2		1	2	3	4	
3		1	2	3	4	5
4		1			4	
5		1	2	3		
6	중국	1	2			
7		1			4	
8					4	
9	기타 아시아	1	2	3	4	
10		1		3	4	

○ 이상적인 고추장은 매운맛이 가장 두드러지면서 단맛이 높고, 짠맛과 신맛이 조화로운 고추장이라는 의견이었음. 일본 소비자는 매운맛과 짠맛이 강한 고추장을 선호했으며, 중국과 기타 아시아 국가는 단맛도 어우러진 맛을 선호함

표. 이상적인 고추장의 맛

번호	국적	매운맛	짠맛	단맛	신맛
1	일본	7	6	3	2
2		6	5	7	5
3		7	6	4	6
4		7	5	4	2
5		5	6	6	4
6	중국	5	1	5	3
7		9	7	4	8
8		4	4	7	5
9	기타 아시아	8	4	5	7
10		3	4	5	4
평균 (9점 만점)		6.10	4.80	5.00	4.60

○ 개발 제품의 색상의 경우, 대다수 소비자는 평소에 구입하는 고추장보다 색이 어둡다는 의견이었음. 숙성된 고추장이라는 의견도 있어, 색상에 대한 마케팅 메시지는 ‘숙성된 고추장’이라는 키워드를 활용하는 것이 소비자에게 어필할 것으로 판단됨



표. 토마토 고추장 색 평가

번호	국적	평가	평가 이유
1	일본	4	평소에 자주 사용하는 고추장보다 색깔이 어두운 것 같다.
2		5	보통 고추장인 것 같지만, 조금 거무스름해지고 있는 색이다.
3		8	보통 고추장과 색이 비슷하긴 하지만, 조금 오렌지색이 강한 것 같아서 위화감을 느낄 가능성이 있다고 생각했다.
4		5	토마토아틀리에에서 만드는 ‘보통’ 고추장인가 싶어서, 보통 고추장 색깔이라고 인식했다. 토마토가 들어 있다면 조금 더 붉은 색을 내는 쪽이 좋을까 하는 생각이 들었다.
5		8	보통 고추장과 별로 다른 것이 없어서, 토마토를 싫어하는 사람도 거부감이 없다.
6	중국	8	한국 고추장의 색깔과 비슷하고 중국 고추장보다는 색깔이 어둡고 진하다.
7		5	토마토소스나 고추장보다 좀 어둡다.
8		7	숙성시킨 지 오래된 고추장인 것 같으며 걸쭉한 고추장인 것 같다.
9	기타 아시아	7	빨간색이 자연스러워 보이고 너무 알팍한 느낌도 아니어서, 고추장 소스에 인공 식용 색소가 들어가지 않았을 거라는 확신이 들었다.
10		5	나쁘지는 않지만 더 밝은 색이었으면 좋겠다.
평균 (9점 만점)		6.20	-

○ 개발 제품의 향의 경우, 대다수 소비자는 선호도에 비해 강도가 높게 나타났으며, 발효된 냄새가 강하기 때문에 호불호가 갈리는 경향이 있었음

표. 토마토 고추장 향 평가

번호	국적	선호도	강도	평가 이유
1	일본	3	7	토마토의 산미 냄새가 많이 나는 것 같아서 거부감이 조금 있었다.
2		4	7	보통 고추장보다도 더욱 발효된 냄새가 났다.
3		7	5	시큼한 냄새가 강하게 나서, 시큼한 것을 좋아하는 사람은 좋아하겠지만, 싫어하는 사람에게는 그 냄새가 코를 찌를지도 모른다.
4		6	4	자극적인 냄새는 없고 부드럽다. 고추 냄새라기보다는 간장 냄새 같다.
5		8	6	토마토 고추장이라는 표기 때문인지, 토마토의 좋은 향과 달콤한 냄새가 느껴지는 것 같다.
6	중국	6	7	뚜껑 열자마자 향이 코에 확 풍겨왔다. 매운 향보다 시큼한 맛에 가깝다.
7		6	9	처음 열었을 때는 냄새가 너무 센데, 점점 냄새가 좋아졌다.

번호	국적	선호도	강도	평가 이유
8	기타 아시아	4	6	향에 산미 및 발효 향이 많이 났다.
9		5	8	처음 제품을 열었을 때 냄새가 너무 강하고 시큼했다. 그래서 소스도 시큼할 것 같다는 생각이 들었다.
10		2	9	향이 너무 강하고 쿵쿵해서 좋지 않았다.
평균 (9점 만점)		5.10	6.80	-

- 다만 토마토 고추장에서 연상되는 향의 경우, 처음 뚜껑을 열었을 때는 발효된 향이 강하지만, 이후에는 토마토에서 비롯된 상큼한 향이 난다는 의견이 많았음. 고추, 마늘 등 향신료의 특 쏘는 향, 발효된 향이 난다는 의견도 많았음
- ①과일, 채소의 상큼한 향, ②고추, 마늘 등 향신료의 특 쏘는 향, ③치즈, 이스트, 메주 등의 발효된 향, ④볶은 쌀이나 콩 등의 구수한 향, ⑤꿀 등의 달콤한 향)

표. 토마토 고추장 연상 향 종류

번호	국적	1순위	2순위	3순위
1	일본	1	6	2
2		6	2	4
3		1	2	3
4		6	5	3
5		1	2	4
6	중국	1	3	2
7		2	3	1
8		2	3	4
9	기타 아시아	2	6	3
10		1	2	3

- 질감의 경우, 일본 소비자의 일부는 토마토가 들어 있어 까칠한 것 같다는 의견이었으나, 오히려 원재료를 느낄 수 있어 신뢰도가 형성된다는 언급이 있었음

표. 토마토 고추장 질감 평가

번호	국적	평가	평가 이유
1	일본	4	토마토의 산미가 너무 강하고 토마토 고추장이라서 덜 매운 것을 생각했는데 생각보다 매웠다.
2		9	지금까지 없었던 맛으로 신선한 맛 같고, 좋다고 생각했다.
3		6	좋지도 나쁘지도 않은 느낌이다.
4		4	뭔가 입에 닿는 느낌이 걸끄럽다.

번호	국적	평가	평가 이유
5	중국	7	조금 까칠까칠한 느낌이, 토마토가 들어있다는 느낌이어서 신뢰감이 든다.
6		7	부드러운데 매끄럽지는 않고 약간의 시트지, 극세사 질감이다.
7		6	보통 고추장보다 더 끈기와 밀도가 있는 편이다.
8		6	매운 맛이 매우 강하고 그 후에 상큼한 토마토 맛이 납니다.
9	기타 아시아	7	소스가 부드러워서 혀와 목에 닿는 느낌이 좋다. 입에서 잘 녹고 덩어리가 남지 않아서 느낌이 좋다. 또 소스만 먹었을 때 입에 강한 잔향이 남지 않는다. 전반적으로 좋다.
10		7	부드러워서 좋다. 딱 적당하다고 생각한다.
평균 (9점 만점)		6.30	-

- 맛의 경우, 일본 소비자의 다수는 달고 부드럽다는 의견이었으며, 단맛과 부드러움이 좋은 편이고, 신맛이 가미되어 좋다고 언급되었음. 다만 토마토의 함량이 85%에 달함에도 맛에서 토마토를 느끼기 어려운 점이 아쉽고, 매운 맛이 강하다는 의견도 일부 도출됨
- 중국과 동남아 소비자는 전반적으로 신맛이 강하다는 의견이었음

표. 토마토 고추장 맛 평가

번호	국적	신호도	강도	평가 이유
1	일본	4	8	생각보다 짜고 맵다. 조금 더 매운 맛을 약하게 하고 토마토 맛을 강하게 하면 어린 아이들도 맛있게 먹을 수 있는 고추장이 되지 않을까 싶었다.
2		8	7	달고 부드럽고 고소한 맛이다.
3		7	5	토마토를 좋아하고 신맛도 좋아해서, 신맛이 가미된고추장 맛이 좋았다. 단, 토마토 맛이 느껴지지 않는 건 아쉽다.
4		7	5	토마토 85%, 고추장 15%인데 고추장 맛이 강하다. 좀 더 토마토 맛이 전면에 드러나는 게 좋을 것 같다.
5		8	8	먼저 단맛이 나고, 그 후에 매운 맛이 계속 난다. 매운 음식을 잘 못 먹어서 그런지, 뒷맛에 매운맛이 남는다.
6	중국	5	6	시큼한 맛과 단 맛 먼저 나오고 신맛은 가장 마지막에 조금만 올라온다. 중국식 매운맛을 잘 못 먹는 중국 광둥지방 사람으로서도 입에 잘 들어가고, 고추장보단 시큼한 칠리소스에

번호	국적	선호도	강도	평가 이유
				가깝다. 중국 북방지방 사람은(예: 사천, 충칭) 강한 매운 맛을 선호한다.
7		8	9	매운맛이 오래 유지되는 건 좋다. 그리고 토마토가 들어가서 시다. 단맛이 좀 더 나면 좋겠다.
8		6	7	매우 맛이 많이 강해서 청양고추를 먹고 여운이 남아 있듯이 많이 강한 맛이 난다. 하지만 이 강한 맛 때문에 토마토의 맛을 덜 느끼게 되는 것 같다.
9	기타 아시아	6	5	짠맛과 단맛 사이의 균형이 섬세하게 맞아 좋지만 맵지가 않다. 좀 더 매운맛을 기대했는데 전혀 맵지 않다. 소스의 신맛은 좋다.
10		7	5	생각보다 좋다. 냄새처럼 진하지 않아서 좋다. 그런데 신맛이 좀 강해서 줄이면 좋겠다.
평균 (9점 만점)		6.60	6.50	-

- 디자인 선호도에서는 일본 소비자의 경우 심플한 디자인에서 호감을 느끼는 것으로 나타남. 다만 전면에 표기된 정보가 매우 부족하고, 토마토 함유량이나 활용법, 고추장이라는 점을 쉽게 알 수 있는 디자인적 요소가 필요하다고 언급함. 추후 이와 같은 부분을 고려해 패키지를 현지화하고, 시제품을 제작해야 함
- 중국 소비자의 경우 대체적으로 호감도가 높았으며, 유기농 제품으로 인식된다는 의견도 있었음. 다만 정보가 부족하다는 의견은 동일하게 도출되어, 이에 대한 보완이 필요함

표. 토마토 고추장 디자인 선호도 평가

번호	국적	내용
1	일본	깔끔한 디자인이 좋다. 근데 정보가 조금 더 있으면 좋지 않을까 생각이 들었다. (토마토 고추장이라 어떤 요리에 사용하면 좋을지 잘 모르겠다)
2		대단히 단순해서 토마토 그림밖에 없다 보니, 토마토 주스나 토마토케첩 패키지처럼 느껴진다. 고추장이라는 것을 알 수 있는 그림도 필요할 것 같다. 타킷이 아마 젊은이일 것으로 생각되므로, 거기에 맞는 디자인을 생각하는 것이 좋을 것이다.
3		심플한 디자인은 좋지만, 원재료 같은 부분의 글씨가 작아서 읽기 어렵다. 새로운 제품을 살 때는 원재료가 궁금하기 때문에, 원재료나 토마토 함유량 등 포인트가 되는 정보는 글씨를 읽기 쉽게 하는 편이 좋을 것 같다.
4		디자인은 세련되고 심플해서 좋다고 생각한다. 명확하게 토마토를 사용한 고추장이라는 걸 알기가 힘들다. 토마토 고추장이라는

번호	국적	내용
		브랜드의 보통 고추장인가 생각했다가, 설명을 읽고서 역시 토마토가 들어있구나 하고 알게 되었다. 토마토가 몇 퍼센트, 라는 표시가 있는 편이 좋을 것 같다.
5		심플해서 부엌이나 냉장고에 두어도 멋진 디자인이라고 생각한다. 플라스틱이라 가벼워서 좋지만, 깨지지 않을까 걱정된다.
6	중국	지나가다 보면 고추장 같지 않고 중국인이 생각하는 고추장 이미지와 많이 다르다. 유기농 건강식품이나 견과류 제품하고 비슷하다. 자세히 보고 읽어야 이 제품이 뭔지 알 수 있기 때문에 쇼핑할 때 이 제품을 놓칠 수 있을 것 같다. 순간적으로 눈에 확 들어오고 기억이 남는 디자인이 필요할 것 같다.
7		패키지 디자인은 아주 마음에 든다. 가볍고 귀엽고 투명한 부분도 아주 좋다.
8		아주 심플하고 세련된 디자인이라 너무 마음에 든다.
9	기타 아시아	디자인은 좋고 깔끔하다. 토마토 그림이 있는 심플한 하얀색 라벨만이 주 재료를 강조하고 있다. 패키지가 투명한 유리라서 소스의 전체적인 색상을 볼 수 있는 것도 좋다.
10		현대적인 디자인이라서 좋다. 하지만 고급스럽지는 않은 것 같다.

○ 평소 고추장을 구입할 때 참고하는 정보는 요리법과 활용도인 것으로 나타남. 외국인으로서 식재료인 고추장을 어떻게 사용해야 할지 가늠하기 어렵고, 다른 제품과 차별화된 포인트가 잘 드러나야 한다는 의견임. 또한, 당도나 맵기에 대한 정보도 필요하다는 소비자도 있어, 제품 컨셉 시 기획한 ‘스코빌 지수 표기’가 유효할 것으로 판단됨

표. 제품 패키지 표시 필요 정보

번호	국적	내용
1		평소에는 유명한 회사의 고추장을 산다. 고추장에 대해 잘 모르기 때문에 어떤 요리에 잘 어울리는지 표기가 있으면 좋겠고, 내용물 정보도 조금 더 있어도 좋을 것 같다.
2		지금 표시되어 있는 것으로 충분하다고 생각하지만, 가능하다면 토마토 고추장을 사용하면 좋은 요리 등의 레시피도 넣으면 좋을 것 같다. 새로운 맛의 고추장인 것을 더 어필하는 표시도 필요하다고 생각한다.
3	일본	원재료나 제품의 특징을 참고한다. 패키지에 들어 있어야 하는지는 잘 모르겠지만, 활용 레시피나 토마토의 함유량 등은 소비자에게 전달해주는 것이 좋다고 생각한다. 패키지에 들어 있어야 하는지 잘 모르겠다는 건, 그런 내용을 판매점의 광고지나 팸플릿에서 소개해 주고, 패키지는 심플하게 하는 방법도 있기 때문이다.
4		내용물 정보와 활용법이 필요하다.
5		토마토가 어느 정도 들어있는지 표기가 있는 편이 좋을 것 같다. 어떤

번호	국적	내용
		요리에 어울리는지 참고 레시피도 있으면 활용하기 쉬울 거라고 생각한다.
6	중국	식품/식료품을 구매할 때 주로 원료, 원산지, 유통기한만 본다. 여기서 그림과 같이 추천 식용법을 추가해주면 좋겠다. (예: 찌개용, 건강식 조리용 등)
7		원재료명 및 비율, 원재료 생산지
8		판매자 가격, 원산지, 산도, 당도, 맵기, 활용법 등
9	기타 아시아	1. 재료 - 각 재료의 비율 2. 영양 분석 3. 제공량 당 칼로리 4. 제조사 정보 5. 생산일자 및 유통기한 6. 보존/보관 방법 7. 용도 (예: 짹어먹는 용도 & 요리 용도, 짹어먹는 용도, 요리 용도, 기타) 8. 사용방법 9. 재료 원산지(국가)
10		사용기간, 활용법, 원료, 원산지

○ 종합적으로, 일본 시장을 타깃으로 하는 시제품 개발 단계에서 도출된 아이디어인 ‘토마토 고추장 Mild’ 와 ‘토마토 고추장 Hot’ 으로 구분하는 것이 유효한 아이디어일 것으로 판단됨. 맛에서는 기존 제품에서 토마토 맛을 강화하고 매운맛을 줄인 제품을 ‘Mild’ 로 개발하고, 기존 제품과 유사하거나 매운 맛을 조금 더 강조한 제품을 ‘Hot’ 으로 출시하는 방향을 기획함

## (2) 토마토 간장

○ 소비자 조사 결과, 토마토 간장은 전반적으로 기존 간장과 차별화가 적고, 토마토의 맛을 느끼기 어렵다는 의견이 도출되었음. 특히 일본은 간장 제품이 용도별로 세분화되어 있을 정도로 성숙한 시장이기 때문에, 자국의 간장과 비교할 때 차별점을 느끼기 어렵다는 언급이 있었음



그림. 토마토 간장 소비자 기호도 조사 (비대면 온라인 진행)

- 대다수의 소비자는 간장을 소스로 활용하고 있으며, 구이/튀김 등 따뜻한 음식의 소스로 활용하며, 조림/볶음 요리의 양념으로 활용하는 사례도 많았음. 일본 소비자 그룹은 간장의 활용도가 전반적으로 매우 높았는데, 국/탕의 양념, 조림/볶음 양념, 다양한 요리의 소스로 간장을 활용하고 있는 것으로 조사됨
- 반면 중국과 기타 아시아 국가의 경우, 따뜻한 음식의 소스로 활용하는 경우가 가장 많았음. 무침/샐러드 등 찬 음식의 소스로 활용하는 경우는 거의 없는 것으로 나타남

표. 평소 간장 섭취 및 활용 행태

번호	국적	국/탕/찌개/전골 요리의 양념	조림/볶음/찜 요리의 양념	구이/튀김/삶음 등 따뜻한 음식의 소스	무침/샐러드/ 생 음식 등 찬 음식의 소스	기타
1	일본	1	2	3		
2		1	2	3	4	5
3		1	2	3	4	5
4		1	2		4	
5		1	2	3	4	
6	중국	1	2			
7		1		3		
8			2	3		
9	기타 아시아		2	3		
10				3	4	

- 이상적인 간장의 맛은 감칠맛이 가장 두드러지면서 짠맛과 단맛이 조화를 이루고, 약간의 신맛이 있는 것이 좋다는 의견이었음. 일본 소비자는 감칠맛과 짠맛, 단맛이 밸런스를 이루는 간장을 선호했으며, 중국과 감칠맛에 대한 선호도가 두드러짐

표. 이상적인 간장의 맛

번호	국적	짠맛	단맛	신맛	감칠맛
1	일본	5	5	2	5
2		4	5	3	7
3		7	5	4	6
4		4	4	2	5
5		5	7	5	8
6	중국	5	5	3	3
7		6	4	3	9
8		6	7	3	8
9	기타 아시아	8	5	5	9
10		6	3	5	5
평균 (9점 만점)		5.60	5.00	3.50	6.50

- 개발 제품의 색상의 경우, 대다수 소비자는 평소에 구입하는 간장과 유사하다는 의견이었음. 일부 소비자는 평소 사용하는 간장에 비해 짙거나 옅다는 의견도 있었으나, 호불호에 대한 뚜렷한 차이는 나타나지 않음

표. 토마토 간장 색 평가

번호	국적	평가	평가 이유
1	일본	9	평소에 자주 쓰는 간장과 전혀 다른 점은 없다.
2		5	보통 간장보다 옅다.
3		-	-
4		5	평범한, 깨끗한 간장 색깔이라고 생각한다.
5		5	색은 보통 간장과 다르지 않은 것 같다.
6	중국	7	약간의 빨간색과 진한 갈색이 섞인 느낌으로 광택도 나고, 간장 색깔이 맘에 든다.
7		5	간장 색깔이 어둡다.
8		8	짙은 간장 색깔이라 좋다.
9	기타 아시아	6	색깔이 간장 치고 너무 밝다. 더 어두운 색의 간장 소스를 선호한다.
10		9	색깔의 농도가 적당해 맛있는 느낌이 든다.
평균 (9점 만점)		6.56	-

- 개발 제품의 향의 경우, 대다수 소비자는 선호도에 비해 강도가 높게 나타났으며, 일본 소비자는 토마토를 연상시키는 향은 나지 않는다는 의견이었음. 중국 소비자는 다른 간장에 비해 상큼하고 과일을 연상시키는 향이 난다고 응답했으며, 기타 아시아는 다른 간장과 큰 차이가 없다는 의견이었음



표. 토마토 간장 향 평가

번호	국적	선호도	강도	평가 이유
1	일본	9	5	토마토를 싫어하는 사람 입장으로서, 토마토 향이 많이 날 것을 생각했는데 오히려 토마토 향이 안 나고 아주 좋았다.
2		4	3	보통 간장보다도 부드러운 열은 향이다.
4		4	5	처음에 해산물(생선) 냄새가 났다.
5		6	5	발효된 간장 향. 싫은 인상은 아니었다. 단 토마토 느낌은 별로 들지 않았다.
6	중국	6	8	일반 간장보다 대두 맛이 덜하고 상큼하고 새콤한 향이 조금 더 강하다.
7		8	7	향은 고소하다. 생각보다 시거나 센 냄새가 없다.
8		8	7	간장 향에 살짝 과일의 상큼한 향이 나서 아주 좋다.
9	기타 아시아	8	5	향은 너무 강하지도 약하지도 않아서 좋다. 향이 완벽한 균형을 이루고 있다.
10		8	5	향이 좋다. 하지만 다른 간장과 차이가 크지 않다. 간장을 좋아해서 향이 더 강해도 나쁘지 않을 것 같다.
평균 (9점 만점)		5.10	6.80	-

○ 토마토 간장에서 연상되는 향의 경우, 처음 뚜껑을 열었을 때는 과일, 채소류의 상큼한 향이 강하며, 이후에는 고추, 마늘 등 향신료의 특 쏘는 향이 난다는 의견이 다수였음. 볶은 쌀 등 구수한 향이 난다는 의견도 많았음

- ①과일, 채소의 상큼한 향, ②고추, 마늘 등 향신료의 특 쏘는 향, ③치즈, 이스트, 메주 등의 발효된 향, ④볶은 쌀이나 콩 등의 구수한 향, ⑤꿀 등의 달콤한 향 ⑥기타)

표. 토마토 간장 연상 향 종류

번호	국적	1순위	2순위	3순위
1	일본	1	6	2
2		6	2	4
3		1	2	3
4		6	5	3
5		1	2	4
6	중국	1	3	2
7		2	3	1
8		2	3	4
9	기타 아시아	2	6	3
10		1	2	3

- 질감의 경우, 대부분 부드럽고 순하다는 의견이었음. 일본 소비자는 짠맛이 덜하고 입에 닿는 느낌이 부드럽다고 응답했으며, 중국과 동남아 소비자 또한 다른 음식과 잘 섞이면서도 고소함이 좋다는 언급이 있었음

표. 토마토 간장 질감 평가

번호	국적	평가	평가 이유
1	일본	9	너무 짜지 않고 부드러움을 느낄 수 있어서 아주 좋았다.
2		4	지금까지 맛본 적 없는 간장 맛이라, 익숙해질 때까지는 좋다고 느낄 수 없을 것 같다.
4		6	약간 여러 가지가 배합되어 있는 듯한 맛이 처음에 느껴졌다. 토마토 간장이니까 시지 않을까 하는 선입견이 있었는데, 그렇지가 않아서 정말 토마토가 들어 있는 건가 하는 생각이 들었다. 하지만 전체적으로는 부드럽고 사용하기 좋다고 생각한다.
5		7	보통 간장보다 순하고 입에 닿는 느낌이 부드럽다.
6		7	부드럽고 순한 질감이다.
7	중국	6	고소하고 진하다.
8		7	생각보다 결쪽한 질감이라, 회 먹을 때 딱 적당한 질감이라고 생각한다.
9	기타 아시아	9	입 안에서의 느낌이 좋았고, 너무 결쪽하지 않아서 목 쪽에도 거슬리는 느낌이 없다. 밥과도 쌀 고유의 식감을 흐트러뜨리지 않고 잘 섞일 수 있다.
10		9	의견 없음
평균 (9점 만점)		6.30	-

- 맛의 경우 소비자에 따라 호불호가 나뉘었음. 일본 소비자는 호감을 나타낸 경우 토마토의 부드러움을 잘 활용했고, 단맛과 감칠맛이 좋다고 언급했으며, 비호감을 표시한 소비자는 간장에 토마토를 첨가한 컨셉을 이해하기 어렵다는 의견도 있었음
- 중국 소비자는 간장에서 약간 쓴맛이 있고, 결들이는 음식인 만두와는 어울리지 않는다는 언급이 있었음. 동남아 소비자는 균형이 잡힌 맛이지만, 좀 더 진한 맛의 간장이었으면 좋겠다고 언급함

표. 토마토 간장 맛 평가

번호	국적	선호도	강도	평가 이유
1	일본	9	5	토마토의 부드러움을 잘 활용한 것 같다. 그래서 그냥 밥과 먹어도 맛있었고 만두에 찍어서 먹어도 맛있을 것 같다.
2		6	6	지금까지 맛본 적 없는 맛이지만, 재미있는 맛이라고 생각한다.
4		6	4	토마토를 왜 간장에 넣어서 쓰는 건지 그 의미(컨셉)가 잘 보이지 않는다.
5		8	7	한국은 예상하지 못한 음식도 맵곤 해서 혹시 간장도 매운 건가 생각했는데 전혀 맵지 않아서 다행이었다. 짠맛은 별로 없고 단맛과 감칠맛이 있어서 맛있다.
6		5	5	짠 맛과 새콤한 맛이 같이 나고 먹고 나서 입에 오래 남지 않았다. 공기밥과 같이 먹을 때는 괜찮다고 느끼는데 만두와는 어울리지 않는다. 만두를 찍어 먹어야겠다는 생각이 안 든다.
7	중국	7	8	쓴맛이 조금 나서 맛이 떨어진다. 그런데 쿡쿡하고 고소한 맛은 좋다.
8		6	7	짠맛이 강하게 느껴지고 토마토의 단맛 및 신맛은 덜 느껴지는 것 같다.
9		9	5	맛은 완벽하다. 먹을 때의 짹짹한 맛이 좋다. 너무 짜지도 않고 너무 달지도 않아서 균형이 완벽하게 맞는다. 짠맛을 덜기 위해 물 같은 액체를 넣을 필요가 없다.
10	기타 아시아	7	3	맛이 좀 더 진하면 좋겠다. 약간 짜서 구수한 맛이 더 나면 좋을 것 같다.
평균 (9점 만점)		7.00	5.56	-

- 디자인 선호도의 경우, 일본 소비자는 단순하고 깔끔한 디자인에서 호감을 나타냈으나, 간장이 라는 점을 알기 어렵다는 점을 지적함.
- 중국 소비자의 경우 기존 간장을 생각할 때 연상되는 이미지와 매우 다르기 때문에, 후춧가루나 향신료로 오해할 수 있다는 지적임. 이에 따라 간장을 연상하는 표식이나 아이콘 등이 필요하다는 의견이 있었음. 동남아 소비자는 토마토 로고가 오해를 부를 수 있고, 간장이 아닌 토마토 소스로 오해할 수 있다고 언급함. 추후 패키지 제작 시 이에 대한 개선이 필요할 것으로 판단됨

표. 토마토 간장 디자인 선호도 평가

번호	국적	내용
1	일본	글씨가 조금 크면 좋겠고 토마토가 얼마나 들어있는지도 표기되어 있으면 좋겠다.
2		단순하고 깔끔한 디자인이지만 조금 시시한 느낌이 있고, '토마토+간장' 이라는 컨셉을 넣은 디자인이 필요할 것 같다.
4		토마토 일러스트가 커서 좋다. 토마토 과육 5.9%라는 표기도 있어서 알기 쉽다. 병도 깔끔하고, 150ml라는 용량도 사용하기 좋을 것 같아서 좋다.
5		심플해서 좋다. 병에는 토마토 그림이 크게 있는데도 토마토 느낌이 거의 없어서 아쉬웠다. 양이 많은 건 기쁘지만, 너무 가득 들어 있어서 열 때 튀었다. 주의사항을 써두거나, 조금 양을 줄이는 편이 좋을 것 같다.
6		지나가다 보면 간장이라고 생각하지 않을 정도로 중국인이 생각하는 간장 이미지와 많이 다르다. 후춧가루나 양식 향신료 제품하고 비슷하다. 자세히 보고 읽어야 이 제품이 뭔지 알 수 있기 때문에 쇼핑할 때 이 제품을 놓칠 수 있을 것 같다. 순간적으로 눈에 확 들어오고 기억이 남는 디자인이 필요할 것 같다.
7	중국	종이 부분은 좀 줄여서 유리 부분이 잘 나타날 수 있으면 좋을 것 같고, 포장을 대충 볼 때 간장일지 모를 수 있으니 간장을 상징하는 표시를 좀 추가했으면 좋겠다. 유리병 디자인이 좋다.
8	기타 아시아	아주 심플하고 세련된 디자인에 150ml 용량이라 여행할 때 휴대하기 매우 편할 것 같다. 고추장에는 유통기한이 기재되어 있는데 간장에는 제조일이 기재되어 있어서 통일했으면 좋겠다.
9		디자인이 심플해서 좋다. 하지만 로고가 오해를 불러일으킬 수 있을 것 같다. 그림에는 토마토밖에 없어서 사람들이 이 제품을 간장이 아니라 토마토 소스라고 생각할 수도 있다.
10		현대적인 디자인이지만 좀 더 섬세하게 하면 좋겠다. 종이에 비닐을 한 겹만 덮으면 좋을 것 같다.

- 제품 라벨에서 주의 깊게 보는 정보의 경우, 일본 소비자는 활용법(요리명)과 원료, 소비자 인지도 (국내 판매 1위 등)와 같은 정보를 주로 찾기 때문에, 이러한 부분에 대한 강화가 필요함. 또한 토마토를 첨가한 새로운 맛의 간장이라는 것을 강조할 필요가 있음

표. 제품 패키지 표시 필요 정보

번호	국적	내용
1	일본	간장에 대해 잘 몰라서 그런지 국내 1위라든지 그런 것을 자주 본다. 그래서 그런 정보나, 어떤 요리에 잘 어울리는지 그림이라도 있으면 구매자들의 구매욕을 제고할 수 있을 것 같다.
2		필요한 정보라고 생각되는 것은, 고추장에도 썼지만, 어떤 요리에 사용하면 되는지 참고 레시피를 넣으면 좋겠다. 성분표 같은 것보다는, 어떤 요리에 사용하면 좋을지 같은 것이 있으면 참고로 하고 있다. 새로운 맛의 간장이라는 점을 더 어필하는 표시도 필요하다고 생각한다.
4		간단하게 콩, 물만 좋은 재료를 사용하고 있는지, 불필요한 첨가물이 들어있지는 않은지. 맛간장이니까 어떤 재료가 별도로 들어 있는지 정보가 있으면 도움이 된다.
5		토마토를 별로 느끼지 못해서, 토마토가 어느 정도 들어 있는지. 맛있게 먹기 위한 먹는 방법이나 레시피가 있으면 참고가 된다.
6		식품/식료품을 구매할 때 주로 원료, 원산지, 유통기한만 본다. 여기서 그림과 같이 추천 식용법을 추가해 주면 좋겠다. (예: 찌개용, 건강식 조리용 등).
7	중국	재료명, 각 재료 함량, 재료 생산지, 발효시간
8		판매자 가격, 원산지, 산도, 당도, 맵기, 활용법 등
9		1. 재료 - 각 재료의 비율 2. 영양 분석 3. 제공량 당 칼로리 4. 제조사 정보 5. 생산일자 및 유통기한 6. 보존/보관 방법 7. 용도 8. 사용방법 9. 재료 원산지(국가)
10	기타 아시아	사용 기간, 활용법, 원료, 원산지

○ 종합적으로, 일본 시장을 타깃으로서는 현지 제품과 차별화 포인트가 적고, 소비자별 호불호가 나뉘는 간장보다는 한국 제품이라는 정체성이 확실하고, 토마토를 활용해 맛의 차별화를 줄 수 있는 고추장이 제품화에 더 적합한 것으로 도출됨. 이에 따라 수출국가인 일본 시장 소비자를 활용한 토마토 고추장 SNS마케팅을 추진함

④ 현지 마케팅을 통한 신시장 개척활동

- 일본 현지 인플루언서와 국내 거주 일본인을 대상으로 SNS 마케팅을 진행함. 블로그·인스타그램 활동이 활발한 소비자가 일본어로 리뷰를 작성해 SNS상에 제품을 노출하고, 시식평, 활용 방법 및 기존 고추장과의 차별점을 게시함
- 이는 현지 시장에서 제품의 인지도를 제고함과 동시에, 차년도 본격적인 현지 진출 및 프로모션에서 활용할 주요 마케팅 메시지(활용법, 현지인이 인식하는 특징)와 현지화를 위한 개선점

등을 도출하기 위한 시장 개척 활동임

- SNS 마케팅에서는 제품의 특징점으로 ‘한국산 고품질 토마토를 활용한 제품’인 점을 강조하며, 매운맛이 강한 기존 고추장과 달리 토마토를 원료로 활용했기 때문에 덜 매운 점, 건강을 강조한 저염 제품, 기존 고추장과 같이 다양한 요리에 활용 가능한 점 등을 언급함
- 인스타그램에 게시된 마이크로 인플루언서 (1만명 이하의 팔로워를 지닌 일반 소비자, 소셜미디어에 적극적으로 참여하는 소비자) 리뷰에서는 기존 고추장과는 다른 감칠맛, 나트륨 함량이 낮아 건강한 제품인 점, 맵지 않아 샐러드나 한국식 비빔밥 등에 활용하기 좋은 점, 다양한 한국요리에 활용도가 높은 점이 언급됨



uccasmile  
인사이드 보기  
sumi\_1693님 외 146명이 좋아합니다  
tomatoateller #Repost @uccasmile  
Chuo-ku, Tokyo, Japan  
토마토코추장안으로 샐러드비빔밥  
この間の「キウワリと挽き肉のナムル」をまた作り(笑)ひき肉が余ったのでお茄子でも作ってみました美味だったあ♡  
韓国のお味が恋しいけど、また行かれる日までお家で胃袋だけでも渡輪(笑)  
\*本日4/28のブログでサラダビビンバリポートしています。  
@uccasmileのリンクからblogをクリックです♡



runaruna523  
인사이드 보기  
ygnrnm님 외 96명이 좋아합니다  
tomatoateller #Repost @runaruna523  
Seoul, Korea.  
토마토코추장안を入れて、チーズトッピングを作りました♡  
普通のコチュジャンよりも辛さがマイルドでいつもよりも美味しいソースができました♡  
以前はトマコチュジャンの容器が瓶だったのですが、プラスチックに変わって軽くなり♡  
ちなみに、こちらのトマコチュジャンは以前もご紹介したトマトアトリエさん...@tomatoateller (日本語可)のものです♡送って頂き、ありがとうございました♡



runaruna523  
인사이드 보기  
ensinit님 외 109명이 좋아합니다  
tomatoateller #Repost @runaruna523  
昨日は、陰曆1月15日で、正月テボム(정월대보름)でした♡  
日本でいう小正月で、五穀米や干した野菜のナムル、ナッツ類を食べる風習があります~  
夜は、五穀米ビビンバに♡ (食後に授業があったので、ナムルは作る時間なく購入。写真も手抜き一言い訳ですね♡) トマコチュジャンで頂きました♡



hisami1011  
인사이드 보기  
sumi\_1693님 외 93명이 좋아합니다  
tomatoateller #Repost @hisami1011  
お昼ごはんとおやつ♡  
こんにちは昨日の続きです〜焼き餅だけではアカンと思い、もちグランのコチュジャン風味♡を作ってみました〜♡たがね餅やからびよ〜んとはならず、チーズがひよ〜ん♡  
#たがね餅  
#トマコチュジャン  
#トマトアトリエ  
ちょっと風邪気味でして♡スターカッター♡を使ってカラダにいいものを♡  
ハチミツも入ってるし、風邪を吹き飛ばす♡  
#桂皮林檎煎茶  
茶なのに煮になってしまいました♡  
私のハマりもの♡カンジョン！おこし！素朴な材料ばかりを集めて蜜で固めたもの。美味しい〜♡



gacha255  
31 likes  
gacha255 토마토코추장  
토마토 醤油  
どなたかのIG見て欲しかったこちら日本まで送ってもらうと送料高そうなのでソウル市内のホテルに送ってもらえないか聞いたところホテルまで寒い中持ってきてくれました♡  
ありがとうございました♡  
トマコチュジャンを使って豚肉とネギときのこの炒め物をお弁当のおかずで作ったんだけど、いつも口しているコチュジャンより辛さがマイルドで寄るものが苦手な私にぴったりでした！減塩でもあるそうで確かに他のコチュジャンとは違う！しょっぱくない



93 likes  
hisami1011カムジャタン  
こんばんは♡今朝はかなり寒かった〜あったかいモノが恋しくなってくる頃♡お餅、始めました♡カムジャタン、リベンジです♡焼きのどくろだし♡ホントにお役立ち♡にんにく  
生姜  
トマコチュジャン♡#トマトアトリエ  
味噌  
みりん  
砂糖

그림. 개발 제품 소비자 홍보 (인스타그램)

- 블로그 리뷰에서는 주로 토마토 고추장의 다양한 활용법과 레시피가 언급되었음. 일본 소비자에게 토마토 고추장은 매운 맛이 덜한 제품으로 호응이 높았으며, 나트륨 함량이 낮은 건강한 제품이라는 점이 자주 언급됨. 또한 맵고 짠 맛이 강조된 기존 고추장과 달리, 매운맛과 단맛, 토마토 특유의 새콤한 맛이 잘 어우러진 제품으로 평가됨
- 특히 일본으로 제품을 배송받은 블로거의 경우, ‘숨쉬는 용기’ 패키징을 언급함. 상단에 가스 배출구가 부착된 리드(lid)가 있어 발효 제품인 점을 알 수 있고, 건강한 제품이라는 인상을 받았다고 언급함



패키징도シンプルでオシャレな感じ★

どんな味か気になる。早速、家にあった野菜につけて試食〜  
まず、香りを嗅いでみたのですが、酸味のあるコチュジャンの香りでした。

昨年韓国料理の会で好評をいただきましたトマトコチュジャン韓国京畿道広州のトマト農家のオモモの作るトマト酵素を使用した食品会社「トマトアトリエ」こちらの商品を韓国料理の会にご参加くださったゲスト様にご紹介していますトマトコチュジャン100g250gトマト酵素3年200ml5年200mlえごま油200ml詳細は本日のLINE@トークにてご案内させていただきますので、ご確認くださいねご登録がお済みで



キュウリのナムルの時に青じそ入れたら美味しかったと教えて頂いたので入れてみたら

なので煮込み(こ)しました👏

トマトキムチ煮



今回は前回の反省点を生かしお肉は先生のレシピ通り通じしました👏



自社農場で栽培したトマトを3年間発酵させて作られて、**低塩、高タンパク、低カロリー**なのでおすすめです👏

コチュジャンは韓国の **パンヤン・アジー・ホタル**の

2週間の韓国滞在中に自家製トマトでコチュジャンやカンジャン（お醤油）やお酢を製造・販売しているトマトアトリエ視察に行きました美力旅メンバーさまもたくさん注文され京畿道にあるアトリエから夫の宿泊先まで送って頂きましたこのトマトコチュジャン瓶ではなくてプラスチックなんですなので重くないからお持ち帰りにも有難いのでして銀色の蓋の真ん中から発酵のガスが出るので濡れたりすること

なので重くないからお持ち帰りにも有難いです。そして銀色の蓋の真ん中から発酵のガスが出るので濡れたりすることもなく安心です。今日はトマトコチュジャンでブロッコリーとキュウリのサラダを作ってみました。



いいね 39 リブログ 1



トマトコチュジャンとマヨネーズとブラックペッパーそしてリコッタチーズ、ブラックペッパーとリコッタチーズとの相性も良くてさっぱり美味しくできましたー！



このトマトコチュジャン、瓶ではなくてプラスチックなんです。

なので重くないからお持ち帰りにも有難いです。そして銀色の蓋の真ん中から発酵のガスが出るので濡れたりすることもなく安心です。今日はトマトコチュジャンでブロッコリーとキュウリのサラダを作ってみました。

그림. 개발 제품 소비자 홍보 (블로그)

## ⑤ 현지화 방향 수립

- 제품 현지화 측면에서는 토마토 고추장 패키지 디자인을 변경하는 것이 필요하며, 이를 위해 소비자 조사에서 도출된 의견과 현지 시장조사 인사이트를 종합적으로 분석함. 소비자 조사에서는 토마토의 함량 표기, 제품 활용법에 대한 정보, ‘고추장’ 제품인 점이 명확히 나타나야 한다는 점 등이 도출되었음
- 추가로 진행된 현지 경쟁제품 조사 결과에서도, 활용 방법이 전면에 나타나는 직관적인 디자인을 택하는 것으로 나타남. 일본에서 판매되는 소스류 및 가공식품의 패키징 디자인 조사 결과, 활용 요리나 섭취 방법이 표기된 디자인이 많으며, 특히 수입식품의 경우 활용 방법이 전면에 나타나는 방식으로 직관적인 디자인을 택하고 있음
- 원재료인 토마토만을 강조한 기존 패키지 디자인을 현지 시장 트렌드와 소비자 선호도를 고려한 패키지로 변경해야 함. 마일드한 맛과 매운 맛으로 나뉘는 토마토 고추장의 특성을 패키지 디자인을 통해 표현하는 것이 필요하며, 샐러드나 가벼운 반찬 등으로 고추장을 활용하는 일본 소비자의 특성을 고려해 디자인을 변경하는 것이 요구됨
  - 기존 패키지 디자인은 원재료인 토마토가 전면에 강조된 디자인으로, 현지 시장 트렌드와 소비자의 기호를 고려한 현지화 방향 도출이 필요함
  - 일본에서 판매되는 소스류 및 가공식품의 패키징 디자인 조사 결과, 활용 요리나 섭취 방법이 표기된 디자인이 많으며, 특히 수입식품의 경우 내용물이나 활용 방법이 전면에 나타나는 직관적인 디자인을 택하고 있음. 일본 식품 대기업 아지노모토의 고추장인 ‘Cook-Do’ 제품은 고추장을 활용한 대표 음식인 비빔밥을 활용했으며, 국내 수출기업인 CJ 또한 일본에서 판매되는 고추장 마요네즈 소스에 음식 사진을 활용함
- 현지 경쟁기업인 CJ의 경우, 일본으로 수출, 판매되는 고추장의 패키지를 변경한 사례가 있음. 기존에는 고추 이미지를 전면에 활용해 원재료를 강조했으나, 현지 소비자에게 활용법을 알리고 한국 음식을 직관적으로 연상할 수 있도록 비빔밥 이미지를 활용함
- 이에 따라 개발 제품의 디자인에서는 주 활용 요리를 표기하는 것이 중요하며, 토마토에서 연상되는 마일드한 맛을 강조할 수 있는 요리로 선정하는 것이 필요함. 일본에서는 한국 스타일의 샐러드 드레싱에 고추장이 활용되며, 방울 토마토 샐러드에 고추장을 활용하는 레시피도 다수 존재함
- 이와 같은 부분을 현지화 방향으로 고려하고, 디자인 업체와의 회의를 통해 일본 시장에 최적화된 디자인을 개발함



그림. 디자인 업체 미팅 및 패키지 디자인 현지화 방향 논의



- 패키지 디자인에서는 심플한 디자인에 대한 선호도가 높았던 점을 고려하되, 고추장이라는 점을 명확히 알 수 있도록 빨간색으로 Red pepper paste를 표기함. 한국산 제품인 점을 강조하기 위해 한글 표기는 유지하였으며, 토마토 이미지 크기를 조정함. Hot(매운맛) 제품은 블랙 라벨을 사용해 현대적이면서도 기존보다 맵다는 점을 강조하였음. 스코빌 지수 측정 결과를 디자인에 적용해 두 제품간 상대적인 비교가 가능하도록 함.



