11-1543000
-002470-01

국내 농산물(식재료)의 해외수출 경쟁력 강화를 위한 복합 유통기술개발

최종보고서

2018

농림축산식품부

고부가가치식품기술개발사업 R&D Report

발 간 등 록 번 호
11-1543000-002470-01

국내 농산물(식재료)의 해외수출 경쟁력 강화를 위한 복합 유통기술개발

최종보고서

2018. 11. 26.

주관연구기관 / ㈜한성식품
협동연구기관 / ㈜다손,
한국식품연구원
위탁연구기관 / 국민대학교

농 림 축 산 식 품 부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “국내 농산물 (식재료)의 해외수출 경쟁력 강화를 위한 복합 유통기술 개발”(개발기간 : 2015. 10. 12. ~ 2018. 10. 11.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2018. 11. 26.

주관연구기관: ㈜한성식품 (대표자) 김 순 자 (인)
협동연구기관: ㈜다손 (대표자) 조 은 경 (인)
협동연구기관: 한국식품연구원 (대표자) 박 동 준 (인)
위탁연구기관: 국민대학교 (대표자) 박 찬 량 (인)

주관연구책임자: 김 순 자
협동연구책임자: 조 은 경
협동연구책임자: 김 은 미
위탁연구책임자: 이 민 아

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

과제고유번호	315061-3	해 당 단 계 연 구 기 간		단 계 구 분	(해당단계)/ (총 단 계)
연 구 사 업 명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	고부가가치식품기술개발사업			
연 구 과 제 명	대 과 제 명	(해당 없음)			
	세부 과제명	국내 농산물(식재료)의 해외수출 경쟁력 강화를 위한 복합 유통기술개발			
연 구 책 임 자	김 순 자	해당단계 참여연구원 수	총: 명 내부: 명 외부: 명	해당단계 연구개발비	정부: 천원 민간: 천원 계: 천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 26명 내부: 20명 외부: 6명	총 연구개 발비	정부: 900,000천원 민간: 300,000천원 계: 1,200,000천원
연구기관명 및 소 속 부 서 명	㈜한성식품 기업부설 연구소 ㈜다손 한국식품연구원			참여기업명: ㈜한성식품 ㈜다손 멀티박코리아	
국제공동연구	상대국명:			상대국 연구기관명:	
위 탁 연 구	연구기관명: 국민대학교			연구책임자: 이민아교수	

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 갈음

연구개발성과의 보안등급 및 사유	

9대 성과 등록·기탁번호: 해당사항 없음

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설 ·장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호											

국가과학기술종합정보시스템에 등록한 연구시설·장비 현황 : 해당사항 없음

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

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

<요약문>

연구의 목적 및 내용	○ 해외 한식당에서 사용할 국산 농산물 식재료의 복원성, 물성, 색 등의 품질을 극대화 한 수출용 K-Food 식재료 제품 개발 ○ 해외 현지에서 가격 경쟁력 및 요구도가 우수한 국산 식재료를 개발하여 현재 (주)한성식품에서 수출하고 있는 해외 수출국을 중심으로 수출 확대 ○ 수출용 국산 농산물 식재료 제품 개발 : 국산 농산물 식재료 시제품 12종 건조・반건조 제품: 시래기, 곰취나물, 곤드레나물, 버섯류 냉장제품: 맛김치, 김치속, 깻잎장아찌, 마늘장아찌 냉동제품: 양념 3종: 조림용, 찌개용, 무침용, 볶음김치(김치찌개용, 덮밥용) ⇒ 국산 농산물 식재료 산업화를 위한 품질지표 표준화 및 품질 고급화 ○ 국산 식재료의 수출량 증대 및 K-Food 세계화 기여
연구개발성과	◆ 제1세부: 국내 농산물(식재료)의 해외수출 경쟁력 강화를 위한 복합 유통 기술개발 ◎ 해외 한식당 선호 국산 농산물(식재료) 품목선정 및 수출대상국의 수입규제, 통관규격 조사 • 해외 한식당의 요구도 분석을 위해 한식재단으로부터 70개국, 785개 한식당의 e-mail 주소를 얻어 협조 공문과 함께 설문지를 메일로 발송하였으며, 홍콩·캐나다·일본으로의 국외 출장을 통해 51건의 설문조사를 실시하였다. 설문조사를 통해 해외 한식당의 일반사항, 한국산 식자재의 수출조건, 한국산 농산물(식재료)의 수입 요구도에 대한 분석이 이루어졌다. • 국산 농산물 식재료 수출시장에 대한 자료조사를 위해 미국, 일본, 중국, 홍콩, 대만, EU, 인도네시아, 싱가포르, 캐나다, 아랍에미레이트 등 10여개 국가의 수입규제 및 안전 통관규격에 대하여 한국농수산식품유통공사의 연구보고서 및 간행물, 세계김치연구소의 간행물 등을 활용하여 조사를 하였으며, 다양한 수출 품목 중 가공식품, 채소류, 버섯류와 관련된 사항을 중심으로 정리하였다. ◎ 해외 한식당 및 현지에 맞는 한식 메뉴 식재료 품목 및 레시피 개발 • 현지인 적용 제품 개발 및 제품의 품질특성 평가를 위해 뉴욕 거주 미국인과 국내 거주 외국인을 대상으로 무침용 양념과 맛김치 등 개발 제품의 관능평가를 실시하였으며, 결과분석을 통해 제품의 기호도와 구매의도에 영향을 미치는 요인에 대한 분석이 이루어졌다. • 맛김치, 김칫속, 깻잎장아찌, 마늘장아찌, 무침용양념, 조림용양념, 찌개용양념, 볶음김치 등 8개 품목에 대하여 레시피를 개발하였으며, 이화학 분석, 미생물균수 분석, 관능평가 등의 품질평가를 통해 레시피를 수정·개선하여 제품 생산을 위한 최종레시피를 확정하고 영양분석을 실시하였다. ◎ 최적 제조공정 확립을 위한 품질 개선 • 제품생산의 최적 제조공정 확립을 위해 깻잎장아찌, 무침용 양념, 김칫속 등 시제품을 생산하여 수출과정 중 온도변화를 감안한 온도별 저장실험을 수행하였으며, 제품의 미생물 균수 저감화를 위해 과열증기, 간헐살균, 원재료 차원의 살균 등 협동 연구과제와의 연계 및 그 외의 다양한 살균방법을 강구하였다. ◎ 제품 출시 위한 준비, 마케팅 전략 및 수출활성화 방안

	• 국산 농산물 식재료의 수출 활성화를 위한 초석으로써, 농산물 원료의 확보 체계를 확립하기 위하여 국내 농산물 원료의 생산현황, 유통체계 및 유통비용 현황을 aT한국농수산식품유통공사의 연구보고서 및 간행물, ㈜한성식품의 농산물 유통정보 등을 참고하여 조사하였다. • 국산 농산물 식재료 수출시장에 대한 자료조사를 위해 미국·일본·중국·홍콩·대만·EU·인도네시아·캐나다,UAE,말레이시아 등 10여개 국가의 영양성분 관련법 및 분석방법, 영양표시 규정에 대하여 관련 서적 및 정부출연기관 발간물을 참조하여 나라별로 주요 내용 중심으로 요약정리 하였다. • ㈜한성식품에서 연구 2차년도에 상품화되어 수출이 되고 있는 한성 맛김치의 kg당 판매단가를 제조원가와 판관비를 고려한 경제성 분석을 실시하였으며, 현지출장을 통해 타사제품에 비해 고가로 판매되고 있음을 확인하였다. • ㈜한성식품의 인터넷 쇼핑몰인 한성몰을 비롯하여 온라인을 이용한 홍보방안과 국내외 박람회 참가를 통한 국내외 바이어 및 소비자를 대상으로 하는 홍보방안을 구축하였다. • ㈜한성식품의 김치 수출에 있어서의 문제점 해결 방안에 대한 예시, 우리나라 농식품의 수출조직 운영실태와 문제점, 수출조직 육성방안과 수출 전문조직 및 농림축산식품부의 수출 분야 지원 예산에 대한 문헌을 토대로 수출 활성화 방안이 제시되었다. **◎ 수출용 농산물 및 식재료의 사용방법 매뉴얼** • 해외 한식당을 위한 제품 보관 및 식재료별 최적 복원 방안과 조리 예시를 담은 매뉴얼 북을 작성하였다. **◆ 제1협동: 해외 한식당용 국산 농산물 식재료의 대량 생산 기술 및 공정 개발** **◎ 연속식 과열증기 가공시스템을 활용한 식재료 품목별 원형보존 가공기술 공정 최적화** • 곤드레/곰취/시래기의 기존 건조 가공 방법은 나물의 색이 변색되고 환경적 요인이나 작업자 등에 의해 오염될 위험이 크지만 SHS 가공시스템을 적용할 경우 뛰어난 살균효과로 인해 미생물이 log 1 CFU/g 수준까지 감소하였다. 또한 수화복원성이 뛰어나고 나물의 조직이 연화되어 복원된 제품의 식감이 훨씬 부드러우며 가공 시간이 짧아 색도 유지에도 좋은 효과가 있었다. • 반건조 표고버섯 제조 공정에서 150-200℃의 과열증기/ 50℃의 열풍 복합건조 방식을 사용한 시료가 건조물의 경도 및 두께가 적절한 상태로 건조되었으며, 단순 열풍건조법으로 제조한 시료보다 복원 후 원물에 가까운 조직감과 색도로 복원되었다. • 연속식 과열증기 가공시스템은 건조나물 생산에 있어서 단일건조 시스템은 약 37%, 복합건조 시스템은 약 77%의 에너지 절약 효과가 있었으며, 하루 10시간 작업을 기준으로 열풍건조(100kg/일)보다 약 10배(복합건조)에서 12배(SHS단일건조)의 원물을 처리할 수 있어 생산 효율이 뛰