그림. 토마토 고추장 2종 최종 패키지 디자인

- 또한 고추장의 활용법 표기에 대한 니즈가 크기 때문에, 이를 미니 브로셔 형태로 제품에 부착해 소비자의 이해를 돕고자 함. 현지 소비자의 인지도가 높은 떡볶이에 활용하는 방법과, 파스타·피자 등 마일드한 음식에 활용하는 방안을 제시함. 카탈로그는 2개 국어로 제작됨



그림. 토마토 고추장 제품 부착용 미니 브로셔

○ 카탈로그에는 한국산 토마토에 대한 소개와 제품의 특징점을 소개하며, 기존 고추장 대비 나트륨 함량이 낮은 점을 강조함. 또한 비빔밥, 로제 파스타, 매콤한 소스 등의 제품 활용법을 구성해 소비자의 이해를 높임. 카탈로그는 한국어, 영어를 병행 표기해 제작함

**● 토마토 아틀리에 소개**  
Tomato Atelier Introduction



**토마토 아틀리에**

대한민국 경기도 워손민농장에서 직접 생산한 관습 토마토를 활용한 토마토 고추장, 토마토 맛간장 등 발효식품을 만들고 연구개발하고 있습니다. 특히, 토마토 고추장은 일반 고추장의 비료허어 나트륨 함량이 적은 저염식품으로 맛과 건강까지 함께 챙길 수 있습니다.

**● 고추장 나트륨 함량 비교**  
Comparison of sodium content of red pepper paste



**Tomato Atelier**

Tomato Atelier is conducting R&D and making fermented foods such as tomato red pepper paste and tomato-flavored soy sauce by using ripe tomatoes cultivated directly at a farm in Toehon-myeon, Gyeonggi-do Province in Korea.

**● 제품 소개**  
Product Introduction

일주일의 계절물품준 토마토 고추장  
Tomato red pepper paste aged for 12 seasons



**토마토 고추장 [순원맛 / 매운맛]** 280g / 500g

완숙 토마토를 3년간 숙성한 발효액으로 만든 토마토 고추장입니다. 계절달콤한 고추장 본연의 맛에 토마토의 산미가 이루어져 토마토 고추장만의 풍미를 느낄 수 있습니다. 더불어 고추장의 텁텁한 맛을 떨어내어 각종 고추장 요리들 깔끔하게 즐길 수 있습니다. 오리지널의 맛 두 가지 맛으로 토마토 고추장을 맛보실 수 있습니다.

**Tomato red pepper paste [Original / Hot]** 280g / 500g

Tomato red pepper paste is made of fermented liquid obtained by aging ripe tomatoes for 3 years. Sweet and spicy red pepper paste. The original sour taste of tomatoes enriches the flavor of Tomato red pepper paste. Furthermore, the reduced stuffy flavor of red pepper paste makes various red pepper paste dishes taste refreshing. Tomato red pepper paste is offered in two varieties: Original and hot.

**● 제품 활용법**  
Product use



비빔밥에 토마토 고추장을 넣어 비비면 감칠맛이 느껴져요.  
Add Tomato red pepper paste to bibimbab for a rich flavor.

**크림파스타 소스에 토마토 고추장을 섞으면 로제파스타로 즐길 수 있어요.**  
Mix Tomato red pepper paste in cream pasta sauce to enjoy spicy Rose Pasta.



**토마토, 올리브 오일에 토마토 고추장을 넣고 걸린 토스트와 너츠에 어울리는 마멀레이드로 맛볼 수 있어요.**  
Blend Tomato, olive oil, and Tomato red pepper paste to make Marmalade that goes well with toast and nuts.



**식초에 토마토 고추장50%간장을 섞으면 새싹소스, 비빔국수와 잘 어울리는 소스가 탄생해요.**  
Mix vinegar, Tomato red pepper paste, and soy sauce to produce vinegary spicy chili pepper sauce that goes well with various raw seafoods & noodle dishes.



그림. 토마토 고추장 카탈로그

## 개발제품 1) 딥리얼 동결건조 토마토칩

- 딥리얼 토마토칩은 다양한 색의 방울토마토를 동결건조해 만든 과채칩으로, 제품 기획 단계부터 바이어와의 사전 미팅을 통해 ‘골드 토마토칩’, ‘레인보우 토마토칩’ 이라는 시장성 높은 제품을 개발하였으며, 시장개척 활동 및 현지 바이어 발굴을 통해 중국 및 태국 시장으로 US\$ 52,949의 수출 실적을 달성함



바이어 사전 미팅 (컨셉 개발)



제품 개발 및 출시



중화권 소비자 마케팅

그림. 딥리얼 동결건조 토마토칩 수출전략 수립 및 해외시장 개척 개요

### 가) 제품 기획·개발

- **(바이어 사전미팅)** 국내에서는 빨간색, 주황색, 노란색, 초록색 등 다양한 색의 방울토마토가 존재하며, 색깔별로 식감과 맛이 달라 소비자에게 어필하고 있음. 이를 활용한 제품을 기획하는 과정에서, 바이어와의 사전 미팅을 통해 시장성 높은 제품을 개발함
- ‘골드 토마토 동결건조칩’은 타깃 국가 무역회사와의 사전 면담을 통해 개발된 컨셉임. 제품 기획 단계에서의 미팅을 통해 중국, 홍콩, 싱가포르 (싱가포르는 인구의 70% 이상이 중국계 화교로 구성) 소비자가 원하는 토마토의 색상, 제품 크기 등에 대한 인사이트를 도출함
- **(제품 컨셉 기획)** ‘골드’ 토마토라는 명칭은 ‘복(福)’에 대한 정서를 이해한 뒤 정해진 이름임. 중국 및 화교 소비자들은 금색을 복(福), 황금, 재물과 연관짓기 때문에 선호도가 높음. 이에 따라 노란색이 짙은 방울토마토로 구성된 ‘골드 토마토’ 제품의 컨셉을 기획하고, 국산 대추방울 토마토 중 큰 사이즈의 노랑색 토마토를 원료로 선택함. 또한 패키지 디자인을 통해 ‘福’을 상징화할 수 있도록 제작함
- **(시제품 제작 및 신제품 출시)** 개발된 제품의 패키지는 방울토마토의 특성이 잘 드러나도록 디자인하고, 특히 한국산 프리미엄 과채가공품인 점을 부각시킬 수 있도록 한글 표기를 포함함. 현지 바이어의 의견에 따르면, 동남아 및 중동권역에서는 패키지에 한글이 표기되어 있어 K-Food임을 한눈에 알아볼 수 있는 제품을 선호하는 상황임. 이에 따라 ‘골드 토마토 동결건조칩’과 ‘레인보우 토마토 동결건조칩’ 패키지는 전면에 토마토 사진을 활용하고, 제품명을 한글로 표기해 K-Food 제품인 점을 강조함. 또한 ‘국산 토마토 100%’, ‘premium’과 같은 문구를 활용해 제품의 특성을 나타냄



그림. 개발 제품

## 나) 해외 유통시장 분석

- (해외 식품박람회 참관 주요결과) 수출용 상품은 현지 시장에서 경쟁력을 확보할 수 있는 맞춤형 상품을 개발하고 유통시장 및 경쟁제품, 최신 트렌드에 대응하는 것이 필요함. 본 연구에서는 주력 시장인 태국과 일본 식품박람회 참관 및 시장조사를 통해 현지 시장 수용도를 제고. 참가한 국제 식품박람회는 태국 THAIFEX 2018과 FOODEX JAPAN 2018이며, 세부 정보는 아래와 같음

표. 아시아권 국제 식품 박람회 참관

참가 박람회	주요 정보	
 FOODEX JAPAN	일시	2018년 3월 7일-9일
	장소	Makuhari Messe
	규모	78개국 3,350개 업체 참가
	주요 참관 목적	과채 (딸기, 토마토, 파프리카 중심) 가공품 최신 개발 트렌드 및 경쟁제품 조사
 THAIFEX	일시	2018년 5월 31일-6월 3일
	장소	IMPACT Exhibition & Convention Center
	규모	40개국 2,500개 업체 참가
	주요 참관 목적	과채 (딸기, 토마토, 파프리카 중심) 가공품 최신 개발 트렌드 및 경쟁제품 조사

- FOODEX JAPAN에서는 딸기, 토마토, 파프리카 중심의 최신 식품개발 트렌드와 경쟁제품 조사를 수행함. 대표적으로는 고당도 방울토마토 가공품, 동결건조딸기 초콜릿 제품, 토마토나 호박 등 채소류 원물을 활용한 스낵류, 다양한 감귤을 품종별로 착즙한 단일품종(single variety) 주스 등의 제품 및 컨셉이 조사됨



1 고당도 방울토마토 가공품의 PR 및 브랜딩 전략 조사



2 동결건조딸기 초콜릿 등 딸기 과채가공품 경쟁제품 조사



3 토마토, 호박을 저온감압건조로 만든 스낵 등 최신 개발트렌드 조사



4 다양한 감귤을 품종별로 작별해 만든 single variety 주스 등 컨셉 조사



영유아 및 여성 타깃의 동결건조과일 브랜드 Greenday



무화과 원물 형태를 그대로 활용한 Rabbitos Royal의 초콜릿



당근, 토마토 등의 채소를 활용한 건강스낵 제품

일본 식품박람회 참관 주요 결과

태국 식품박람회 참관 주요 결과

그림. 해외 식품박람회 참관 주요 결과

- THAIFEX 에서는 최신 식품개발 트렌드 및 경쟁제품 조사, 바이어 미팅을 수행함. 대표적으로는 영유아 및 여성을 타깃으로 한 동결건조과일 브랜드, 무화과나 딸기 등의 원물을 그대로 활용한 초콜릿 제품, 채소를 활용한 건강 스낵이 조사되었음
- 주요 국가의 식품박람회 개발 트렌드 조사 및 현지 경쟁제품 조사를 통해, 타깃 시장에 최적화된 토마토 제품의 컨셉과 패키지 디자인을 기획하였으며, 동결건조 과채가공품 제품인 ‘골드 토마토 동결건조칩’ 과 ‘레인보우 토마토 동결건조칩’ 2종을 개발함
- (해외 유통채널 및 경쟁제품 조사 주요결과) 태국 방콕 현지 매장을 방문해 조사한 결과, 과일 스낵의 주요 브랜드는 Best, Aki-ko, Doi Kham 등이나, Big C (대형마트)와 Gourmet Market 등에서는 매출액 상위 브랜드가 아니더라도 다양한 브랜드의 제품이 구획을 나누어 진열된 것을 볼 수 있음. 따라서 신규 제품의 진입 장벽이 낮고, 본 과제에서 개발된 제품의 경우에도 매대 진출 가능성이 높은 카테고리인 것으로 판단됨

표. 태국 브랜드 점유율 Top 5 과채가공품 제품 현황 (2017년 브랜드 시장 점유율 기준)

No.	브랜드 및 제품명 <sup>2)</sup>	사진	점유율 <sup>3)</sup> (%)	제품 종류	포장 재질	중량 (g)	10g가격 (THB)	인증	건강·웰빙 표기
1	Best - Preserved Fruits Mango		24.8	열풍건조 과일스낵	플라스틱 필름 (파우치)	40.0	18.0 (4.5)	-	-
2	Aki-Ko - 3 Taste Plum		18.8	열풍건조 과일스낵	플라스틱 필름 (파우치)	60.0	20.0 (3.3)	-	-
3	Doi Kham - Dehydrated Strawberry		12.5	열풍건조 과일스낵	플라스틱 필름 (파우치)	25.0	28.0 (11.2)	할랄 (CICOT) 비건 (Vegan)	Made from Natural Fruits
4	Fruitilo - Dehydrated Mango		11.0	열풍건조 과일스낵	플라스틱 필름 (파우치)	100.0	69.0 (6.9)	할랄 (CICOT)	No Cholesterol, No Fat

No.	브랜드 및 제품명 <sup>2)</sup>	사진	점유율 <sup>3)</sup> (%)	제품 종류	포장 재질	중량 (g)	10g가격 (THB)	인증	건강·웰빙 표기
5	Wel-B - Freeze-dried Rambutan		5.4	동결건조 과일스낵	종이	25.0	85.0 (34.0)	할랄 (CICOT)	100% Natural, Oil-free

○ 건조 과일 제품은 태국 방문 관광객이 기념품으로 구매하는 경우가 많기 때문에, 관광객이 선호하는 브랜드는 독립 매대를 구성하거나, “Tourists Favorites” 코너에 진열됨

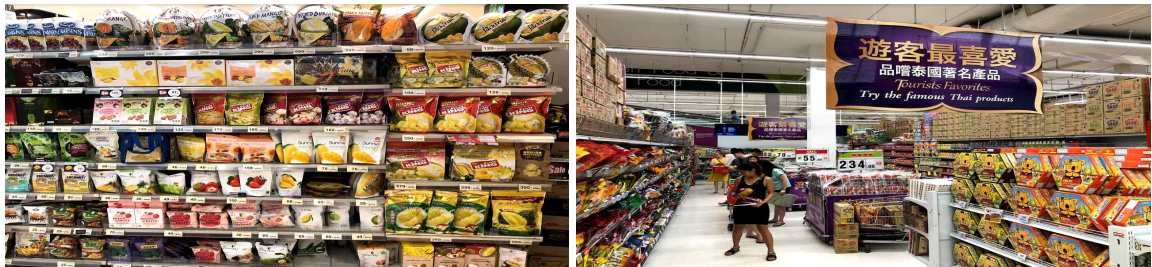
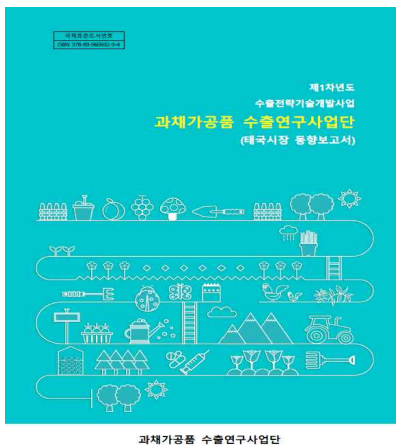


그림. 현지 매장 과일 스낵 진열 매대 (현지 매장 방문 조사)

○ (동향보고서 작성) 이와 같은 내용을 바탕으로 태국 과채가공품 시장 동향보고서를 작성했으며, 현지 시장 현황 및 트렌드, 경쟁제품 및 수출을 위한 시사점 등을 제시함. 1-5차년도 동향보고서 세부 내용은 보고서 뒷부분에 연차별로 기재되어 있음



동향보고서 표지

표 14 가공식품 시장 카테고리별 매출 규모 (2013-17, 단위: 백만 바트)

카테고리	2013	2014	2015	2016	2017	2017 비중(%)	13-17 연평균 성장률
유제품	77,748.7	83,205.2	88,673.7	94,268.7	100,017.5	24.5%	5.1%
밀 파스타 및 면류	48,500.6	51,290.1	53,037.4	54,880.6	57,118.9	14.0%	4.1%
세미하인드 스낵 (savory snack)	20,999.9	22,960.3	26,155.0	29,550.3	42,364.4	10.3%	9.6%
소스, 드레싱 및 향신료	33,904.2	35,960.3	37,751.7	39,658.7	42,117.1	10.3%	5.6%
가열부 (baked goods)	22,115.9	23,871.9	25,823.4	27,779.3	29,939.6	7.3%	7.9%
음료 및 알콜	25,298.8	26,166.5	27,031.1	28,181.6	29,478.6	7.2%	3.8%
단맛의 간식 (confectionery)	18,399.4	19,581.8	20,735.1	21,887.1	23,011.9	5.6%	5.8%
곡기류	19,253.9	19,039.7	19,456.2	20,021.9	20,769.7	5.1%	1.8%
육류 및 부산 가공식품류	13,610.2	14,841.8	16,100.0	17,342.2	18,693.9	4.7%	5.8%
아이스크림 및 냉동 디저트	11,793.4	12,414.0	13,438.8	14,487.1	15,561.0	3.8%	7.3%
케이크, 스낵바 및 과일 스낵	10,066.3	10,733.6	11,421.0	12,011.5	12,842.9	3.2%	6.5%
육류 가공식품	5,385.1	6,119.2	6,901.8	7,773.5	8,738.7	2.1%	12.9%
밀 및 소르그무 (grains)	2,131.5	2,233.6	2,398.3	2,395.8	2,481.2	0.6%	3.9%
음료 및 알콜 가공식품류	1,828.1	1,913.6	1,981.7	2,043.1	2,100.2	0.5%	3.4%
아침식사용 식품류	1,749.0	1,817.1	1,888.1	1,965.0	2,048.3	0.5%	4.1%
스프	342.7	351.8	360.6	368.1	375.7	0.1%	2.3%
합계	323,136.6	342,398.3	361,192.7	385,210.7	408,860.4	100.0%	6.1%

3.1.1.2. 주요 동향

- 정치적 안정과 유통 환경 개선, 관광객 유입 증가로 가공식품시장의 성장 지속
- 태국은 정치적인 안정, 정부의 물품 인프라에 대한 투자 확대, 두터운 중간층 소비 기반에 힘입어 경제 전반이 지속적으로 성장하고 있음
- 이에 따라 가공식품에 대한 소비도 안정적으로 증가하고 있으며, 특히 국왕 서거 애도기간 이후 식품가공업이 신장률 향상과 마케팅활동 증가 등에 따라 시장이 활기를 띠었고 있음
- 2016년 10월 전 태국 국왕인 (Bhumibol Adulyadej)의 서거로 인해 1개월간 모든 문화 행사와 축제가 중지되었고, 1년간의 공식 애도기간으로 선포됨
- 전국적으로 도시를 방문 방문 인프라가 확충되고 있고, 유통 환경 개선에 따라 기업 자립에서의 물류 시스템에 대한 투자가 이루어지며 가공식품 시장의 성장에 긍정적인 영향을 끼치고 있음

시장 현황 · 트렌드 주요 내용 현지 경쟁제품 관련 주요 내용  
그림. 태국 과채가공품 시장 동향보고서 주요 내용

표 23 스낵바 및 과일 스낵 주요 신제품 현황

No.	제조사	브랜드 및 제품명	사진	제품 종류	포장 재질	중량 (g)	가격 (10g당 THB)	인증	건강·웰빙 표기
1	The Happy Fruit Farm Co. Ltd.	GreenDay Cherry Strawberry		동결건조 과일	폴리프로필렌 필름 (투명)	36.0	85.0 (23.6)	할랄	Gluten free, No sugar added, No preservatives
2	One Stop Trading Co. Ltd.	Market Food Sheet Fruit		동결건조 과일	종이	440.0	412.0 (94)	할랄	Real Chicken, No Cholesterol
3	Sawad D.	Sawad D Cherry Broccoli		동결건조 채소	폴리프로필렌 필름	25.0	139.0 (55.6)	할랄	Healthy snack, No sugar added, Natural Vegetables
4	Grace Official Co. Ltd.	Dolly Freeze Dried Mixed Fruit Snack		동결건조 과일	폴리프로필렌 필름 (투명)	30.0	89.0 (29.7)	-	100% Fruit, No sugar added, Trans-fat free
5	Erbin Co. Ltd.	Erbin Multigrain Snack		비엠티 스낵	폴리프로필렌 필름 (투명)	10.0	25.0 (25.0)	할랄	비엠티 100%
6	The Happy GreenDay Fruit Farm Co. Ltd.	Okra Chips Soup Green		건조 건초 스낵	폴리프로필렌 필름 (투명)	14.0	26.0 (20.0)	할랄	Real vegetables, No preservatives

\*출처: 현지 매장 방문 조사

21) 간식 코너에서 과채가공품이 주요 제품으로 사용되는 스낵바와 과일 스낵 브랜드 중 8개를 중심으로 조사함

2) 건조 과일이나 과채가공품이 주요 재료로 사용되는 스낵바와 과일 스낵 브랜드 8개를 중심으로 조사함  
3) 2017년 스낵바 및 과일 스낵 세부 카테고리 내 브랜드 매출액 기준 (Euromonitor, 2018)

## 다) 바이어 발굴 및 온·오프라인 유통채널 구축

- (시장개척 활동 개요) 개발된 ‘딥리얼 토마토칩’ 제품 2종의 수출 시장 개척을 위해, 바이어와 MD 대상의 B2B 마케팅, 현지 소비자 대상의 B2C 마케팅, 역직구몰 입점 및 직접 판매를 수행함. 이와 같은 활동을 기반으로 수출 타깃 권역인 동남아시아의 태국 시장 및 중국 시장에 제품을 수출함



그림. 딥리얼 토마토칩 시장개척 활동 개요

- (현지 유통업체 관계자 심층 인터뷰 주요결과) 현지 바이어 및 유통업체 담당자를 대상으로 한 심층 인터뷰는 면접원의 방문에 의한 1:1 인터뷰를 진행하였음. 인터뷰 대상은 한국식품 바이어 1명, 유통업체 담당자 3명, 현지 식품 전문가 1명으로 구성됨
- 인터뷰 결과, 태국 과채가공품의 주요 소비자는 여성 직장인과 건강에 관심 높은 소비자 인 것으로 나타남. 최근 판매가 증가한 제품은 로컬 소비자 타깃의 프리미엄 과채칩과 건강, 웰빙을 강조하는 스낵류로 나타났으며, 모바일 구매도 크게 증가함
- 유통채널별 마케팅·프로모션의 경우, 슈퍼마켓은 전담 직원 배치한 시식행사, 편의점은 온라인 카탈로그, 기프트콘, 어플리케이션 이용한 가격 할인 프로모션, 온라인 마켓은 Line등 메신저 기반 플랫폼 이용하는 것이 좋겠다는 유통업체 관계자의 의견이 있었음. 이와 더불어 태국 소비자의 이용이 활발한 SNS 마케팅은 필수적인 요소라는 답변임
- 태국은 로컬 소비자뿐만 아니라 관광객의 인지도를 높여 연계 수출이 가능한 시장으로, 동남아 시장 확산의 거점이 될 수 있는 시장이라는 의견이 있었음. 태국 시장 진출을 위해서는 한국에서도 판매가 잘 되는 제품이라는 점을 홍보해 한국 트렌드에 민감한 젊은 층을 공략하고, 초기에는 SNS 개인 셀러를 통한 유통 경로도 고려할 수 있음

표. 태국 프리미엄 슈퍼마켓 관계자 인터뷰 주요 내용 (진행 인터뷰 일부)

### Q. 과채가공품의 주요 소비자는 누구인가?

#### “여성 소비자와 관광객이 과채가공품의 주요 수요층”

-여성 소비자와 관광객이다. 태국 여성 소비자들의 경우, 감자칩 대신 건강 간식으로 말린 과일이나 동결건조칩을 많이 구매한다. Gourmet Market은 프리미엄 마켓이고, 판매 제품이나 진열이 다른 슈퍼마켓과는 다르다. 이곳에 오는 소비자는 구매력이 높고, 트렌드에 민감하고, 건강한 제품과 프리미엄 제품에 관심이 많은 고객들이다.

-관광객도 중요한 고객층이다. Siam Paragon 매장은 위치 상 관광객의 방문이 많은 곳이고, 태국산 말린 과일을 기념품으로 구매하는 중국, 인도네시아, 말레이시아 관광객이 많다. 그런 매장은 관광객을 위해 따로 기념품 존(zone)을 만들고, 직원을 가까이 배치해 제품을 추천한다.

**Q. 최근 구매가 증가한 과채가공품은 무엇인가?**

**“로컬 소비자 타겟의 프리미엄 과일·채소 동결건조칩 구매 증가”**

-동결건조칩이다. 최근 런칭된 Greenday라는 과일 스낵 브랜드는 딸기, 오크라, 포도 같은 과일을 그대로 건조한 제품인데, 망고나 리치같은 태국 과일뿐만 아니라 로컬 소비자가 프리미엄 과일로 생각하는 딸기나 포도 같은 제품도 있고, 오크라나 브로콜리같이 기존에는 잘 보지 못했던 채소를 사용한 제품까지 갖추고 있어 인기가 많다.

-기존에 시장에서 볼 수 있던 말린 망고같은 제품은 설탕을 첨가해 말리거나, 색소를 사용한 제품이 많았는데, Greenday 제품은 정 말 과일 그대로만 말린 제품이기 때문에 특히 여성 고객의 구매가 많은 편이다. 과거에도 건조 과일은 많이 있었지만, 동결건조를 사용한 제품, 특히 관광객이 아닌 로컬 소비자를 대상으로 한 제품이 이렇게 증가한건 최근의 일이다.

**Q. 프리미엄 슈퍼마켓에서 판매되는 과채가공품에 적합한 마케팅이나 프로모션은?**

**“전담 직원을 배치한 매장 내 시식행사와 특별 프로모션이 효과적 “**

-새로운 제품이 매장에 런칭될 때는 시식 행사를 하는 것이 가장 좋다. Greenday의 경우 Siam Paragon, Terminal 21 매장에 브랜드 전담 직원을 배치하고, 오크라와 딸기, 브로콜리와 같은 주력 제품의 시식 행사를 진행하고 있다. 태국 소비자는 내용물을 직접 눈으로 보는 것을 선호하기 때문에, 이런 행사들이 잘 모르는 제품에 대한 불안감을 없애는 데 도움이 된다.

-또한 해외 제품의 경우, 국가별 프로모션을 진행하기도 한다. 보통 2주 정도 진행하게 되는데, 예를 들면 “호주 식품 프로모션” 같은 식이다. 한국도 몇 차례 진행했는데, 가장 최근에는 aT (한국농수산물유통공사) 방콕지사와 2017년 12월에 신선 딸기, 배, 감 등 한국 과일을 홍보하기도 했다. 이런 행사를 통해 다른 한국 식품과 함께 과채가공품을 홍보하는 것도 좋다.

**Q. 태국 소비자에게 인지도가 높은 한국 과일, 채소는?**

**“한국산 딸기는 부드럽고 단맛이 강해 프리미엄 제품으로 인식 “**

딸기의 인지도가 가장 높다. 배, 감, 고구마도 있지만, 한국 딸기는 식감이 부드럽고 단맛이 강해 품질이 매우 좋다고 알려져 있다. 다만 일본도 딸기나 배, 감, 귤을 태국에 많이 수출하고 있는 관계로 유사 제품이 많기 때문에, 한국만의 차별화 포인트가 필요하다.

**Q. 한국산 과채가공품의 태국 시장 진출에 대한 조언은?**

**“로컬 소비자뿐 아니라 주변국 관광객의 인지도를 높여 연계 수출이 가능한 시장”**

태국은 로컬 소비자뿐만 아니라, 말레이시아나 인도네시아, 중국 관광객을 대상으로 인지도를 높일 수 있는 좋은 시장이다. 실제로 태국 제품은 주변 국가로 수출이 빈번하게 일어난다. 다만 동남아 관광객을 대상으로 할 경우 할랄 인증은 필수적이다. 태국 제품의 경우 대부분 CICOT 인증을 받고 있다.

또한 한국 라면이나 김치 등 전통적인 제품은 잘 알려져 있으니, 이제는 한국에서 유행하는 최신 제품이 많이 들어올 시기라고 생각한다. 최근에는 한국 요구르트 젤리가 인기가 많았는데, 한국을 여행한 태국 소비자도 많고 SNS를 통해 한국을 자주 접하는 만큼, 이제는 과자나 캔디, 젤리 등 다양한 카테고리에서 신제품을 선보일 때이다.

- 태국 프리미엄 슈퍼마켓 Gourmet Market 관계자 인터뷰



- **(중국 바이어 발굴)** 중국 바이어는 베이징에서 한국식품을 유통하는 S무역회사의 대표로, 수년간 중국 현지에서 7-eleven을 비롯한 다수의 편의점과 현지 슈퍼마켓, 한인 마트에 가공식품을 납품하고 있는 바이어임. 주요 취급 품목은 가공식품(간식류)과 빙그레 바나나우유 등의 가공유제품이며, 한국 수입 및 중국 내수 제품을 취급함
- 해당 바이어와의 미팅 결과, 덤리얼 제품은 맛과 향이 매우 뛰어나고, 토마토 동결건조 제품이 거의 없기 때문에 프리미엄 한국 식품으로 포지셔닝이 가능하다는 의견이었음. 북경, 상해, 선전을 비롯해 소득이 높은 1선 도시에서 프리미엄 마켓을 중심으로 유통이 가능할 것이라는 답변을 받았음. 특히 ‘중국의 Wholefoods’로 불리는 果蔬好(Guoshuhao)의 경우, 고품질 제품과 수입 제품이 큰 비중을 차지하고, 고소득 소비자의 이용이 많기 때문에 우선적으로 입점을 추진할 수 있는 채널로 언급됨
- 또한 북경의 경우, 편의점이 매우 대중적이고, 간편하고 건강한 식품을 찾는 소비자가 많기 때문에 입점을 고려할 수 있다는 의견이었음. 다만, 편의점을 타깃하기 위해서는 기존 제품보다 더 작은 소형 사이즈의 제품을 기획하고, 타공 지퍼백에 포장하는 것이 편의점 입점에 유리하다는 의견임



그림. 중국 바이어 미팅 사진 및 현지 프리미엄 시장 조사 동행 사진

- **(태국 바이어 발굴)** 태국 시장 바이어는 방콕의 A식품·외식분야 기업으로, 현재 세계적으로 주목받고 있는 공유키친프로젝트를 진행하며 현지 식품 스타트업 및 외식 기업과 네트워크를 형성하고 있는 기업임. 최근 한국산 제품이 현지 소비자에게 인기를 얻음에 따라, 태국 현지에 아직 진출하지 않은 새로운 한국 브랜드 및 스타트업의 제품을 수입하고자 하고 있음
- 해당 바이어와의 미팅 결과, 덤리얼 제품은 태국 시장에서 차별화가 가능하다는 답변을 받았음. 현지에도 건조 토마토 제품이 일부 있지만, 동결건조가 아닌 당절임 제품으로 품질이 떨어진다고 언급함. 또한 태국 시장에서도 토마토 생과(生果)가 있지만, 한국산 대추토마토의 맛과 향이 월등히 뛰어나다는 의견이었음. 특히 대추 방울토마토 하나를 통째로 건조했기 때문에 과채의 풍미가 그대로 살아있고, 단맛과 신맛이 적절히 조화를 이루는 제품이라는 평가임. 이러한 품질의 토마토는 현지에서는 구하기 어려우며, 맛에서의 제품 차별화가 확실하다는 의견임



Founder / CEO

Address: 139, Th Sukhumvit Road, Klongtan-Nua Wattana, Bangkok 10110 Skyp  
Email) Mobile (BKK)



그림. 태국 바이어 명함 및 현지 시장조사 동행 사진(개인정보 및 영업·업무상 기밀 삭제)

- (국내 수출기업 발굴) 이에 더해 국내에서 홍콩, 싱가포르로 국내산 과채류를 수출하고 있는 E무역회사 대표와의 미팅을 통해, 소득이 높고 프리미엄 제품에 대한 소비 시장이 형성되어 있는 홍콩 및 싱가포르 식품매장으로의 입점을 추진함
- 국내 수출업체와의 미팅에서 덤리얼 토마토 제품은 프리미엄 제품으로서의 상품성이 높고, 특히 골드 토마토의 경우 ‘복(福)’에 대한 정서가 홍콩, 중국, 싱가포르 내 화교들에게 크게 어필할 수 있다는 의견이었음. 또한 한국산 토마토의 맛이 매우 좋고, 단맛과 새콤한 맛이 풍부해 현지 토마토에 견주어볼 때 ‘맛’으로도 소비자에게 어필할 수 있다는 의견이었음. 해당 기업의 요청에 따라 2019년 상반기 홍콩 출장에서 현지 관계자 접촉을 위한 샘플을 제공했으며, 현지 바이어도 긍정적으로 검토했으나, 홍콩 사태 발생으로 수출이 성사되지는 못했음



그림. 국내 수출업체 미팅 사진 및 명함 (개인정보 및 영업·업무상 기밀 삭제)

### 라) 개발제품 홍보 및 수출

- (주요 결과) 개발된 제품은 중국과 태국시장을 대상으로 푸드 인플루언서 마케팅, 소비자 리뷰영상 마케팅을 추진하고, 현지 바이어 및 유통업체 관계자 컨택·미팅을 수행함. **해당 활동을 통해 중국 시장으로 \$42,617, 태국으로 \$10,332의 수출 실적을 달성함**
- (해외 마케팅) B2C 소비자 마케팅 활동을 위해, 먼저 현지 인플루언서와의 사전 미팅과 소비자 조사를 실시함 이를 토대로 향후 수출과 더불어 현지 수입업체, 바이어들이 활용할 수 있는 마케팅 정보를 제공하고, 차년도 현지 시장 마케팅을 실시하기 위한 기초 자료로 활용하고자 함

- 태국은 온라인을 통한 식품 구매가 활발해지고 있으며, 특히 SNS (페이스북, 인스타그램)에서 직접 식품을 구매하는 소비자가 많은 상황임. 따라서 현지 인플루언서의 영향력이 매우 높고, 이들을 활용한 파트너십 활동, 마케팅, 유통 또한 활발한 상황임
- 이에 따라 태국 현지 푸드/라이프스타일 분야 인플루언서인 ‘Pangfufu’ 를 직접 인터뷰하고, 현지 시장의 현황과 소비 트렌드, 마케팅 포인트 등을 논의함. Pangfufu는 자체적으로 건조 고구마, 과채가공품을 수입해 판매하며, 한국의 고구마말랭이와 감말랭이도 수입한 경험이 있는 인플루언서임
- 인터뷰 결과, 현지 인플루언서는 덤리얼 토마토칩에 매우 긍정적인 반응을 나타냄. 특히 토마토가 태국 소비자가 흔히 생각하는 맛이 아니며, 달고, 새콤하면서도 적절한 짠맛도 있어 기호도가 높을 것이라고 언급함
- 또한 한국 식재료를 사용했다는 점, 건강한 제품인 점이 매우 긍정적이며, 태국 현지에서는 건강 스낵으로 포지셔닝하고 헬스&뷰티샵, 유기농 제품 전문점, 온라인을 통한 판매가 좋겠다고 언급함. 현지 소비자들은 일반 슈퍼마켓보다는 전문점에서 건강 스낵을 구입하려고 하며, 이런 채널은 판매 단가가 상대적으로 높아 프리미엄 제품의 진출에 적합하다고 언급함. 또한, 이들 채널은 슈퍼마켓에서는 보기 어려운 신제품, 수입 식품 등의 도입에 적극적이기 때문에, 해당 채널의 MD를 만나 입점을 추진하는 것을 추천함



그림. 태국 인플루언서 미팅

- **(중화권 소비자 리뷰 마케팅 주요 결과)** 중화권 소비자를 대상으로 제품 리뷰를 진행하고, 주요 소구점과 관련한 부분을 현지 마케팅에 활용함. 집에서 TV를 보거나 친구들이랑 같이 있을 때, 다른 간식보다 가볍고 건강한 간식을 찾을 때 덤리얼 토마토칩이 적합하다고 언급함. 레인보우 토마토 중, 빨간색 대추 토마토를 시식한 후 오렌지색에 가까운 토마토가 예쁘고, 다른 소비자들과 동일하게 반으로 잘린 방울토마토가 아니라 하나가 그대로 들어있다는 점이 좋다는 의견이었음
- 맛의 경우, 바삭한 식감이 좋고, 토마토 안쪽의 맛이 매우 풍부하다고 언급함. 다른 동결 건조 과일과 같이 바깥 부분은 토마토의 맛이 연하지만, 안쪽으로 갈수록 맛이 진하고 풍부하며, 너무 달거나 시지 않아 맛의 균형이 잘 잡혀있다고도 언급함



그림. 동남아 현지 소비자 조사

- 이와 같은 소구점을 마케팅 포인트를 활용해 향후 마케팅/홍보 자료를 구성하고, 한국산 프리미엄 원료를 활용한 점, 토마토 자체의 맛과 향이 현지 제품에 비해 월등히 우수한 점, 가볍고 건강한 간식인 점을 강조하고, 프리미엄 슈퍼마켓과 헬스&뷰티샵, 온라인 판매 등 다양한 채널의 입점을 추진함
- **(수출 성과)** 위와 같은 수출 마케팅 활동을 통해, 태국과 중국 시장으로의 1차 수출이 성사됨. 수출된 제품은 딥리얼 레인보우 토마토와 골드 토마토 2종이며, 총 수출액은 US\$ 52,949임

## 개발제품 2) 도티봉봉 토마토 바질캔디

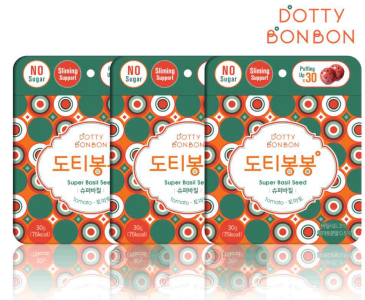
- 도티봉봉 토마토 바질캔디는 국내외 시장에서 제품화에 성공한 ‘바질시드 캔디’를 모티브로, 국내산 토마토를 활용해 차별화된 맛의 제품을 기획·출시함. 중국 시장의 20-30대 직장인 여성 및 대학생을 타깃으로 시장성을 테스트하기 위한 시범 수출이 추진되었으며, US\$ 230의 수출 실적을 달성함



제품 컨셉 개발



시제품 개발



제품 패키지 디자인 및 출시

그림. 도티봉봉 토마토 바질캔디 수출전략 수립 및 해외시장 개척 개요

### 가) 제품 기획·개발

- (제품 컨셉 기획) 과채를 원료로 한 캔디류의 해외 시장 수출을 위해, 타깃 시장인 중국에 최적화된 캔디류 제품의 컨셉과 패키지 디자인을 기획하였음. 이를 통해 20-30대 여성을 타깃으로 한 과채바질시드 캔디 ‘도티봉봉’ 제품을 개발함
- 바질시드 캔디는 국내 시장과 싱가포르, 일본에서 이미 제품화에 성공한 사례가 있으며, 최근 건강과 체중관리에 관심이 높은 여성 소비자를 대상으로 구매가 많은 제품임. 국내에서는 ‘냉장고를 부탁해’와 같은 방송 프로그램에서 언급됨에 따라 소비자 인지도가 높아졌으며, 올리브영 등의 헬스&뷰티샵 (Health & Beauty Stores) 에서 판매되고 있음





그림. 국내 및 일본 시장에서 제품화에 성공한 바질 시드 캔디

- **(바이어 사전미팅)** 본 과제에서는 타깃 무역회사 및 핵심 연구기관인 한국식품연구원, 캔디류 제품개발 경험이 풍부한 제조사와의 사전 미팅을 통해 컨셉을 도출하고, 특히 기존에 시장에서 판매되는 제품과의 차별화에 중점을 둠
- **(제품 개발)** 현재 시장에서 판매되는 제품의 맛(flavor)을 조사한 결과 대부분 차별성이 적은 일부 과일(포도, 딸기, 복숭아, 감귤류 등), 커피, 허브류(민트) 제품인 것으로 나타남에 따라, 보다 차별화할 수 있는 맛을 검토하기 위해 다양한 원료 및 천연향료를 기반으로 총 12종의 시제품을 제작함

표. 1차 제작 캔디 시제품

No.	맛 (flavor)	개발 방향	비고
1	 딸기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시중에 판매되는 딸기 캔디와 차별화</li> <li>• 천연 과즙이나 잘게 부순 동결건조 딸기를 첨가한 프리미엄 캔디로 개발</li> </ul>	당 과제 해당 과채류
2	 토마토	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토마토의 상큼한 향을 살려 캔디로 개발</li> <li>• 토마토 과즙, 분말을 활용해 천연 재료를 활용한 프리미엄 캔디로 개발</li> </ul>	당 과제 해당 과채류
3	 파프리카	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단맛이 강한 노란색 파프리카를 활용한 캔디 개발</li> </ul>	당 과제 해당 과채류
4	 얼그레이	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 홍차류 중, 소비자 인지도가 높은 ‘얼그레이’ 향 강조</li> <li>• 홍차잎을 잘게 분쇄해 넣거나, 진하게 우려내어 첨가하는 방법 고려</li> </ul>	
5	 티라미수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 티라미수 케이크의 향, 맛 강조 (에스프레소, 크림치즈/마스카포네 치즈, 우유)</li> </ul>	
6	 버터팝콘	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 버터 팝콘 혹은 카라멜 팝콘 맛으로 개발</li> <li>• 버터 팝콘은 고소한 버터향, 카라멜 팝콘은 단맛이 있는 카라멜향 첨가</li> </ul>	
7	 유자	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상큼한 유자향을 살리고, 유자차/유자청과 같이 단맛이 나는 캔디로 개발</li> </ul>	
8	 자몽	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자몽의 상큼하고 짹짹한 향을 살리고, 단맛은 줄여 새콤한 캔디로 개발</li> </ul>	
9	 애플민트	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현재 시중에 판매되는 민트 캔디에서 박하향과 같은 강한 민트 flavor를 부드럽게 완화하고, 애플민트와 같은 허브향으로 개발</li> </ul>	
10	 아몬드	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 우유, 크림을 베이스로 아몬드의 고소한 맛, 향 첨가</li> <li>• 아몬드 밀크 첨가 고려</li> </ul>	

No.	맛 (flavor)	개발 방향	비고
11	 에스프레소	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현재 시중에서 판매되는 커피맛 캔디에서 단맛을 줄인 캔디</li> <li>• 아메리카노/ 에스프레소처럼 쌉싸름한 커피맛 강조</li> </ul>	
12	 크림치즈	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 우유, 크림을 베이스로 크림치즈의 부드럽고 크림리한 향 첨가</li> </ul>	

- 1차 시제품 개발 및 맛 테스트 결과, 바질시드 캔디로 제품화하기에 용이하면서도 관능적으로 좋은 평가를 받은 맛(flavor)는 토마토, 얼그레이, 버터팝콘으로 나타남. 특히 당과제에 해당하는 품목인 토마토 캔디의 경우, 바질시드와 잘 어울리면서도 시중에서 보기 어려운 제품으로 차별성이 높다고 판단됨
- 딸기는 기존 경쟁 브랜드 제품의 출시가 많아 수출 시장에서 경쟁력이 낮고, 파프리카는 캔디와 연관 짓기 어렵고 ‘맵다’는 선입견이 있어 부정적인 의견이 다수 도출됨
- 패키지는 바질시드의 팽창 특성이 잘 드러나도록 하고, 20-30대 젊은 여성이 선호할 수 있는 감각적으로 디자인하는 데 중점을 둬. 브랜드명인 ‘도티봉봉 (Dotty Bonbon)’ 은 바질시드가 점점이(dot) 박혀 있다는 의미의 ‘도티(dotty)’ 와, 캔디를 뜻하는 프랑스어인 봉봉 ‘bonbon’ 을 합쳐 만든 ‘도티봉봉(Dotty Bonbon)’ 으로 정하고, 프리미엄 캔디를 연상시키고자 함. 색상은 주황색과 초록색을 사용해 토마토를 연상시킬 수 있도록 함
- 전면 표기는 수출 제품인 점을 고려해 영문 표기를 중심으로 디자인하고, 수출 시장인 중국에서 한국어 표기를 선호하는 점을 반영해 일부 내용은 한글 표기를 병행함

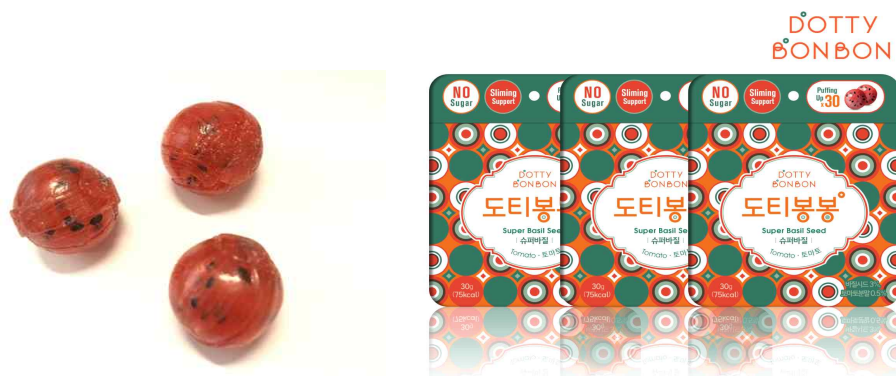


그림. 도티봉봉 제품 및 패키지

## 나) 해외 유통시장 분석

- (현지 유통채널 및 경쟁제품 조사 주요 결과) 2018년 중국 가공식품 시장 규모는 약 1.8조 위안(한화 약 300조원)<sup>4)</sup> 으로 연간 성장률 6.3%를 기록함. 이 중 캔디류가 속하는 당류가공품 시장 규모는 2018년 기준 약 74억 위안(한화 약 1.2조원)으로 최근 5년간(2014-2018) 연평균 매출은 약 1.1%의 매출액 성장을 보임
- 2018년 기준 당류가공품 시장에서 매출 비중이 가장 높은 세부 카테고리는 토피사탕(toffees), 카라멜(caramels), 그리고 누가(nougat)로 연매출 약 237억 위안을 기록하며 전체 시장의 32%를 차지하고 있음. 다음으로는 하드캔디(24%), 기타(17%), 사탕(15%), 막대사탕(7%), 민트(4%) 그리고 약재용 과자(2%) 순으로 전체 시장 매출 비중이 높았음. 이 중 민트는 다른 식품군에 비해 설탕 첨가율이 낮다는 소비자 인식으로 인해 건강함을 추구하는 소비 트렌드에 맞추어 11%의 연간 성장률을 기록하며 시장 내 가장 높은 연간 매출 성장률을 기록했음
- 2018년 프리미엄 제품을 선호하는 소비 트렌드에 맞춘 신제품 출시로 인해 당류가공품 시장 연매출은 5%의 성장했고 2018년-2023년 사이 연평균 성장률 3.3%를 기록하며 시장 규모는 870억 위안으로 성장할 것으로 전망됨
- 중국의 당류가공품 시장은 매우 파편화 되어있는 시장임. 주요 기업으로는 Dongguan Hsu-Fu-Chi Food, Guangdong Strong, 그리고 Perfetti Van Melle Confectionery가 있으며 전체 시장규모의 65%가 다수의 소규모 기업들로 구성되어 있음

표. 중국 단맛 스낵시장 Top 5 기업 현황 (2018년 매출 기준 시장 점유율에 따른 순위)

순위	기업명	점유율 (%)	주요 브랜드 및 로고	
1	Dongguan Hsu-Fu-Chi Food	7.1		-
			Hsu-Fu-Chi	-
2	Guangdong Strong Group	5.7		-
			Strong	-
3	Perfetti Van Melle Confectionery Group	4.4		
			Alpenliebe	Mentos
4	Want Want Holdings	3.6		-
			Want Want	-
5	Wringley Confectionery	2.3		-
			Doublemint	-

4) 1 중국 위안= 167.87 원 (2019.03.09. 한국은행 기준율)





### 개발제품 3) 키즈몬 셰이크 어린이 간편식

- 키즈몬 셰이크는 성장기 어린이를 대상으로 한 분말형 간편식으로, 딸기와 토마토를 활용한 제품임. 국내 크라우드 펀딩 런칭을 통해 초기 시장 인지도를 제고하고, 해당 실적을 바탕으로 미국, 중국, 태국, 베트남 등 해외 바이어 발굴을 중점 추진함. 시장개척 활동의 결과로 중국 수출실적 US\$ 101,968를 달성함



그림. 키즈몬 셰이크 어린이 간편식 수출전략 수립 및 해외시장 개척 개요

#### 가) 제품 기획·개발

- **(제품 컨셉 기획)** 주요 타깃국 트렌드 조사 결과, 건강과 영양을 고려하면서도 간편하게 식사를 대체하고자 하는 소비자의 니즈가 증가하고 있으며, 이를 충족시키기 위한 식사대용 제품들의 출시가 잇따르는 것을 확인할 수 있었음
- 현재 국내외 시장에 출시된 대부분의 제품은 성인을 타깃으로 한 ‘체중조절용 제품’으로 출시된 상황으로, 본 과제에서는 기존 타깃층 이외에 새로운 고객군을 개발하고자 생애주기별 필요 영양 정보<sup>5)</sup>를 토대로 조사한 결과, 다른 연령층에 비해 7-13세의 어린이들에게 필요한 영양성분이 포함된 제품의 폭이 제한적인 것을 알 수 있었음
- 성장기에 맞게 충분한 영양을 섭취할 필요가 있고, 활동량이 많은 초등학교 (8-13세)을 본 제품의 타깃으로 삼고, ‘8-13세 어린이들이 집 혹은 학원에서 간편하게 먹을 수 있는 건강한 식사대용식 제품’으로 컨셉을 개발하게 됨
- **(시제품 제작 및 신제품 출시)** 제품 개발 방향 설정을 위해 한국식품연구원의 전문 연구진 및 파우더형 간편식 개발 경험이 풍부한 제조사와 함께 ‘7-Layer development (세븐레이어 개발법)’를 고안하고, 제품 컨셉 개발에 적용함
- ‘7-Layer development’는 제품이 보유한 특징 및 기능을 하나의 레이어로 삼고, 가장 기본이 되는 요소부터 차례대로 쌓으면서 조합하는 제품 개발법을 의미함. 1-5번 레이어는 영양의 핵심이 되는 탄수화물, 지방, 단백질이 풍부하게 함유된 원료들을 조합해 활용함. 6번 레이어는 비타민과 미네랄을 보충하기 위한 원료를 조합하며, 특히 성장기 어린이에게 꼭 필요한 칼슘을 보충할 수 있도록 함. 7번 레이어는 전체 조합을 바탕으로, 어린이가 선호하는 맛과 향(taste & flavor)을 담아냄

5) 보건복지부(2015), 한국인 영양섭취기준

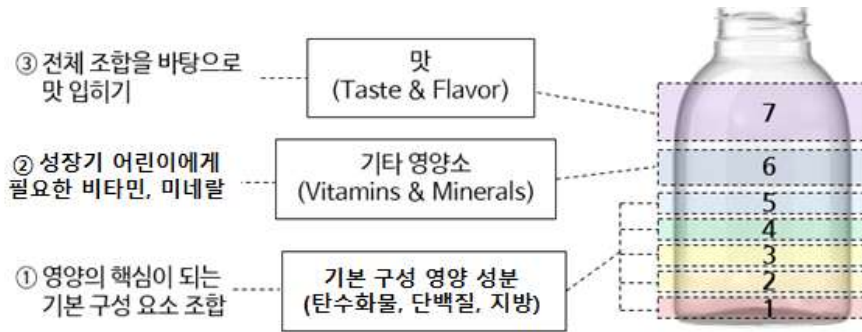


그림. '7-Layer development'를 통한 어린이 식사대용 간편식 개발

- 이에 따라 각각의 레이어에 맞는 원료를 선택하며, 본 과제에 해당하는 과채 3종 (토마토, 딸기, 파프리카) 중에서는 토마토와 딸기를 활용해 개발을 진행함. 여러 차례의 개발 회의와 시제품 개발, 맛 테스트를 거쳐 최종적으로 3종의 제품이 개발되었음. 딸기맛 제품에는 국내산 딸기 분말과 딸기칩을 사용했고, 초코바나나맛 제품에는 토마토를 활용함. 쿠키앤크림은 해외 바이어가 요구하는 기본적인 구성을 충족하기 위해 기획됨 (신규 제품일 경우 최소 3가지 맛으로 기획하는 것이 소비자 매력도가 높다는 의견)
- 제품명은 성장기 어린이들을 의미하는 '키즈(kids)' 라는 단어와 '몬스터(Monster)' 를 결합해 '키즈몬 셰이크' 로 선정함. 패키지 디자인은 타깃 소비자인 8-13세 성장기 어린이의 기호를 반영하고, 호기심을 자극할 수 있도록 개발함



그림. 개발된 키즈몬 셰이크 패키지 디자인

- (현지 소비자 관능평가) 주요 타깃국 중 하나인 태국 소비자 의견을 수집하기 위한 현지 소비자 관능평가를 진행함. 참여자들은 자녀가 있는 20대 후반-30대 여성으로, 1차 시제품을 직접 시식한 뒤 의견을 묻는 방식으로 진행됨




그림. 태국 현지 소비자 조사

- 시식 결과, 참여자들은 키즈몬 셰이크의 맛에 매우 긍정적인 반응을 나타냄. 특히 토마토가 함유된 초코 바나나 제품의 경우, 초콜릿과 바나나칩의 맛이 매우 잘 어울리며, 우유가 아닌 물을 섞어도 풍부한 맛이 난다고 언급함. 자녀들이 토마토나 케일, 당근과 같은 과채류를 잘 먹지 않아 걱정인데, 이 제품의 경우 아이들에게 먹이기 수월할 것이라는 의견임
- 딸기 제품의 경우, 딸기 맛이 매우 좋고, 한국산 딸기가 프리미엄급 제품이라는 사실을 잘 인지하고 있어 선호도가 높았음. 한국산 딸기는 현지 프리미엄 슈퍼마켓과 한국 커피 전문점의 봄 한정 메뉴, 빙수 메뉴로 판매되기 때문에 소비자의 인지도가 매우 높음. 태국에서도 일부 지역에서 딸기가 재배·생산되지만, 신맛이 강하고 과육이 작기 때문에 품질 면에서 한국산 딸기가 월등하다고 인식하고 있음

## 나) 해외 유통시장 분석

- (미국 식품박람회 참관 주요결과) 전세계에서 식사대용식 시장 규모가 가장 큰 국가 중 하나이고, 가공식품 및 기술 선진국가인 미국 국제 식품박람회 참관 및 시장조사를 통해 상품성 높은 컨셉의 과채가공품을 기획함. 본 연구에서 참가한 박람회는 미국 샌프란시스코에서 개최된 Winter Fancy Food Show 2019 임

표. 북미권 국제 식품 박람회 참관

참가 박람회	주요 정보	
Fancy Food Show	일시	2019년 1월 13일-15일
	장소	Moscone Center, San Francisco
	규모	80,000개 이상의 품목, 전세계 1,400개 이상의 식품기업 참가
	주요 참관 목적	딸기, 토마토, 파프리카 가공품 및 기타 과채가공품 최신 개발 트렌드 및 경쟁제품 조사

- 해당 박람회에서는 다양한 과채가공품의 트렌드를 조사함. 대표적으로는 딸기를 원료로 활용한 어린이 간편식 셰이크, 케일을 열풍건조해 만든 ‘Rhythm Superfood Kale Chip’, 버섯을 그대로 말려 만든 버섯칩, 고품질 토마토를 활용한 소스 등의 컨셉이 조





사됨. 건강과 영양을 고려하면서도 간편하게 식사를 대체하고자 하는 소비자의 니즈가 증가하고 있으며, 식사대용 제품들의 출시가 잇따르는 것을 확인할 수 있었음



그림. 박람회 주요 제품

- (미국 유통채널 및 경쟁제품 조사 주요 결과) 현지 유통채널 조사는 문헌조사를 통해 선정한 주요 제품 리스트를 바탕으로, 실제 매장에서 판매되고 있는 제품의 주요 특성, 경쟁 제품 현황, 매대 진열 현황 등에 대한 조사를 실시함

표. 현지 유통채널 조사 개요

조사일시	2019년 1월 11일-15일			
조사지역	미국 로스 앤젤레스, 샌프란시스코			
조사목적	현지 유통채널 내 주요 제품 및 경쟁 제품 현황 조사			
조사방법	매장 방문 조사			
방문매장	 <i>Wholefoods Market</i>	 <i>7-Eleven</i>	 <i>Trader Joe's</i>	 <i>Gelson's</i>

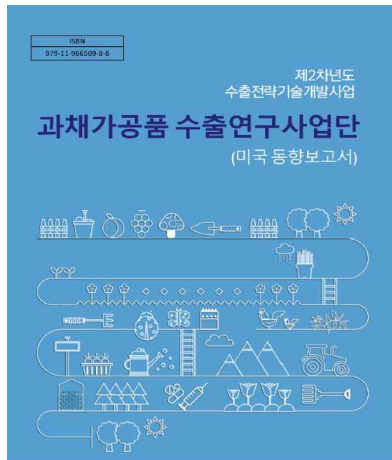
- 주요 제품 리스트는 시장조사기관 Euromointor 및 Wise Guys Reports에서 발간한 식사대용 제품 시장 관련 보고서에 기재된 주요 브랜드를 중심으로 하며, 보고서에 포함되지 않더라도, 현지 매장 방문 시 매대에서 높은 비중을 차지하는 제품은 추가적인 조사를 수행함

표. 주요 식사대용 제품 현황 (Top 5)

No	기업명	제품명	사진	가격 <sup>6)</sup>	용량	주요 정보
1	Rosa Foods Inc.	Soylent Meal Replacement		\$ 4.29 (약 4,780원)	414ml	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 완전한 한 끼 식사이고, 즉석에서 섭취 가능한 미래 지향적 식사 대용 제품</li> <li>- FDA가 권장하는 일일 비타민, 무기질 섭취량의 20%를 충족</li> <li>- 아침 식사 혹은 가벼운 점심 식사 대용식, 운동 후 단백질 보조제/음료 대체품으로 포지셔닝</li> </ul>
2	Abbott Nutrition Inc	Ensure Original Nutrition Shake		\$ 10.49/6병 (약 11,822원)	257ml	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensure는 의사들이 권장하는 브랜드 1위인 점을 홍보</li> <li>- 한 병당 일일 식이섬유 권장량의 10%, 단백질 9g, 식이섬유 3g을 함유</li> <li>- 맛이 좋다는 점 강조</li> </ul>
3	White Wave	Vega One All-in-One Shake		\$ 3.49 (약 3,999원)	42g	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신선제품을 기반으로 한 식물성 원료로만 제조되었다는 점을 강조</li> <li>- 1회당 일일권장량 50%의 8개의 비타민 및 미네랄을 함유</li> <li>- USDA유기농 인증과 유전자변형 원료 및 글루텐이 포함하지 않음을 강조</li> <li>- 카라기난과 같은 첨가물과 인공감미료가 첨가되지 않은 안전한 단백질 보조제</li> <li>- 파우더 첨가가 따로 필요 없는 간편한 셰이크로 섭취가 편리</li> <li>- 저칼로리 제품 (한 병당 140칼로리)</li> <li>- 풀만 섭취한 뉴질랜드 소로부터 추출한 단백질, 한 병당 20g 함유</li> <li>- 어린이들이 좋아하는 맛의 제품</li> </ul>
4	Orgain Inc	Orgain Clean Protein Shake		\$ 2.99 (약 3,370원)	330ml	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 방과 후 간식, 점심 도시락 간식, 그리고 아침식사 대용으로 포지셔닝</li> <li>- 8g의 단백질, 21개의 비타민 및 미네랄, 그리고 10가지의 과일 및 야채 추출물을 함유, 필요 영양 공급</li> <li>- USDA 인증 유기농 제품</li> </ul>
5	Orgain Inc	Kids Protein Organic Nutritional Shake		\$ 1.99 (약 2,242원)	244ml	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 방과 후 간식, 점심 도시락 간식, 그리고 아침식사 대용으로 포지셔닝</li> <li>- 8g의 단백질, 21개의 비타민 및 미네랄, 그리고 10가지의 과일 및 야채 추출물을 함유, 필요 영양 공급</li> <li>- USDA 인증 유기농 제품</li> </ul>

○ (동향보고서 작성) 이와 같은 내용을 바탕으로 미국 과채가공품 시장 동향보고서를 작성했으며, 현지 시장 현황 및 트렌드, 경쟁제품 및 수출을 위한 제품개발 시사점 등을 제시함. (1-5차년도 동향보고서 세부 내용은 보고서 뒷부분에 연차별로 기재)

6) 미국 현지 가격과 국내 환산 가격을 함께 기입함. 환율은 2019년 3월6일 원화-달러 환율 (1USD = 1,128.50 KRW)을 기준으로 함



과채가공품 수출연구사업단

동향보고서 표지



시장 현황 · 트렌드 주요 내용



현지 경쟁제품 관련 주요 내용

그림. 미국 과채가공품 시장 동향보고서 주요 내용

- 글로벌 시장조사기관 Euromonitor의 분류에 따르면, 미국은 전세계 유관 시장 규모의 약 1/3 정도를 차지하고 있음. 식사대용 파우더형 제품은 웰빙이나 건강 관련 제품, 체중 조절용 식품 등이 포함된 웰빙 · 체중조절 식품 (Weight management and wellbeing) 카테고리7)에 포함됨
- 2018년 전세계 웰빙 · 체중조절 식품 시장 규모는 약 170억 달러(매출액 기준)에 이룸. 이 중 미국과 캐나다를 포함하는 북미 지역은 주요 시장 중 하나로, 전 세계 시장의 약 1/3을 차지 (2018년 시장 규모 56억 달러)함. 그 중, 북미 시장 중 미국이 차지하는 비중은 94%에 달함 (2018년 시장 규모 약 53억 달러). 미국은 웰빙 및 체중조절 관련 식품에 대한 소비자의 관심이 매우 높고, 신제품의 런칭도 매우 활발한 시장임



	No.	권역	시장규모 (단위: 백만달러)	전세계 비중
아태평양	1	아태평양	6,196	36.4%
북미	2	북미	5,629	33.1%
서유럽	3	서유럽	2,066	12.2%
남미	4	남미	1,837	10.8%
동유럽	5	동유럽	587	3.5%
오세아니아	6	오세아니아 <sup>8)</sup>	393	2.3%
중동/아프리카	7	중동/아프리카	292	1.7%
		합계	17,000	100%

그림. 세계 권역별 웰빙·체중조절 식품 시장 규모 (Euromonitor, 2018)

7) 본 보고서는Euromonitor의 보고서 및 통계자료에 근거하여, 식사 대용 식품(Meal Replacement Products), 체중 감량용 일반의약품 (Over the Counter Drug), 체중감량 차 (Slimming Tea), 영양 보충 음료 (Supplement Nutrition Drink), 체중감량 보조제(Weight Loss Supplements) 시장을 합한 시장을 이하 "체중조절 식품 시장"으로 총칭함  
8) 호주, 뉴질랜드, 그리고 남태평양 제도 전체를 포함함

- 2018년 미국의 식사 대용 제품 (Meal replacement product) 시장 규모는 약 25억 달러 (한화 약 2,800억원) 이며, 상위 카테고리인 웰빙·체중조절 식품 시장 중 47.3%를 차지하는 주요 카테고리임
- 카테고리 내에서 2018년 매출 기준 가장 높은 시장 점유율을 유지하고 있는 상위 5개 기업은 Abbott Nutrition (13.8%), Premier Nutrition (7.2%), Atkins Nutritionals (6.6%), Beachbody (6.5%), Novartis (5.5%), 그리고 Herballife International (5.5%)임

표. 웰빙·체중조절 식품 시장 주요 기업, 브랜드 및 제품 (Top 5)

No	기업명	점유율 (%) <sup>9)</sup>	주요 브랜드 (브랜드 시장 점유율, %)	주요 제품
1	Abbott Nutrition	13.8		
			Ensure (11.7%)	Ensure Nutritional Shake
2	Premier Nutrition Co	7.2		
			Premier Protein (7.2%)	Premier Protein Shake
3	Atkins Nutritionals Inc	6.6		
			Atkins (6.6%)	Atkins Protein Shake
4	Beachbody LLC	6.5		
			Shakeology (6.5%)	Shakeology Supplement Shake
5	Novartis AG	5.5		
			Boost (5.4%)	Original Nutritional Drink

- (베트남 유통채널 및 경쟁제품 조사 주요결과) 현지 유통채널 조사 결과, 개발 제품과 유사한 아침대용식 cereal powder 제품이 주요 경쟁제품인 것으로 조사됨. 주로 Lotte Mart와 VinMart에서 판매되고 있으며, 칼슘이 포함된 제품도 다수 판매되고 있음. 가격대는 20포 기준 VND 50,000 - 60,000 사이로, 1포당 단가는 VND 2,500-3,000 사이임 (한화 약 125원-150원)
- 개발 제품인 어린이 간편식 셰이크의 경쟁제품을 조사하기 위해, 현지 대형마트에서 시

9) 2018년 매출액 기준



장조사를 수행함. 하노이 시내 총 5개 매장을 방문했으며, 해당 매장은 Citimart, Intimex, VinMart (2개 지점), Lotte Mart임



CitiMart                      Intimex                      VinMart 지점 1      VinMart 지점 2                      Lotte Mart

그림. 베트남 현지 유통채널 조사 대상

- 각 매장에서는 경쟁 제품군인 아침식사용 시리얼,オート밀, 아침식사 대용 제품들을 조사함. 베트남 현지에서는 곡물가루인 ‘시리얼 파우더 (Cereal Powder)’를 식사대용으로 활용하는데, 최근에는 글로벌 기업 진출이 증가로 시리얼과オート밀 제품도 판매가 점차 증가함



Citimart 시리얼 및オート밀 제품 카테고리                      Citimart 시리얼 및オート밀 제품 매대

그림. 베트남 유통채널 진열 매대

- 현지 유통채널 조사 결과, 9개 cereal powder 제품이 주요 경쟁제품인 것으로 조사됨. 주로 Lotte Mart와 VinMart에서 판매되고 있으며, 칼슘이 포함된 제품도 다수 판매되고 있음. 가격대는 20포 기준 VND 50,000 - 60,000 사이로, 1포당 단가는 VND 2,500-3,000 사이임 (한화 약 125원-150원)
- 시장조사 결과, 개발 제품은 대형 마트에서 판매하기에는 경쟁력이 매우 낮은 것으로 판단됨. 매장 내 일부 프리미엄 제품을 판매하나, 주로 이용하는 소비자의 소득 수준이 높지 않아 구매력이 낮고, 고소득층은 대형 마트가 아닌 전문점·온라인 프리미엄 마켓을 선호하기 때문임. 개발 제품인 ‘키즈몬 셰이크’는 프리미엄 시장을 타겟으로 하기 때문에, 전문점과 온라인 몰 중심의 B2B 시장개척 활동을 진행해야 할 것으로 판단됨

표. 베트남 주요 경쟁제품 현황 (조사내용 일부)

이미지				
	제품명	Bột ngũ cốc Cereal Powder	Ngũ cốc dinh dưỡng	Ngũ cốc dinh dưỡng
	용량	300g (10봉 x 30g)	500g (20봉 x 25g)	500g (20봉 x 25g)
	제조사	Vina Bích Chi	Nuti Food	Bfast
가격	27,300đ (VinMart)	52,400đ (LOTTE Mart)	55,500đ (LOTTE Mart)	

다) 바이어 발굴 및 온·오프라인 유통채널 구축

- 개발된 제품의 수출 가능성을 타진하기 위해, 미국 및 태국 시장의 주요 과채가공품 바이어를 컨택하고 수출 사전 미팅을 추진함
- (미국 바이어 발굴) 미국 시장 바이어는 현지에서 미국 LA를 거점으로 다양한 국가의 농산물의 취급하고 있는 M사의 대표임. M사는 한국, 중국산 농산물을 미국으로 수입하고 있으며, 주요 품목은 신선 과일, 채소임
- 미국 내 중국, 필리핀, 베트남 wholesale 기업과 거래하고 있으며, retail 에도 납품하고 있음. 주요 지역은 California를 비롯한 미국 서부이며, 이외 Chicago, New York에도 거래처를 두고 있음. 또한 한국 식품기업이 미국에 직접 공장을 세우고 진출하는 경우가 늘어남에 따라, 이들 기업에서 필요로 하는 식재료를 공급하는 경우도 증가함
- 키즈몬 셰이크 제품 및 어린이 타깃의 분말 셰이크 제품과 관련해, 성장기 어린이를 타깃으로 하는 시장은 현지에도 있으며, 최근 간편식에서도 키즈 제품의 런칭이 증가하고 있어 수출을 타진해볼 수 있다는 의견임. 또한 한국 농산물 수입 시 선도관리가 애로 사항으로 작용한 경험이 많기 때문에, 고품질의 국내산 과채가공품을 현지에서 유통하는 것을 시도할 계획이 있으며, 개발된 키즈몬 셰이크 제품의 패키지와 맛이 좋기 때문에 추후 유통을 고려할 수 있다고 언급함
- 다만, 미국 소비자에게 중요한 소구점은 패키지와 제품의 품질이라는 의견이며, 한국산 제품의 프리미엄이나 원산지에 대한 선호도, 인지도가 높지 않은 편이기 때문에, 동남아 시장과 같이 ‘한국산 제품’ 으로서의 경쟁 우위 구축은 어렵다는 의견임. 미국은 워낙 다양한 국가의 농산물과 가공식품이 수입되고 있으며, 자국산 제품의 품질도 뛰어나기 때문에 특정 수입산 제품에 대한 선호도는 없는 시장임



그림. 미국 바이어 미팅 사진 및 명함 (개인정보 및 영업·업무상 기밀 삭제)

- **(개발제품 샘플 송부)** 추가적으로 미 서부 시애틀로 수출을 추진함. 이를 위해 현지 한국 식품 유통채널 중 최다 매장을 보유한 H마트에 납품을 추진하며, 국내에서 상품성 높은 제품을 소싱해 H마트에 수출하는 업체를 발굴해 수출 상담 및 미팅을 진행함
- 미국 수출업체 담당자 미팅에서는 국내 소비자 반응 및 크라우드 펀딩 프로젝트 실적, 연구개발 프로젝트를 통해 만들어진 고품질 제품임을 강조했으며, 이를 통해 담당자의 긍정적인 반응을 이끌어냄
- 적극적 미팅 추진 및 제품 어필로 국내 수출업체에서 현지 H마트 구매 담당자에게 개발 제품을 소개함. 이후 긍정적인 회신과 함께 현지에서 샘플을 요청해 발송함



그림. 미국 H 마트 전경 및 국내 수출업체 컨택 현황

- **(태국 바이어 발굴)** 태국 바이어는 D수입업체로, 현지에서는 가공식품 수입과 디자인 사무소를 병행하고 있음. 한국에서는 김을 비롯한 다수의 가공식품을 수입하고 있으며, 태국 제품의 한국 수출도 추진하고 있음. 양국간 교역에 밝고, 현지 소비자에게 어필할 수 있는 마케팅 포인트와 감각적인 디자인의 패키지 제작에 강점이 있음
- D사와의 미팅 결과, 태국에서 키즈몬 셰이크는 시장성이 높은 것으로 나타남. 특히 현지에서는 시장이 성장기 어린이뿐만 아니라 20-30대 여성까지 확대될 수 있다는 의견이 있음. 패키지 디자인이 젊은 여성에게 어필할 수 있고, 교통체증이 심한 방콕에서 출근 길이나 퇴근길 식사를 제때 하지 못하는 학생과 직장인이 많다고 언급함
- 유통 채널에서는 편의점과 헬스&뷰티샵, 온라인을 중심으로 추진하는 것이 유리할 것으로 언급했음. 식사대용 간식이기 때문에, 도심 지역에 많이 분포한 편의점을 주요 채널로 삼고, 특히 태국 내 1만개 이상의 지점이 있는 7-eleven을 타깃채널로 추천함



그림. 태국 바이어 미팅 사진 및 명함 (개인정보 및 영업·업무상 기밀 삭제)

- **(중국 바이어 발굴)** 중국은 1선 도시로 구매력 높은 소비자가 많은 상해, 북경으로 수출을 추진함. 주요 편의점인 7-eleven에 한국 식품을 납품하는 바이어를 발굴해 베이징 현지 출장을 기획하고, 미팅을 추진함. 바이어 미팅에서는 고품질 한국산 딸기를 활용한 점, 성장기 어린이의 칼슘 섭취를 위한 제품인 점을 중점 홍보하고, 한국 언론보도 및 크라우드 펀딩 프로젝트 성과를 위주로 어필함



그림. 중국 7-eleven 전경 및 한국 제품 입점 현황

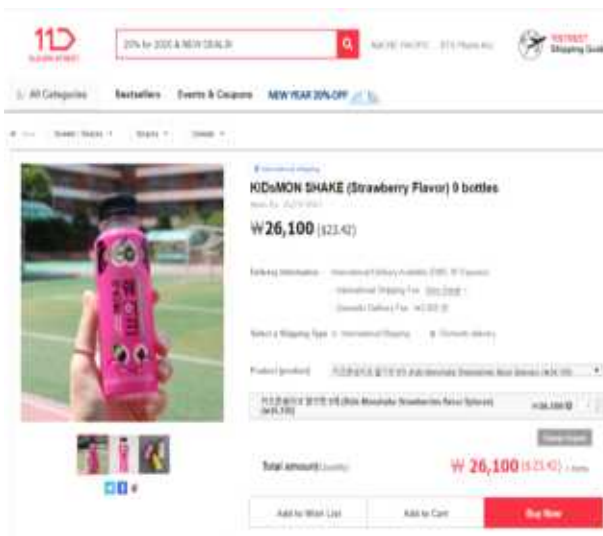
- 또한, 최근 중국 소비자가 유통 매장에서 접하는 한국 제품이 실제로 한국에서도 인기 있는 제품인지를 궁금해 한다는 점을 고려해, 바이어 미팅에서 국내 보도자료 및 SNS 소비자 리뷰를 적극적으로 소개함
- **(홍콩·싱가포르 바이어 발굴)** 홍콩 F사 바이어와의 미팅을 통해 키즈몬 셰이크의 수출 가능성을 타진함. 싱가포르와 한국 무역회사의 합작으로 설립된 F사는 현재 이마트 PB 상품을 연간 40억 가량 홍콩으로 수출하고 있으며, 한국산 가공식품의 취급 품목과 비중을 확대하고 있는 기업임
- F사 바이어에 따르면, 키즈몬 셰이크는 소득이 높고 프리미엄 제품에 대한 소비 시장이 형성되어 있는 홍콩 수출 가능성이 있으며, 더불어 화교가 많은 싱가포르에서도 충분히 어필할 수 있는 제품으로 판단됨
- 홍콩과 싱가포르는 교육열이 높고, 부모의 자녀교육 및 영양 섭취에 관여도가 높아 프리미엄 시장이 형성된 국가임. 또한 홍콩과 중국의 경우, 영유아 및 어린이 관련 제품을

전문으로 취급하는 유통채널이 있어 우선적으로 입점을 추진할 수 있을 것으로 언급함. 키즈몬 셰이크 패키지 디자인이 어린이에게 잘 어필하고, 국산 딸기 등 한국산 제품에 대한 프리미엄이 있기 때문에 수출을 추진하기에 적합하다는 의견임



그림. 홍콩 바이어 사진 및 명함 (개인정보 및 영업·업무상 기밀 삭제)

- (역직구물 직접 판매) 최근 해외 소비자들이 국내 상품을 직접 구매하는 ‘역직구’ 트렌드를 반영, 글로벌 11번가 역직구물에 개발 제품인 ‘키즈몬 셰이크’ 입점을 추진했으며, 영문 및 중국어 페이지에 제품이 등록됨
- 역직구물 입점은 현지 마케팅과 동시에 구매 창구를 열어준다는 점에서 가치가 높으며, 직접적이고 활발한 수출 효과를 기대할 수 있음. 소비자가 직접 온라인으로 구매할 수 있기 때문에, 현지 입점 오프라인 유통채널의 위치, 매장 수 등의 한계를 극복할 수 있고, 거주 지역에 관계없이 제품 구매가 가능함



글로벌 역직구물 영어 페이지



글로벌 역직구물 중국어 페이지

그림. 개발 제품의 글로벌 역직구물 페이지 (영어, 중국어)

**라) 개발제품 홍보 및 수출**

- **(수출실적 달성)** 바이어 미팅 및 지속적인 컨택을 통해 중국 수출 절차에 필요한 서류 요건을 갖추고, 특히 현지 7-eleven 유통에 필수적인 CCIC (중국 검험인증그룹) 인증을 획득함. 이와 같은 적극적인 마케팅 및 바이어 발굴 활동을 통해 중국 시장으로의 수출이 성사되었으며, 총 수출액은 US\$ 101,968 (한화 약 1억 1,697만원) 임



그림. 중국 수출 신고 필증

- **(베트남 식품박람회 참가 및 홍보)** 개발 제품인 ‘키즈몬 셰이크’의 수출 시장 개척을 위해, 2019 베트남 하노이 국제식품박람회 (Vietfood & Beverage 2019)에 참여함. 이를 통해 베트남 현지 바이어 및 소비자를 상대로 제품 인지도를 제고하고, 한국산 과채를 활용한 고품질 제품임을 홍보함

표. 베트남 하노이 국제 식품박람회 개요

<p>행사명</p>	<p>2019 베트남 하노이 식품 박람회 (Vietfood &amp; Beverage 2019)</p>
<p>개최기간</p>	<p>2019년 11월 6일(수)~9일(토), 4일간</p>
<p>개최장소</p>	<p>Hanoi International Exhibition (I.C.E), Vietnam</p>
<p>참가업체 수</p>	<p>9개국, 200여개 부스</p>
<p>전시분야</p>	<p>농·임산물, 신선식품, 건강식품, 가공식품, 즉석식품, 건조식품, 스낵, 음료, 식품 가공 기계류, 식품 포장 용기 등</p>
<p>주최</p>	<p>Vinexad (Vietnam National Trade Fair &amp; Advertising Company)</p>

- 박람회 부스에는 에버민트파트너즈 연구원이 참여해 개발 제품의 홍보 및 시음 행사, 바이어 미팅을 진행함. 또한 박람회를 참관한 다수의 현지 바이어 및 소비자들에게서 제품을 판매했으면 좋겠다는 요청을 받음에 따라, 현지 시장성을 확인할 수 있었음
- 현지 홍보를 위해 영문 리플렛 및 홍보 포스터를 사전에 제작했고, 시음 행사를 진행하기 위해 제품 샘플 12박스 (박스당 9병씩 총 108병)를 현지에 발송함. 박람회가 진행되는 4일간 모든 물량이 시식 및 홍보용으로 사용되었으며, 제품의 관능적 특성 (맛, 식감 등) 및 컨셉, 패키지, 영양성분 등에서 매우 긍정적인 반응을 얻음



그림. 박람회 진행 부스 사진 (좌) 및 바이어 상담 사진 (우)

- 제품을 시음한 베트남 현지 바이어 및 소비자들은 맛과 식감에 대해 매우 긍정적인 반응을 보였음. 국내산 딸기 건조칩의 씹는 식감이 좋고, 향이 풍부하다는 반응이 다수였으며, 아이들이 좋아할 맛과 패키지라는 점에서 호응을 얻음
- (베트남 바이어 대상 홍보) 박람회 기간 동안 다수의 바이어 상담이 진행되었으며, 특히 제품에 관심을 보인 11개 업체 담당자에게 수출 제안서와 관련 정보를 발송한 상태임. 이들은 수입 업체들과 현지 도매 유통사, 소매 유통기업, 유아용품 판매사들임
- 베트남 내 수입 기업과 유통 기업의 경우 제품 품질에 만족도가 높았으나, 단가가 높다는 의견이었음. 맛이 좋고 영양(칼슘)도 풍부한 반면, 현지 소비자에게 판매하기에는 가격 경쟁력이 부족하다고 언급함. 패키징을 PET에서 포 형태로 변환해 단가를 낮추거나, 20-30회분 대용량 패키지로 판매할 것을 제안함
- 반면, 유아용품 전문 유통기업의 경우, 제품 단가가 현지 제품에 비해 높긴 하지만 고소득층을 대상으로 할 경우 가격 수용폭이 크고, 이에 따라 판매에 큰 문제는 없을 것으로 언급함. 또한 유명 사립학교인 Vinschool에 물품을 납품하는 도매 유통상의 경우에도 프리미엄 제품을 찾고 있으며, 가격 수용이 가능하다고 언급함

표. 박람회 바이어 상담 주요 내용

No.	회사명	담당자명	주요 상담 내용
1	Apro ○○○	P○○○	- 한국과 수출·수입을 확대하고 싶으며, 키즈몬 셰이크를 수입할 의향이 있음 - 제품 품질은 만족하나 가격 경쟁력이 부족함
2	Vin ○○○	V○○○	- 베트남 유통업체인 VinMart, VinMart+를 보유한 기업임 - 제품의 맛은 있으나 가격 경쟁력이 부족함 - 플라스틱 병으로 제공되는 제품을 비닐 포 형태로 바꾼다면 단가를 낮출 수 있을 것임
3	Enblanc ○○○	L○○○	- 현재 유아용품을 베트남 중산층 소비자에게 판매하고 있음 - 제품 가격이 높지만, 주 고객층의 소득이 높기 때문에 가격 면에서는 문제가 되지 않음
4	Viet○○○	T○○○	- 현지 유통 기업에 납품하고 있으며, 한국산 제품 관심 많음 - 컨셉이 좋아 반응이 있을 것으로 생각함
5	Phuc○○○	N○○○	- 맛은 좋으나 단가가 높음 - 추후 가격적 측면을 보완할 수 있으면 수입 의향이 있음
6	Thien○○○	K○○○	- 단가 낮출 시 거래 의향 있으며, 추후 MOQ 및 거래 조건을 이메일로 받고 싶음
7	G○○○	T○○○	- 현지 시장 테스트 용으로 5,000개 샘플 수입 시 견적을 이메일로 받고 싶음
8	Tiger○○○	K○○○	- 칼슘이 풍부하다는 점이 장점임. 키즈몬은 칼슘을 주요 마케팅 포인트로 활용할 수 있음 - 가격 경쟁력이 낮은 점이 단점인데, 별크형 분말 포장으로 가격을 낮춘다면 어필할 수 있다고 생각됨
9	Hoa ○○○	P○○○	- 샘플로 100박스(900개) 가량을 수입하고 싶으며, 부산에서 하이퐁까지 FOB 견적을 요청함