	어난 가공법이 될 것으로 사료된다. ◎ **초고압비가열 살균기술 (Hydrostatic Pressure Tech.) 개발** • 맛김치 살균 조건 최적화를 위해 400, 500MPa 압력에서 각각 1, 3, 5분 처리한 시료를 저장하며 품질 변화를 관찰한 결과 400MPa 처리 시료의 경우 시간에 따른 살균 및 품질 보존 효과가 미미하였으므로 500MPa를 최적 살균 조건으로 설정하였다. • 초고압 공정에 적용 가능한 유연성을 가진 포장재질로 NY15/LLDPE 50 합성 포장재를 김치, 김칫속 및 장아찌 등의 실험에서 포장재로 사용하였다. ◎ **시제품 생산 및 산업화 공정 개발 (processing & product development)** • 기존 낱장으로 생산된 건조나물의 단점을 보완하여 펀치볼 형태의 시제품 개발하였으며, 1회 분량을 알맞은 크기로 성형해 이용 편의성을 높였다. 본 제품은 열풍건조 시료보다 수화복원성이 우수하고 복원 후 물성은 훨씬 부드러우며 미생물 안전성이 높은 소포장 건조나물로 한식당 뿐 아니라 가정에서도 손쉽게 이용이 가능할 것으로 생각된다. • 맛김치를 초고압처리한 뒤 냉장저장하여 숙성 지연을 통한 유통기한 증대 효과를 확인하였다. 500MPa에서 1분간 초고압처리한 시료가 비살균 맛김치에 비해 유통기한이 약 28일간 지연되었고(pH 기준), 유산균 발효로 인한 가스발생 억제 효과가 확인되어, 초고압처리가 포장김치의 유통 시 가스발생으로 인한 포장 파손 문제를 해결할 살균처리 공정으로 이용될 수 있음을 확인하였다. • 깻잎장아찌/마늘장아찌를 100, 300MPa에서 1, 3분간 초고압처리한 제품의 유통기한 설정실험을 진행한 결과, 냉장온도에서 깻잎장아찌는 약 16.15~17.89개월, 마늘장아찌는 약 14.00~17.03개월까지 품질이 안전한 것으로 확인되어 레토르트 살균한 제품보다 관능면에서 뛰어나면서도 긴 유통기한을 가진 제품의 생산 조건을 확립하였다. ◆ **제2협동: 국산 농산 식재료에 적합한 동결처리 및 유통기술의 개발** ◎ 해외 한식당용 국산 식재료 제조 기술 및 제조 공정 개발과 국산 농산물 식재료의 급속동결 처리 및 유통기술 개발 • 김칫속(양념) 및 볶음김치 시료를 －15℃, -25℃ 및 －70℃의 냉동고에 6개월간 저장하며, 30일 간격으로 수분함량, Brix, 색도, 염도, 미생물(일반세균, 대장균군 및 젖산균) 분석, 기호도 검사, 유기산 및 유리당 함량 분석을 통해 저장중 품질변화를 조사하였다. • 김치속양념소스를 대상으로 기본조성의 문제점과 품질개선방안을 도출하고 제품개발(조성변경)에 활용하고 유통 중 온도변화(냉동-20℃→냉장 5, 10, 15℃)에 따른 품질변화를 가스발생정도와 함께 검토하였다. 그 결과 새로운 기능성포장재(2종)가 기존포장재보다 냉동안정성이 낮은 것으로 조사되었다. • 기존 김치속 양념의 문제점을 기호도로 검토하고 김치속양념소스의 냉