No.	회사명	담당자명	주요 상담 내용
10	Cong ○○○	N○○○	- 맛이 좋고, 제품에 관심이 있음 - 추후 거래 조건을 이메일로 받고 싶음
11	Nguyen ○○○	A○○○	- 사립학교인 Vinschool과 유아용품 전문 유통채널인 Kidsplaza에 납품할 프리미엄급 제품을 찾고 있음 - 자사가 납품하는 채널은 고소득층 부모가 주요 타겟이기 때문에 키즈몬 셰이크의 유통이 가능함

- (국내 마케팅-클라우드 펀딩) 해외에서 유통되는 한국 제품이 증가하고, 인터넷을 통해 정보 수집이 쉬워짐에 따라, 해당 제품의 한국내 인지도 및 한국 소비자의 반응에 대한 관심도 증가하고 있음. 특히 한국에 대한 선호도가 높은 중국, 동남아 시장 바이어들은 해당 제품이 ‘한국에서 얼마나 좋은 반응을 얻고 있는지’ 를 질문하는 경우가 많음
- 따라서 국내에서 먼저 소기의 성과를 달성하고, 리뷰와 언론보도를 먼저 준비한 뒤 한국에서도 반응이 좋은 제품으로 소개하는 것이 중요함. 바이어 미팅 시에도 이와 같은 내용을 강조하는 경우가 많으며, 해외 뿐 아니라 국내 실적에 대한 요청이 많음
- 본 사업단에서는 해외 시장 공략을 위한 국내 실적을 제시하기 위해 국내 최대 클라우드 펀딩 플랫폼인 ‘와디즈’ 에 제품을 런칭함. ‘바쁜 아침, 학원 갈 때 어린이들이 간편히 영양을 섭취할 수 있는 제품’ 의 컨셉과 개발 스토리를 소개하고, 연구사업을 통해 개발된 우수한 제품임을 홍보함. 이 중, 실제 어린이 시식단에게 가장 반응이 좋았던 ‘키즈몬 셰이크 딸기맛’ 제품에 대한 상세 설명과 함께, 원료로 활용된 딸기가 고품질 국내산 과채류임을 강조함



그림. 제품 홍보자료 (영문 번역 후 바이어 상담 및 해외 홍보에 활용)

- 사용된 원료 또한 일러스트로 구성해 소비자의 이해를 돕고, 다채로운 원료를 사용한 점을 홍보함. 딸기맛 제품에는 국내산 딸기와 빌베리, 마키베리, 크랜베리, 레드비트가 원료로 활용되었으며, 초코바나나맛 제품은 토마토, 시금치, 케일, 당근, 바나나칩, 초콜릿칩으로 구성됨. 쿠키앤크림맛 제품의 경우, 아몬드와 호두, 새싹보리, 밀싹이 주 원료임

키즈몬셰이크 분기말



키즈몬셰이크 초코바나나말



그림. 개발제품 원료 홍보

- 클라우드 펀딩 프로젝트는 2019년 7월 9일부터 28일까지 약 3주간 진행되었으며, 목표금액인 1백만원을 522%초과해 펀딩에 성공함. 자녀 및 조카들을 위해 구매한 경우가 많았으며, 제품 활용법 (두유 등 유제품 대체)에 관심이 높았음
- (국내 마케팅-주요 언론 홍보) 펀딩 성공 후, 해당 내용을 기반으로 언론 기사를 보도해 제품을 노출함. SBS CNBC, 동아일보, 한국경제 등의 중앙 일간지를 중심으로 제품 컨셉과 펀딩 성공 내용, 원료 및 영양성분, 음용 방법 등을 상세히 설명함



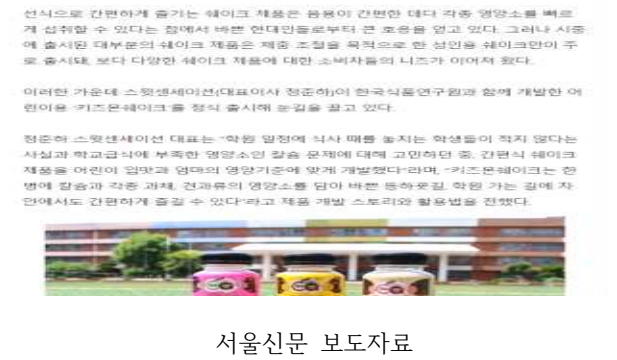
SBS CNBC 보도자료



동아일보 보도자료



한국경제 보도자료



서울신문 보도자료

그림. 개발 제품 언론 보도 자료

- (국내 마케팅-SNS 마케팅) 또한 언론 보도 후 인플루언서 및 소비자 평가단 이벤트를 진행해 블로그·인스타그램·유튜브 등 SNS상에 제품을 노출하고, 소비자 리뷰와 시음기, Youtube 홍보 동영상을 게시함
- 인스타그램에 게시된 마이크로 인플루언서 (1만명 이하의 팔로워를 지닌 일반 소비자, 소셜미디어에 적극적으로 참여하는 소비자) 리뷰에서는 대부분 자녀들에게 매일 간식을 챙겨주기 어려운 상황이 언급되어 있으며, 개발 제품인 ‘키즈몬 셰이크’가 이에 대한 좋은 대안이 되고, 아이들의 선호도가 높았다는 점 또한 언급됨



그림. 개발 제품 소비자 홍보 (인스타그램 홍보 일부)

- Youtube 광고 영상에서는 학교·학원에 등교하는 컨셉의 5초 광고, 1분 영상 및 시음기 홍보 영상을 업로드하고, 초등학생 부모를 대상으로 한 타겟 광고를 진행함



그림. Youtube 광고자료 (영문 번역 후 바이어 상담 및 해외 홍보에 활용)

- 네이버 블로그에서는 제품에 대한 상세 설명과 함께 음용 방법, 칼슘 등 영양성분, 활용 상황 등을 소개함. 대부분의 후기에서는 ‘하교길·하원길 간식’, ‘영양 간식’, ‘간편’, ‘맛있는’ 등의 키워드가 도출되었으며, 흔들어 마시는 것에 대한 자녀들의 선호도가 높았다고 언급함

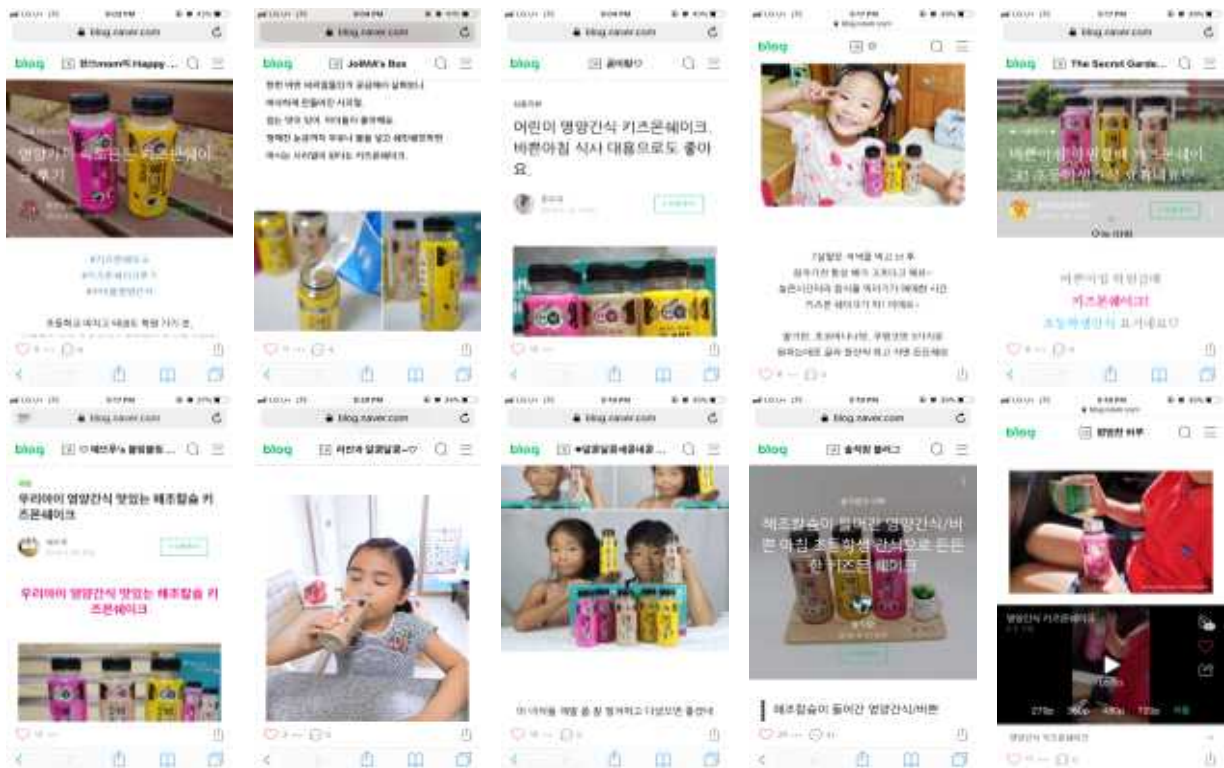


그림. 개발제품 소비자 시음기 (블로그 게시글 일부)

- (해외 마케팅-현지 TV 홍보) 박람회 1일차에 베트남 국영 방송 VTV1 에서 개발 제품을 촬영했고, 베트남 현지 뉴스에 박람회 출품 제품 중 하나로 보도됨. 보도를 통해 에버민트파트너즈의 연구원이 직접 현지 바이어·소비자를 대상으로 시음행사를 하는 모습이 현지에서 소개되어 홍보 효과를 제고함
- 해당 영상은 국영방송 VTV의 Youtube 채널에도 업로드 되어, 향후 현지 수출 시 온라인 홍보에 크게 도움이 될 것으로 판단됨



그림. 베트남 국영방송 VTV1에 보도된 개발 제품

- (해외 마케팅-베트남 진출 한국기업 B2B 마케팅) 이에 따라 현지에서 소득이 높고, 한국 브랜드에 대한 인지도 및 선호도가 형성된 베트남 진출 한국기업을 대상으로 컨택을 추진함. 이 중, 삼성전자 베트남 법인의 직원들을 대상으로 마케팅 행사를 진행함
- 삼성전자 베트남 현지 법인 (Bac Ninh 소재, Samsung Electronics Vietnam Co., Ltd) 근무 직원 중, 제품의 타깃 소비자인 초등학교 어린이가 있는 직원을 대상으로 개발 제품을 지원했으며, 젊은 부모세대 직원 100여 명에게 개발 제품을 제공하고, 구매력 높고 교육에 관심이 많은 소비자를 타깃으로 인지도를 제고함. 현지 직원을 대상으로 베트남어로 음용법을 소개했으며, 간편함과 칼슘 일일 권장량을 함유한 부분에서 큰 호응을 얻음



그림. 베트남 현지 한국기업 B2B 마케팅 활동

- (코로나 19 CSR 사회공헌 활동) 코로나19 확산으로 제품에 관심을 보인 베트남·중국·홍콩 등 현지 바이어 미팅을 위한 출장과 현지 주요 유통채널 홍보 추진 등이 불가능해짐. 2020년 2월 이후 코로나19 확산이 본격화됨에 따라, 현지 바이어 컨택과 출장이 불가능한 상황이 발생했으며, 수출 타깃국가의 경제활동 감소에 따라 상반기 추진중이던 현지 국가 내 신제품 프로모션 또한 차질이 발생함
- 이에 따라 국내 수출 기업 담당자 및 해외 바이어와 논의한 결과, 해외시장에서 직접적인 마케팅 활동을 추진하는 것보다 차년도 수출실적 확대를 위한 제품 브랜딩과 기업 이미지 제고 활동을 먼저 추진하는 것을 권고함. 이에 따라 전년도에 진행한 국내 마케팅 활동을 확대하고, ‘코로나 19와 같이 어려운 시기에 사회적 책임을 다하는 제품’으로 브랜딩하는 방안을 마련함
- 본 사업단에서는 코로나19 확산으로 어려움을 겪는 취약계층이 발생하는 점에 착안해,

기업 사회공헌활동 (CSR)을 추진함. 제품이 성장기 어린이를 위한 식사대용 제품이기 때문에, 어린이, 한부모가정, 결식아동, 저소득층 가정 등을 지원하는 기관을 먼저 컨택함

- 주요 사회복지법인·유관기관 컨택 결과, 저소득층 가정과 발달장애 아동이 있는 가정에서 코로나 19로 인해 큰 어려움을 겪고 있었으며, 사회적 거리두기로 외출이 제한적인 상황이기 때문에, 학교 급식을 지원받지 못하거나, 발달장애 아동이 있는 가정은 다중이용시설인 복지관이 운영되지 못하는 상황에서 자녀를 돌보기 위해 경제활동을 중단하는 사례가 발생했고, 생필품 구입 등에 경제적인 어려움을 겪음
- 각 기관에서는 코로나19로 타격을 입은 사회취약계층을 대상으로 ‘지원키트’를 배송하고 있었으며, 키트에는 주로 식료품 (즉석식품, 식사대용품, 간식, 반찬 등), 방역물품 (마스크, 손세정제, 손소독제), 정서지원물품(색연필, 학용품 등)이 포함됨
- 본 사업단에서는 저소득층·한부모가정 아동을 지원하는 홀트아동복지회와 발달장애아동을 돕는 사회복지관을 중심으로 개발 제품을 기부함. 특히, 연구사업을 통해 개발된 제품인 ‘키즈몬 웨이크’는 식사대용 간편식이기 때문에, 해당 기관들은 결식아동과 성장기 어린이를 돕기에 매우 적합한 제품이라는 반응을 보임
- 기부된 제품은 각 기관의 코로나19 긴급지원키트에 포함되어 각 가정으로 배송되었으며, 간편성, 일일 칼슘 권장량을 충족하는 영양성분, 국내산 딸기를 활용한 점 등이 수혜 가정에서 큰 호응을 얻었음. 해당 내용은 키트를 지원받은 가정과 복지관, 유관 기관의 SNS에 업로드되었으며, ‘어려운 시기에 취약 계층을 돕는 착한 기업’이라는 홍보 효과를 달성함

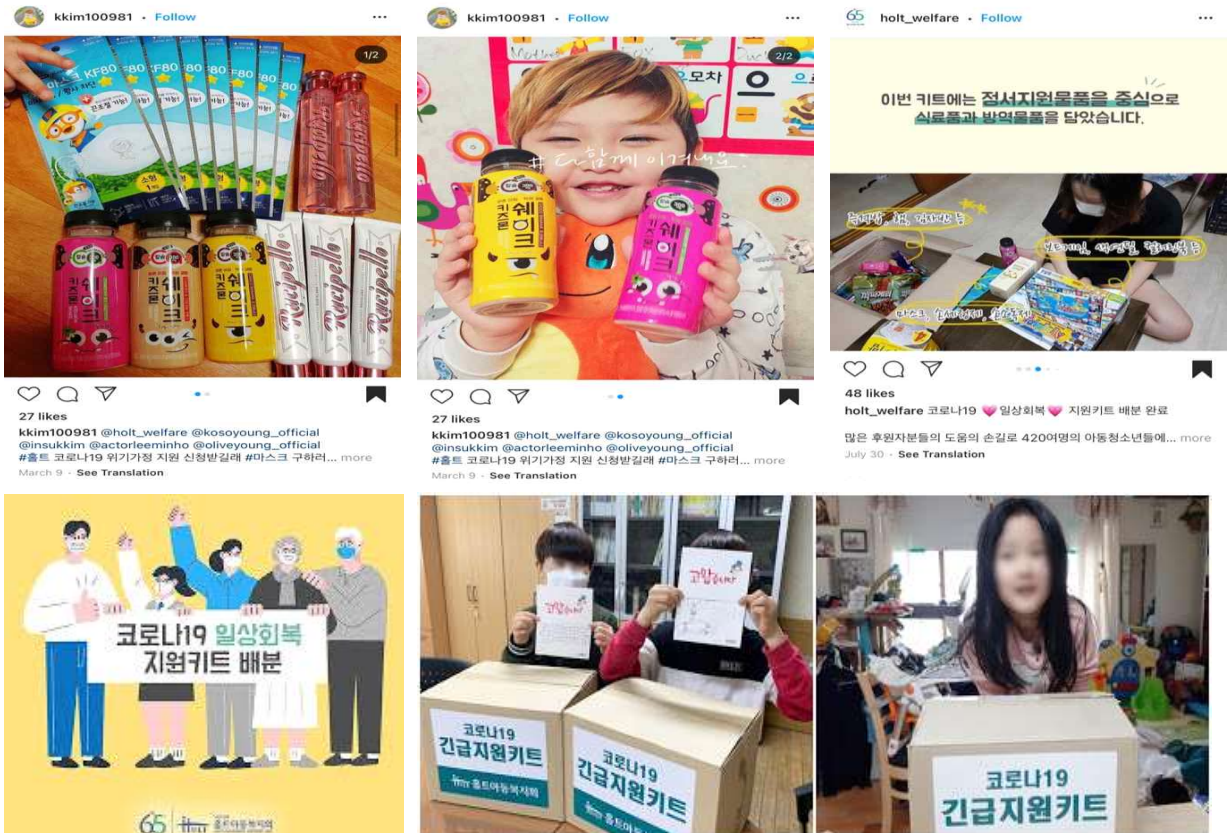


그림. 개발 제품 브랜딩을 위한 코로나19 관련 사회공헌활동 (홍보 내용 일부)

- 개발제품 기부는 취약계층 아동을 지원하는 6개 기관에 기부됨. 해당 기관은 홀트 아동 복지회, 한국지역아동센터, 홀트 강동복지관 (발달장애아동 지원기관), 아르딴복지관, 하남시 종합사회복지관, 고양시장애인종합복지관임. 이들 기관 중, 홀트 강동복지관에서는 후원 제품 전달식 행사를 진행함



그림. 개발 제품의 사회공헌활동 (CSR) 브랜딩 (코로나19 재난지원물품 전달식 행사)

## 개발제품 4) 토마토 고추장

- 토마토 고추장은 가공업체가 기존에 보유한 제품을 토대로 맛, 패키지 디자인, 마케팅 포인트 현지화를 통해 타깃국에 적합한 신제품을 기획함. 이를 통해 ‘토마토 고추장 매운맛(hot)’ 이 출시되었으며, 라쿠텐, Qoo10, 현지 온라인 식품물 입점 등의 성과를 기록함. 또한 5차년도에 추진된 박람회 참가 및 국내외 마케팅 활동의 성과로 과제기간 종료 후 북미 지역 수출이 추진되고 있음



제품 개발 및 출시



현지 유통채널입점



현지 온·오프라인 마케팅



박람회 참가 및 바이어 상담

그림. 토마토 고추장 수출전략 수립 및 해외시장 개척 개요

### 가) 제품 기획·개발

- (제품 컨셉 기획) 본 연구과제의 품목인 토마토를 대량으로 활용해 국내 농가에 실질적인 도움을 줄 수 있는 제품을 기획하며, 자체 농장을 운영하면서 지역 내 토마토 농장과 협업해 가공식품을 제조하는 (주)토마토아플리에를 제조기업으로 발굴함. 해당 기업은 토마토 고추장 제조 노하우를 보유하고 있으며, 기존 제품의 상품성을 제고하는 방향으로 시제품 개발을 추진함. 기존 토마토 고추장은 단일 품목으로, 해외 바이어가 요구하는 품목 다양성을 충족하고, 수출국가 현지 소비자의 기호도를 고려한 SKU(stock keeping unit, 개별 품목) 확대 방안이 요구됨. 과제를 통해 접촉한 바이어들에 따르면, 신규 제품 일 경우 최소 2-3가지 맛으로 기획하는 것이 소비자 매력도가 높다는 의견이 많았음



그림. 토마토 고추장 시제품 개발 미팅



- (시제품 제작) 수차례 시제품 개발 미팅을 진행한 결과, 기존 제품에서 토마토의 새콤하고 부드러운 맛을 살린 ‘(가칭)토마토 고추장 Mild’ 제품과 매운 맛의 ‘(가칭)토마토 고추장 Hot’ 한 맛의 제품으로 시제품을 개발하고, 타깃 국가 소비자 기호도 조사를 통해 세부적인 맛을 조정하기로 결정함
- (일본 소비자 관능평가 주요결과) 코로나 19 확산에 따라 국내 거주 일본인을 대상으로 제품의 관능적인 기호도를 평가하는 심층 조사를 수행했으며, 비대면 온라인 조사로 진행함. 각 소비자는 집에서 온라인을 통해 참여하고, 소비자 조사 전문가의 설명과 진행에 따라 제품의 외관, 색, 향, 맛, 음식과의 어울림, 패키지 등에 대한 의견을 공유함

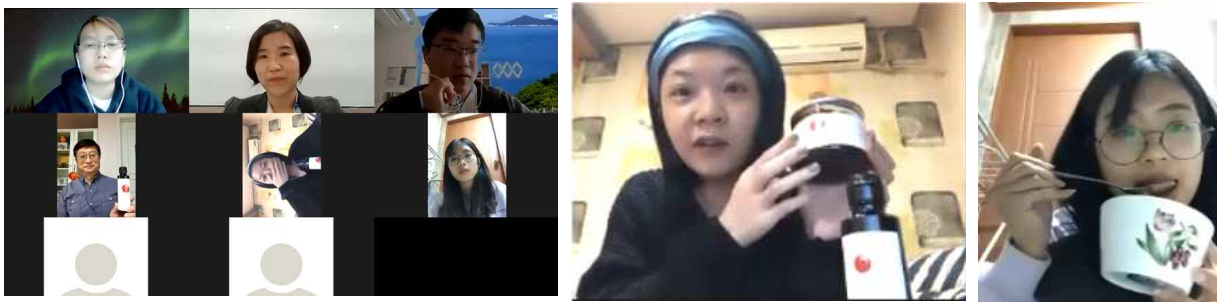


그림. 토마토 고추장 소비자 기호도 조사 (비대면 온라인 진행)

- 소비자 조사 결과, 토마토 고추장은 전반적으로 일본 소비자에게 컨셉과 시식 후 맛 평가에서 좋은 반응을 얻었음. 일본 소비자는 국/탕 등의 양념으로 고추장을 사용하며, 소스류로도 활용되고 있었음. 전반적으로 일본 소비자는 고추장의 활용도가 매우 높았고, 다양한 음식에 이를 활용하는 것으로 나타남. 이상적인 고추장은 매운맛이 가장 두드러지면서 단맛이 높고, 짠맛과 신맛이 조화로운 고추장이라는 의견이었음

표. 이상적인 고추장의 맛

번호	매운맛	짠맛	단맛	신맛
1	7	6	3	2
2	6	5	7	5
3	7	6	4	6
4	7	5	4	2
5	5	6	6	4

- 시제품 색상의 경우, 대다수 소비자는 평소에 구입하는 고추장보다 색이 어둡다는 의견이었음. 숙성된 고추장이라는 의견도 있어, 색상에 대한 마케팅 메시지는 ‘숙성된 고추장’이라는 키워드를 활용하는 것이 소비자에게 어필할 것으로 판단됨

표. 토마토 고추장 색 평가

번호	평가	평가 이유
1	4	평소에 자주 사용하는 고추장보다 색깔이 어두운 것 같다.
2	5	보통 고추장인 것 같지만, 조금 거무스름해지고 있는 색이다.
3	8	보통 고추장과 색이 비슷하긴 하지만, 조금 오렌지색이 강한 것 같다.
4	5	토마토가 들어 있다면 조금 더 붉은 색을 내는 쪽이 좋을 것 같다
5	8	보통 고추장과 별로 다른 것이 없어서, 토마토를 싫어해도 거부감이 없다.

- 향의 경우, 대다수 소비자는 선호도에 비해 강도가 높게 나타났으며, 발효된 냄새가 강하기 때문에 호불호가 갈리는 경향이 있었음. 다만 처음 뚜껑을 열었을 때는 발효된 향이 강하지만, 이후에는 토마토에서 비롯된 상큼한 향이 난다는 의견이었음

표. 토마토 고추장 향 평가

번호	선호도	강도	평가 이유
1	3	7	토마토의 산미 냄새가 많이 나는 것 같다.
2	4	7	보통 고추장보다도 더욱 발효된 냄새가 났다.
3	7	5	시큼한 냄새가 강하게 난다.
4	6	4	자극적이지 않고 부드럽다. 고추보다는 간장 냄새 같다.
5	8	6	토마토 고추장이라는 표기 때문인지, 토마토의 좋은 향과 달콤한 냄새가 느껴지는 것 같다.

- 맛의 경우, 일본 소비자의 다수는 달고 부드럽다는 의견이었으며, 단맛과 부드러움이 좋은 편이고, 신맛이 가미되어 좋다고 언급되었음. 다만 토마토의 함량이 85%에 달함에도 맛에서 토마토를 느끼기 어려운 점이 아쉽고, 매운 맛이 강하다는 의견도 일부 도출됨

표. 토마토 고추장 맛 평가

번호	선호도	강도	평가 이유
1	4	8	생각보다 짜고 맵다. 조금 더 매운 맛을 약하게 하고 토마토 맛을 강하게 하면 어린 아이들에게도 좋겠다.
2	8	7	달고 부드럽고 고소한 맛이다.
3	7	5	토마토를 좋아하고 신맛도 좋아해서, 신맛이 가미된 맛이 좋았다. 단, 토마토 맛이 많이 느껴지지 않는 건 아쉽다.
4	7	5	토마토 85%, 고추장 15%인데 고추장 맛이 강하다. 좀 더 토마토 맛이 전면에 드러나는 게 좋을 것 같다.
5	8	8	먼저 단맛이 나고, 그 후에 매운 맛이 계속 난다. 매운 음식을 잘 못 먹어서 그런지, 뒷맛에 매운맛이 남는다.

- 디자인 선호도에서는 일본 소비자의 경우 심플한 디자인에서 호감을 느끼는 것으로 나타남. 다만 전면에 표기된 정보가 매우 부족하고, 토마토 함유량이나 활용법, 고추장이라는 점을 쉽게 알 수 있는 디자인적 요소가 필요하다고 언급함

표. 토마토 고추장 디자인 선호도 평가

번호	내용
1	깔끔한 디자인이 좋다. 근데 정보가 조금 더 있으면 좋지 않을까 생각이 들었다. (토마토 고추장이라 어떤 요리에 사용하면 좋을지 잘 모르겠다)
2	대단히 단순해서 토마토 그림밖에 없다 보니, 토마토 주스나 토마토케첩 패키지처럼 느껴진다. 고추장이라는 것을 알 수 있는 그림도 필요할 것 같다. 타깃이 아마 젊은이일 것으로 생각되므로, 거기에 맞는 디자인을 생각하는 것이 좋을 것이다.
3	심플한 디자인은 좋지만, 원재료 같은 부분의 글씨가 작아서 읽기 어렵다. 새로운 제품을 살 때는 원재료가 궁금하기 때문에, 원재료나 토마토 함유량 등 포인트가 되는 정보는 글씨를 읽기 쉽게 하는 편이 좋을 것 같다.
4	디자인은 세련되고 심플해서 좋다고 생각한다. 명확하게 토마토를 사용한 고추장이라는 걸 알기가 힘들다. 토마토 고추장이라는 브랜드의 보통 고추장인가 생각했다가, 설명을 읽고서 역시 토마토가 들어있구나 하고 알게 되었다. 토마토가 몇 퍼센트, 라는 표시가 있는 편이 좋을 것 같다.
5	심플해서 부엌이나 냉장고에 두어도 멋진 디자인이라고 생각한다. 플라스틱이라 가벼워서 좋지만, 깨지지 않을까 걱정된다.

- 평소 고추장을 구입할 때 참고하는 정보는 요리법과 활용도인 것으로 나타남. 외국인으로서 식재료인 고추장을 어떻게 사용해야 할지 가늠하기 어렵고, 다른 제품과 차별화된 포인트가 잘 드러나야 한다는 의견임. 또한, 당도나 맵기에 대한 정보도 필요하다는 소비자도 있어, 제품 컨셉 시 기획한 ‘스코빌 지수 표기’가 유효할 것으로 판단됨

표. 제품 패키지 표시 필요 정보

번호	내용
1	평소에는 유명한 회사의 고추장을 산다. 고추장에 대해 잘 모르기 때문에 어떤 요리에 잘 어울리는지 표기가 있으면 좋겠고, 내용물 정보도 조금 더 있어도 좋을 것 같다.
2	지금 표시되어 있는 것으로 충분하다고 생각하지만, 가능하다면 토마토 고추장을 사용하면 좋은 요리 등의 레시피도 넣으면 좋을 것 같다. 새로운 맛의 고추장인 것을 더 어필하는 표시도 필요하다고 생각한다.
3	원재료나 제품의 특징을 참고한다. 패키지에 들어 있어야 하는지는 잘 모르겠지만, 활용 레시피나 토마토의 함유량 등은 소비자에게 전달해주는 것이 좋다고 생각한다. 패키지에 들어 있어야 하는지 잘 모르겠다는 건, 그런 내용을 판매점의 광고지나 팸플릿에서 소개해 주고, 패키지는 심플하게 하는 방법도 있기 때문이다.
4	내용물 정보와 활용법이 필요하다.
5	토마토가 어느 정도 들어있는지 표기가 있는 편이 좋을 것 같다. 어떤 요리에 어울리는지 참고 레시피도 있으면 활용하기 쉬울 거라고 생각한다.

- 종합적으로, 일본 시장을 타깃으로는 시제품 개발 단계에서 도출된 아이디어인 ‘토마토 고추장 Mild’ 와 ‘토마토 고추장 Hot’ 으로 구분하는 것이 유효한 아이디어일 것으로

판단됨. 맛에서는 기존 제품에서 토마토 맛을 강화하고 매운맛을 줄인 제품을 ‘Mild’로 개발하고, 기존 제품과 유사하거나 매운 맛을 조금 더 강조한 제품을 ‘Hot’으로 출시하는 방향을 기획함

- 개발 제품은 패키지를 보완한 기존 제품(토마토 고추장 Mild)과 매운 맛의 신규 제품 (토마토 고추장 Hot)임



토마토 고추장 Mild



토마토 고추장 Hot

그림. 개발 제품

## 나) 해외 유통시장 분석

- **(해외 유통채널 조사 주요결과)** 일본 소스·드레싱·조미료 시장규모는 약 2조 353억 엔 (한화 약 21조 7천억 원)이며, 2016-2020년 연평균 매출액 성장률(CAGR<sup>10)</sup>)은 0.3%임. 2015-2019년 사이 전체 시장 규모는 소폭 감소했으나, 2020년 규모가 증가함. 이는 코로나19 사태로 인해 가구 내 조리 증가로 인한 것으로 추정됨
- 한국 드라마의 인기 상승과 집밥·건강식품 선호 등의 트렌드가 맞물려 일본 고추장 수출이 확대됨. 2018년부터 치즈 닭갈비, 양념치킨 등이 일본에서 선풍적인 인기를 얻으면서 소스의 주재료인 고추장의 판매도 호조를 보이게 되었고, 청년의 외식업 성공기를 다룬 ‘이태원클라쓰’가 한류의 주요 소비층인 젊은 여성만이 아니라 전 세대에서 신드롬적인 인기를 끌면서 고추장을 필두로 한국 식품이나 식재료에 대한 관심이 높아짐
- 고추장 수출액은 2020년 10월 기준 전년 동월 대비 37.8% 상승했고, 일본 슈퍼마켓 내 한국 조미료 및 식품 코너가 별도로 구성된 곳이 증가하고 있음
- **(현지 경쟁제품 조사 주요결과)** 현지 제품은 활용 방법이 전면에 나타나는 직관적인 디자인을 택하는 것으로 나타남. 일본에서 판매되는 소스류 및 가공식품의 패키징 디자인 조사 결과, 활용 요리나 섭취 방법이 표기된 디자인이 많으며, 특히 수입식품의 경우 활용 방법이 전면에 나타나는 방식으로 직관적인 디자인을 택하고 있음
- 원재료인 토마토만을 강조한 기존 패키지 디자인을 현지 시장 트렌드와 소비자 선호도를 고려한 패키지로 변경해야 함. 마일드한 맛과 매운 맛으로 나뉘는 토마토 고추장의 특성을 패키지 디자인을 통해 표현하는 것이 필요하며, 샐러드나 가벼운 반찬 등으로 고추장을 활용하는 일본 소비자의 특성을 고려해 디자인을 변경하는 것이 요구됨
- 기존 패키지 디자인은 원재료인 토마토가 전면에 강조된 디자인으로, 현지 시장 트렌드와 소비자의 기호를 고려한 현지화 방향 도출이 필요함
- 일본에서 판매되는 소스류 및 가공식품의 패키징 디자인 조사 결과, 활용 요리나 섭취

10) Compound Annual Growth Rate

방법이 표기된 디자인이 많으며, 특히 수입식품의 경우 내용물이나 활용 방법이 전면에서 나타나는 직관적인 디자인을 택하고 있음. 일본 식품 대기업 아지노모토의 고추장인 ‘Cook-Do’ 제품은 고추장을 활용한 대표 음식인 비빔밥을 활용했으며, 국내 수출기업인 CJ 또한 일본에서 판매되는 고추장 마요네즈 소스에 음식 사진을 활용함



수출 제품 패키지 (현재)



현지 기업의 고추장 제품 패키지  
그림. 고추장 패키지 디자인



국내기업의 수출제품 패키지

- 현지 경쟁기업인 CJ의 경우, 일본으로 수출, 판매되는 고추장의 패키지를 변경한 사례가 있음. 기존에는 고추 이미지를 전면에서 활용해 원재료를 강조했으나, 현지 소비자에게 활용법을 알리고 한국 음식을 직관적으로 연상할 수 있도록 비빔밥 이미지를 활용함



그림. 활용법을 강조한 고추장 패키지 디자인 변경

- 이에 따라 개발 제품의 디자인에서는 주 활용 요리를 표기하는 것이 중요하며, 토마토에서 연상되는 마일드한 맛을 강조할 수 있는 요리로 선정하는 것이 필요함. 일본에서는 한국 스타일의 샐러드 드레싱에 고추장이 활용되며, 방울 토마토 샐러드에 고추장을 활용하는 레시피도 다수 존재함



고추장 드레싱 활용 토마토 샐러드



고추장 드레싱 활용 토마토 두부 샐러드



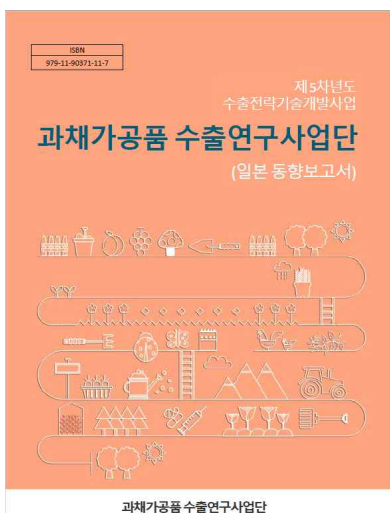
고추장 드레싱 활용 토마토 깻잎 샐러드

그림. 고추장 활용 토마토 샐러드

○ 일본 주요 식품기업인 아지노모토는 올리브 오일과 고추장을 활용한 토마토 샐러드와 반찬 등 다양한 레시피를 소개함. 자사의 한국 스타일 소스인 ‘Cook-Do 고추장’의 활용법을 알리는 마케팅의 일환이며, 파프리카 고추장 절임, 고추장 마요네즈 소스 등이 소개되었는데, 가장 호응이 높은 레시피 1위는 방울토마토와 그린빈에 고추장 소스를 활용한 반찬 요리 (ミニトマトときやいんげんの黒ごまあえ), 2위에는 방울토마토에 고추장과 올리브 오일을 드레싱으로 활용한 샐러드(プチトマトの韓国風マリネ)가 소개됨

○ (제품 현지화 방안 마련) 이에 따라, 제품 현지화 측면에서는 토마토 고추장 패키지 디자인을 변경하는 것이 필요하며, 이를 위해 소비자 조사에서 도출된 의견과 현지 시장조사 인사이트를 종합적으로 분석함. 소비자 조사에서는 토마토의 함량 표기, 제품 활용법에 대한 정보, ‘고추장’ 제품인 점이 명확히 나타나야 한다는 점 등이 도출되었음

○ (동향보고서 작성) 위와 같은 내용을 바탕으로 일본 고추장 시장 동향보고서를 작성함. 1-5차년도 동향보고서 세부 내용은 보고서 뒷부분에 연차별로 기재되어 있음



동향보고서 표지



시장 현황·트렌드 주요 내용  
그림. 일본 고추장 시장 동향보고서 주요 내용



현지 경쟁제품 관련 주요 내용

다) 바이어 발굴 및 온·오프라인 유통채널 구축

- (아시아권 주요국 바이어 발굴) 주요 타깃 국가인 일본 시장 바이어 발굴과 함께, 베트남, 싱가포르, 필리핀 시장 바이어 컨택을 추진함. 베트남의 경우 프리미엄 온라인몰 바이어와 미팅을 추진했으며, 현지 소비자에게 어필하기 위한 상세 페이지 현지화 작업을 진행함



그림. 아시아권 주요국 바이어 발굴

- (미국 바이어 발굴 수출상담회 참가) 수출연구사업단 공동마케팅의 일환인 미국 바이어 온라인 수출상담회에 참여했으며, 현지 바이어 온라인 상담 및 SNS홍보 마케팅을 통해 B2B 인지도를 제고함
- (일본 유통채널 입점) 바이어 발굴 성과(국내 수출전문기업)로 일본 주요 쇼핑 플랫폼인 라쿠텐과 Qoo10에 입점했으며, 현지 B2C 소비자에게 직접 판매하는 성과를 달성함



개발제품 일본 라쿠텐 입점



개발제품 일본 Qoo10 입점

그림.일본 주요 온라인 유통채널 입점

- (일본 식품 온라인몰 입점 및 한식 밀키트 판매 연계) 개발제품 마케팅 활동 노력에 따라 일본 식품 온라인몰에 입점했으며, 토마토 고추장을 활용한 한식 밀키트 제품화 및 판매로 연계됨. 이는 현지 온라인몰 ‘마루가메 교자’와 협업으로 추진되었으며, ‘발효 감자탕 세트’로 개발됨. 소비자가는 4인용 밀키트 기준 3,800엔 (한화 약 4만원)으로 책정됨. 해당 밀키트는 된장, 돼지등뼈 등과 함께 토마토 고추장으로 구성되어 있으며, 토마토 고추장은 ‘3년 숙성의 토마토 효소로 만든 토마토 고추장’으로 소개됨



제품 판매 페이지



토마토 고추장 활용 ‘감자탕 밀키트’ 구성 현황

그림. 개발제품 활용 밀키트 판매 채널 (온라인 식품몰)

## 라) 개발제품 홍보 및 수출

- (일본 수출실적 달성) 일본 수출은 2021년 9월부터 11월까지 현지 온라인 채널인 라쿠텐과 Qoo10을 통한 일본 소비자의 직접 구매로 이뤄짐. 3개월간 총 22건의 B2C 소비자 직접 구매가 발생했으며, **총 수출액은 판매가 기준 JPY 56,391 (한화 약 60만원) 임**
- 해당 채널은 바이어(국내 수출전문 기업)를 통해 입점했으며, 일본 소비자가 현지에서 구매하면 국제배송으로 발송하는 역직구 방식임. 수출은 바이어의 국내 물류창고로 먼저 발송된 뒤, 다른 제품들과 함께 일본 현지로 수출됨
- (캐나다 수출실적 달성) 제품 홍보를 위해 참석한 ‘서울국제식품전’을 통해 북미 지역 바이어 상담을 진행함 (상세 내용 아래 기술). 이후 긍정적인 검토로 시범수출이 추진되었으며, **과제기간 종료 후인 2022년 1월 220만원의 수출 실적을 달성함**
- 해당 수출은 북미 최대 한인식품 도매회사인 ‘Seoul Trading’의 자회사인 ‘갑산개발’에 납품하는 방식으로 진행되었음. 갑산개발은 경쟁력 높은 국내 제품을 발굴하고, Seoul Trading의 통관/수출업무를 담당하는 업체임. 두 회사 모두 미국·캐나다 한인마트 체인인 H마트 계열사로, H마트는 미국 내 71개, 캐나다 10개 지점을 운영하고 있음





판매채널 (캐나다 H마트)





수입사 Seoul Trading (H마트 계열사)

그림. 토마토 고추장 북미 판매채널 및 수입사

- (식품박람회 참가 및 홍보) 개발 제품인 토마토 고추장의 인지도 제고 및 시장 개척을 위해 2021년 ‘서울국제식품전’ 과 ‘메가쇼’ 에 참여있으며, 수출기업 및 유통사 바이어를 대상으로 인지도를 제고함. 이후 서울국제식품전 참가 바이어를 통해 북미 지역 수출 추진으로 연계됨

표. 박람회 참가 및 홍보 개요

참가 박람회	주요 정보	
 <p>서울국제식품산업전</p>	일시	2021.11.24. - 2021.11.27.
	장소	서울 COEX
	규모	700개 기업 1,500개 부스
	참관객수	관람객 약 6만명
	성과	- 수출전문기업 및 국내 거주 외국인 대상 홍보 - 독일, 캐나다 등 해외 유통채널 납품 바이어 대상 홍보, 상담
 <p>메가쇼</p>	일시	2021.12.9. - 2021.12.12.
	장소	수원 컨벤션센터
	규모	250개 기업 400부스
	참관객수	관람객 약 5만명, 바이어 2만명
	성과	- 유통사 바이어 및 국내 거주 외국인 대상 홍보 - 일반 소비자 대상 인지도 제고 및 판매 성과

- 또한 2022년 6월 12-14일 미국 뉴욕에서 개최되는 2022 Summer Fancy Food Show에 부스로 참가하고, 북미 바이어 추가 발굴과 수출 확대를 추진할 계획으로, 기존 H마트 납품 성과와 시너지 효과를 낼 것으로 기대됨

표. 2022 참가 예정 박람회 개요

참가 박람회		주요 정보
Summer Fancy Food Show	일시	2022.6.12.-2022.6.14.
	장소	미국 뉴욕 Jacob K. Javits Convention Center
	규모	매년 57개국 2,500개 이상 부스 참가
	기대효과	- 북미지역 바이어 추가 발굴 및 수출 확대 - 기존 H마트 납품 성과 시너지효과 달성

○ (국내 마케팅-언론 및 온라인 홍보) 농수축산신문에 ‘토마토애플리에’ 직영 농장과 토마토고추장 및 토마토 간장 제품의 특징과 이에 관한 히스토리를 담은 내용으로 기사화 되었고, 경기도청TV 공식 유튜브를 통해 경기 광주시 대표 농업제품으로 개발제품 ‘토마토 고추장’이 소개 및 홍보됨. TJB 대전방송 네모세모에서는 ‘귀농의 맛, 토마토 농사 청년 귀촌인에 소개되었고, 서울, 경기지역 제외 지역 방송 송출 및 홍보됨



[127회] 김영철의 동네한바퀴 2021.06.19 19:00 19:00 19:00 19:00



그림. KBS 1TV 김영철의 동네한바퀴 프로그램 출연 및 홍보



경기도청TV 홍보



TJB 대전방송 네모세모 출연 홍보



디지털 농업 잡지 홍보

엄마 손맛 담긴 '토마토소스'로 세계인의 식탁 점령을

[농수축산신문=연희경 기자]



김인성 토마토아틀리에 대표가 하우스에서 직접을 하고 있다

소위 잘나가면 엔지니어였다. 김인성 토마토아틀리에 대표는 엄 치르기 엔지니어로 해외출장을 갈 때마다 어머니가 집에서 만든 토마토 고추장을 가지고 갔다. 동료들은 물론 외국인들까지 토마토 고추장에 뜨겁게 반응을 보이는 것을 보고 기업을 이어겠다고 결심했다.

농수축산신문 기사 홍보

그림. 국내 마케팅 활동 (홍보 내용 일부)

○ (국내 마케팅-라이브 커머스) 국내 최대 라이브커머스 플랫폼인 ‘그립(Grip)’에서 본 과제를 통해 신규 개발된 ‘토마토 고추장 (매운맛)’의 라이브 방송을 진행했으며, 방송인 문천식이 쇼호스트로 출연해 국내 소비자를 대상으로 인지도를 제고하는 성과를 거둬. 제조사 SNS를 통해 방송 준비 과정 및 방송 직후 내용을 공유했으며, 일본어를 함께 표기하며 타깃 시장 소비자 대상 홍보 효과를 제고함



그림. 라이브 커머스 플랫폼 ‘그립(Grip)’ 방송을 통한 제품 홍보

- 또한 네이버 쇼핑라이브를 통해 전문 모바일 커머스 쇼호스트와 시청자 7천명을 대상으로 개발 제품을 홍보함

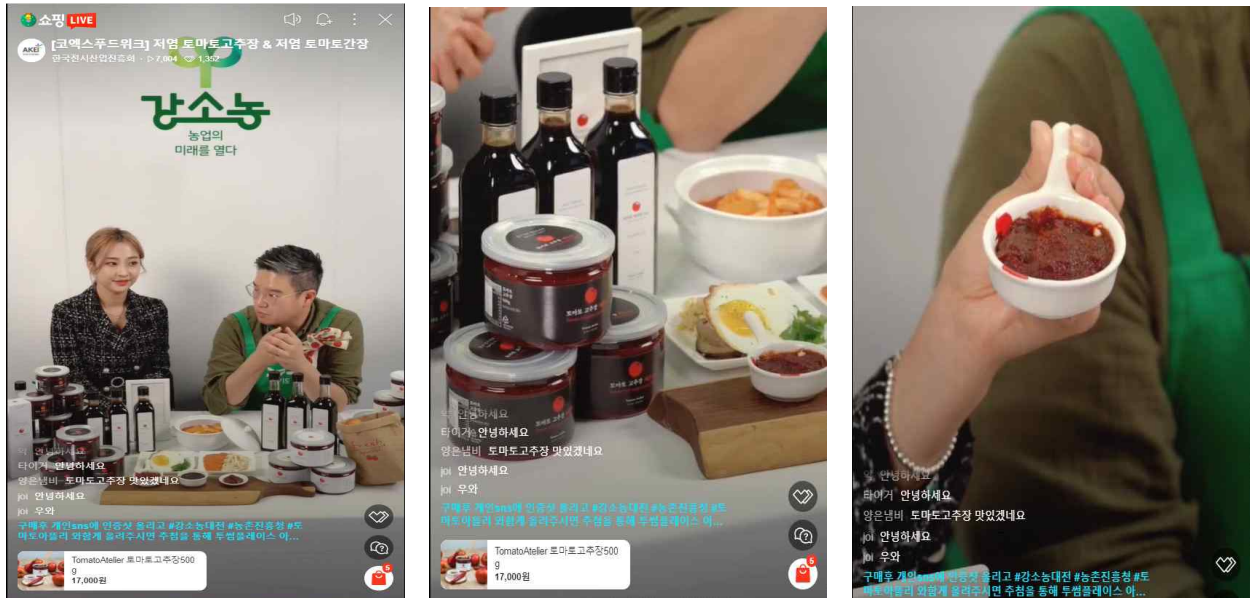


그림. 라이브 커머스 플랫폼 ‘네이버 쇼핑라이브’ 방송을 통한 제품 홍보

- (해외 마케팅-TV) 국내에서 방영된 ‘KBS 1TV 김영철의 동네한바퀴 127화 - 그 마음에 반하다, 경기도 광주 퇴촌 토마토 마을’ 편이 자막화되어 일본에서 방영됨 (2021.9.14.). 연구과제를 통한 개발 스토리 및 제조 공정, 저염 고추장 특성 및 해외시장 공략 내용이 소개되었으며, 이후 일본에서 방송을 본 소비자가 직접 제품 구입을 문의함



그림. 해외 TV 홍보

- 2021년 11월 미국 LA Times에 개발 제품이 소개되었으며, 토마토를 활용해 기존 고추장과 차별화되는 점이 강조됨



그림. 미국 LA Times 언론사 홍보

- (해외 마케팅-일본 인플루언서 요리교실 마케팅) 일본 현지의 영양관리사 및 정기적인 요리교실을 운영하는 SNS 인플루언서를 활용한 마케팅을 추진함. 영양관리사는 주로 저염 건강식, 약선요리 식단 요리교실을 운영하는 마이크로 인플루언서로, 토마토 고추장을 제공해 드레싱, 요리 소스로 활용하며 건강에 관심이 많은 현지 소비자들이 자연스럽게 제품을 접하도록 기획함
- 정기적으로 요리교실을 운영하는 인플루언서 중에서는 한큐백화점(阪急百貨店) 등 일본 유명 백화점과 협업 마케팅 경험이 있고, 서양 가정식, 브런치, 에스닉 푸드 등 트렌디한 요리를 선보이는 인플루언서를 컨택해 마케팅을 추진함. 요리교실은 분기별로 총 3차례에 걸쳐 개최되었으며, ‘건강에 좋은 발효 음식’, ‘약선음식’, ‘트렌디한 한국 음식’, ‘프랑스 가정식에 활용한 고추장’ 등을 테마로 진행됨
- 1분기 요리교실은 3월 30일에 개최됐고, 2분기 요리교실은 5월 28일에 개최됨. 해당 회차에는 제철음식 샐러드 드레싱 및 채소 볶음 소스로 토마토 고추장이 활용되었고, “확실히 다른 고추장보다 저염” 이라고 언급하며 일본 소비자들의 관심을 이끌어냄
- 11월에 진행된 요리교실은 인플루언서 섭외를 4명으로 확대했으며, 코로나 19로 인해 온라인 라이브 및 소규모 그룹을 중심으로 개최됨 (11월 2-3주차에 걸쳐 4개 요리교실 개최). 한국에서 EMS를 통해 토마토 고추장 190개가 일본 4개 현으로 발송되었으며, 서양 가정식(포토피), 바닐라 떡볶이 등 트렌디한 메뉴로 구성됨

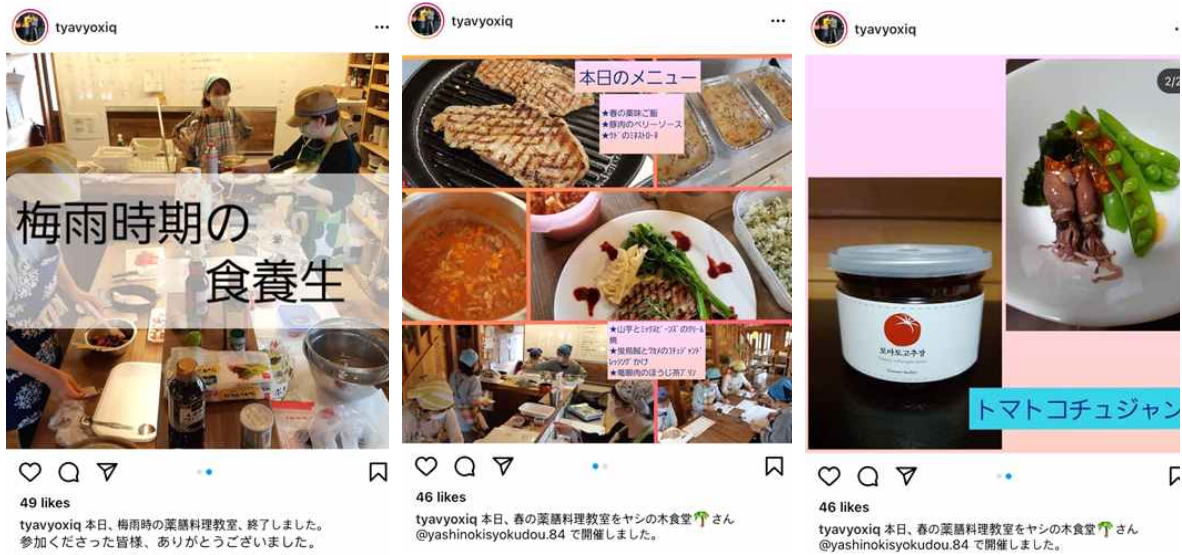


그림. 일본 인플루언서 요리교실 마케팅

- 요리교실을 통해 바닐라 떡볶이, 토마토 고추장 떡볶이, 토마토 고추장을 활용한 한국식 포토피, 토마토 고추장 드레싱 샐러드 등 다양한 토마토 고추장 레시피 개발이 이뤄짐



그림. 토마토 고추장 활용 신규 레시피 개발

- (해외 마케팅-SNS 리뷰 마케팅) 요리교실 참여자에게 기념품으로 토마토 고추장 제품을 지원했으며, 이를 통해 가정에서 직접 활용하고, 온라인상에 후기를 공유하도록 독려함.

이를 통해 “드라이 토마토의 단맛과 깊은 맛이 느껴진다”, “닭꼬치의 일본 조미료인 시치미 대용으로도 사용할 수 있을 것 같다”, “찌개에 고추장을 넣어 매운맛과 깊은 맛을 더할 수 있었다” 등 다양한 토마토 고추장 활용 후기가 SNS 상에 공유되며 현지 소비자의 인지도를 제고함



한국 토마토 고추장에서 드라이 토마토의 단맛과 깊은 맛이 느껴지고, 구운 고등어에 토마토 고추장을 활용했다는 인플루언서 요리교실 참가자 후기



찌개에 한국 토마토 고추장을 넣어 매운맛과 깊은 맛을 더할 수 있었다는 인플루언서 요리교실 참가자 후기



발효식품에 관심이 많은 일본 미에현 약선 요리교실 운영자의 한국 토마토 고추장 활용 ‘저염 계란밥’ 후기



아쿠아파짜(이탈리아 해물탕), 연근전 양념 등에 한국 토마토 고추장 활용 후기



한국 토마토 고추장을 활용해 야끼소바를 만들었다는 인플루언서 요리교실 참가자 후기



한국 토마토 고추장을 비빔밥에 활용한 요리교실 운영자

그림. 일본 현지 인플루언서 요리교실 참가자 후기

### 3) 5개년 동향보고서 주요 내용

- 동향보고서는 연구개발 제품에 대한 타깃 수출국가의 시장규모 및 유통구조, 주요제품 및 마케팅 현황, 현지 소비 트렌드를 심층 조사해 작성함. 5년간 태국, 미국(2회), 베트남, 일본 시장에 대한 보고서를 작성했으며, 세부 개요는 아래와 같음



그림.해외 시장조사 및 동향보고서 작성 개요

- (1차년도-태국 과채가공품 시장 동향보고서) 태국 과채가공품 시장 조사는 타깃 시장인 태국의 주요 오프라인 유통채널의 방문조사와 현지 전문가 인터뷰로 진행됨. 유통채널 조사는 2018년 5월 31일부터 6월 8일의 기간 동안 실시되었으며, 방문 장소는 태국 방콕 내 대형마트 및 슈퍼마켓, 편의점 등임
- 이들 오프라인 유통채널 조사에서는 주요 과채가공품 제품을 조사함. 주요 제품은 글로벌 시장조사기관 Euromonitor의 시장조사 보고서를 참고하여 각 카테고리별 매출액 상위 브랜드 10개를 선정하였으며, 해당 브랜드 내 다양한 제품이 있을 경우, 매대 내 가장 큰 비중을 차지하고 있는 제품을 조사함



표. 현지 유통채널 조사 개요

<b>조사일시</b>	2018/5/31 - 2018/6/8
<b>지역</b>	태국 방콕
<b>목적</b>	현지 유통채널 경쟁제품 현황 조사 -주요 제품 및 신제품 특성 (포장, 가격, 용량, 인증 등) -매대 진열, 내부 프로모션 등 조사
<b>조사방법</b>	면접원을 통한 주요 유통 매장 방문 조사
<b>방문매장</b>	- 대형마트: Big C - 슈퍼마켓: Gourmet Market, Tops Market, Central Food Hall - 편의점: 7-Eleven

- 전문가 심층 인터뷰는 방콕 내 바이어 및 유통업체 담당자를 대상으로, 면접원의 방문에 의한 1:1 인터뷰를 진행하였음. 인터뷰 대상은 한국식품 바이어 1명, 유통업체 담당자 3명, 현지 식품 전문가 1명으로 구성되었으며, 현지 바이어 및 식품전문가와의 사전 컨택을 통해 본 연구에 맞는 대상자를 의도적인 표본선정법(purposeful sampling)에 의해 선정함. 인터뷰는 2018년 5월 31일부터 6월 8일까지의 기간 동안 수행되었으며, 전문가 심층 인터뷰의 개요와 대상자의 일반적인 사항은 아래와 같음

표. 전문가 심층 인터뷰 개요

<b>조사 일시</b>	2018/5/31 - 2018/6/8			
<b>조사 지역</b>	Bangkok, Thailand			
<b>조사 목적</b>	바이어, 유통업체 담당자 인터뷰 진행을 통해 개발 품목에 대한 의견을 수렴하고, 수출 방향을 모색함			
<b>인터뷰 대상</b>	- 바이어, 유통업체 관계자 및 현지 식품 전문가 5인			
	표. 전문가 심층 인터뷰 대상자 일반 사항			
	No	분류	소속	부서
	1	유통업체 관계자	Gourmet Market	구매부
	2	유통업체 관계자	Big C	온라인 사업부
	3	유통업체 관계자	7-Eleven	구매부
4	식품 전문가	Tao Kae Noi	기획 및 마케팅부	
5	한국식품 바이어	Playground	대표이사	
<b>조사 방법</b>	면접원을 통한 1:1 심층 인터뷰			
<b>조사 내용</b>	-과채가공품 주요 타깃 소비자 -과채가공품 관련 트렌드 변화 -한국 과일/채소, 과채가공품에 대한 태국 소비자의 인지도 -과채가공품 관측을 위한 마케팅/프로모션 방안 -한국산 과채가공품에 대한 조언			

- 대부분의 과일 스낵 제품은 할랄 인증을 획득하고 있으며, 일부는 “vegan food” 표기함, 건조 과일 스낵은 관광객의 구매가 잦고, 특히 주변국인 인도네시아와 말레이시아 관광객의 방문이 많기 때문에 다수의 제품이 할랄(CICOT) 인증을 획득하고 있음. 또한 Doi Kham 브랜드의 경우 “Vegan Food” 를 표기해 채식주의자에게 적합한 제품임을 나타내고 있음

표. 주요 제품의 인증 마크

Kellogg' s (CICOT)	Fruitilo (CICOT)	Doi Kham (Vegan Food)
		




- 천연 재료와 무(無)지방, 무(無) 콜레스테롤 등 건강과 관련한 특성 및 제품의 활용법을 표기함. 로컬 소비자들이 과일 스낵, 시리얼 바를 건강과 연관 지어 생각하는 점을 반영해, 패키지에 영양 성분이나 천연 재료의 사용을 강조함. 동결건조 과일 스낵인 Wel-B의 제품은 소비자의 제품 활용도를 높이기 위해 함께 먹을 수 있는 음식 (시리얼, 차, 아이스크림 등)과 섭취 방법을 표기함




표. 과일 스낵 패키지의 주요 표기

Wel-B의 제품 섭취법 표기	Doi Kham의 천연 재료 사용 표기
	

- 과일 스낵의 런칭이 활발하며, 특히 동결건조 과일과 채소를 활용한 스낵이 많음. 최근 과채가공품 카테고리에서는 딸기, 오크라, 브로콜리 등을 활용한 과일 스낵의 런칭이 활발하게 일어나고 있음

표. 스낵바 및 과일스낵 주요 신제품 현황

No	제조사	브랜드 및 제품명	사진	제품 종류	포장 재질	중량 (g)	가격 (10g당, THB)	인증	건강 · 웰빙 관련표기
1	The Happy Fruit Farm Co Ltd	Greenday Crispy Strawberry		동결건조 과일	플라스틱 필름 (파우치)	36.0	85.0 (23.6)	할랄 (CICOT)	Gluten free, Real strawberries
2	One Stop Trading Co Ltd	Market Food Dried Fruits		열풍건조 과일	종이 (박스)	440.0	412.0 (9.4)	할랄 (CICOT)	Real Fruit, No Cholesterol
3	Sawad D	SaWad D Crispy Broccoli		동결건조 채소	플라스틱 필름 (파우치)	25.0	139.0 (55.6)	할랄 (CICOT), GMP	Healthy snack, Natural Veggies
4	Grace Official	DuRy Freeze Dried Mixed		동결건조 과일	플라스틱 필름 (파우치)	30.0	89.0 (29.7)	-	100% Fruit, No

No	제조사	브랜드 및 제품명	사진	제품 종류	포장 재질	중량 (g)	가격 (10g당, THB)	인증	건강·웰빙 관련포기
	Co Ltd	Fruit Snack							sugar added, Trans-fat free
5	Erb-Im Co., Ltd	Erb-Im Mushroom Snack		버섯 스낵	플라스틱 필름 (파우치)	10.0	25.0 (25.0)	할랄 (CICOT)	버섯 100%
6	The Happy Fruit Farm Co Ltd	Greenday Fusion Okra Chips Sour Cream		진공 건조 스낵	플라스틱 필름 (파우치)	14.0	28.0 (20.0)	할랄 (CICOT)	Real veggies, No preservative

- 신규 브랜드의 경우 유통매장에 판촉 직원을 배치하고 제품 시식과 홍보 진행함. 최근 런칭한 과일 스낵 브랜드 Greenday 경우, 매장에 판촉 직원을 배치하고, 제품 특징과 장점, 사용법 등을 주로 홍보하고, 브랜드 제품의 시식을 권유함

표. 과일 스낵 신제품 프로모션 및 매대 구성



- 건강에 대한 관심 증가로 세이보리 스낵이나 단 맛의 스낵을 과일 스낵으로 대체하는 경우가 증가하고 있으며, 특히 여성 소비자에게서 그런 경향이 나타남. 따라서 과일 스낵은 1차적으로는 여성을 타깃으로 하고 있음. 또한 동일한 제품이 과일 스낵 매대와 유아용 스낵 매대에 진열되는 경우도 나타나고 있음. 자녀 간식용으로는 자극적이지 않고 천연 재료를 사용한 건강한 간식이 선호되는데, 동결건조과일 등이 이에 잘 부합하기 때문임. 동결건조 과일 브랜드인 Greenday는 딸기, 바나나 제품을 과일 스낵 매대와 유아용 스낵 매대 양쪽에 진열하고 판매하고 있음

표. 과일 스낵 개발 트렌드



- 과거 과일 스낵은 주로 당이나 인공 색소를 첨가해 단 맛이 강하고, 색이 진한 제품이 다수를 차지했으나, 최근에는 이와 반대로 첨가물이 적고, 원재료의 맛을 살린 제품의 런칭이 증가하고 있음. 이들 제품은 “Natural”, “Healthy”, “Real Fruit” 등을 패키지에 기재하고, 건강에 관심이 높은 소비자에게 어필하고 있음. 또한 최근에는 망고, 두리안, 바나나뿐만 아니라, 브로콜리나 다양한 버섯류, 오크라, 호박 등의 채소류를 이용한 제품이 증가함
- 전문가 심층 인터뷰의 주요 내용 및 분석은 다음과 같으며, 5명의 인터뷰 대상자들은 편의상 P1-5로 명명함 (본 연구는 Chung and Kwon, 2010; Lee et al., 2010에서 제시된 질적 연구기법 (초점그룹인터뷰 기법) 을 기반으로 연구 목적에 맞게 질문 단계를 작성하였으며, 연구팀 내부와 현지 전문가의 자문을 거쳐 질문 내용을 구성하였음)

표. 전문가 심층 인터뷰 결과

질문	주요 인터뷰 내용	핵심 요약
<p>Q1. 과채가공품의 주요 소비자는 누구인가?</p>	<p>‘태국 여성 소비자들의 경우, 감자칩 대신 건강 간식으로 말린 과일이나 동결건조칩을 많이 구매한다. 또한 태국산 말린 과일을 기념품으로 구매하는 중국, 인도네시아, 말레이시아 관광객이 많다. 그런 매장은 관광객을 위해 따로 기념품 존(zone)을 만들고, 직원을 가까이</p>	<p>-주요 소비자는 여성 직장인과 건강에 관심 높은 소비자 -태국 방문 관광객의 구입도 많은 편</p>

질문	주요 인터뷰 내용	핵심 요약
	배치해 제품을 추천하기도 한다(P2)’ ‘주로 여성 소비자의 구매가 많다. 편의점은 대부분 방콕 도심에 위치해 있어 직장인의 방문도 많은데, 건강한 식품에 대한 관심이 높은 여성 직장인의 경우 다른 스낵보다는 건강한 과채 가공품을 많이 찾는다(P4)’	
Q2. 최근 판매가 증가한 과채가공품은?	‘동결건조칩이다. 최근 런칭된 Greenday라는 과일 스낵 브랜드는 딸기, 오크라, 포도 같은 과일을 그대로 건조한 제품인데, 망고나 리치같은 태국 과일뿐만 아니라 로컬 소비자가 프리미엄 과일로 생각하는 딸기나 포도 같은 제품도 있고, 오크라나 브로콜리같이 기존에는 잘 보지 못했던 채소를 사용한 제품까지 갖추고 있어 인기가 많다(P2)’ ‘건강한 제품에 대한 소비가 확산되면서, 과일 스낵이나 김 스낵, 팝콘과 같이 새로운 제품에 대한 관심이 높아졌다. 기존 기업도 신제품으로는 대부분 건강 스낵류를 출시하고 있다. ‘튀기지 않고 오븐에 구운(oven baked) 제품’, ‘MSG를 사용하지 않은 제품’, ‘글루텐 프리(gluten free)’ 같은 문구를 패키지에 쓸 수 있는 제품을 개발하는 것이 최근 트렌드다 (P5)’	-로컬 소비자 타깃의 프리미엄 과채칩 -건강, 웰빙을 강조하는 스낵류
Q3. 최근 과채가공품과 관련한 소비 트렌드의 변화는?	‘건강에 대한 관심이 매우 높아졌고, 편의점에서도 건강한 제품을 찾는 소비자가 많아 “natural”, “healthy” 와 연관된 과채가공품을 찾는 소비자가 증가했다(P4)’ , ‘온라인으로 장을 보는 사람은 정말 많이 증가했다. 특히 모바일로 구매하는 사람이 많이 증가했다(P3)’	-건강한 스낵에 대한 니즈 확산 -스마트폰을 이용한 온라인 구매 급증
Q4. 태국 소비자에게 인지도 높은 한국 과일, 채소는?	‘딸기의 인지도가 가장 높다. 배, 감, 고구마도 있지만, 한국 딸기는 식감이 부드럽고 단맛이 강해 품질이 매우 좋다고 알려져 있다. 다만 일본도 딸기나 배, 감, 귤을 태국에 많이 수출하고 있는 관계로 유사 제품이 많기 때문에, 한국만의 차별화 포인트가 필요하다 (P2)	-딸기의 인지도가 가장 높음. 부드럽고 단맛이 강해 프리미엄 제품으로 인식
Q5. (유통채널별로) 적합한 마케팅, 프로모션은?	‘새로운 제품은 시식행사를 진행해 친숙도를 높여야 한다. Greenday처럼 로컬 직원이 적극적으로 고객에게 다가가는 것이 필요하고, 제품의 장점이니 특징을 알려주고 구매를 유도	-슈퍼마켓은 전담 직원 배치한 시식행사 -편의점은 온라인 카탈로그, 기프트콘, 어플리

질문	주요 인터뷰 내용	핵심 요약
	<p>하는 것이 좋다(P2)', '최근 편의점은 온라인 마케팅에 주력하고 있기 때문에, 온라인에서 활용 가능한 콘텐츠를 보유하고 있는 것이 좋다. 편의점 매장이 워낙 작기 때문에 마트처럼 직원을 배치하거나 개별 제품을 홍보할 공간이 거의 없다. 그래서 카탈로그, Line과 같은 SNS채널에서 사용할 콘텐츠가 필요하다(P4)' '태국 소비자는 SNS 사용이 일상적이기 때문에, Instagram, Facebook, Youtube 등을 통해 제품을 홍보하는 것이 좋다(P1)'</p>	<p>케이션 이용한 가격 할인 프로모션 -온라인은 Line등 메신저 기반 플랫폼 이용 -태국 소비자의 이용이 활발한 SNS 마케팅 중요</p>
<p>Q6. 한국 과채가공품의 태국시장 진출 조언은?</p>	<p>'태국은 로컬 소비자뿐만 아니라, 말레이시아나 인도네시아, 중국 관광객을 대상으로 인지도를 높일 수 있는 좋은 시장이다. 실제로 태국 제품은 주변 국가로 수출이 빈번하게 일어난다(P2)' '제품이 한국에서도 판매가 잘 되고 있고, 인기가 많은 제품이라는 점을 강조할 필요가 있다. 한국 라이프 스타일에 대한 선호도가 높기 때문에, 실제로 한국 소비자들도 좋아하는 제품이라는 점이 효과적인 마케팅 포인트가 될 수 있기 때문이다(P3)' '대부분의 태국 소비자는 SNS 인플루언서의 제품을 구매하며 온라인 쇼핑을 시작했다. 이들이 보유한 팔로워(follower)중에는 충성고객이 많기 때문에, 개인 셀러를 통한 구매는 매우 활발한 편이다. 특히 신규 브랜드의 경우 이를 추천할만 하다(P1)'</p>	<p>-태국은 로컬 소비자뿐만 아니라 관광객의 인지도를 높여 연계 수출이 가능한 시장 -한국에서도 판매가 잘 되는 제품이라는 점을 홍보 -초기에는 SNS 개인 셀러를 통한 유통 경로도 고려</p>

- 최근 5년간 태국의 채소 및 채소 가공품 수입액은 연평균 19.6% 증가함. 수출입 품목에 대해 국제적인 표준으로 사용하는 품목 분류 코드인 HS Code<sup>11)</sup>에 따라, 채소 및 채소 가공품이 해당하는 HS Code: 07을 기준으로 조사함. 또한 채소 종류에 대한 태국 소비자의 전반적인 선호도 파악을 위해, 신선 채소와 가공품을 함께 조사함. 최근 5년간 (2013-17) 태국의 채소 및 채소 가공품 (HS Code: 07)의 수입은 꾸준히 증가 추세를 나타냈으며, 수입액은 2013년 약 4억 달러에서 2017년 8억 달러로 2배 이상으로 증가함
- International Trade Centre(2018)의 수출입 통계에 따르면, 태국이 채소 및 채소 가공품을 가장 많이 수입하는 국가는 중국, 캄보디아, 라오스, 미얀마, 호주 순으로 나타남. 국가별 수입액은 2017년을 기준으로 중국 약 3억 5천만 달러, 캄보디아 약 2억 8,600만 달러, 라오스 약 1억 달러, 미얀마 약 1,500만 달러, 호주 약 1천만 달러로 집계됨. 한국은 34위(약 3만 6천 달러)를 기록함

11) Harmonized Commodity Description and Coding System

표. 태국 채소 및 채소 가공품 수입액 추이 (2013-17)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	연평균 성장률
연간 수입액 <sup>12)</sup> (단위: 천 USD)	405,199	422,551	590,761	717,534	<b>827,789</b>	19.6%

\*출처: International Trade Centre (2018)

- 최근 5년간 태국의 과일 및 과일 가공품 수입액은 연평균 8.8% 증가함. 수출입 품목에 대해 국제적인 표준으로 사용하는 품목 분류 코드인 HS Code<sup>13)</sup>에 따라, 과일 및 과일 가공품이 해당하는 HS Code: 08을 기준으로 조사함. 또한 과일 종류에 대한 태국 소비자의 전반적인 선호도 파악을 위해, 신선 과일과 가공품을 함께 조사함. 근 5년간(2013-17) 태국의 과일 및 과일 가공품 (HS Code: 08)의 수입은 꾸준히 증가 추세를 나타냄. 수입액은 2013년 약 6억 8천만 달러에서 2017년 9억 6천 달러로 증가해, 연평균 8.8%의 수입액 증가율을 나타냄.
- International Trade Centre(2018)의 수출입 통계에 따르면, 태국이 과일 및 과일 가공품을 가장 많이 수입하는 국가는 중국, 인도네시아, 베트남, 미국, 뉴질랜드 순으로 높게 집계됨. 국가별 수입액은 2017년을 기준으로 중국 약 4억 3천만 달러, 인도네시아 약 1억 4천만 달러, 베트남 약 1억 2천만 달러, 미국 약 6천만 달러, 뉴질랜드 약 5천만 달러 규모로 집계됨. 2017년 한국산 과일의 수입액은 약 4백만 달러로, 15위에 해당함

표. 태국 과일 및 과일 가공품 수입액 추이 (2013-17)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	연평균 성장률
연간 수입액 <sup>14)</sup> (단위: 천 USD)	681,413	672,413	834,332	921,989	<b>956,344</b>	8.8%

\*출처: International Trade Centre (2018)

- 對태국 한국 과채가공품 수출 동향을 살펴보면, 2017년 수입액 기준, 가장 수입이 많은 한국산 채소 품목은 고구마인 것으로 나타났으며, 전체 수입액의 약 88.6%를 차지하고 있음. 해당 품목은 신선, 냉장, 냉동 및 건조 고구마를 모두 포함하며, 수입 규모는 약 31,000 달러임. 그 외 품목으로는 신선한 배추, 신선한 버섯, 가공 채소류가 있으나, 수입액은 1천-2천 달러 수준으로 높지 않은 상황임

12) HS Code 07 채소류

13) Harmonized Commodity Description and Coding System

14) HS Code 08 과일류



표. 품목별 태국의 한국산 채소 수입 규모 (HS Code 6자리 기준)

No.	HS Code	품목명 <sup>15)</sup>	수입 규모 <sup>16)</sup> (천 USD)	신선/가공 식품
1	071420	고구마 (자르거나 펠리트 형상으로 한 것인지의 여부를 불문하며, 신선·냉장·냉동 또는 건조한 것)	31	신선 및 가공
2	070490	신선 또는 냉장한 배추, 콜라비, 케일 및 기타 이와 유사한 식용 배추속 (콜리플라워, 브로콜리 및 브뤼셀 스프라우트 제외)	2	신선
3	070959	신선 또는 냉장한 버섯	1	신선
4	071190	일시 저장처리한 기타 채소 및 채소류의 혼합물 (이산화유황가스·염수·유황수 또는 기타의 저장용액으로 일시적으로 저장처리한 것으로서 그 상태로는 식용에 적합하지 아니한 것에 한한다)	1	가공
HS Code 07 전체			35	신선 및 가공

\*출처: International Trade Centre (2018)

- 한국산 과일 및 과일가공품 수출 동향을 살펴보면, 한국산 과일 중에서는 딸기의 수입이 가장 많고, 감이나 배의 수입도 많은 편임. 2017년 수입액 기준, 가장 수입이 많은 한국산 과일은 신선 딸기인 것으로 나타남. 딸기는 전체 한국산 과일 수입액의 약 79%를 차지할 정도로 비중이 높은 품목이며, 수입 규모는 약 329만 달러임. 뒤이어 수입액이 높은 품목은 신선 감(45만 달러)과 신선 배(22만 5천 달러)로 집계되었으며, 그 외에는 배, 포도, 감귤류 등도 수입되고 있음
- 과일 가공품 중에서는 건조 복숭아 등 기타 과실류(수입액 14,000 달러)와 냉동 과실 및 견과류 (수입액 13,000달러)로 나타남. 한국산 과일은 주로 신선 과일로 수입되고 있으며, 가공 제품의 수입은 많지 않은 상황임

표. 품목별 태국의 한국산 과일 수입 규모 (HS Code 6자리 기준)

No.	HS Code	품목명 <sup>17)</sup>	수입 규모 <sup>18)</sup> (천 USD)	신선/가공 식품
1	081010	신선한 초본류 딸기	3,291	신선
2	081070	신선한 감	450	신선
3	080830	신선한 배	225	신선
4	080610	신선한 포도	83	신선 및 가공
5	080520	신선 또는 건조한 만다린 (mandarins) [탄제린		신선 및 가공

15) 관세청 세계 HS 정보 시스템 (2018)

16) International Trade Centre (2018)의 태국의 한국산 과일 수입 규모(Imports)를 기준으로 함

No.	HS Code	품목명 <sup>17)</sup>	수입 규모 <sup>18)</sup> (천 USD)	신선/가공 식품
		(tangerines), 세트수머 (satsumas) 포함], 클레멘타인 (clementines), 윌킹 (wilking)과 이와 유사한 감귤류 잡종	33	
6	080810	신선한 사과	26	신선
7	080930	신선한 복숭아[넥타린(nectarine)을 포함한다]	25	신선
8	081340	건조한 복숭아, 배, 파파야, 타마린드 및 기타 과실류 (제 0801호 내지 제 0806호 해당하는 것 제외)	14	신선 및 가공
9	081190	기타 냉동과실과 냉동견과류(조리하지 아니한 것 또는 물에 삶거나 찐 것에 한하며, 설탕 또는 기타 감미료를 첨가한 것인지의 여부를 불문한다)	13	신선
10	081040	신선한 크랜베리(cranberry) · 빌베리(bilberry)와 그 밖의 박시니엄(Vaccinium)속의 과실	1	가공
11	080719	신선한 멜론 (수박 제외)	1	신선
HS Code 08 전체			4,162	신선 및 가공

\*출처: International Trade Centre (2018)

- 태국시장 유통경로를 살펴보면, 수입 식품 유통은 크게 오프라인 유통과 온라인 유통으로 분류되며, 오프라인 유통에서는 편의점의 확대가 두드러지는 상황임
- Euromonitor(2017)에 따르면, 태국 내 편의점은 2016년 기준 약 12,300개를 기록하고 있으며, 지속적으로 성장하는 유통 채널임. 도심과 주거지 곳곳에 위치해 접근성이 높고, 24시간 운영함에 따라 식료품을 언제든지 구입할 수 있다는 점이 소비자에게 크게 어필하고 있음. 주요 편의점으로는 7-Eleven, Family Mart, Tesco Lotus Express 등이 있음
- 대형 마트와 슈퍼마켓은 방콕을 비롯한 도심 지역에서는 기존 매장을 리뉴얼하는 데 집중하고 있으며, 신규 매장 개점은 지방을 중심으로 진행하고 있음. 도심 지역에서는 온라인 구매가 증가함에 따라 물류유통망을 확충하는 데 중점을 두고 있음
- 온라인 유통시장은 향후 성장성이 매우 높음. 태국 온라인 유통시장은 크게 유통 체인인 Big C, Tesco Lotus, Tops 등에서 운영하는 온라인 슈퍼마켓과 Lazada, 11st Thailand 와 같은 오픈마켓형 온라인 B2C 쇼핑몰로 나뉨
- 온라인 시장이 성장함에 따라 주요 유통 체인들은 온라인 물의 SKU 확충과 물류유통망 확대에 주력하고 있으며, Lazada, 11st Thailand 등의 오픈마켓형 쇼핑몰도 식품 카테고리 확장을 하고 있음
- 11st Thailand는 한국 SK 플래닛이 운영하는 ‘11번가’가 태국에 진출하며 설립한 오픈마켓으로, 현지 판매자(셀러)뿐 아니라 한국에서 제품을 판매해 태국으로 배송하는 글로벌 셀러의 입점도 확대되고 있음

17) 관세청 세계 HS 정보 시스템 (2018)

18) International Trade Centre (2018)의 태국의 한국산 과일 수입 규모(Imports)를 기준으로 함

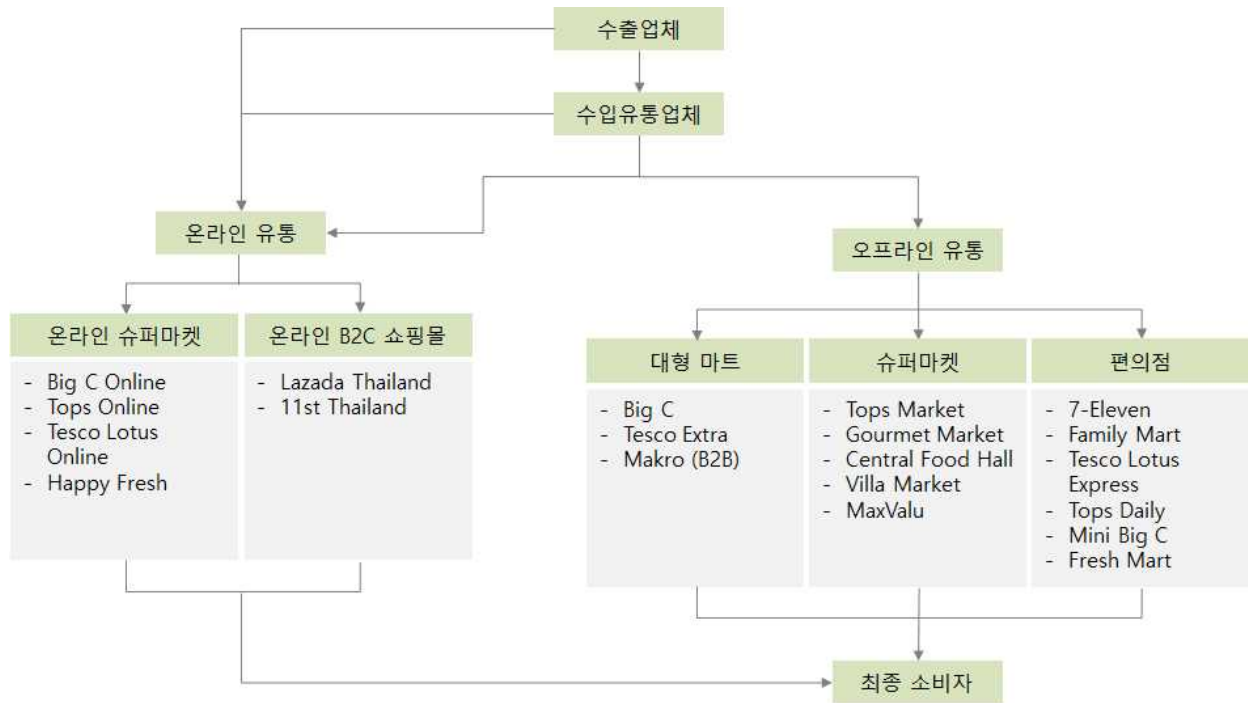


그림. 현지 유통구조

\*출처: Euromonitor (2017), Grocery Retailers in Thailand 토대로 재가공

- 태국 과채가공품 동향 조사에 따른 주요 시사점은 다음과 같음. 먼저 **국내외 시장동향**의 경우, 건조 과채가공품은 건강에 대한 관심과 웰빙 트렌드의 확산에 따라 소비가 증가하는 품목임. 특히 잦은 외식과 간편식 섭취로 인해 상대적으로 과일·채소의 섭취가 부족한 현대인들에게 편의성과 건강함을 갖춘 제품으로 선호도가 높고, 생산 및 소비액이 꾸준히 증가하고 있음
- **소비 동향**을 살펴보면, 국내 시장에서의 주요 소비자는 유아와 여성임. 유아의 경우 야외 활동시의 간편한 간식으로 구매하고자 하는 부모들의 선호도가 높으며, 당이나 다른 첨가물이 없는 100% 원물 간식을 구매하는 비중이 높음. 여성은 건강한 스낵류에 대한 수요가 높기 때문에 건조 과채가공품의 주요 타깃층으로 분류되며, 건강한 간식이나 식사 대용식으로 소비함
- 태국 시장의 주요 소비자는 여성 직장인, 유아, 건강과 식단관리에 관심이 많은 소비자인 것으로 조사됨. 국내 시장과 전반적인 타깃층은 유사하나, 여성 소비자 중에서도 ‘도시거주 직장인’과 같이 더 세분화된 고객층에 어필하고 있음. 또한 태국을 방문하는 말레이시아, 인도네시아, 중국 관광객 또한 과채가공품의 주요 고객층인 점에 주목할 필요가 있음. 관광객은 태국산 말린 과일, 동결건조칩을 기념품으로 구매하는 경우가 많으며, 방콕의 대형 슈퍼마켓에서는 관광객 전용 코너를 쉽게 찾아볼 수 있음
- **제품 동향**을 살펴보면, 기존 국내 시장의 제품은 딸기 건조칩, 배 건조칩과 같이 단일 원료를 사용한 제품이 주를 이뤘으나, 신규 브랜드 런칭 증가와 제품 간 차별성 부족으로 인해 경쟁이 심화되는 상황임. 이에 따라 최근에는 초콜릿이나 캐러멜, 치즈 등의 색다른 원료를 활용하거나, 물에 우려마시는 ‘과일 워터’로 활용법을 달리한 제품의 출시가 증가하고 있음. 국내 주요 기업으로는 대상(주), 일동후디스(주), 동원F&B, 우원식품(주),