	동안정성 강화를 위해 김치속양념소스중 조성물 및 대체물질(당류, 알콜류, 염류, 전분류, 기타)을 대상으로 빙점강화효과 검토하여 조성에 반영하였다. • 건조나물류의 물(냉수, 온수), 기타 첨가물에 의한 복원특성을 검토한 다음, 복합용액에 의한 복원특성을 검토하였으며 검토결과에 따라 즉석편이식 제품개발을 위한 기초 전처리공정을 확립하고 향후 기타공정(가열공정 등)에 의한 품질변화, 기호도 변화, 유통안정성을 조사하였다. ◎ 포장재 적용 및 유통 중의 품질유지기술 개발 • 김칫속 및 볶음김치는 -70℃에서 저장기간에 따른 수분함량의 변화가 없었고, 저장기간이 증가함에 따라 pH, brix, 염도 및 산도의 변화가 나타났다. 김치양념은 저장온도가 낮을수록 외관, 향, 맛 및 기호도가 높은 경향을 보였다. 저장온도 별 유기산은 저장기간에 따른 변화가 없었다. 이는 냉동 저장 중에 발효 및 숙성이 억제되었음을 의미한다. • 볶음김치 시료를 4℃, 10℃ 및 25℃의 저장고에 56일간 저장하며 저장중 품질변화를 조사하였다. 저장 전기간 동안 수분함량, brix 및 산도의 변화는 없었고(P>0.05), pH, 염도와 색도 변화는 나타났지만 일정한 경향성은 없었다. 25℃ 저장 볶음김치는 42일차에 맛, 향 및 기호도가 크게 감소하였다. • 김칫속 및 무침용 양념을 500 MPa의 압력에서 3분 또는 5분의 초고압처리하여 냉장온도(4℃, 10℃ 및 25℃)에서 저장하면서 90일간 품질변화를 검토 완료함. 전반적으로 김칫속(B3)과 무침용 양념(C3)은 저장기간이 경과됨에 따라, 저장온도가 높을수록(특히 25℃, 7일후부터) 맛, 향, 외관 및 전반적인 기호도가 감소하는 것으로 조사되었다. • 냉동된 김칫속의 해동중의 문제점을 조사하고자 자연해동(25℃), 저온해동(0℃, 5℃ 및 10℃) 및 마이크로웨이브 해동(전자파 조절)을 검토한 결과 자연해동이 가장 품질변화가 적은 것으로 조시되었으나 방법 간에 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. ◎ 동결식재료 및 복원식재료의 대량공정 확립 • 건조농산물을 이용한 편의식 식자재 개발을 위하여 무청과 표고버섯 건조공정을 설정하고 복원공정을 개발하였다. 건조 산채류에 과열증기와 pH가 낮은 조미액을 이용하여 품질이 개선된 편의식 식자재 공급이 가능하였다. 기호도를 지표로 하여 저장온도와 저장기간에 따라 유통기한을 산출하고, 안전계수 0.7을 곱하여 유통기한으로 설정하였다. 10℃의 유통온도를 기준으로 곰취, 표고버섯 및 곤드레 절임의 유통기한은 각각 18개월, 7개월 및 11개월로 설정하였다. • 레토르트를 이용한 복원 식재료의 한식 조리 적용성 검토를 위하여 건조 상태의 곰취, 표고버섯, 곤드레 및 무청시래기를 이용하여 절임제품을 제조하고 품질 특성을 조사하였다. 곰취, 표고버섯 및 무청시래기 절임제품은 대조군에 비해 레토르트 처리했을 경우 경도가 증가하였다. 반면 곤드레 절임제품은 경도가 감소하였다. 곰취와 무청시래기 절임은