(주)트루나스, 탐라원 등이 있음

- 태국 시장의 경우, 과거에는 주로 당이나 인공 색소를 첨가해 단맛이 강하고 색이 진한 건조 과일 제품이 주를 이루었으나, 최근에는 첨가물이 적고, 원재료의 맛을 그대로 살린 제품의 런칭이 증가하고 있음. 이들 제품의 패키지에는 ‘natural(자연 그대로의)’, ‘healthy(건강한)’, ‘real fruit(과일 원물 사용)’ 과 같이 건강함을 강조한 문구를 기재하고 있음. 또한 망고, 리치 등 태국산 과일 뿐만 아니라, 현지 소비자들이 프리미엄 과일로 인식하는 딸기, 블루베리를 활용한 제품, 오크라나 버섯과 같이 채소를 활용한 제품의 런칭도 증가하고 있음. 주요 기업은 Doi Kahm, Fruitilo, The Hapy Fruit Farm Co., Ltd. 등임
- **유통 동향**에서는, 건조 과채가공품(건조 스낵류)은 국내에서는 대부분 대형 할인점, 슈퍼마켓, 편의점 등 오프라인 채널에서 유통되고 있으며, 소기업/영농조합 제품은 온라인 및 홈쇼핑에서의 유통도 활발함
- 태국의 경우에도 과채가공품은 주로 오프라인 대형 마트와 슈퍼마켓, 편의점에서 유통되고 있음. 온라인 시장의 성장도 주목할 만 하며, 특히 SNS를 활용한 구매도 매우 활발함
- 마지막으로, **수출 경쟁력 강화 방안**은 다음과 같음. 태국 과채가공품 시장은 국내 시장과 전반적인 타깃층이 유사하고, 첨가물이 적고 원재료의 맛을 살린 제품에 대한 선호도가 높아지고 있다는 점에서 한국 제품의 수출 경쟁력이 높은 시장임. 특히 한국 딸기는 현지에서 프리미엄 과일로 인식되고, 부드럽고 단맛이 강한 고품질 제품으로써 인지도가 높기 때문에, 이를 활용한 과채가공품 또한 프리미엄 식품으로 포지셔닝하기에 적합한 품목임
- 또한 세계적인 관광 국가인 태국은 로컬 소비자뿐만 아니라 관광객의 인지도를 높여 인근 국가로 연계 수출이 가능한 시장으로, 동남아 시장 확산의 거점이 될 수 있는 매력적인 시장임. **태국 시장 진출을 위해 중요한 경쟁력은 크게 1) 현지 마케팅 및 프로모션, 2) 제품 패키지의 현지화로 나눌 수 있음**
- **현지 마케팅 및 프로모션**의 경우, 유통 채널별로 효과적인 방법을 활용하는 것이 중요함. 현지 유통채널 관계자에 따르면, 슈퍼마켓은 전담 직원 배치한 시식행사, 편의점은 온라인 카탈로그, 기프트콘, 어플리케이션 이용한 가격 할인 프로모션, 온라인 마켓은 Line등 메신저 기반 플랫폼을 이용하는 것이 효과적임. 또한 태국 소비자의 이용이 활발한 SNS 마케팅은 필수적인 요소이며, 한국에서도 판매가 잘 되는 제품이라는 점을 홍보하면 한국 트렌드에 민감한 젊은층에게 어필할 수 있음
- **제품 패키지 현지화**의 경우, 현지 소비자의 반응이 좋은 패키지의 표기 문구, 인증 마크, 포장 단위, 디자인 등을 벤치마킹하는 것이 중요함. 과채가공품은 관광객의 구매가 잦고, 특히 주변국인 인도네시아와 말레이시아 관광객의 구매가 많기 때문에 다수의 제품이 할랄(CICOT) 인증을 획득하고, 일부 제품은 “Vegan Food” 표기도 병행하고 있음.
- 제품 전면 표기에서는 주로 천연 재료 사용, 무(無)지방, 무(無)보존제 사용 등을 표기해 ‘건강한 제품’ 임을 강조하고 있음. 포장 단위는 로컬 소비자의 경우 1-2회용 소포장 제품, 관광객 타깃의 제품은 상대적으로 대용량/선물포장 제품으로 판매되고 있어, 타깃에 따라 이러한 점을 고려할 필요가 있음
- **(2차년도-미국 식사 대용 파우더형 제품 시장 동향보고서)** 식사 대용 파우더형 제품 조사를 위해 미국 시장을 조사했으며, 문헌조사와 현지 방문조사를 함께 수행함

- 최근 국내에서는 대두, 현미, 귀리 등 곡물을 기반으로 한 파우더형 제품에 물이나 우유를 더해 마시는 식사대용 제품의 출시가 잇따르고 있으며, 간편하게 식사를 대체하려는 1인 가구, 직장인 소비자에게 어필하고 있음
- 이들 제품은 대부분 성인의 한끼 식사에 해당하는 3대 영양소(탄수화물, 단백질, 지방)를 포함하고 있으며, 이에 비타민, 미네랄 등을 더해 영양적 균형을 고려하고 있음
- 또한 건강과 영양, 체중 조절에 관심이 높은 소비자를 타겟으로 한 제품도 출시되고 있는데, 콜라겐, 클로렐라, 식이섬유소 등을 첨가해 소비자에게 어필하고 있음

표. 국내 주요 식사대용 파우더형 제품

제조사	이그니스	인테이크	청오건강 농업회사법인	엄마사랑
제품명	랩노쉬 푸드 셰이크	밀스 3.1	뷰티 셰이크	식사에 반하다
제품사진				

출처: 각 사 홈페이지(2019)

- 이와 같은 '식사대용 파우더형 제품'은 간편 대용식 (CMR: Convenient Meal Replacement)<sup>19)</sup>에 해당하는 제품으로, 식사에서 섭취할 수 있는 영양소가 담긴 파우더를 물 또는 우유에 녹여 음료의 형태로 마시는 제품을 의미함
- 문헌 조사는 미국 FDA의 발간 자료 및 주요 기업의 공식 홈페이지를 활용함. 현지 시장 조사는 북미 권역 중 미국 시장을 선정해 조사하며, 미국 로스앤젤레스와 샌프란시스코의 유통채널을 방문해 유관 제품을 조사함
- 현지 유통채널 조사는 문헌조사를 통해 선정한 주요 제품 리스트를 바탕으로, 실제 매장에서 판매되고 있는 제품의 주요 특성, 경쟁 제품 현황, 매대 진열 현황 등에 대한 조사를 실시함. 주요 제품 리스트는 시장조사기관 Euromointor 및 Wise Guys Reports에서 발간한 식사대용 제품 시장 관련 보고서에 기재된 주요 브랜드를 중심으로 하며, 보고서에 포함되지 않더라도, 현지 매장 방문 시 매대에서 높은 비중을 차지하는 제품은 추가적인 조사를 수행함

19) 간편 대용식은 물, 우유와 혼합해 바로 섭취가 가능한 제품으로, 단순 조리 과정이 필요한 가정간편식 (HMR: Home Meal Replacement) 보다 시간·장소에 대한 제약이 적고, 편의성이 높은 제품임

표. 현지 유통채널 조사 개요

조사일시	2019년 1월 11일-15일			
조사지역	미국 로스 앤젤레스, 샌프란시스코			
조사목적	현지 유통채널 내 주요 제품 및 경쟁 제품 현황 조사			
조사방법	매장 방문 조사			
방문매장	 Wholefoods Market	 7-Eleven	 Trader Joe's	 Gelson's

- 글로벌 시장조사기관 Euromonitor의 분류에 따르면, 미국은 전세계 유관 시장 규모의 약 1/3 정도를 차지하고 있고, 식사대용 파우더형 제품은 웰빙이나 건강 관련 제품, 체중 조절용 식품 등이 포함된 웰빙·체중조절 식품 (Weight management and wellbeing) 카테고리<sup>20</sup>에 포함됨
- 2018년 미국의 웰빙·체중조절 식품 시장 규모는 약 53억 달러 (한화 약 6조원)<sup>21</sup>이며, 2013-2018년 연평균 매출액 성장률 (CAGR<sup>22</sup>) 은 0.5% 임
- 2013년에서 2018년 사이 전체 시장 규모는 소폭 증가했으나, 2017/18년의 경우 -0.2%의 연간 성장률을 기록했다. 이는 소비자의 선호도 변화에 따라, 세부 카테고리 중 체중감량 보조제 및 일반 의약품 카테고리의 시장 규모가 축소된 것에서 기인함

표. 미국 웰빙·체중조절 식품 시장 규모 (2013-2016)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013-2018 CAGR
매출 (단위: 백만 USD)	5,157.4	5,073.8	5,319.8	5,332.8	5,304.4	5,294.7	0.5%
연간 성장률 (%)	6.3	-1.6	4.8	0.2	-0.6	-0.2	N/A

출처: Euromonitor (2018), Weight Management and Wellbeing in the US

- 2018년 미국의 식사 대용 제품 (Meal replacement product) 시장 규모는 약 25억 달러 (한화 약 2,800억원)이며, 전체 웰빙·체중조절 식품 시장 중 47.3%를 차지하는 주요 카

20) 본 보고서는Euromonitor의 보고서 및 통계자료에 근거하여, 식사 대용 식품(Meal Replacement Products), 체중감량용 일반의약품 (Over the Counter Drug), 체중감량 차 (Slimming Tea), 영양 보충 음료 (Supplement Nutrition Drink), 체중감량 보조제(Weight Loss Supplements) 시장을 합한 시장을 이하 "체중조절 식품 시장"으로 총칭함

21) 2019년 3월6일 원화-달러 환율 기준 (1USD = 1,128.50 KRW)

22) Compound Annual Growth Rate

테고리임

- 2013-2018년 연평균 매출액 성장률은 2.1%로, 수년간 지속적인 성장세를 보이고 있음. 그러나 2017/18년의 경우, 신선식품 및 스포츠 기능성 식품군의 수요 증가로 인해 -1.6%의 연간 성장률을 기록했으며, 이에 따라 일시적인 시장 규모 감소를 나타냄. 그러나 향후 시장 전망은 긍정적이며, 2018-2023년 카테고리 내 가장 높은 연평균 매출액 성장률(3.9%)을 보일 것으로 나타남
- 이는 지속적인 시장 규모의 감소를 보이는 체중감량 보조제, 체중감량용 일반의약품과 상반된 트렌드임. 체중감량 보조제는 2013-2018년 -3.1%의 연평균 매출액 성장률, 체중감량용 일반의약품은 동기간 -3.4%의 성장률을 보였음. 향후 시장 규모 또한 성장률(0.4%)이 제한적일 것으로 전망됨
- 최근 미국 소비자들은 다이어트 보조제에 의존하기 보다는 식사 대용 제품, 신선식품, 기능성 식품을 선호하고 있으며, 이에 따라 식사 대용 제품 시장 규모는 지속적으로 성장할 것으로 전망됨. 특히 신선 식품을 원료로 활용하거나, 기능성 원료를 첨가한 제품이 소비자에게 어필할 것으로 전망됨

표. 미국 체중감량 세부 카테고리별 시장 규모 (2018)

카테고리	매출액 (백만 USD)	2017/18 연간 성장률 (%)	2013-2018 CAGR (%)	2018-2023 CAGR 전망 (%)
식사대용 제품 (Meal Replacement)	2,504.4	-1.6	2.1	3.9
체중감량 보조제 (Weight Loss Supplements)	1,490.8	-0.2	-3.1	0.4
영양 보충 음료 (Supplement Nutrition Drinks)	1,209.4	-0.6	2.6	1.2
체중감량용 일반의약품 (OTC Obesity)	53.0	4.8	-3.4	0.4
체중감량 차 (Slimming Teas)	37.1	0.2	2.8	2.7
전체	5,294.7	-0.2	0.5	2.3

출처: Euromonitor (2018), Weight Management and Wellbeing in the US



- 또한 합성원료(artificial ingredients)를 첨가하지 않은 제품의 런칭이 증가하고 있는데, 이들 제품은 클린 라벨 (clean label) 제품으로 불리며, 소비자에게 큰 호응을 얻고 있음
- 대부분의 클린 라벨 제품은 무설탕, 글루텐 프리, 락토 프리 (유당이 없는 제품)인 경우가 많아, 다양한 식이요법<sup>23)</sup>을 따르는 소비자들에게 어필하고 있음
- 또한 다수의 클린 라벨 제품은 순수 식물성 원료로만 구성되어 있으며, 비건 (vegan) 인증을 획득하고 있음. 비건 제품은 엄격한 채식주의 식단을 따르는 비건 채식주의자뿐만 아니라, 동물성 식품의 섭취를 제한하고자 하는 일반 소비자에게도 어필하고 있음
- 미국의 대표적인 식사대용 간편식 제조사인 Soylent는 “비건 (vegan),” “동물성 원료 무

23) 미국에서 주목을 받고 있는 식이요법으로는 글루텐 프리 (Gluten-Free)와 락토 프리(lactose-free) 식이요법이 있음. 글루텐 프리 식이요법은 글루텐 섭취를 금할 경우 체중감량 및 에너지 증가 등의 효과를 볼 수 있다고 인식되며 주목을 받기 시작했음. 유당은 소화장애를 유발하고 에스트로겐 및 인슐린을 증가시키는 것으로 알려져 유당분해효소결핍증을 가지고 있는 일반인 외에도 건강을 목적으로 섭취를 하지 않는 일반인들이 있음

첨가 (animal free),“ “락토 프리 (lactose free),“ “GMP인증 (Good Manufacturing Practice),“ 그리고 “미국산 (Made in USA)“ 라는 점을 강조한 식사 대용 음료를 판매하고 있으며, 젊은 소비자층에게 특히 인기를 끌고 있음

- Bear Squeeze<sup>24)</sup>는 케토 식이요법 (Keto diet), 팔레오 식이요법 (Paleo diet)등의 특정 식이요법을 따르는 소비자와, 비건 (vegan) 소비자들이 섭취할 수 있는 식사대용 음료를 판매하고 있음. Bear Squeeze 제품은 2018년 IndieGogo를 통해 크라우드 펀딩 프로젝트로 런칭되었으며, 젊은 소비자들의 압도적인 지지에 힘입어 IndieGogo 식품 펀딩 프로젝트 사상 최고 수치의 펀딩액 (일 \$65,000)을 기록했음
- 클린 라벨 제품에 대한 선호도가 높은 젊은 연령층의 구매력 상승에 따라, 향후 이에 대한 수요는 꾸준히 증가할 것으로 전망됨

표.클린라벨(Clean Label)을 사용하는 주요 제품의 식이요법 관련 정보 표기

Soylent	Bear Squeeze
	
<p>비건, 락토 프리 등을 강조하는 Soylent의 제품 설명</p>	<p>식이요법 맞춤 제품임을 강조하는 'Bear Squeeze'의 제품 설명</p>

출처: Soylent (2019), Bear Squeeze (2019)

- 현장조사 결과, 미국 주요 유통채널에서 판매가 활발한 주요 제품은 Soylent, Ensure, Vega One, Orgain 등이 있음. 대부분은 성인을 타깃으로 출시되었으나, 최근 Kids Protein Organic Nutritional Shake, 어린이를 타깃으로 한 Kids Superfoods 와 같이 어린이를 타깃으로 하는 제품도 증가하는 것으로 확인됨
- 최근 미국에서는 과일, 채소, 통밀에 대한 소비를 권장하고, 육류 섭취를 지양하는 식단 가이드라인이 생겨나고 있으며, 식사 대용 제품 또한 과일, 채소 등 천연 원물을 사용하는 추세이며, 케일, 토마토, 브로콜리, 딸기, 파프리카, 시금치 등을 주로 활용하고 있음
- Vega 브랜드의 All-in-one Shake Chocolate 제품의 경우, 주요 원료로 대두 단백질과 초콜릿을 사용하고, 당근, 시금치, 케일, 양상추, 석류, 블루베리, 아사이 베리를 사용함
- Garden of Life 브랜드의 Raw Organic Meal Cacao 제품은 유기농 과일 및 채소를 활용

24) 2018년 Bear Squeeze는 Indiegogo라는 크라우드펀딩 회사를 통해 크라우드펀딩 캠페인을 진행한 회사 중 첫날 최고 수치의 펀딩을 유지한 이력이 있음



한다는 점을 강조함. 주요 원료인 대두 단백질, 발아현미에 더해 시금치, 바오밥나무 열매, 사과, 비트, 브로콜리, 당근, 토마토, 파프리카, 딸기 등 25개 유기농 과일, 채소를 사용함. Nutrition 180 브랜드 또한 유기농 원료를 활용한 점을 강조하고 있으며, 주요 채소로는 호박, 브로콜리, 양배추, 파슬리, 케일을 사용함. Amazing Grass 의 Protein Superfood 제품은 아사이베리, 고지베리 (gogi berry) 등의 ‘슈퍼푸드’ 원료를 활용하는 점을 강조하고 있음

표. 주요 식사대용 제품 현황

No	기업명	제품명	사진	가격 <sup>25)</sup>	용량	주요 정보
1	Rosa Foods Inc.	Soylent Meal Replacement		\$ 4.29 (약 4,780원)	414ml	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 완전한 한 끼 식사이고, 즉석에서 섭취 가능한 미래지향 식사대용품</li> <li>- FDA가 권장하는 일일 비타민, 무기질 섭취량의 20%를 충족 (일 2,000kcal 기준)</li> <li>- 아침 식사 혹은 가벼운 점심 식사 대용식, 운동 후 단백질 보조제/음료 대체품으로 포지셔닝</li> </ul>
2	Abbott Nutrition Inc	Ensure Original Nutrition Shake		\$ 10.49/6병 (약 11,822원)	257ml	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensure는 의사들이 권장하는 브랜드 1위인 점을 홍보</li> <li>- 한 병당 일일 식이섬유 권장량의 10%, 단백질 9g, 식이섬유 3g을 함유</li> </ul>
3	White Wave	Vega One All-in-One Shake		\$ 3.49 (약 3,999원)	42g	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신선제품을 기반으로 한 식물성 원료로만 제조되었다는 점을 강조</li> <li>- 1회당 일일권장량 50%의 8개의 비타민 및 미네랄을 함유</li> <li>- USDA유기농 인증과 유전자변형 원료 및 글루텐이 포함하지 않음</li> </ul>
4	Orgain Inc	Orgain Clean Protein Shake		\$ 2.99 (약 3,370원)	330ml	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 카라기난과 같은 첨가물과 인공감미료가 첨가되지 않은 안전한 단백질 보조제</li> <li>- 파우더 첨가가 따로 필요 없는 간편한 셰이크로 섭취가 편리</li> <li>- 저칼로리 제품</li> <li>- 풀만 섭취한 뉴질랜드 소로부터 추출한 단백질, 한 병당 20g 함유</li> </ul>

No	기업명	제품명	사진	가격 <sup>25)</sup>	용량	주요 정보
5	Orgain Inc	Kids Protein Organic Nutritional Shake		\$ 1.99 (약 2,242원)	244ml	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 어린이들이 좋아하는 맛의 제품</li> <li>- 방과 후 간식, 점심 도시락 간식, 아침식사 대용 제품으로 포지셔닝</li> <li>- 8g의 단백질, 21개의 비타민 및 미네랄, 그리고 10가지의 과일 및 야채 추출물을 함유, 어린이 필요 영양 공급</li> <li>- USDA 인증 유기농 제품</li> </ul>
6	Grass Advantage LLC	Protein Superfood		\$ 3.99 (약 4,496원)	31g	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유기농 헵프, 치아, 그리고 콩에서 추출된 20g의 식물성 단백질과 2회분 과일 및 채소에 준하는 영양소 섭취가 가능</li> <li>- USDA 유기농 제품 인증 및 GMO 원료, 글루텐/유제품 무첨가</li> <li>- 셰이크, 과일 스무디 및 베이킹에 첨가가 가능하여 편리하게 섭취</li> </ul>
7	Grass Advantage LLC	Kidz Superfood		\$ 26.99 (약 30,416원)	255g	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 10억 CFU 유산균과 유기농 녹색 채소, 야채 및 과일로 제조한 셰이크</li> <li>- 우유나 물에 첨가하여 편리하게 섭취할 수 있는 어린이 간식으로 제품 포지셔닝</li> <li>- 유제품, 글루텐, 및 유전자변형 원료가 첨가되지 않은 USDA 인증 유기농 제품</li> </ul>
8	Grass Advantage LLC	Protein Glow		\$ 29.99 (약 33,797원)	315g	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 피부 미용 목적의 식물성 콜라겐 보충제로 제품 포지셔닝</li> <li>- 식물성 단백질, 항산화 물질이 풍부한 슈퍼푸드와 알칼리화 작용을 하는 녹색 채소</li> <li>- 글루텐, 설탕, 그리고 유전자변형 원료가 첨가되지 않은 식물성 제품</li> </ul>

No	기업명	제품명	사진	가격 <sup>25)</sup>	용량	주요 정보
9	Plant Fusion	Complete Protein		\$ 44.48 (약 50,125원)	900g	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1회당 120칼로리 및 21g 의 순수 식물성 단백질을 제공하는점 홍보</li> <li>- 글루텐 및 GMO 무첨가, 채식주의의 적합한 제품, 미국에서 제조</li> <li>- 일상생활 및 운동으로 인한 스트레스 회복, 식욕 조절, 그리고 에너지 보충에 효과적임을 홍보</li> </ul>
10	Designer Protein LLC	Designer Whey Natural 100% Whey Protein		\$18.49 (약 20,837원)	340g	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 성장 호르몬 및 항생제 미사용</li> <li>- BCAA-단백질과 같이 운동효과를 증가시키는 효소와 단백질의 흡수를 돕는 천연 효소로 구성되어 근육 운동을 돕는 제품으로 포지셔닝</li> <li>- 합성 첨가물, 방부제, 인공감미료, 설탕 및 글루텐이 무첨가, 미국산 제품</li> </ul>
11	Rosa Foods Inc.	Pure Protein Shake		\$1.99 (약 2,243원)	325ml	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1회당 35g의 단백질 및 칼슘을 제공함으로써 근육 운동 전후에 먹기 좋은 고단백질 간식으로 홍보</li> <li>- 맛이 좋고 편리한 Ready to Drink 제품</li> <li>- 높은 단백질 함유량으로 고강도 운동과 적정 칼로리의 균형 잡힌 식사와 함께 섭취하는 것을 권장</li> </ul>
12	Whole foods	All-in-One Plant Protein		\$ 29.99 (약 33,797원)	425 g	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 미국 주요 유기농, 웰빙 슈퍼마켓인 Wholefoods의 PB 상품</li> <li>- 10 억 CFU 유산균을 함유하고 있으며, 1회당 4개의 식물성 원료를 기반으로 20g 의 단백질 섭취</li> <li>- 유전자변형된 원료 무첨가 인증</li> <li>- Walgreens's의 PB제품이며, 한 병당 9g의 단백질과 24개의 비타민 및 미네랄을 함유</li> </ul>
13	Walgreens	Walgreens Nutritional Shake		\$ 7.99/6병 (약 9,000원)	237ml	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 일반 우유보다 한 단계 더 가공된 우유(diafiltered milk)를 사용하여 유당불내증 소비자에게 적합한 점, 글루텐 프리 강조</li> </ul>

No	기업명	제품명	사진	가격 <sup>25)</sup>	용량	주요 정보
14	Atrium Innovations	Garden of Life Raw Organic Shake & Meal Replacement		\$ 5.49 (약 6,187원)	74 g	- 유기농 재료로 만들어진 편리한 식사대용 제품 - 에너지를 제공하고 근육량을 증가, 포만감을 줌으로써 건강한 체중 관리에 도움을 주는 제품으로 포지셔닝 - 15억개의 살아있는 유산균의 섭취를 통해 소화 건강 향상

출처: 각 사 홈페이지 (2019)

- 결론 및 시사점으로, 곡물 위주의 구성인 국내 제품에 비해, 식사 대용 제품 시장 규모가 큰 미국에서는 주요 브랜드인 Vega, Garden of Life, Amazing Grass 등이 모두 천연 과일, 채소 분말을 활용해 제품을 생산하고 있음
- 일부 브랜드의 경우 한발 더 나아가 유기농 과채류만을 원료로 사용하거나, ‘슈퍼푸드(superfood)’로 불리는 채소, 과일류를 만을 활용한 제품도 출시되는 상황임. 따라서, 수출을 타깃으로 하는 식사 대용 제품은 과채류를 원료로 활용할 때 현지 시장에서 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 판단됨
- 미국 현지 유통채널 조사 결과, 식사 대용 제품은 프리미엄·유기농 슈퍼마켓, 체인 슈퍼마켓, 편의점, 드럭스토어 (Walgreen’s 등)의 건강 보조 식품 코너에서 모두 판매되고 있음. 현지 유통채널 매대에 진열된 식사 대용 제품은 브랜드와 종류가 매우 다양했으며, 신규 브랜드 및 제품의 런칭이 활발한 것으로 조사됨. 현재 독점적인 브랜드는 없으며, 제품 다양화에 따라 소비자 또한 여러 브랜드를 시도하고 있는 상황임
- 현지 제품은 크게 다회용 제품, 1회용 제품으로 분류되며, 성상에 따라서는 액상과 파우더로 분류되며, 한국과 같이 PET 용기에 분말이 담긴 경우는 없는 것으로 조사됨. 액상의 경우 1회용 PET 용기에, 1회용 분말 제품은 파우치 패키지를 사용하고 있음
- 제품의 종류(flavor)는 바닐라, 초콜릿, 딸기, 쿠키앤크림, 피넛버터 등이 대부분을 차지함. 이는 원료로 사용되는 케일, 토마토, 시금치 등과 관계없이, 소비자의 선호도가 높은 맛을 위주로 제품을 개발하는 경향을 나타냄. 대부분의 제품은 마케팅 메시지로 ‘천연 과일, 채소로 만들어진 제품’, ‘풍부한 단백질 함유량’, ‘일일 필요 영양소 공급’, ‘유기농’, ‘슈퍼푸드 첨가’ 등을 활용하고 있었음
- 국내 제품 개발 동향과 미국 시장의 제품 개발 동향, 소비 트렌드를 종합적으로 고려할 때, 국내산 과채가공품을 활용한 식사 대용 파우더형 제품의 수출을 위해서는 아래와 같은 사항들을 고려해야 함
- 미국 시장을 타깃으로 한 수출용 제품은 현지 시장에서의 경쟁력 강화를 위해 위와 같은 제품 개발 동향 및 소비 트렌드를 활용하는 것이 필수적임. 현재 국내에 출시된 제품이 대부분 곡물 위주의 원료만을 활용하고 있으나, 현지 시장에서는 다양한 과채 원료를 함유하는 것이 필수적이며, 이를 패키지 전면에 표기하고 홍보에 적극 활용해야함

25) 미국 현지 가격과 국내 환산 가격을 함께 기입함. 환율은 2019년 3월6일 원화-달러 환율 (1USD = 1,128.50 KRW)을 기준으로 함

- 패키지의 경우, 국내에서는 주로 분말을 PET병에 포장하고 있음. 미국 현지에서는 액상 제품의 경우에만 PET 병을 활용하며, 분말 제품은 1회용 파우치를 사용한 제품이 대부분임.. 국내 제품 또한 이런 점을 참고로, 패키지의 변경을 고려할 필요가 있음
- 다만 포장의 경우, 현재와 같은 PET 병을 활용하는 것이 간편성과 유통기한 면에서 차별화 요소로 작용할 가능성이 있음. 이 부분은 각 제품의 포지셔닝 및 마케팅 방향에 따라 결정하며, 추후 현지 소비자 조사를 통해 결정하는 것이 필요함
- 타겟 소비자의 경우, 국내와 마찬가지로 미국 시장의 제품 대부분은 성인 소비자를 타겟으로 함. 다만 최근 키즈 제품, 여성 타겟의 뷰티 제품 등이 런칭되고 있기 때문에, 특정한 소비자 세그먼트만을 타겟한 제품을 개발할 경우 포지셔닝 구축이 좀 더 용이할 것으로 판단됨
- 가격은 1회용을 기준으로 할 경우 국내보다 높은 편이고, 건강과 웰빙을 생각하는 소비자는 원료의 품질 (유기농 등), 인증, 단백질 등 영양소 함유량, 제품의 특성 (비건, 글루텐 프리, 슈퍼푸드)을 꼼꼼하게 고려하는 경향이 있음. 이에 따라 국내 제품 또한 프리미엄 제품을 개발, 수출하는 것이 필요할 것으로 판단됨
- 인증의 경우, 유기농 인증, 코셔, Non-GMO, 글루텐 프리, 비건 등의 인증을 보유한 제품이 다수임. 유기농 인증의 경우 USDA Organic 인증과 한국간의 동등성이 인정되어 있기 때문에, 유기농 인증 제품을 수출하는 것을 고려할 수 있음
- (3차년도-베트남 프로바이오틱스 제품 시장 동향보고서) 최근 국내에서는 면역기능 개선과 노령화 등 건강에 대한 소비자들의 관심이 높아지면서, 프로바이오틱스 생균을 알약, 캡슐, 분말과 같은 농축된 형태로 섭취하는 건강기능성식품이 잇따라 출시되고 있음. 불규칙한 식습관 및 배변활동으로 간편하게 장 건강을 챙기려는 1인 가구, 직장인 및 어린아이 등 전연령에게 어필하고 있음
- 베트남에서는 건강보조식품 시장이 성장하고 있으며, 프로바이오틱스가 일반의약품으로 여겨질 만큼 친숙하고, 의사 및 의료 전문가들에 의해 어린이 급성 설사 완화 식품으로 많이 추천되거나 다양한 매체를 통해 제품에 대한 효능이 소개되고 있음

표. 국내 주요 프로바이오틱스 건강기능성식품



프리바이오틱스  
프락토올리고당 FOS  
(주) 종근당건강



트루락  
프리바이오틱스  
(주)휴럽



락토핏 생유산균  
(주)종근당건강



듀오락 골드  
(주)셀바이오텍



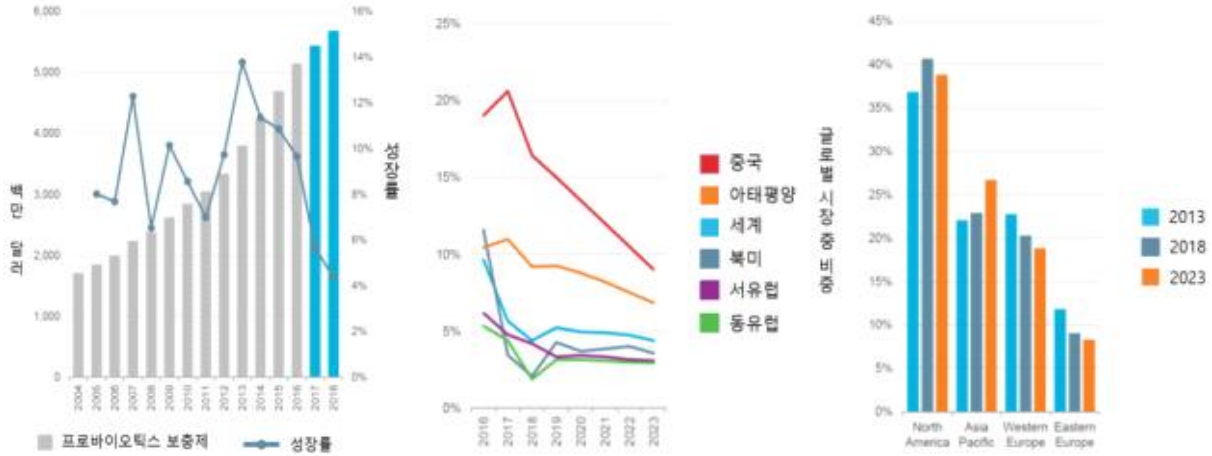
표. 여성 타깃 주요 제품 현황

카테고리	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2014-2019 CAGR
비타민 및 식이보조제 (Vitamin & Dietary Supplements)	8,768.9	9,925.0	10,967.1	12,153.0	13,547.4	15,083.6	11.5%
체중관리 및 웰빙 (Weight Management and Wellbeing)	5,094.4	6,013.6	6,913.5	8,091.1	9,824.7	12,020.8	18.7%
약초/현지 전통 보충 제 (Herbal/Traditional Products)	6,176.9	7,053.4	7,844.3	8,707.9	9,725.7	10,810.9	11.8%
일반의약품 (Over-the-counter, OTC)	4,414.0	4,949.2	5,551.8	6,208.0	6,848.9	7,533.3	11.0%
아동용 제품 (Paediatric Consumer Health)	442.1	497.7	549.8	606.7	672.2	745.3	11.0%
알러지 보조제 (Allergy Care)	225.6	244.7	264.0	285.8	309.8	339.3	8.5%
스포츠 영양제 (Sports Nutrition)	13.9	22.3	30.8	41.5	54.8	71.3	38.7%
소비자 건강 전체 <sup>27)</sup>	18,291.2	20,910.1	23,463.2	26,493.6	30,275.8	34,729.0	13.7%

출처: Euromonitor (2019), Consumer Health in Vietnam

- 프로바이오틱스는 건강 제품의 하나로 분류되며, 크게 1세대와 2세대로 분류됨. 1세대 제품은 프로바이오틱스가 함유되는 유제품을 뜻하며, 주로 요거트 제품을 의미함. 요거트 음료 섭취가 친숙한 중국, 일본 등 아태평양 지역 내 국가에서는 프로바이오틱스 요구르트 시장이 2000년부터 지속적인 성장세를 기록함
- 하지만, 시간이 지날수록 아태평양 이외의 지역에서는 프로바이오틱스 요구르트 시장의 성장이 둔화되었으며, 2014-2018년 연평균 4%의 성장률을 기록함. 이는 2세대 프로바이오틱스 보충제 출시에 따른 것으로 판단됨
- 2세대 프로바이오틱스 제품은 프로바이오틱스 보충제를 포함하며, 주요 국가는 미국임. 2004-16년 미국 프로바이오틱스 시장은 연평균 10%의 높은 성장률을 기록했는데, 식이보조제에 대한 관심, 건강한 라이프스타일 등이 미국 시장 성장에 영향을 미쳤음. 또한, 건강식품 및 식이보조제 판매처 성장, Amazon 등 인터넷 소매업 확대도 미국 프로바이오틱스 시장 성장에 영향을 끼쳤음. 이에 따라 2016년 기준 미국은 프로바이오틱스 글로벌 매출액 중 약 42%를 차지했음
- 아태평양(4%) 지역은 동기간 유제품에 대한 높은 선호도로 인해 성장이 둔화되었으나, 향후 2세대 프로바이오틱스 제품에 대한 관심 증가로 시장은 성장할 것으로 전망됨. 권역별로는 북미와 아태평양 지역에서의 성장이 지속될 것으로 전망되며, 아태평양 지역의 점유율은 23%에서 27%로 증가할 것으로 예상됨

27) 소비자 건강제품 전체는 비타민 및 식이보조제, 체중관리 및 웰빙, OTC와 스포츠 영양제, 총 4개 세부카테고리를 포함한다.



2세대 프로바이오틱스 글로벌 시장 규모 추이 (2004-18)      세계 권역별 프로바이오틱스 시장 성장률 (2006-2023)      세계 권역별 프로바이오틱스 시장 매출액 추이 (2006-2023)

그림. 글로벌 프로바이오틱스 시장

출처: Euromonitor (2018)

- 2018년 기준 HS Code 2106.90<sup>28)</sup> 품목을 수입하는 국가는 미국 (12%), 중국 (6.2%), 영국 (4.4%) 순으로 나타남. 2014-2018년 미국과 중국의 수입액이 증가하고 있었으며, 미국의 경우, 26.6%의 높은 성장률을 기록했다. 또한, 중국은 상위 10개국 중 28.0%의 가장 높은 성장률을 기록한 것으로 나타났으며, 2017-2018년 사이 수입액이 급격히 증가했음
- 베트남은 2018년 기준 HS Code 2106.90 품목을 수입하는 국가 중 23위를 차지하며, 전체 수입액 중 1.3%의 낮은 비중을 차지함

표. 2014-2018년 주요국 HS CODE 2106.90 수입액 규모의 추이 (단위: 천 달러)

순위	국가	2014	2015	2016	2017	2018	2014-2018 CAGR
1	미국	2,046,535	2,089,805	2,165,584	2,306,050	5,261,333	26.6%
2	중국	1,011,247	1,294,802	1,481,187	1,903,800	2,717,012	28.0%
3	영국	1,805,835	1,933,794	1,992,973	1,814,722	1,931,588	1.7%
4	독일	1,695,952	1,427,257	1,482,069	1,650,382	1,757,684	0.9%
5	네덜란드	1,187,853	1,169,538	1,259,684	1,344,932	1,520,402	6.4%
6	캐나다	1,245,228	1,220,915	1,288,536	1,344,211	1,424,660	3.4%
7	대한민국	901,578	915,080	1,066,766	1,174,692	1,380,331	11.2%
8	프랑스	1,105,388	918,486	946,992	1,065,812	1,207,805	2.2%
9	홍콩	529,095	621,667	877,418	903,281	1,143,004	21.2%
10	호주	1,222,645	1,190,124	1,208,061	911,821	1,113,872	-2.3%
23	베트남	426,041	476,915	509,664	526,542	587,753	8.4%
N/A	기타	22,315,751	20,742,652	20,939,922	22,248,334	23,738,774	1.6%
N/A	전체	35,651,977	34,102,100	35,337,471	37,298,608	43,784,218	5.3%

출처: ITC (2019)

28) HS Code 2106는 따로 분류되지 않은 조제 식료품을 나타내며 2106.90는 프로바이오틱스가 포함되는 기타로 분류된 제품을 나타낸다.



- 2018년 기준 베트남의 HS code 2106.90 수입액은 약 5억 8천만 달러로, 수입액은 2014-2018년 연평균 8.4%의 성장률을 기록했음
- - HS Code 2106.90 품목을 베트남으로 수출하는 주요국은 미국 (29.8%), 싱가포르 (23.6%), 말레이시아 (7.1%) 순임. 이 중, 미국은 2014-2018년 사이 31.5%의 가장 높은 성장률을 기록한 반면, 말레이시아는 연평균 약 9%의 감소율을 기록했음
- - 베트남 내 한국산 수입의 경우, 2018년 기준 한국은 총 수입량에 차지하는 비중은 4.1%로 상대적으로 낮음. 그러나 한국은 2014-2018년 사이 64.1%의 성장세를 보이며 10위 국가 중 4번 째로 높은 성장률을 기록한 것으로 나타났음

표. 2014-2018년 베트남 HS CODE 2106.90 수입액 규모의 추이 (단위: 천 달러)

국가	2014	2015	2016	2017	2018	2018년 비중	2014-2018 CAGR
미국	112,001	157,823	144,145	153,315	175,331	29.8%	31.5%
싱가포르	90,514	83,621	106,626	89,278	138,811	23.6%	28.4%
말레이시아	35,718	32,837	38,118	54,376	41,443	7.1%	-9.0%
중국	16,888	23,112	20,806	25,045	26,224	4.5%	30.3%
대한민국	12,804	15,847	20,248	18,277	24,212	4.1%	64.1%
대만	11,017	16,639	20,676	18,605	21,955	3.7%	74.3%
필리핀	3,065	1,993	2,788	6,987	17,609	3.0%	449.5%
태국	21,634	23,645	25,141	20,293	17,222	2.9%	-45.4%
일본	8,670	10,113	11,559	13,605	15,193	2.6%	50.2%
뉴질랜드	2,512	4,126	5,174	14,302	14,955	2.5%	470.3%
기타	111,216	107,161	114,342	112,461	94,798	16.1%	-39.8%
전체	426,041	476,915	509,664	526,542	587,753	100.0%	8.4%

출처: ITC (2019)

- 최근 베트남 소비자 사이에서는 운동과 ‘웰빙’에 대한 관심이 증가하면서 건강에 좋은 영양 강화식품 (Fortified food)과 건강기능식품에 대한 선호도가 증가함. 특히 하노이, 호치민 등 대도시에서의 수요가 가장 높으며, 중산층 및 고소득층에서는 건강한 식품을 위한 지출도 증가하는 추세임. 경제 성장에 따라 도시소비자의 생활수준 또한 높아지고 있으며, 강화제품 및 건강기능식품을 판매하는 유통채널 또한 주로 대도시에 위치하고 있음
- Euromonitor (2019)는 향후 베트남 강화제품 시장 전망이 긍정적이며, 인터넷 접근성 개선으로 소비자들의 영양, 건강한 식습관에 대한 정보 접근성이 높아짐에 따라 건강에 대한 의식이 더욱 강화될 것으로 전망하고 있음. 질병 예방의 중요성에 대한 관심도 높아지는 추세로, 비타민, 프로바이오틱스가 포함된 식이보조제의 섭취가 늘어나고 있음
- 특히 젊은층을 중심으로 SNS를 통해 질병 예방에 도움이 되는 식이보조제에 대한 정보를 얻고 있으며, 노년층은 기억력, 피부 관리, 심장 건강 등 건강을 보충하는 건강기능식품을 구매하고 있음
- 또한, 긴 업무 시간과 도시형 라이프스타일로 인해 균형잡힌 식사를 할 시간이 부족하기 때문에, 영양강화 식품과 건강기능식품을 통해 스트레스, 소화 문제를 해결하려는 소비자가 증가하고 있음

- 최근 베트남 의료기관 및 의사는 어린이 급성 설사 (Acute Watery Diarrhea)의 증상 완화를 위해 프로바이오틱스를 추천하며, 소화장애 또는 소화불량에 걸린 환자로서 항생제를 복용해야 하는 사람들에게도 증상 완화 및 장 보호를 위해 프로바이오틱스 제품을 추천하고 있음. 베트남 보건부에 따르면, 2016년 기준 소화 관련 질병이 총 질병 발생률 중 약 9.5%를 차지하며, 나쁜 식습관과 위생적이지 못한 음식을 암 발생의 주요 원인 중 하나로 지목하며 소화 장애 예방에 주의를 기울이고 있음. 이에 따라, 설사 및 소화 기능 향상에 효과가 있는 DSM 社의 up4브랜드는 2017년 프로바이오틱스 시장 내 높은 매출액을 기록함<sup>29)</sup>



그림. DSM社의 up4브랜드 프로바이오틱스 제품

- 베트남 라이프스타일 매거진도 프로바이오틱스를 추천하는 추세임. Webtretho는 갱년기로 인해 장기 기능이 약화되는 40~50대 여성 소비자를 겨냥해 프로바이오틱 섭취를 추천하며 미국산과 호주산 프로바이오틱스 제품을 홍보한 바가 있으며, 또한, 소화 기능, 에너지 공급, 피로 개선 등, 프로바이오틱스 제품의 다양한 효과를 강조해서 홍보함
- 프로바이오틱스를 비롯한 건강기능식품이 명절 선물로 보편화되고 있음. 베트남 명절 선물은 스낵, 주류, 차, 건조과일 등으로 구성되었으나 최근 프로바이오틱스가 포함된 건강기능식품은 고급 선물로 소비자의 호응을 얻음. 소득 증가와 생활 수준 향상은 지출 확대에 영향을 미치며 고급 제품에 대한 수요를 창출하는 것으로 풀이됨. 프로바이오틱스의 주 고객층은 유아를 가진 부모 혹은 40~50대 여성임
- 2000년 기준, 베트남 시장에서 판매되는 건강보조식품은 60개에 불과했으나 2015년에는 약 6,800개로 증가한 것으로 나타남. 또한, 2017년 기준, 약 4,000개의 기업들이 건강보조식품 및 비타민 관련 사업을 운영함. 베트남 현지 매체 Vietnam.net은 전통 약국의 주요 문제점으로 진품이 아닌 가품 판매를 지적했음. 따라서 전통 약국에 대한 소비자 신뢰도가 감소하면서, 소비자들은 신뢰할 만한 구매처를 찾는 경향이 있음
- 베트남 체인형 드럭스토어로는 Pharmacity, Phano Pharmacy 등이 있음. 약국에 비해 숫자는 적으나, 헬스 케어, 뷰티 제품 등을 판매하며 현대적 운영 시스템을 갖추에 따라 소비자 선호도가 증가하고 있음. Pharmacity는 2019년 전년 대비 2배 규모로 성장했으며, 2019년 5월 기준 200개의 매장을 보유함<sup>30)</sup>

29) 한국농수산식품유통공사, 2017년 농식품 해외시장 맞춤형조사 (2017)

30) VN Express, Vietnam corporate giants race to open drugstores (2019)

표. 베트남 내 주요 체인형 드럭스토어



출처: The Leader (2019), Tuong Minh (2019), Identity Agency (2019)

- 베트남 내 체인형 드럭스토어 설립 및 확대에 따라 비타민 및 식이보조제의 주요 유통 채널에 변화가 있음. 2015-2018년 사이 헬스케어 및 뷰티 전문 소매업의 점유율은 급증했으며, 2018년 기준 약 60% 이상의 점유율을 차지했음. 반면, 같은 기간 무점포 (non-store) 소매업의 점유율은 급격히 감소한 것으로 나타남
- 비타민 및 식이보조제는 건강제품 내 카테고리 중 가장 높은 비중을 차지함. 그러나 베트남 시장 내에서 검증되지 않은 분량 상품의 유통이 증가함에 따라 보건부 (Ministry of Health)는 건강식품 관련 법률을 강화하며 벌금 등의 조치를 취하고 있음. 2016년 보건부의 식이보조제 취급 매장 조사 당시, 약 45.9톤의 미등록 제품이 적발된 사례가 있음. 품질이 낮고 안전성이 검증되지 않은 제품의 수입, 유통은 특히 명절에 급증함. 정부의 법률 강화를 통해 시장 내 유통 제품의 안전성이 제고될 것으로 예상됨
- 베트남에서 판매되는 프로바이오틱스는 주로 수입품이 대부분을 차지하며, 호주, 미국 브랜드의 제품이 상대적으로 많음. 동남아 주요 쇼핑몰 라자다 (Lazada)에서 Brauer, Nature's Way, Life Space, Culturelle, Black Mores 브랜드의 제품이 판매됨
- 베트남 시장에서 판매되는 프로바이오틱스는 주로 호주, 미국의 수입품이고 주요 브랜드인 Brauer, Puritan's Pride 등이 베트남 시장 내에서 프로바이오틱스를 판매하고 있으며 현지 브랜드들이 상대적으로 매우 적다. 일부 제품은 한국 제품과 달리 프로바이오틱스 외에 비타민, 미네랄이 함유되어 건강 개선 효능이 강화됨
- Brauer 브랜드의 Infant Probiotic Power 제품의 경우, 비타민 D의 함유로 소화 개선 효능 외에 면역력 강화에 도움이 되는 제품임을 강조함. Puritan's Pride 브랜드의 Probiotic Acidophilus 제품은 캡슐당 약 1억 마리의 유산균과 칼슘을 함유함. 해당 제품은 일일 권장 칼슘 섭취량의 11%를 충족한다는 메시지를 강조함. 현지 브랜드의 경우, Medvie의 Biovit 제품은 프로바이오틱스, 칼슘, 비타민 D3 등이 함유되어, 어린이의 건강한 성장에 기여하며 장염 증상의 완화 효능을 가지고 있음

표. 프로바이오틱스 주요 기업 및 제품

No	기업명	제품명	용량(g)	가격 (VND)	특장점
1	Brauer	 Infant Probiotic Powder	60	583,000 (한화 약 30,000원)	-분말 형태로 우유, 물, 어린이들이 좋아하는 음식과 같이 섭취가 가능하며 거부감이 없는 복용을 강조함 -비타민 D의 함유로 소화 개선 외에 면역력 강화 제품임을 강조함
2	Nature's Way	 Kid Smart Probiotic Chocolate Balls	125	230,000 (한화 약 12,000원)	-초코볼 형태로 아이들이 거부감 없이 섭취할 수 있는 제품임을 강조하며, 초코볼당 10억 유산균이 함유되어 있음
3	Life Space	 Probiotic Powder For Baby	60	470,000 (한화 약 24,000원)	-6개월 이상 소아를 위한 제품으로, g당 75억 마리 유산균을 함유함 -웰빙, 소화 건강 및 면역 체계를 보충한다는 점을 강조함
4	i-Health	 Kids Chewables Daily Probiotic	60 정	725,000 (한화 약 37,000원)	-딸기 등 과일 맛으로 어린이들이 거부감 없이 복용할 수 있는 제품임을 강조함 -1개당 50억 유산균이 함유되어 있고, 소아과 의사들이 추천하는 브랜드 중 하나임을 언급함
5	Up Spring	 Probiotic + Colostrum	30 정	520,000 (한화 약 26,000원)	-1정당 50억 유산균이 함유되는 제품이며 설사, 장염 증상을 완화하며 소화 건강을 개선한다는 점을 강조함 -품질이 높은 초유를 함유, 면역력 증가와 어린이 건강한 성장에 영향을 미친다는 점을 언급함

- 결론 및 시사점으로, 국내 제품 개발 동향과 베트남 시장의 제품 개발 동향, 소비 트렌드를 종합적으로 고려할 때, 국내산 유산균 원료를 활용한 프로바이오틱스 수출을 위해서는 아래와 같은 사항들을 고려해야 함
- 베트남 시장을 타겟으로 한 수출용 제품은 현지 시장에서의 경쟁력 강화를 위해 위와

같은 제품 개발 동향 및 소비 트렌드를 활용하는 것이 필수적임. 현재 국내에 출시된 제품은 프로바이오틱스가 잘 자랄 수 있도록 장내 환경을 조성하는 역할을 하는 프리바이오틱스와 함께 섭취하는 것이 많지만, 베트남 현지 시장은 아직까지는 프로바이오틱스 위주의 제품이 일반적이며, 프리바이오틱스를 패키지 전면에 표기하고 홍보에 적극 활용할 필요가 있음

- 패키지의 경우, 국내에서는 주로 분말이 스틱형 파우치 혹은 캡슐 형태로 포장됨. 베트남 현지에서도 이와 흡사한 제품이 주류인 만큼, 기존 패키지 형태를 유지하는 대신 제품 표지나 디자인 등에 현지화를 위한 리뉴얼 노력으로 경쟁력을 가질 수는 있지만, 원가 측면에서 경쟁력을 상쇄시킬 가능성이 존재함
- 포장의 경우, 베트남 시장에서 프로바이오틱스 제품은 미국, 호주 등에서 수입된 제품이 주류를 이루고 있으며, 수출업체들도 베트남 현지 시장을 위해 포장방식을 변형하지 않은 만큼, 국내 제품도 현재와 같은 포장 방식을 활용하는 것이 원가 절감, 간편성 및 유통기한 면에서 경쟁력 요소로 작용할 가능성이 있음
- 타겟 소비자의 경우, 국내와 마찬가지로 베트남 시장의 제품 대부분이 성별에 구분없이 전 연령대의 소비자를 타겟으로 하고 있음. 다만, 프로바이오틱스는 소비자가 느끼는 제품 신뢰도가 매우 중요하고, 주 고객층은 아이를 가진 부모 혹은 다이어트를 생각하는 여성들임. 따라서, 최근 키즈 제품, 성인 여성 타겟의 프로바이오틱스 제품 등이 런칭되고 있기 때문에, 특정한 소비자 세그먼트만을 타겟한 제품을 개발할 경우, 포지셔닝 구축이 좀 더 용이할 것으로 판단됨
- 가격은 1g을 기준으로 할 경우 국내와 비슷한 수준이며, 건강과 웰빙을 생각하는 소비자는 원료의 품질 (유기농 등), 인증, 유산균 배합, 추가성분 함유 여부 (비타민군, 아연 등)를 꼼꼼하게 고려하는 경향이 있음. 이에 따라 국내 제품 또한 프리미엄 제품을 개발, 수출하는 것이 필요할 것으로 판단됨
- 인증 및 무첨가 표시의 경우, 현지에서 판매되는 수입산 제품은 글루텐, 인공색소, 유제품 등 몸에 해롭거나 알레르기를 유발할 수 있는 성분이 함유되지 않는 제품이 대부분임. 이 외에, 비건, 채식주의자 인증이 표시된 제품이 유통되고 있는 만큼, 고객 다변화에 맞춰 판매 혹은 개발 제품을 인증할 필요가 있다고 판단됨
- **(4차년도-미국 과채주스 시장 동향보고서)** 최근 한국에서는 건강과 영양에 좋은 성분을 함유해 건강기능을 강조한 과채음료의 인기가 높음. 이들 제품은 식약처가 인정하는 기능성 원료의 포함 유무에 따라 ‘건강기능식품’ 과 일반식품으로 분류될 수 있으며, 이때 건강기능식품이란 인체에 유용한 기능을 가진 원료나 성분(이하 기능성원료)을 사용하여 제조한 식품으로 식약처가 인정하는 기능성 원료의 예시에는 히알루론산, 프로바이오틱스 등임
- 그러나, 현재 시중에 판매되는 건강기능 강조 과채음료는 대부분 기능성 원료를 미포함한 것으로 정식 건강기능식품으로 분류되지는 않으며, 각종 과일과 채소 등 건강에 좋은 재료를 함유한 과채주스나 액상차가 더욱 대중화 되어있음. 또한, 온라인 마켓에서의 시장점유율 또한 후자의 제품이 더 높은 상황임
- 건강기능 강조 과채음료 제품들이 가진 효능은 대체로 장내 환경을 정리하는 정장작용, 프로바이오틱스, 비타민 함유 등이 있음. 일례로 최근 한국에서 유행했던 ABC주스의 경우, 사과(Apple), 비트(Beet), 당근(Carrot)으로 만든 주스로 다양한 비타민 함유와 피부

건강, 미백, 해독 효과 등으로 최근 인기가 높음. 이는 집에서 직접 제조해먹는 수준을 넘어 건강 과채주스 가공품으로 제조되어 시중에도 활발히 유통되고 있는 상황임

- 이들 제품의 판매 방법은 대체로 해독 및 건강 습관 개선을 위해 일정기간의 프로그램이 함께 구성된다는 점이 특징임. 하루에 건강기능 강조 과채음료를 먹는 양과 시기, 섭취횟수까지 정해주거나, 일부 클렌즈 주스의 경우, 제품 섭취와 병행할 수 있는 일주일 치 식단을 참고사항으로 제공하기도 함. 이는 보통 다이어트 혹은 해독 목적의 소비자를 타깃함
- 제품의 포장 방식은 원형의 병, 혹은 사각형의 종이 팩에 담아 판매하는 경우가 많으며, 휴대하기 편하도록 납작한 팩 주스에 포장해 판매함. 또한 일부 제조사의 경우, 건강을 고려한 기능성 과채음료로 명절 선물 세트를 구성해 박스 단위로 판매함



ABC 주스  
(㈜하랑애)



어글리 클렌즈 주스  
(㈜미스터네이처)



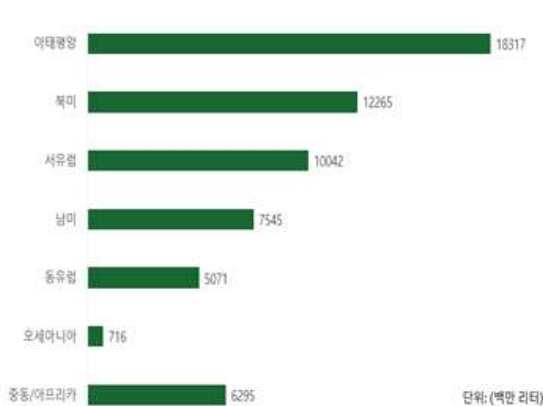
프레시 케일 & 셀러리  
(㈜풀무원녹즙)



채소습관 클렌즈주스  
(㈜주스앤그로서리)

그림. 국내 주요 건강기능 강조 과채음료 제품

- 2019년 전세계 주스 시장 규모는 주스 판매량 기준, 6억 5천만 리터의 규모이며, 이 중 미국과 캐나다를 포함하는 북미 지역은 전 세계 시장의 20% 비중을 차지함. 가장 판매량이 많은 지역은 다수의 국가가 포함된 아시아 태평양(Asia-Pacific) 지역이며, 동유럽과 오세아니아, 중동 및 아프리카 지역은 세계 시장에서 작은 비중을 차지함



NO.	권역	시장규모 (백만 리터)	전세계 비중
1	아태평양	18,317	30.4%
2	북미	12,265	20.4%
3	서유럽	10,042	16.7%
4	남미	7,545	12.5%
5	동유럽	5,071	8.4%
6	오세아니아	716	1.2%
7	중동/아프리카	6,295	10.4%
합계		60,251	100.0%

그림. 전세계 권역별 주스 시장 규모 (출처: Euromonitor (2020))

- 글로벌 시장조사기관 Euromonitor의 분류에 따르면, 주스 시장은 100% 농축주스, 주스 음료(juice drinks, 과. 채즙 농축액24% 이하), 넥타(nectars), 코코넛음료 등으로 구성됨. 2019 과채 주스 및 음료 시장 규모는 약 159억800만달러(한화 약 18조 3419억원)임

- Euromonitor가 분류하는 미국 주스 시장 부문 중 ‘100% 농축주스’, ‘주스 음료(juice drinks, 과. 채즙 농축액24% 이하)’ 와 같이 과채를 활용한 농축 주스 시장의 규모를 합한 값임. 2014-2019년 사이 연평균 매출액 성장률(CAGR)은 100% 농축주스의 경우 -1.7%이고, 주스 음료의 경우 0.7%임

표. 미국 과채주스 시장규모 (출처: Euromonitor (2020))

카테고리	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2014-2019 CAGR
100% 농축 주스	10,177.6	10,142.6	9,890.9	9,613.7	9,472.7	9,324.1	-8.4
주스음료	6,367.0	6,412.8	6,591.8	6,565.7	6,555.9	6,583.9	-4.6
과채즙	1,748.6	1,768.3	1,726.1	1,675.8	1,647.3	1,608.3	3.4
코코넛 워터	620.0	676.6	672.2	637.1	584.4	528.3	-12.3
합계	18,913.2	19,000.3	18,880.9	18,492.2	18,260.4	18,044.6	-8.0

- 주요 시장으로 언급되는 북미 지역은 당뇨병과 비만 발병률의 상승으로 인해 무설탕 주스뿐만 아니라, 유기농 주스의 섭취로 건강을 챙기려는 소비 패턴이 점차 확산됨
- 한 때 미국 주스 시장을 견인하던 ‘코코넛 워터’의 경우, 수화(hydration)작용이 뛰어난 제품으로 각광을 받았으나, 보다 다양한 맛과 기능을 함유한 과채음료, 농축 주스에 대한 관심이 더욱 높아짐에 따라 주스 시장에서 코코넛 워터의 점유율은 점차 줄어들었음
- 이에 따라, 과채주스 제조기업들은 열량이 낮고, 기능성 성분을 함유한 제품을 출시하기 시작했으며, 다양한 맛과 건강 기능 성분을 함유한 농축주스, 과채주스 등에 대한 선호도가 증가하게 됨
- 2019년 미국에서 가장 잘 팔리는 맛은 오렌지맛 주스 매출액이 전체 판매량의 52.8%를 차지하며 가장 높았고, 그 뒤를 이어 믹스 과일(17.8%), 기타(other flavours, 13.0%) 순으로 높게 집계됨
- 미국 내에서 판매, 유통되는 주스 제품의 맛은 사과맛과 같이 전통 주스 시장이 견인하던 맛은 점차 감소세를 보이고, ‘믹스 과일(mixed fruits)’, ‘기타(other flavours)’가 상위 2,3위로 집계되는 등 점차 그 종류가 다양화되고 있음. 이를 통해 전보다 다양한 맛의 주스 제품을 원하는 미국 소비자의 니즈를 파악할 수 있음
- 최근 미국 주스 시장에서는 프로바이오틱스 함유와 같은 소화기 기능 성분 함유 제품에 대해 인기가 높음. 그간 미국 소비자들은 관절 건강을 주요 건강상의 문제로 여겼고, 이에 따라 칼슘 함량이 높은 오렌지 주스를 많이 소비함. 그러나 최근 소화기 건강에 대한 인식이 확산됨에 따라, ‘장 건강 개선’, ‘프로바이오틱스 함유’ 등이 트렌드로 떠오름
- 이에 따라, 일부 주스 기업들은 장 건강을 우려하는 소비자들을 타겟으로 정장작용의 효과를 보이는 프로바이오틱스를 함유한 과채 주스를 출시함
- 주요 브랜드인 ‘Tropicana’는 프로바이오틱스를 함유한 과채주스 ‘Tropicana Probiotic Juice’를 출시함. 사과, 바나나, 딸기를 섞은 주스에 프로바이오틱스(bifidobacterium lactis)를 첨가한 제품임. 프로바이오틱스 함유 주스제품

기업명	제품명	사진	원료
Tropicana Products, Inc	Tropicana Probiotic Juice		Apple juice, Banana puree, Strawberry puree from concentrate(filtered water, apple juice, banana, strawberry puree concentrates), natural flavors, bifidobacterium lactis, vegetable juice concentrate(color), ascorbic acid(vitamin C)

- 미국 주스 시장에서 2019년 매출 기준 가장 높은 시장 점유율을 유지하고 있는 상위 5개 기업은 Coca-Cola Co(17.2%), Keurig Dr Pepper Inc(7.0%), Kraft Heinz Co(6.6%), Ocean Spray Cranberries Inc(6.3%), Tropicana Products Inc(5.9%)임
- Coca-Cola Co는 2019년 17.2%의 시장 점유율을 기록했으며, 농축 주스, 과채음료를 포함한 미국 주스 시장에서 가장 규모가 큰 기업임. 대표적인 브랜드는 Minute Made로, Coca-Cola Co의 또 다른 브랜드 Simply와 함께 브랜드 시장 점유율 상위권에 놓여있음. Minute Made의 브랜드 시장 점유율은 7.5%임
- 해당 브랜드는 별도의 건강 기능을 추가로 함유하지 않은 일반 주스 제품 이외에도 비타민 C를 함유한 사과주스 제품을 보유하고 있음
- Coca-Cola Co는 Minute Made 외에도 Simply, Hi-C, Honest Kids, Odwalla 등 다수 브랜드를 보유함
- Keurig Dr Pepper Inc는 2019년 Coca-Cola Co 다음으로 가장 높은 7.0%의 시장 점유율을 기록함. 2017년에는 5.5% 점유율로 다섯 번째였으나, 2018년 부터 2위로 올라서며 미국 주스 시장에서 부상하고 있는 기업임
- 대표적인 브랜드는 Hawaiian Punch로, 2019년 4.0%의 브랜드 점유율을 보유함
- 해당 브랜드는 비타민C를 함유하고, 설탕이 첨가되지 않은 무가당 제품인 Hawaiian Punch, Wild Purple Smash를 보유함
- 이와 같은 시장조사 결과를 바탕으로, 차년도에는 미국 시장 수출을 위한 디톡스 과채음료 제품을 기획하고, 제품화를 통해 현지 시장 진출을 추진할 계획임

표. 주요 제품

No	기업명	제품명	용량	가격 (USD)	특장점
1	Coca-Cola Co	 Simply Orange Pulp Free	1.5 L	\$ 3.58 (한화 약 4,161.7원)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 싱싱한 오렌지를 압착 추출한 후 저온살균한 100% 오렌지 주스인 점을 홍보</li> <li>• 방부제와 설탕 무첨가로 인한 자연적인 맛 강조</li> <li>• 1 회당 일일권장량의 비타민 C 90%를 함유하고 있음</li> <li>• Vegan, Gluten-free, Kosher 인증 제품</li> </ul>



No	기업명	제품명	용량	가격 (USD)	특장점
2	Keurig Dr Pepper Inc	 Bai Antioxidant Brasilia Blueberry	530 ml	\$ 1.98 (한화 약 2,301.8원)	<ul style="list-style-type: none"> <li>항산화 물질을 포함한 Bai의 과일(Superfruit), 커피체리(Coffee fruit)을 이용해 신선한 과일 맛(Flavor)을 제공</li> <li>설탕 대신 스테비아(Stevia)로 단맛을 강화한 점과 1회 당 낮은 칼로리(5 칼로리), 건강한 맛 강조</li> <li>인공 감미료, 인공 색소, 방부제 無첨가</li> <li>비건(Vegan), 코셔(Kosher), NON-GMO, Soy-Free, BPA-Free, Low glycemic index, Gluten free를 걸포장에 표기</li> </ul>
3	Campbell Soup Co	 V8	163 ml	\$ 0.5 (한화 약 578.3원)	<ul style="list-style-type: none"> <li>토마토, 당근, 셀러리, 비트, 파슬리, 양상추 등 7개 야채를 혼합하여 만든 100 % 야채 주스</li> <li>식물성 영양분을 편리하게 섭취할 수 있는 데일리 야채 음료 제품으로 포지셔닝</li> <li>설탕 및 인공 색소, 향료, 방부제 무첨가 강조</li> <li>항산화 기능을 갖는 비타민 A 및 비타민 C의 훌륭한 공급원임을 홍보</li> </ul>
4	Arizona	 Golden Bear Strawberry Lemonade	450 ml	\$ 2.08 (한화 약 2,421원)	<ul style="list-style-type: none"> <li>인공향료 및 착색료를 첨가하지 않고 딸기 주스와 레몬 주스를 사용하여 만든 과일주스(100% Natural)임을 강조</li> <li>사탕 수수 설탕 및 Vitamin C 첨가해 성인과 어린이가 즐길 수 있는 음료임을 홍보</li> <li>집, 학교 또는 직장에서 즐기는 갈증 해소 음료로 포지셔닝</li> </ul>
5	Welch's	 Welch's 100% concord Grape Juice	1.89 L	\$ 3.68 (한화 약 4,278원)	<ul style="list-style-type: none"> <li>미국에서 재배한 콩코드 품종 포도(concord grapes)를 원재료로 함을 강조</li> <li>다양한 포도 종류(백포도, 적포도 등) 및 과일을 원재료로 다양한 맛의 포도 음료를 판매</li> <li>설탕이 첨가되지 않은 맛있는 100 % 천연 주스임을 내세워 언제든지 먹기 적합한 가족을 위한 제품으로 포지셔닝</li> <li>1회 당 140 칼로리 및 칼슘, 마그네슘, 비타민C를 제공한다는 점을 홍보</li> </ul>

출처: 각 사 홈페이지 (2020)

- 결론적으로, 국내 제품 개발 동향과 미국 시장의 제품 동향, 소비 트렌드를 종합적으로 고려할 때, 국내산 과채류를 활용한 과채주스의 수출을 위해서는 아래와 같은 사항들을 고려해야 함
- 미국 시장을 타깃으로 한 수출용 제품은 현지 시장에서의 경쟁력 강화를 위해 ‘디톡스’, ‘클렌즈’에서 ‘장 건강’을 위한 제품으로 포지셔닝해야 함. 현지에서 디톡스는 반드시 체중감량을 의미하는 것은 아니며, 장내 유해균을 배출하고, 정장 작용을 한다는 것에 초점을 두어야 함. 이 때, 프로바이오틱 유산균을 첨가하거나, 과채 원료의 식이섬유 함량을 강조할 수 있음
- 타깃 소비자의 경우, 국내와 마찬가지로 미국 시장의 제품 대부분은 성인 소비자를 타깃으로 하고, 특히 건강한 라이프 스타일에 관심이 높은 여성 타깃의 제품이 많은 점을 고려해야 함
- 인증의 경우, 유기농 인증, 코셔, Non-GMO, 비건 등의 인증을 보유한 제품이 다수이며, 유기농 인증의 경우 USDA Organic 인증과 한국간의 동등성이 인정되어 있기 때문에, 유기농 인증 제품을 수출하는 것을 고려할 수 있음
- (5차년도-일본 고추장 제품 시장 동향보고서) 최근 국내에서는 전통적으로 장류, 특히 매운맛을 내는 고추장에 대한 소비가 활발하며, 최근에는 가정에서 간편히 요리를 만들 수 있는 밀키트 제품에 대한 호응이 높은 상황을 반영해 ‘비빔장’, ‘로제 떡볶이 소스’ 등 요리 활용도를 전면에 내세운 제품이 출시되고 있음
- 동시에 저염 고추장, 건강에 좋은 유익균 활용 등 건강을 강조한 제품들도 증가하고 있다. 이 중, 과채류를 활용한 ‘토마토 고추장’도 출시되어 있는데, 해외 소비자에게 친숙한 토마토를 중심으로 홍보할 경우 다양한 시장에 수출 가능성이 높을 것으로 판단됨
- 해외는 K-Food 중 한식의 독특한 식재료인 ‘고추장’에 대한 관심이 지속적으로 증가하고 있는 추세이며, 국내보다 다양한 방식으로 활용되고 있음. 국내에서 고추장은 주로 간장, 된장과 같이 음식을 만드는 과정에서 양념으로 활용되나, 미국에서는 마요네즈와 섞은 ‘고추장 마요 소스 (Gochujang Mayo Sauce)’가 시중에 출시되어 있으며, ‘톡 쏘는 매운맛 드레싱’으로 샐러드에 활용되기도 함



미국 시장 판매 고추장마요 소스



고추장 드레싱 포함 샐러드 제품



고추장 샐러드 드레싱

그림. 주요 제품

- 한식이 대중화된 일본에서는 고추장이 발효음식이라는 점에 주목하는 경향이 있으며, ‘발효 양념’, ‘발효 드레싱’ 등에 활용되어 건강한 식품으로 인식됨. 최근에는 OTT, SNS 등의 플랫폼을 통해 한국 콘텐츠 접근성이 매우 높는데, 코로나 19 확산으로 치즈 닭갈비, 로제 떡볶이 등 트렌디한 음식을 집에서 직접 만들어보는 소비자가 늘어남에 따라 고추장에 대한 관심도 증가하고 있음
- 2020년 일본의 소스·드레싱·조미료 시장규모는 약 2조 353억 엔(한화로 약 21조 7천억 원)이며, 2016-2020년 연평균 매출액 성장률(CAGR )은 0.3%임, 2015년~2019년 사이 전체 시장 규모는 소폭 감소했으나, 2020년에 규모가 증가하였으며, 코로나19 사태로 인해 가구 내 조리 증가로 인한 것으로 추정됨

표. 일본 소스, 드레싱, 조미료 시장 규모 (2020)

카테고리	매출액 (10억 JPY)	2019/20 연간 성장률 (%)	2016-2020 CAGR (%)	2025 예상 매출 (10억 JPY)
소스·드레싱·조미료 전체 규모 (Sauces, Dressings and Condiments)	2,035.3	5.9	0.3	1,966
요리 소스 (Cooking Ingredients)	555.7	8.5	1.2	538.5
디핑 소스 (Dips)	1.4	16.7	3.9	1.4
절임식품 (Pickled Products)	564.5	3.8	-0.9	568.8
테이블 소스 (Table Sauces)	589	5.4	0.5	553.9
토마토 페이스트·푸레 (Tomato Pastes and Purées)	5.8	8.5	1.5	6.0
기타	318.9	7.4	0.7	297.5

\*출처: Euromonitor (2020)

- 2020년 일본 테이블 소스(Table Sauces) 시장 규모는 약 5,890억 엔 (한화 약 6조 3천억 원) 이며, 전체 일본 소스·드레싱·조미료 시장에서 28.2%를 차지하는 주요 카테고리임. 2016-2020년 테이블 소스 시장의 CAGR은 0.5%로, 평균적으로는 성장세를 나타냄. 테이블 소스 내에서 최근 5년동안 가장 큰 성장을 보인 소스류는 칠리 소스와 바베큐 소스이며 간장이 가장 저조한 성장세를 보임. 2025년 예상 매출액의 경우, 코로나19 사태로 2020년 테이블 소스 소비가 급증한 것에 대비할 때 다소 감소할 것으로 전망됨. 이에 따라 대부분의 카테고리에서 매출액이 감소할 것으로 전망되며, 칠리 소스만 유일하게 매출액이 증가할 것으로 전망된다. 이에 따라 고추(chili)를 활용한 고추장 제품의 성장에도 긍정적인 영향을 줄 것으로 판단됨

표. 일본 테이블 소스 제품 시장 규모 (2020)

카테고리	매출액 (10억 JPY)	2019/20 연간 성장률 (%)	2016-2020 CAGR (%)	2025년 예상 매출 (10억 JPY)
테이블 소스 전체 규모 (Table Sauces)	589.0	5.4	0.5	553.9
칠리소스 (Chili Sauces)	2.4	14.3	3.4	2.5
바베큐 소스 (Barbecue Sauces)	64.8	3.8	1.6	61.5
생선 소스 (Fish Sauces)	2.2	9.1	4.7	2.2
케첩 (Ketchup)	60.9	6.8	1.6	55.6
마요네즈 (Mayonnaise)	63.7	4.1	2.4	59.6
머스터드 (Mustard)	10.6	5.4	0.0	9.8
굴소스 (Oyster Sauces)	10.5	12.3	2.9	7.9
샐러드 드레싱 (Salad Dressings)	137.3	1.8	0.2	137.3
간장 (Soy Sauces)	160.6	6.7	-0.4	141.4
기타	76.1	5.1	0.4	76

\*출처: Euromonitor (2020)

- 코로나19로 인한 일본 가정의 식료품 사재기 및 배달음식 주문이 증가함. 일부 소스·드레싱·조미료 제품의 구매가 코로나19로 인한 사재기 현상으로 이어지면서 소비가 급증하였음. 이와 같은 현상은 장기간 보관이 가능한 허브나 향신료에서 나타났을 뿐만이 아니라 가정에서 많이 사용하는 샐러드 드레싱 제품에서도 두드러지게 나타남. ‘아지노모토’와 같은 일본 식품 제조업체는 이와 같이 최근 2년 사이 증가한 수요를 충족시키기 위해 조리용 소스 공급을 늘렸으며, 2019년 말에는 가격을 올린 바 있음
- 또한 재택근무의 환경에 사람들이 익숙해지고 향후에도 재택근무를 위한 시스템이 갖춰지면서 가정 내 요리도 앞으로 더욱 증가할 것으로 전망됨. 기존 전체 음식 소비 형태의 7%만을 차지했던 배달음식 소비가 코로나19 사태로 인해서 급증하였으며, 도쿄에서는 2020년 3월 기준 2만건의 ‘Uber Eats’ 배달 건수를 기록함
- 일본 청년층의 해외 소스류에 대한 관심이 증가함. 일본 가정 내 해외 소스류의 사용이 증가하고 있으며, 특히 중식과 태국 음식에 많이 활용되는 굴소스, 한식과 중식에 많이 활용되는 참기름의 일본 가정 내 사용이 증가함. 일본의 대표 소스인 ‘미소’와 ‘미린’ 소스도 여전히 인기가 상당하나, 청년층 인구의 해외 소스류에 대한 관심이 두드러지게 나타나고 있음



고추장



참기름



미린



미소된장

그림. 일본 대표 소스 현황

- 일본의 고추장 수입이 뚜렷하게 확대됨. 한국 드라마의 인기 상승과 집밥, 건강식품 선호 등이 맞물려 고추장 소비가 증가하고 있으며, 치즈 닭갈비, 양념치킨 등 활용법에 대한 인지도 또한 제고되는 상황임. 외식업 시장에서 청년 주인공의 성공 스토리를 그려낸 ‘이태원클라쓰’가 한류의 주요 소비층인 젊은 여성만이 아니라 전 연령에서 큰 신드롬으로 주목받았고, 고추장을 필두로 한국 식품이나 식재료에 대한 관심이 높아짐. 고추장 수출 금액은 2020년 10월 기준 전년 동월 대비 37.8% 상승했고, 일본 슈퍼마켓 내에 한국 조미료 및 식품 코너가 별도로 구성된 곳이 증가하고 있음. 2018년경부터 치즈 닭갈비, 양념치킨 등이 일본에서 선풍적인 인기를 얻으면서 소스의 주재료인 고추장의 판매도 호조를 보이게 됨



오사카 소재 식당의 ‘이태원클라쓰’ 메뉴



고추장 레시피 소개  
일본 블로그



비비고 고추장 사용  
퓨전 레시피 소개



일본 편의점에 출시된  
치즈 닭갈비

그림. 일본에서 인기인 고추장 활용 요리

- 일본 주요 식품기업인 아지노모토는 올리브 오일과 고추장을 활용한 토마토 샐러드와 반찬 등 다양한 레시피를 소개함. 자사의 한국 스타일 소스인 ‘Cook-Do 고추장’의 활용법을 알리는 마케팅의 일환이며, 파프리카 고추장 절임, 고추장 마요네즈 소스 등이 소개되었는데, 가장 호응이 높은 레시피 1위는 방울토마토와 그린빈에 고추장 소스를 활용한 반찬 요리 (ミニトマトときやいんげんの黒ごまあえ), 2위에는 방울토마토에 고추장과 올리브 오일을 드레싱으로 활용한 샐러드(プチトマトの韓国風マリネ)가 소개됨



👑 1位

ミニトマトとさやいんげんの黒ごまあえ

🕒 5分 🔥 41kcal

#5分以内 #簡単・時短 #ピリ辛 #さやいんげん

材料：ミニトマト, さやいんげん, Aすり黒ごま, A砂糖, A「Cook Do」コチュジャン, A水

レシピ  
大0科

방울토마토와 고추장 소스, 그린빈을 활용한 반찬 요리 (ミニトマトとさやいんげんの黒ごまあえ)



👑 2位

プチトマトの韓国風マリネ

🕒 5分 🔥 150kcal

#おつまみレシピ #ピリ辛 #ミニトマト #副菜もう一品

材料：ミニトマト, イエロートマト, 青じそ, A「AJINOMOTO」ペに花油, A「AJINOMOTO」ごま油好きのごま油, Aしょうゆ, A「Cook Do」コチュジャン...