	레토르트 처리를 할 경우 씹힘성이 증가하였고, 표고버섯과 곤드레 장아찌는 씹힘성이 약간 감소하였다. 레토르트를 처리한 곰취, 곤드레 및 무청시래기 절임은 기호도가 약간 감소시켰으나, 레토르트 표고버섯 절임은 기호도가 증가하였다. ◆ **제1위탁: 국산 농산물 식재료 시제품 해외 한식당 기호도 조사** • 홍콩 한식당 종사자의 국산 농산물 식재료 시제품에 대한 기호도 분석 결과, 곤드레의 경우 전반적인 맛과 향, 맛김치의 전반적인 맛, 풋내, 익은 정도, 향, 색, 볶음김치의 경우 전반적인 맛, 짠맛에 대한 개선이 필요하다고 조사되었다. 또한 미국 한식당 종사자의 경우, 곤드레 기호도 분석 결과 전반적인 맛, 향, 가격이, 맛김치의 경우 가격이, 볶음김치의 경우 전반적인 맛, 단맛, 신맛이 개선이 필요하다고 나타났다. 미국 현지 소비자의 곤드레 기호도는 높게 나타났으며, 맛김치의 경우 매운맛, 신맛, 크기, 색, 익은 정도, 볶음김치의 경우 크기, 아삭한 정도에 개선이 필요하다고 조사되었다. 이러한 결과를 바탕으로 STP전략, Marketing Mix(4Ps)전략을 이용하여 해외 외식시장에서의 소비 확대 방안 마련을 하였다.
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	• 참여기업으로의 기술이전을 통한 산업화 • 국내산 식자재의 품질개선을 통한 수출활성화, 한식제품의 다양화, 복합형 신제품 개발 및 관련기술의 선도 등을 통한 기술권 확보 • 국내외 프리미엄 한식제품의 다양한 요구충족 및 세계화 기여 • 홍콩 및 미국 한식당 종사자와 미국 현지 소비자의 기호도 분석을 통해 국산 식재료를 이용한 해외 시장용 수출품목을 육성하고, 수출증대에 기여

중심어 (5개 이내)	한국 농산물	식자재	유통기술	수출경쟁력	해외 한식당
영문핵심어 (5개 이내)	Korean agricultural products	Food material	Distribution technology	Export competitiveness	Korean restaurant in abroad

〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의 개요

1-1. 연구개발 목적

○ 해외 한식당에서 사용할 국산 농산물 식재료의 복원성, 물성, 색 등의 품질을 극대화 한 수출용 K-Food 식재료 제품 개발

○ 해외 현지에서 가격 경쟁력 및 요구도가 우수한 국산 식재료를 개발하여 현재 (주)한성식품에서 수출하고 있는 해외 수출국을 중심으로 수출 확대

○ 수출용 국산 농산물 식재료 제품 개발: 국산 농산물 식재료 시제품 12종

건조・반건조 제품: 시래기, 곰취나물, 곤드레나물, 버섯류

냉장제품: 맛김치, 김치속, 깻잎장아찌, 마늘장아찌

냉동제품: 양념 3종 : 조림용, 찌개용, 무침용, 볶음김치(김치찌개용, 덥밥용)

⇒ 국산 농산물 식재료 산업화를 위한 품질지표 표준화 및 품질 고급화

○ 국산 식재료의 수출량 증대 및 K-Food 세계화 기여

1-2. 연구개발의 필요성

○ 최근 전 세계적인 웰빙 트렌드, 건강과 천연에 대한 관심증가, 그리고 **한류 열풍**으로 인하여 **K-Food에 대한 관심이 증가되고 있으며,** 농림축산식품부는 2009년 "한식세계화"를 선포하여 한식을 세계적인 음식으로 발전시켜 나가기 위한 방안을 모색하며 다각적인 노력을 기울이는 등 강력한 정부 의지를 표명하였음.

○ 최근 식품 소비 트렌드는 건강지향, 고급화, 다양화, 간편화되는 추세로 첨단 과학기술과의 접목, 산업간 경제 영역의 파괴 등으로 다양한 형태의 식품시장이 창출 및 확산되고 있는 실정임.

○ 한식당의 국가별 진출 현황을 살펴보면 전 세계 44개국에 진출해 있으며, 국가별로는 중국에 가장 많은 59개 업체가 73개 브랜드에 992개의 매장을 운영하고 있음, 다음으로 미국에 36개 업체가 37개 브랜드에 951개 매장을 운영하고 있으며, 세 번째로 베트남에 17개 업체, 19개 브랜드로 242개의 매장이 운영되고 있는 것으로 조사되었음.

○ 국가별 진출 현황에서 우리나라의 프랜차이즈 매장들이 중국과 베트남, 필리핀, 인도네시아를 비롯한 아세안국가들에 해외진출매장의 60%가 집중되어 있으며, 미국에 35%가 진출해 있어 아시안 국가 및 미국 중심으로 편중되어 있는 상황임.

○ 한국 음식은 여러 가지 식품을 혼합하여 섭취하는 경우가 많아 영양균형성면에서 매우 합리적인 것으로 평가되고 있으므로 우리의 전통 음식을 간편 조리 또는 즉석섭취가 가능한 편이식 유형의 한식 상품으로 개발하는 일은 **K-Food 세계화**를 촉진시키는 역할 함.

○ **일본과 중국, 대만, 동남아 등 서울기점 반경 2,000km 이내 15억 인구와 7천4백 억 달러 규모의 식품시장 공략 시 우리 농산물 수출기회가 큰 것으로 분석되어** 이들 시장 규모가 매년 확대되고 있을 뿐 만 아니라 한류분위기 등 상대적으로 강점을 보이고 있음.

○ **농림수산식품부가 다국적 컨설팅기업인 액센추어에 의뢰**해 미국, 중국, 일본, 베트남 등 4개국의 현지인 500명씩 2천명을 상대로 12가지 민속음식(ethnic food.민족적 배경을 지닌 전통음식) 선호도를 설문조사한 결과 **일본, 중국, 베트남 등 동남아시아 국가들은 한식을 대체로 좋아하는** 반면 미국은 상대적으로 덜 좋아하는 것으로 나타났음.

○ 한국음식에 대한 외국인의 인지도나 선호도에 대한 연구들은 최근에 들어와서 급격히 늘어나는 추세로 **갈비, 불고기, 비빔밥, 김치** 등 대표적인 한국음식에 대한 인지도, 선호도,

만족도 정도를 척도를 사용하여 평가한 결과 대부분의 연구에서 비슷한 결과가 도출됨.

○ **기존의 가공식품 중 냉동식품이나 레토르트식품 등은 냉동과 해동 가공과정을 거치면 식품의 품질 및 관능이 크게 저하되어 소비자의 요구를 만족시키지 못함.**

○ 농산물의 부가가치를 제고하고 우리의 식품·식문화를 전략 상품화하여 수출 성장 동력을 확보하기 위해서는 가공/포장/저장/유통 등에 새로운 기술개발이 시급함.

○ 이를 위해서는 첨단가공기술을 접목하여 품질과 안전성을 확보하고, 목표시장(동남아/중동 및 유럽) 및 목표 소비자(FS 및 Retail)를 겨냥한 다양한 형태의 제품개발이 필요함.

< 한식 식재료 공급현황 및 문제점 >

○ 현지에서 한식을 제공하기 위해서는 한식 식재료의 안정적인 공급이 선결되어야 하나 현재까지의 한식 식재료는 교포 중심의 한국계 마트 위주로 수출 시장이 형성되고 있음.

○ 특히 미국의 경우, 미국 현지에서 조달 가능한 식재료나 중국산, 일본산 식재료의 유입으로 우리나라 전통식품인 장류, 김치류를 비롯한 한식 식재료들의 대체 사용이 확대되고 있음.

- 중국산 식재료는 한국산 대비 30~70% 낮은 가격에 구입이 가능하며 대량공급 및 수급 안정성 면에서 선호되고 있음.
- 일본산 식재료는 품질의 우수성 및 안전성, 현지인을 고려한 표기사항 등의 강점을 확보하고 있음.

○ 한국산 식재료의 경우, 현지의 법적 안전기준에 대한 이해 부족, 안정적인 공급, 제품에 대한 설명, 사용방법 등의 불충분한 표기사항으로 인해 한식 고유의 맛을 위한 한국산 식재료의 Needs가 강함에도 불구하고 한식 메뉴에서 중국산, 일본산 식재료에 비해 상대적으로 사용이 기피되고 있음.

- 그러나 조미김, 라면, 만두 등 일부 한국산 식재료들은 성공적으로 수출되어지고 있는 한식 식재료로써 이러한 상품군들의 성공요인은 제품의 안전성 및 안정성 확보와 현지 소비자 및 유통현황을 고려한 "커스터마이징(Customizing)"이라 할 수 있음.