レシピ  
大0科

고추장과 올리브 오일을 드레싱으로 활용한 샐러드(プチトマトの韓国風マリネ)

그림. 일본 식품기업 아지노모토의 토마토 고추장 샐러드

- 결론적으로, 과채류인 토마토를 활용한 고추장을 수출할 때에는 아래와 같은 사항들을 고려해야 함. 일본에서는 코로나 19 확산으로 가정 내 요리 빈도가 증가함에 따라, 요리용 소스 및 드레싱 시장의 규모도 성장세에 있음. 한국 콘텐츠를 시청하는 일본 소비자 중에서는 치즈 닭갈비, 로제 떡볶이 등 트렌디한 음식을 집에서 직접 만들기도 하며, 자연스럽게 고추장에 대한 관심도 증가하고 있음. 따라서 ‘집에서 간편하게 만드는 한국 음식’을 테마로 다양한 K-Food 레시피를 홍보하고, SNS등을 활용해 홍보하는 것이 효과적일 것으로 판단됨
- 또한 일본에서는 전통적으로 건강식, 저염, 발효음식 등이 꾸준히 회자되는 트렌드임을 고려할 때, 고추장이 발효음식이라는 점에 주목하고, ‘발효 양념’, ‘발효 드레싱’ 등의 문구를 활용하는 것도 유효할 것으로 판단됨
- 현지에서 판매되는 고추장 제품은 한국산 제품과 일본 현지 기업의 제품이 있으며, 경쟁 제품과의 차별화를 위해서는 패키지의 차별화가 중요함. 특히 매운맛 단계 표기 및 활용 요리를 전면에 표기한 디자인을 고려해야 함. 일례로, 고추장 제품의 매운맛을 시각화한 ‘5단계 맵기 표준화’를 표기하는 것을 고려할 수 있음. 한국 음식 중 일본에서 선호도가 높은 치즈 닭갈비의 경우, 고추장의 매운맛을 치즈로 순하게 만들었다는 점에서 호평을 받고 있음. 다만 일본에서도 매운맛을 선호하는 매니아층이 존재하는 점을 고려할 때, 매운 맛의 정도를 시각적으로 구분하는 표기를 패키지에 명시하는 것이 필요하며, 국내에서 시도되는 ‘5단계 맵기 표준화’를 활용해 소비자가 직관적으로 인식하게 하는 것이 유효할 것임
- 또한 현지에서 판매되는 소스류 및 가공식품의 패키징 디자인 조사 결과, 활용 요리나 섭취 방법이 표기된 디자인이 많으며, 특히 수입식품의 경우 내용물이나 활용 방법이 전

면에 나타나는 직관적인 디자인을 택하고 있음. 일본 식품 대기업 아지노모토의 고추장인 ‘Cook-Do’ 제품은 고추장을 활용한 대표 음식인 비빔밥을 활용했으며, 국내 수출 기업인 CJ 또한 일본에서 판매되는 고추장 마요네즈 소스에 음식 사진을 활용함. 이에 따라, 제품의 디자인에도 주요 활용 요리를 표시하는 것이 필요함

### 3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

#### 1) 연구수행 결과

##### (1) 정성적 연구개발성과

---

- (가공적성 향상을 위한 원료관리 체계 구축) 가공에 사용되는 신선농산물의 품질관리를 통해 가공제품의 고품위화, 차별화, 비용절감 등의 효과를 나타낼 수 있으므로, 본 사업에서 대상으로 하는 주요 품목 3종(토마토, 딸기, 파프리카)을 대상으로 가공성 확보를 위한 원료 기준, 품질관리 기술, 기능성 증강 기술, 전처리 기술 등 원료 관리에 필요한 원료관리 체계를 구축하고, 향후 가공 원료 품종 육성 및 재배를 위한 정보를 제공함
  - (가공식품 핵심기술 개발) 해외 수출을 위해 기존 제품과는 차별화된 제품, 프리미엄 제품, 기능성이 강화된 제품이 요구되었고, 이를 위한 핵심기술 개발 연구를 수행하였음. 사용 편의성이 강화된 고행채 제조 기술, 간편성과 영양성이 강화된 어린이간편식 레시피 개발, 고품질 원료 특성을 살린 골드/레인보우 토마토 칩 제조기술, 디톡스 효능을 가진 파프리카음료 제조 기술을 개발함. 이 중 어린이 간편식 7-LAYER제품 개발 노하우는 참여기업에서 자체 기술실시 하였고, 파프리카 추출물을 유효성분으로 포함하는 면역증진용 조성물 및 이의 제조방법은 ㈜메디뉴트라에 기술이전 하였음. 고행채 제조 기술은 국내식품기업에 기술이전을 추진하고 있음. 특히, 파프리카의 경우 가공시 풍미가 나쁘고 배합된 다른 원료의 특성을 마스킹하는 영향이 크므로 가공제품화가 매우 어려운 품목임. 따라서 소비자 기호도에 부합하는 제품 개발이 불가하였으므로 기능성을 강조한 컨셉을 선택하여 기능성 강화를 위한 기술을 개발하여 기술이전을 통한 제품화를 추진하였음.
  - (신제품 개발) 수출대상국 바이어와의 협의를 통해 타깃 제품을 기획한 후 국내산 과채류 3종(토마토, 딸기, 파프리카)을 가공한 신제품 10종(토마토건조칩 2종, 어린이 간편식 3종, 캔디 1종, 토마토고추장 1종, 고행채 1종, 파프리카 디톡스 음료 1종, 과채분말 베이스 프로바이오틱스 큐빅 1종) 제품화
  - (해외 신시장 개척) 과채류 가공식품의 국내·외 기반이 전무한 가운데 6개국(미국, 일본, 중국, 태국, 베트남, 홍콩) 현지 수출마케팅 네트워크를 구축하였으며, ON/OFF 방식의 홍보를 통해 총 4개 품목에서 8개의 제품이 개발·출시되었으며, 해당 제품은 ‘딤리얼’ ‘동결건조 토마토칩 2종’, ‘도티봉봉’ 토마토 캔디 1종, ‘키즈몬셰이크’ 어린이 간편식 3종, 토마토 고추장 2종임. 과제기간 중 중국과 태국, 일본, 베트남에 수출한 등 사업단에서 개발한 다양한 신규제품의 초도 물량을 수출하는 성과를 달성함. 과제 종료 후 북미(캐나다) 지역 수출 성과를 달성함 (총 수출액 US\$ 154,917). 2022년 6월 미국 뉴욕에서 개최되는 2022 Summer Fancy Food Show에 참가하고(확정), 북미 바이어 발굴 및 수출을 확대할 계획임
  - (국내 홍보) 개발 제품을 크라우드펀딩을 통해 런칭하고, 언론 홍보와 SNS체험단 이벤트를 진행해 국내에서의 인지도를 제고함. 해외에서 유통되는 한국 제품이 증가하고, 인터넷을 통해 정보 수집이 쉬워짐에 따라, ‘한국에서 얼마나 좋은 반응을 얻고 있는지’를 질문하는 경우가 많으므로, 해외 시장 공략을 위한 국내 실적을 제시하기 위해 국내 최대 크라우드
-



---

펀딩 플랫폼인 ‘와디즈’에 제품을 노출해 신제품임을 홍보하고, 언론 보도를 진행함. 또한 블로그·인스타그램·유튜브 등 SNS상에 제품을 노출하고, 소비자 리뷰와 시음기, 홍보 동영상 등을 게시함. 이들 자료는 영문으로 번역되어 바이어 상담과 박람회 사용됨

- (수출희망 제조사 발굴 및 기반 구축 지원) 수출시 해외 바이어의 요구에 의해 신제품을 개발할 경우 1회성 수출에 그칠 가능성이 우려되었음. 지속적 수출을 위해서는 국내시장 점유율 및 인지도 확보가 중요하므로 국내산 원료를 사용하는 가공업체(저염 토마토 고추장 제품)를 발굴하여 제품의 품질 향상과 가격 경쟁력을 높일 수 있는 기술 지원, 상품화 전략, 홍보 지원 등 수출을 위한 기반 구축
- (현장애로 기술 개발) 닭가슴살 스낵을 제조, 판매하고 있는 업체인 대한에프에스(주)의 요청에 의해 생산원가를 절감하고 수출을 확대하기 위해 차별화된 풍미를 갖춘 신제품을 개발하였음. 현재 출시되고 있는 제품(원료육 함량 66.77%)보다 원료육의 함량을 감소시킨 신제품을 개발하였으며, 닭가슴살 함량 감소시 나타날 수 있는 품질상의 문제점을 진단하고 이를 보정할 수 있는 방법을 제시하고, 닭가슴살 함량을 줄이기 위해 첨가하는 부재료의 선정 및 roasting시 이로 인한 탄화현상을 제어하기 위한 기술을 개발하였음
- (해외 시장 분석) 시제품 개발 과정 진행과 동시에 해당 품목을 수출하는 국가에 대한 세부 정보를 수집·분석함. 주요 유통채널 조사, 경쟁제품 조사, 해외 식품박람회 참관 등을 통해 현지 유통시장 현황을 분석하고, 과제 수행 기간 5건의 주요국 동향보고서를 작성함



(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	Integrated transcriptomic-metabolomic analysis reveals cellular responses of harvested strawberry fruit subjected to short-term exposure to high levels of carbon dioxide	Postharvest Biology and Technology	방지원	148	미국	Elsevier	SCI (IF3.241)	19.02	0925-5214	100
2	유색 방울토마토의 영양성분 및 색소 특성	한국식품조리과학회지	류아름	35(2)	대한민국	한국식품조리과학회	비SCI	19.04	2287-1780	100
3	Analysis of eight phytohormone concentrations, expression levels of ABA biosynthesis genes, and ripening-related transcription factors during fruit development in strawberry	Journal of plant physiology	김중곤	239	네덜란드	Elsevier	SCI (IF3.121)	19.06	0176-1617	100
4	Seed browning in pepper ( <i>Capsicum annuum</i> L.) fruit during cold storage is inhibited by methyl jasmonate or induced by methyl salicylate	Postharvest Biology and Technology	서지은	332	네덜란드	Elsevier	SCI (IF 4.303 )	20.06	0925-5214	50
5	Analyses of targeted/untargeted metabolites and reactive oxygen species of pepper fruits provide insights into seed browning induced by chilling	Food chemistry	이정구	332	네덜란드	Elsevier	SCI (IF 6.306 )	20.06	0308-8146	50
6	jasmonic acid and ERF family genes are involved in chilling sensitivity and seed browning of pepper fruit after harvest	Scientific Reports	이정구	10	미국	natureresearch	SCI (IF 3.998 )	20.11	2045-2322	100
7	Comparative transcriptome and metabolome analyses of two strawberry cultivars with different storability	PLOS ONE	민경림	15	미국	PLOS	SCI (IF 2.74 )	20.12	1932-6203	30
8	Expanded transcriptomic view of strawberry fruit ripening through meta-analysis	PLOS ONE	이은진	16	미국	PLOS	SCI (IF 3.24 )	21.06.01	1932-6203	50
9	Transcriptome Analysis of the Fruit of Two Strawberry Cultivars "Sunnyberry" and "Kingsberry" That Show Different Susceptibility to <i>Botrytis cinerea</i> after Harvest	International journal of molecular sciences	이규원	22	스위스	MDPI	SCI (IF 5.6)	21.06.01	1661-6596	50
10	유색 파프리카의 영양성분	Food and Life	류아름	2021	대한민국	Korean Society for Food Science of Animal Resources	비SCI	21.11.30	2714-0865	100

□ 보고서 원문

연도	보고서 구분	발간일	등록 번호
2017	동향보고서	2018.6	ISBN 978-89-960692-9-4
2018	동향보고서	2019.4	ISBN 979-11-966509-8-8
2019	동향보고서	2020.1	ISBN 979-11-90371-00-1
2020	동향보고서	2020.11	ISBN 979-11-90371-03-2
2021	동향보고서	2021.12	ISBN 979-11-90371-11-7

[기술적 성과]

□ 지식재산권(특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표, 규격, 신제품, 프로그램)

번호	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원				등록			기여율	활용 여부
			출원인	출원일	출원 번호	등록 번호	등록인	등록일	등록 번호		
1	상표등록출원 (키즈몬셰이크)	대한민국	에버민트 파트너즈	2019.10 .10	40-2019 -003704 4	에버민트 파트너즈	2020.01. 30	40-1569 263	100	√	
2	특허출원 과채류를 이용한 유산균 발효식품의 제조방법 및 상기 방법으로 제조된 과채류를 이용한 유산균 발효식품	대한민국	한국식품 연구원	2019.03 .20	10-2019 -003183 3	한국식품 연구원	2021.05. 31	100	100		
3	파프리카 추출물을 유효성분으로 포함하는 면역증진용 조성물 및 이의 제조방법	대한민국	한국식품 연구원	2020.10 .26	10-2020 -013907 8					√	
4	중금속 독성 완화 또는 제거능이 있는 과채 주스 조성물 및 이의 제조방법	대한민국	한국식품 연구원	2021.12 .17	10-2021 -018195 6					√	

○ 지식재산권 활용 유형

※ 활용의 경우 현재 활용 유형에 √ 표시, 미활용의 경우 향후 활용 예정 유형에 √ 표시합니다(최대 3개 중복선택 가능).

번호	제품화	방어	전용실시	통상실시	무상실시	매매/양도	상호실시	담보대출	투자	기타
1	√				√					
3	√		√			√				
4			√			√				

## [경제적 성과]

### □ 시제품 제작

번호	시제품명	출시/제작일	제작 업체명	설치 장소	이용 분야	사업화 소요 기간	인증기관 (해당 시)	인증일 (해당 시)
1	토마토바질캔 디	2018.02.09	에버민트파트 너즈	에버민트파트 너즈	수출용가공식품	1년		
2	딤리얼 골드 토마토칩	2018.12.10	에버민트파트 너즈	에버민트파트 너즈	수출용가공식품	1년		
3	딤리얼 레인보우 토마토칩	2018.12.10	에버민트파트 너즈	에버민트파트 너즈	수출용가공식품	1년		
4	키즈문쉐이크 딸기	2019.02.08	에버민트파트 너즈	에버민트파트 너즈	수출용가공식품	1년		
5	키즈문쉐이크 초코바나나	2019.02.08	에버민트파트 너즈	에버민트파트 너즈	수출용가공식품	1년		
6	키즈문쉐이크 쿠키앤크림	2019.02.08	에버민트파트 너즈	에버민트파트 너즈	수출용가공식품	1년		
7	과채분말 유산균	2020.02.07	한국식품연구 원	한국식품연구 원	수출용가공식품	1년		
8	토마토 고추장 매운맛	2020.10.08	에버민트파트 너즈	에버민트파트 너즈	수출용가공식품	1년		
9	빨강파프리카 특수	2021.09.08	(주)푸르미농산	(주)메디뉴트라	수출용가공식품	1년		
10	딸기 고품질 제조설비	2022.01.19	(주)덕산식품기 계	한국식품연구 원	슬라이스 딸기잼 제조	1년		

### □ 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	직접실시	어린이 간편식 7-Layer 제품 개발 노하우	에버민트파트 너즈	2020.02.29	500,000원	500,000
2	전용실시권	파프리카 추출물을 유효성분으로 포함하는 면역증진용 조성물 및 이의 제조방법	(주)메디뉴트라	2020.10.28	10,000,000	10,000,000
3	통상실시권	딸기 수출을 위한 선도관리 및 가공원료 지표 활용 기술	수곡덕천영농 조합법인	2021.12.20	무상	
4	통상실시권	토마토 수출을 위한 선도관리 및 가공원료 품질관리 기술	농업회사법인 주식회사 동부팜	2021.12.30	무상	
5	전용실시권	중금속 독성 완화 또는 제거능이 있는 과채 주스 조성물 및 이의 제조방법	(주)메디뉴트라	2021.12.39	10,000,000	10,000,000

\* 내부 자금, 신용 대출, 담보 대출, 투자 유치, 기타 등

□ 사업화 현황 (출시품)

번호	사업화 방식 <sup>1)</sup>	사업화 형태 <sup>2)</sup>	지역 <sup>3)</sup>	사업화명	내용	업체명	매출액		매출 발생 연도	기술 수명
							국내 (천원)	국외 (달러)		
1	자기실시	신제품개발	국내	동결건조과채칩 개발	국내산 토마토를 활용한 골드토마토칩 개발	에버민트파트너즈		\$ 24,440	2019	
2	자기실시	신제품개발	국내	동결건조과채칩 개발	국내산 토마토를 활용한 레인보우 토마토칩 개발	에버민트파트너즈		\$ 28,600	2019	
3	자기실시	신제품개발	국내	다이어트 캔디개발 1종	토마토와 비질을 활용한 20-30대 여성 타겟의 캔디 개발	에버민트파트너즈		\$ 230	2019	
4	자기실시	신제품개발	국내	어린이간편식 개발 3종	국내산 과채류 활용한 어린이 타겟 분말 간편식 수출	에버민트파트너즈		\$ 101,968	2020	
5	자기실시	신제품개발	국내	고추장제품	매운맛 토마토고추장	토마토아플리에			2021	

□ 고용 창출

순번	사업화명	사업화 업체	고용창출 인원(명)					합계
			1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
1	수출전략수립	에버민트파트너즈	1	3	1			5
2	연구개발	한국식품연구원		2	2	2	2	8
합계			1	5	3	2	2	13

[사회적 성과]

□ 전문 연구 인력 양성

번호	분류	기준 연도	현황											
			학위별				성별		지역별					
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타	
1		2017.2.~ 2021.12.		6			1	5	0					

□ 홍보 실적

번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일
1	Internet/PC통신	wadiz	우리아이 바쁜 아침, 학원 갈 때 키즈몬셰이크-편딩 성공	2019.07.28
2	중앙일간지	동아일보	바쁜 아이들 영양간식에 딱...어린이 전용 '키즈몬셰이크' 출시	2019.08.27
3	중앙일간지	한국경제	영양은 물론, 맛과 식감까지 고려한 맞춤형 어린이 셰이크	2019.08.27
4	중앙일간지	서울신문	어린이를 위한 건강 간편식 '키즈몬셰이크' 출시	2019.08.27
5	중앙전문지	SBSCNBC	성장기 어린이를 위한 영양간식 '키즈몬셰이크' 선배	2019.08.29
6	중앙전문지	브릿지경제	바쁜 아침이나 학원갈때 간편하게 영양보충! 어린이 대상 '키즈몬셰이크' 출시	2019.08.29
7	Internet/PC통신	인스타그램	키즈몬셰이크_SNS 체험단 이벤트	2019.09.09
8	Internet/PC통신	네이버 블로그	키즈몬셰이크_SNS 체험단 이벤트 (블로그)	2019.09.14
9	Internet/PC통신	유튜브	키즈몬셰이크_바쁜아침 학원갈때	2019.09.16
10	Internet/PC통신	인스타그램	키즈몬셰이크 코로나19 긴급지원키트 물품 기부	2020.03.09
11	Internet/PC통신	홀트 아동복지회 자체채널	키즈몬셰이크 홀트 아동복지회 후원 제품 전달식 행사	2020.07.06
12	Internet/PC통신	Grip 쇼핑 라이브	모바일 커머스 그림(Grip) 라이브 토마토 고추장 홍보 및 판촉	2021.05.17
13	중앙TV 방송	KBS	KBS 1TV 김영철의 동네한바퀴 127화 제품 홍보 및 해외진출 소개	2021.06.19
14	중앙전문지	농수축산신문	꿈을 일구는 청년농업인. 토마토 고추장 개발 스토리 및 제품상세 소개	2021.06.22
15	Internet/PC통신	경기도청 TV 공식 유튜브	광주시 대표 농업제품으로 개발제품 '토마토 고추장' 소개 및 홍보	2021.08.25
16	외국홍보	KBS World	일본 방송 - KBS World 김영철의 동네한바퀴, 일본인 대상 개발제품 홍보 (자막 방송)	2021.09.14
17	중앙TV 방송	TJB 대전방송	TJB 대전방송 네모세모 - '토마토 고추장' 소개 및 홍보	2021.10.09
18	외국홍보	인스타그램	일본 현지 인플루언서 활용 비대면 요리교실 마케팅 및 레시피 개발	2021.11.09
19	Internet/PC통신	네이버 쇼핑 라이브	네이버 쇼핑 라이브 토마토 고추장 홍보 및 판촉행사	2021.11.27
20	외국홍보	LA times	The Color of Gochujang is red. Right? Not of Peppers, But of Tomatoes	2021.12.07
21	중앙TV 방송	SBS	건강고추장 판매로 부가가치 높여	2021.12.30

□ 포상 및 수상 실적

번호	종류	포상명	포상 내용	포상 대상	포상일	포상 기관
1	장관상	표창장	농림축산식품부장 관표창	최정희	2021.09.08	농림축산식품 부

[그 밖의 성과]

□ 현장애로

No	대상업체	내용
1	대하에프에스(주)	닭가슴살 스낵 제조 애로기술 해소를 위한 연구결과 공유
2	삼정향료	기능성 시료 디톡스 효능 평가
3	토마토아뜰리에	수출시장 맞춤형 제품개발 및 현지화 애로사항 해결 연구결과 공유
4	토마토아뜰리에	토마토 가공식품 수출 현장애로 해결 및 코로나 19시대 현지 마케팅 방향 수립

□ 인증

No	인증명	내용
1	중국검험인증그룹 (CCIC) 인증	중국 수출 및 현지 주요 유통업체 7-eleven 입점을 위한 개발제품 (키즈몬 셰이크)의 CCIC 인증 획득 (2020.1.13. 현재 인증 신청 완료)

□ 해외 마케팅 참가

No	국가	연차	내용	B2C 마케팅
1	태국	2차년도	현지 바이어 수출 상담	현지 B2C 인플루언서 미팅
2	태국	2차년도	현지 바이어 수출 상담 및 계약체결	바이어 미팅
3	미국	2차년도	현지 바이어 수출 상담	바이어 미팅
4	중국	2차년도	현지 바이어 수출 상담 및 계약체결	바이어 미팅
5	베트남	3차년도	베트남 식품박람회 참가	박람회 참가 소비자 대상 제품 홍보
6	베트남, 중국 등	3차년도	글로벌 역직구몰 입점	현지 소비자 구매채널확대 및 마케팅
7	미국	3차년도	현지 바이어 수출 상담 및 샘플 송부	바이어 미팅
8	베트남	3차년도	베트남 공영방송 보도	현지 소비자 대상 방송 보도
9	중국	3차년도	현지 바이어 수출 상담 및 계약체결	바이어 미팅
10	베트남	4차년도	베트남 진출 한국 기업 마케팅 <삼성전자 베트남 현지 법인 젊은 부모세대 직원 타겟 B2B 마케팅 이벤트 실시>	현지 소비자 및 B2B 마케팅
11	일본	4차년도	블로그 체험단 이벤트 <블로그 제품 체험단 이벤트 및 제품 노출>	현지 소비자 마케팅
12	일본	4차년도	인스타그램 체험단 이벤트 <인스타그램 제품 체험단 이벤트 및 제품 노출>	현지 소비자 마케팅
13	온라인	5차년도	온라인 수출상담 세미나	온라인 마케팅
14	미국	5차년도	일본 온라인 몰 Qoo10 입점 (역직구형 소비자 직접판매)	소비자 직접판매를 통한 유통채널 확대 및 제품 마케팅 강화
15	일본	5차년도	바이어 상담 및 일본 온라인 몰 라쿠텐 입점 (역직구형)	소비자 직접판매를 통한 유통채널 확대 및 제품 마케팅 강화
16	온라인 (미국)	5차년도	미국 시장 진출을 위한 공동마케팅	온라인 마케팅
17	국내	5차년도	서울국제식품산업대전 참가	제품 홍보, 수출 바이어 상담 및 마케팅
18	일본	5차년도	일본 푸드 쇼핑몰 토마토 고추장 밀키트 판매 및 홍보	현지 소비자 직접판매 및 제품 활용법 홍보
19	국내	5차년도	수원 메가쇼 참가	일반 소비자 마케팅, 해외 홍보



## 2) 목표 달성 수준

추진 목표	달성 내용	달성도(%)
○수출을 위한 원료-가공-수출 value chain 구축	○ 가공성 확보를 위한 토마토 품질관리 기술 개발 참여기업의 품질관리 현황을 조사하여 가공용 원료 공급을 위한 최적 시기 및 품질관리 기준을 제시하였음. 토마토의 수확기 및 후숙 정도를 객관적으로 판정할 수 있는 계측 기술과 속도와의 상관도가 높은 계측 항목을 구명함으로써 향후 품질선별을 위한 지표를 제시하였음. 또한 토마토의 품종별 속도에 따른 품질특성을 비교 분석한 데이터를 구축하였으며, 속도 균일화를 위한 온도관리와 포장기술을 제안하였음. 에틸렌 처리에 따른 후숙 속도와 품질특성 변화를 비교 조사함으로써, 사용 목적이나 유통 목적에 따라 수확기를 설정하고 숙성방법을 결정할 수 있는 근거를 제시함. 이상의 연구결과는 (주)동부팜에 기술이전 되어 원물 수출 뿐만 아니라 ‘신선편이 토마토 제품’의 해외 수출 현장에 선도유지 기술로 활용되고 있음.	100
	○ 가공성 확보를 위한 딸기 품질관리 기술 개발 참여기업의 품질관리 현황을 조사하여 가공용 원료 공급을 위한 최적 시기 및 품질관리 기준을 제시하였음. 국내육성 딸기 품종의 품질 특성을 비교분석하여 저장성 예측을 위한 품질 지표로 경도를 특정하였고, 부패 진행 정도를 비교하여 장기 저장용 품종 특성을 구명하였음. 속도별로 착즙량, 향미 성분, 경도, 당도, 산도 등을 분석하였고 착즙량과 향미 성분이 숙기와 유의적 상관관계를 보임을 구명하였고 80% 이상을 가공성 확보를 위한 적정 속도로 설정함. 딸기 숙성 촉진물질인 외생 메틸자스모네이트 처리시 딸기의 착색과 항산화효소의 활성이 증가함을 확인하고 딸기의 부패 억제가 가능함을 확인함. 외생 메틸자스모네이트에 의하여 부패가 억제되고 착색이 증진되는 효과를 구명하여 품질향상을 위한 전처리 기술을 제안함. 연구 및 조사에서 획득된 노하우는 수곡덕천 영농조합법인에 기술이전 되었으며 학술적 연구 결과는 SCI 학술지에 5건 게재됨.	100
	○ 가공성 확보를 위한 파프리카 품질관리 기술 개발 가공원료 파프리카의 수확후 저온장해가 발생하는 유통, 저장조건 및 기전을 밝히고 다양한 <i>Capsicum</i> 유전자원을 대상으로 품질 지표 또는 저온 장해를 미리 예측할 수 있는 지시계를 찾아 활용하기 위한 실험을 실시하여 <i>Capsicum baccatum</i> , <i>Capsicum chinense</i> 보다 <i>Capsicum annuum</i> 이 저온 저항성이 높음을 밝힘. 저온에 오래 노출될수록 효소적 갈변반응과 관련된 L-DOPA의 전구물질인 tyrosine과 polyphenol oxidase의 기질인 페놀 화합물의 전구물질인 phenylalanine의 함량이 저온에 저장된 시료에서 유의적으로 증가하는 것을 확인함. 또한 2℃에서 저장된 시료에서 다양한 아미노산 간의 양의 상관관계를 확인하였고 주요 포화 및 불포화 지방산인 palmitic acid와 linoleic acid 간의 음의 상관관계를 확인하였음. 이 결과는 파프리카의 안정적인 공급을 위한 가공용 품종 육성 및 선발 지표로 활용 가능함. 연구 및 조사에서 획득된 노하우는 파프리카 생산자 자조회 회원사에 기술이전 추진 중이며(22년 3월 예정) 학술적 연구 결과는 SCI 학술지에 3건 게재되었으며, 1건 22년 게재 확정되었음.	100
	○ 수출 모니터링 및 현장 애로 해결 국내외 경쟁력이 높은 과채가공상품 발굴 및 기술개발 방안을 기획하였으며, 후보 제품군 10여개 이상을 샘플 제조 하여 해외소비자 기호도 조사를 실시함으로써 향후 신제품 개발 방향을 수립하였음. 토마토 재배 및 가공을 겸하고 있는 기업 ‘토마토아뜰리에’의 원료관리~가공~수출 단계에서의 애로 사항을 청취한 후 기술적 해결과 마케팅 및 시장분석 등을 지원하여 신제품 개발 및 공정 개선을 도모함. 이러한 지원 결과 국내외 시장 진출이 본격화되는 성과를 얻음. 김치드레싱 제품 유통시 발효에 의한 문제점을 포장용기 개선으로 해결하여 수출을 위한 기반을 구축하였고 매운맛 토마토 고추장제품 수출시 스킵빌 지수 표기를 위해 캡사이신 함량 분석을 지원하여 상품 포장에 표기토록 하	100

추진 목표	달성 내용	달성도(%)
	<p>였음. 원료의 선정 기준을 제시함으로써 스테비아 처리 토마토 제품(신선편이 식품)의 선도하락 문제를 해결하였음. 이러한 현장 애로 해결 활동을 통해 ‘매운 토마토 고추장’는 현재 수출이 진행되고 있으며, ‘스테비아 신선편이 토마토’는 수출계약 진행 중임</p>	
○ 과채류 가공 핵심기술 개발	<p>○ 과채류를 이용한 디톡스 음료 개발 파프리카 열수추출물의 우수한 면역증진 효능을 규명하여 특허출원하고 기업에 기술이전 하여 ‘빨강 파프리카 특!’, ‘빨강 파프리카 특! 수’ 2가지 제품을 개발하였고 2022년 상반기에 본제품 생산 예정임. 파프리카, 토마토, 브로콜리 열수추출물의 우수한 디톡스 효능을 규명하여 특허출원하고 기업에 기술이전하였음. 이를 이용한 디톡스 음료의 최종 배합비와 제조공정이 확립되었으며, 2022년 하반기에 제품 생산 예정임</p>	100
	<p>○ 딸기 고품질 제조기술 개발 슬라이스 잼 제조를 위해 한천 등의 고품질 첨가에 의한 딸기잼의 적정 물성조절기술을 개발하였음. 확립된 딸기잼의 물성조절기술을 바탕으로 기계적으로 슬라이스 잼을 제조할 수 있는 설비를 시제품으로 개발하였고 이를 특허출원할 예정임(2022년 상반기)</p>	100
	<p>○ 동결건조 토마토 제품 개발 빨강, 노랑, 검정 등 유색 방울토마토의 영양성분 및 색소 등의 품질특성을 분석하여 비SCIE 학술지에 논문게재 하였음. 토마토 동결건조 제품을 개발하기 위해 색소안정화를 위한 토마토 전처리 기술을 확립하였음</p>	100
	<p>○ 과채류를 이용한 프리미엄 스낵제품 개발 동결건조한 토마토, 파프리카, 딸기 등을 이용하여 카프라제 샐러드칩, 치킨 샐러드칩, 치즈 팝스, 과일믹스칩, 토마토 샐러드 스낵 등의 스낵제품을 개발하였음. 파프리카 첨가를 통해 기존 제품보다 원료육이 50% 수준으로 감소된 닭가슴살 스낵 제조공정 개발을 위해 파프리카 첨가 닭가슴살 스낵 기본 배합비 설정, 배소공정 전 건조조건 및 수분평형 조건 등을 확립하여 기업을 지원하였음</p>	100
	<p>○ 파프리카 소스제품 개발 빨강, 노랑, 주황 등 유색 파프리카의 영양성분 등의 품질특성을 분석하여 비SCIE 학술지에 논문게재 하였음. 파프리카 소스의 주원료로 활용할 파프리카 베이스의 제조공정 개발 및 특성을 분석하였으며, 파프리카 베이스를 이용한 닭강정 소스, 고추장 비빔소스의 최적 배합비 및 제조공정을 확립하였음.</p>	100
	<p>○ 어린이 식사대용 간편식 개발 유아의 이유식으로 활용 가능한 과채류 혼합 셰이크와 유산균 발효제품을 개발하였고, 유산균 발효제품 제조기술을 특허출원하여 등록되었음. 딸기, 토마토, 파프리카 동결건조 분말을 이용하여 어린이 식사대용으로 활용할 수 있는 혼합 셰이크 제품을 개발하였음</p>	100
○ 수출전략 수립 및 시장 개척	<p>○ 해외 시장 분석 및 개발제품 홍보 시제품 개발 과정 진행과 동시에 해당 품목을 수출하는 국가에 대한 세부 정보를 수집·분석함. 주요 유통채널 조사, 경쟁제품 조사, 해외 식품박람회 참가 등을 통해 현지 유통시장 현황을 분석함. 현지에서 한국 제품이 증가함에 따라, 해당 제품의 한국 내 인지도와 홍보 활동이 중요한 소구점으로 작용하며, 이에 따라 국내 언론사 (KBS, SBS, 주요 일간지 등) 및 모바일 커머스, 클라우드펀딩 등을 통해 B2C 마케팅을 추진했으며, 현지 인플루언서 섭외를 통해 해외 마케팅을 진행함. B2B 마케팅으로는 박람회 참가를 통해 바이어를 대상으로 제품 인지도를 제고하였음</p>	100
	<p>○ 바이어 발굴 및 온오프라인 유통채널 구축 타깃 국가의 바이어 컨택을 추진하며, 현지 바이어 및 국내 수출기업을 대상으로</p>	100

추진 목표	달성 내용	달성도(%)
	로 온·오프라인 미팅과 홍보 활동, 샘플 송부 활동을 수행함. 또한 현지 유통채널에 직접 컨택해 입점을 추진하거나, 11번가, 라쿠텐, Qoo10 등의 온라인몰 입점을 통해 현지 소비자의 직접 구매를 유도함	
	○ 신시장 개척 및 수출 과채류 가공식품의 국내·외 기반이 전무한 가운데 6개국(미국, 일본, 중국, 태국, 베트남, 홍콩) 현지 수출마케팅 네트워크를 구축하였으며, 총 4개 품목에서 8개의 제품이 개발·출시되었으며, 해당 제품은 ‘딤리얼’ 동결건조 토마토칩 2종, ‘도티봉봉’ 토마토 캔디 1종, ‘키즈몬쉐이크’어린이 간편식 3종, 토마토 고추장 2종임. 과제기간 중 중국과 태국, 일본, 베트남에 수출되었고, 과제 종료 후 북미(캐나다) 지역 수출 성과를 달성함 (총 수출액 US\$ 154,917). 수출 과정을 통해 상표권 출원 1건/등록 1건을 달성함.	90

## 4. 목표 미달 시 원인분석

### 1) 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용

---

- (사업영역) 본 사업단에서는 국내산 과채류 3종 (토마토, 딸기, 파프리카)을 원료로 제조한 가공식품의 수출을 추진하였음. 사업기간 동안 제품기획, 핵심기술 개발, 제품화, 시범수출 등 일련의 과정을 거쳐 해외시장 진출을 위한 기반을 구축하였으나, 코로나 19 발생으로 인해 수입국의 경제 상황이 나빠지고 현지 마케팅이 불가해진 이유로 당초 수출목표액을 달성하지는 못하였음.
  - (과채류 3품목의 낮은 기호도) 토마토, 딸기, 파프리카 3 품목은 국내산 원료의 프리미엄이 없는 품목이므로(인삼, 김치 등은 한국제품의 프리미엄을 가짐) 가공 제품을 생산할 시 해외시장에서의 인지도 확보가 어려우며, 과채류 3품목은 과실류에 비해 일반적으로 소비자 기호도가 낮은 약점이 있음. 특히, 파프리카의 경우 특유의 풍미로 인해 가공 제품화가 매우 어려운 품목임.
  - (국내산 원료 사용에 따른 가격 경쟁력 약화) 국내산 원료를 사용한 가공식품 수출이 전무한 상태에서 본 사업단이 발족되었으며, 국내 식품기업에서는 국산원료를 사용한 가공식품의 수출은 경제성이 낮아 불가능하다고 판단하고 있어 본 사업 참여를 희망하지 않음.
  - (신제품 시장 점유를 위한 시간 필요) 대중적인 제품(주스, 소스, 잼 등)의 경우는 글로벌 브랜드와 경쟁이 불가피하며 국내산 원료 사용시 가격경쟁력 확보가 어려우므로, 본 사업단에서는 컨셉을 달리한 차별화된 상품(편이성 강화, 기능성 증강)을 개발하고 이를 해외 시장에 소개하는 전략을 수립하였음. 신제품을 개발하여 제품화한 후 국내외시장에 런칭하고 수출에 이르기까지는 상당한 시간이 소요됨. 국내 유통시장에서도 신제품의 판로를 개척하는 것은 어려운 일인 점을 고려할 때, 해외 시장 판로 개척은 더욱 시일이 소요되며, 단기간에 성과를 창출하기 매우 어려움. 본 사업에서 수출액 목표를 달성하기는 어려웠으나, 바이어 및 현지 마케팅을 위한 네트워크를 구축하여 신시장 4국가를 개척하였으므로 추후 수출 활성화에 긍정적으로 이바지할 것으로 판단됨
  - (코로나 19 팬데믹) 1~3년의 사업기간 동안 현지 바이어의 요구와 현지 소비자의 기호도 조사 결과를 기반으로 제품의 컨셉을 결정하고 제품화하여 토마토 건조칩, 어린이간편식, 캔디를 해외시장 수출을 성사시켰으며(2019년) 시장에서의 좋은 반응을 근거로 지속적인 수출 증가를 기대하였음. 그러나 2020년 2월에 본격화된 코로나 19 팬데믹의 영향으로 상대국가의 경제 상황이 악화되고 현지 홍보가 불가해지면서 추가 수출로 이어지지 못하였음. 기존 수출제품의 경우는 팬데믹 상황에서도 수출이 진행될 수 있으나, 시장에 새롭게 소개되는 제품이거나 시장 개척하는 단계에는 현지 마케팅 없이 온라인 상담이나 홍보만으로 수출이 성사되는 것이 불가능하였음.
-

## 2) 자체 보완활동

---

- (개발제품 신시장 개척을 위한 전략 수립) 과채류가공식품 수출사업단은 기존에 수출하고 있는 제품이 전무한 상황에서 시작되었으므로, 시장조사를 통해 해외시장에 판매 가능한 제품군 발굴, 차별화된 제품을 위한 핵심기술 개발, 시제품 생산을 마치고 이를 기반으로 참여기업을 발굴·지원하여 수출시장을 개척하는 방향으로 추진하였음
  - (국내시장 기반 구축 지원) 과채류가공식품 사업진행 4차년도에 국산 원료를 사용한 제품화 및 수출에 의지를 가진 기업(토마토아플리에)을 발굴하여 현장 애로를 청취하고 해결책을 제시하였고, 5차년도에는 본 사업단에 참여하면서 본격적으로 제품화, 홍보, 지원 사업 연결 등을 지원하여, 국내 시장 점유도 및 유명도를 높이는 성과를 얻음. 국내 시장에서의 인지도가 높아야 수출이 가능하다는 점을 고려할 때 국내시장 기반 구축 후 수출실적이 나타날 것으로 기대하고 있으며, 21년도 말부터 일본에 제품이 소개되고 입점되었으며 22년도 네 북미지역에 1차 수출이 이루어졌음. 또한 토마토의 부가가치 향상을 위해 스테비아 토마토 수출을 계획하였으며, 상품성 유지기술 확보를 위한 원료관리 기술을 이전하여 2022년도에는 일본으로 수출협의 중임.
  - (해외시장 맞춤형 제품 개발) 시범수출 단계에서 해외 바이어의 공통적인 확인사항은 한국에서의 제품 인지도와 제품의 차별성에 관한 것이었음. 국내시장에서의 유명도가 높은 제품이거나, 한국적인 제품의 경우는 바이어의 수입 의사가 높았음. 과채류가공식품의 경우 이러한 조건에 부합하는 기존 제품이 없었으므로 본 사업단에서 선택할 수 있는 방식은 해외 시장 조사를 통해 요구도에 맞는 제품을 개발하는 것이었음. 따라서 사업초기부터 바이어의 니즈를 반영한 신제품 개발을 실시하여 시범수출을 추진하였으며, 동시에 가공 제품군의 다양화 및 고품위화를 위해 가공 핵심기술을 개발하여 기업에 기술이전 하였음.
  - (비대면 유통 채널 구축) 코로나 팬데믹으로 인해 현지 방문이 불가함에 따라 다양한 온라인 홍보 방식을 적극 활용하였으며, 11번가, 라쿠텐, Qoo10 등의 온라인몰 입점을 통해 현지 소비자의 직접 구매를 유도하였음.
-

### 3) 연구개발 과정의 성실성

---

- 본 사업단에서는 공동연구기관이 협력하여 원료관리 기술, 가공핵심기술 개발, 해외시장 조사 및 해외시장 개척 등을 성실히 수행하였음. 참여기업이 없는 상태로 출발한 사업단이기에 때문에 OEM 방식으로 제품화를 완료한 후 당초 목표보다 앞당겨 사업초기에 시범수출을 실시하여 신시장 4개국을 개척하는 성과를 달성하였음. 그러나, 코로나 19로 인해 현지 바이어 접촉이 불가해짐에 따라 다양한 방법의 온라인 홍보를 실시하였으며, 온라인 마케팅 및 박람회 등에 참가하여 상품의 노출을 극대화기 위해 노력하였음.
  - 기존 한국산 과채류 (토마토, 딸기, 파프리카)는 동남아 일부 국가에서 원물 형태로만 수출되었고, 가공품 수출은 전무한 상태임. 이를 동결 건조토마토 칩, 성장기 어린이 간편식 (분말 셰이크), 캔디, 고추장, 디톡스 음료 등의 가공품으로 개발해 해외 시장에 선보인 것은 괄목할만한 성과이며, 현지 바이어 및 소비자들 또한 새로운 형태의 제품에 큰 관심을 보였음.
  - 과채류 가공식품 제조시 국내산 원료의 단가를 합리적으로 낮출 수 있도록 생산자 단체와의 협력체계를 구축하였으며, 가공제품의 종류 및 제조법에 따라 적정 원료를 공급할 수 있도록 선정 기준 및 품질관리 기술을 개발하여 기술이전 하였음
  - 핵심기술 연구 팀에서는 원료의 기능성분을 구명하고 이를 증진시킬 수 있는 제조공정 기술, 가공 중 원료의 색소 성분의 변화를 억제할 수 있는 기술, 고품질 제조 기술, 포장기기 제작 등 가공제품의 고품위화를 위한 핵심기술을 개발하였으며 기업에 기술이전 하였음
  - 국내산 원료를 사용한 과채가공품을 수출하고자 하는 기업이 전무한 가운데, 본 사업단에서 연구개발한 기술을 활용하거나 홍보 및 상품화 전략을 지원하여 해외시장 진출을 희망하는 기업을 발굴하였으며, 국내 시장에서의 인지도 확보 및 일본 시장에 제품 소개까지 이루어 내었음. 일본 유명 요리가의 요리교실에 제품을 소개하여, 일본에 유통되는 밀키트 제품에 '토마토 고추장' 제품이 판매되었으며, 21년도 11월에 참가한 식품박람회에서 면담했던 바이어를 통해 2022년도 상반기에 캐나다로 1차 수출을 진행하였음
  - 이상과 같은 일련의 연구개발을 통해 수출기반이 전무한 국내산 원료를 이용한 과채가공품 수출을 위한 기반을 구축하였으며, 다음과 같은 정량적 성과를 창출하였음
    - ✓ 과학기술 성과 : 특허 출원 3건/ 등록 1건, 상표권 출원 1건/ 등록 1건, 기술료 3.5백만원, 제품화 출시품 7건, 시제품 9건, 현장애로 4건
    - ✓ 수출성과 : 수출액 1.8억원
    - ✓ 사회적 성과 : 고용창출 13인
    - ✓ 기반구축성과 : 해외마케팅 참여 19건, 신시장 개척 4건, 홍보전시 21건
    - ✓ 동향보고서 5건
    - ✓ 학술성과 : SCI 학술지게재 8건, 비SCI 학술지 게재 2건
-

## 5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

---

- 과채류 3종의 원료 특성 구명 및 품질관리 기술 개발 내용은 SCI 학술지 8건, 비 SCI 학술지 2건을 게재함으로써 학술적 가치 창출에 기여함
  - 국내산 과채류의 품질특성을 비교 분석하고 가공성 향상을 위한 품질인자를 발굴함으로써 가공용 과채류의 육성, 재배, 선별, 관리 방향을 제시함
  - 과채류 가공식품 고품위화 및 차별성 부여를 위한 가공핵심 기술을 개발하여 특허등록 및 기술이전을 함으로써 관련 산업 발전에 기여함
  - 제품기획, 시장분석, 유통채널 구축, 홍보 및 신시장 개척 활동을 통해 신제품 개발 및 해외 시장 개척을 통해 과채류가공식품 수출 기반을 구축함
-

## 6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

---

- 과제 종료 후 3년간 8억 이상의 수출 성과 창출 계획
  - 연구결과 중 일부 내용은 사업종료 후 SCI 학술지에 1건 이상 추가 게재 확정
  - 참여기업 제품의 국내시장 매출 확장 및 해외시장 수출 예정 (일본 및 북미 지역 추진 중)
  - 가공적성 향상을 위한 원료 품질 특성 및 지표 물질 구명은 향후 가공원료를 위한 신소재 육성 자료로 활용
  - 원료의 선도유지 기술은 참여기업에 이전되었으며, 토마토 샐러드 제품 수출시에 기술이 활용될 예정임
  - 개발된 가공핵심 기술 중 1건은 기술이전 받은 기업에서 2022년도에 제품화될 예정이며, 해외시장에도 진출할 계획임
  - 사업기간 동안 구축된 해외 네트워크는 향후 수출에 지속적으로 활용함
-