○ 해외 진출 브랜드의 주요 업종은 한식과 비한식으로 구분할 때, 전체 110개 브랜드 중 비한식 업종브랜드가 60개로 상대적으로 많은 편임. 단, 세부 분류로는 한식 업종 브랜드가 50개로 절대적으로 높음.

○ 해외 매장을 운영하는 데 있어 식재료 수급과 현지에서의 제도적 측면의 애로사항이 매장 운영의 가장 큰 장애요인인 것으로 나타남.

- 식재료 수급에 있어, 한국산 재료 수입에 있어 방법 및 비용 측면에서의 애로사항이 존재하며 제도적 측면에서는 현지법상 인허가 문제 및 수출 과정 등 절차 및 행정적인 애로사항이 존재하고 있음.
- 국내 식재료를 해외 현지로 수출하는 데 있어 가장 큰 애로사항은 **통관문제와 물류비용** 측면인 것으로 나타남. 따라서 대부분의 가맹본부에서는 현재 수출하고 있는 품목(소스 및 양념류) 이외에 별도로 수출하고 싶은 품목은 따로 없는 것으로 나타났음.
  - ▪ 이는 식재료 수출에 따른 부대비용(물류비, 보관비 등)에 대한 부담과 유통 단계에서의 품질저하에 대한 우려가 크게 작용한 것으로 보임. 단, 일부 가맹본부에서는 사골분말, 소시지 등 자체적으로 사용하고 있는 품목에 대한 수출 needs가

다소 약하게 존재하고 있음.

- 해외 가맹점에 가맹본부에서 해외 현지로 수출하는 품목은 고유의 맛을 내기 위해 부득이하게 필요한 소스류 및 양념류에 국한되어 있으며 일반 식재료는 배송기간 및 비용 측면에서 효과적이지 않기 때문에 대부분의 식재료를 현지 수급하는 방식을 적용하고 있음.
- **해외 가맹점에 식재료를 수출하는 것은 운반비가 재료비보다 많이 발생**하는 경우가 있기 때문이며, 특히 매장의 규모가 작은 경우 유통기한이 긴 경우는 대량발송이 가능하지만 유통기간이 짧은 경우 재고량 및 소비량을 감안하여 보내는 경우가 많이 발생하므로 1회 배송량이 많이 발생할 수 없는 구조가 되기 때문임.

○ 해외 주재 한식당 및 프랜차이즈 가맹점 등의 국내산 식재료 소비 확산을 위해서는 그들이 필요한 식재료를 언제든지 구매할 수 있도록 할 필요가 있는데, 이를 위하여 대량 수출이 아닌 **소포장 수출**이 가능하도록 하는 방안 마련이 시급함. 따라서 국내에서 전 세계 프랜차이즈 가맹점 및 한식당들을 대상으로 **다품종 소량 운송체계**를 마련함으로써 전 세계 어디서나 한식 식재료의 수급이 원활하게 될 수 있도록 하는 체계의 구축이 필요함.

- 이러한 시스템의 구축은 소포장단위의 소스 및 시즈닝의 공급을 개별적으로 실시하기 위하여 많은 비용을 들여야 하는 기업들의 불편을 덜어주고, 식재료를 구하기 어려워 비싼 비용을 지불하면서 식재료를 구입하는 해외 한식당의 불편을 덜어줌과 동시에 국내 전통식품 업체 및 가공식품업체들에게도 소량 수출이 가능토록 함으로써 식재료 수출의 활성화에 도움이 될 수 있을 것으로 판단됨.

< 한식 식재료 운송형태 및 특징 >

○ 일반적으로 수출되는 식재료의 경우 냉장식품과 냉동식품, 신선식품, 건조된 제품(Dry products)의 4종류로 나눌 수 있으며 제품의 종류에 따라 운송수단이 결정될 수 있음.

- 냉장 및 냉동식품의 경우 직접 운송 및 항공특송 운송이 불가능하며 냉장 및 냉동컨테이너를 이용한 해상운송 또는 항공화물운송만이 가능함. 냉장 및 냉동 컨테이너를 이용한 해상운송의 경우 20ft 와 40ft 컨테이너를 이용 할 수 있으며 냉동 및 냉장컨테이너의 경우 운송 시 여러 명의 화주의 품목을 혼합하여 동일 컨테이너에 운송하지 않는 관계로 수량에 관계없이 한 컨테이너를 이용하여야 하는 문제가 발생함.
- 항공 운송의 경우 수량 및 중량에 관계없이 운송을 할 수 있으나 운송비가 해운에 비하여 비싼 단점이 있으며 수출품 보다 운송비가 많이 발생하는 경우가 발생할 수 있음.
- 신선식품의 경우 해상 및 항공특송, 냉장컨테이너를 통하여 운반이 가능함. 그러나 신선식품을 해상운송으로 운반 시 운송 및 통관에 소요되는 기간을 감안하여 신선도를 유지하기 위한 거리의 제한이 발생할 수 있음. 따라서 신선식품의 수출에는 품목 및 거리에 따른 운송수단 선정이 중요한 요소임.
- 드라이 품목의 경우 유통기간이 길며 동일 컨테이너에 다양한 화주의 제품을 적재할 수 있는 장점이 있음. 따라서 운송비용이 저렴하며 운송지역에 제한이 없음.

< 냉동식품 시장규모 >

○ 중국 냉동식품산업은 최근 시장 규모가 급격히 커지면서 신흥 산업 중 하나로 떠오르고 있

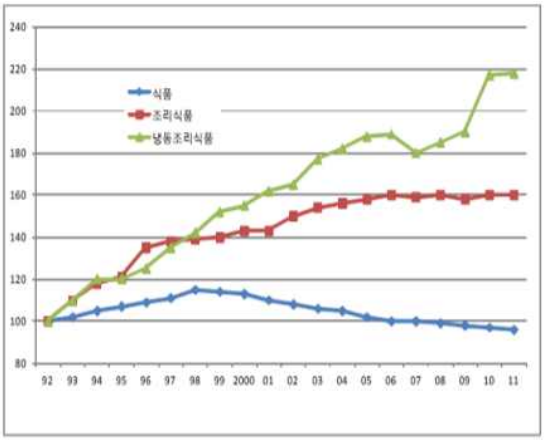
음. 2004년 45억7000만 위안(한화 약 7430억 원)이었던 중국 냉동식품 시장규모는 2013년 649억8000만 위안(한화 약 10조5600억 원)으로 증가했으며 연평균 30%의 성장률을 보이고 있음.

○ 일본냉동식품협회 조사에 따르면 2011년 일본의 냉동식품 국내생산은 수량이 약142만 톤이었으며, 금액으로는 6,366억 엔을 기록함. 20년 전을 100으로 환산한 후, 식료품 전체, 조리식품(도시락, 튀김, 양념채소 등), 냉동조리식품의 지출금액을 지수화해보면, 식료품 전체는 줄어들고 있는 반면 조리식품과 냉동조리식품은 확대되고 있음.

○ 가정용 냉동조리식품이 판매호조를 보이는 이유는 최근 간편하게 조리할 수 있는 것이 특징인 자연해동상품의 비중이 늘어나고 있기 때문인 것으로 보임.

중국 냉동식품 시장규모(단위: 억 위안)

※출처: 식품음료시장



일본시장 소비지수

(지출금액을 100으로 했을 때의 지수)

※출처: 일본지식리포트_일본시장

○ **선진국 냉동 농산물 소비형태**

- 최근 선진국에서는 소비 형태는 편리성과 안전에 대한 소비자들의 요구와 관심이 고조되면서 가격보다는 편리성, 품질, 안전성이 소비의 핵심변수로 작용하고 있음.
- 냉동채소, 냉동조리제품 등 전처리 농산물, 신선편이농산물 등 산지나 공급처에서 미리 요리하기 쉽고, 바로 먹기 쉬운 형태로 가공하여 보관, 유통하는 형태가 증가하고 있음.
- 일본 농식품 유통의 큰 트렌드 중의 하나가 냉동농산물의 증가로 이는 냉동에 따른 식품성분 변화의 최소화, 각종 부패미생물, 병원성세균 생육의 제어가 냉동에 의해 가능하기 때문에 식품 안전성 측면에서도 냉동농산물의 수요는 증가하고 있음.
- 독일의 경우 외식의 대안으로 냉동식품을 찾는 소비자가 증가하며 냉동식품 판매에서 강세를 보이고 있음. 특히 독일 내 일정 주기로 다양한 메뉴의 냉동식품을 집으로 배달해 주는 서비스가 실시되어 거동이 불편한 노인들이나 시간이 없는 직장인들에게 인기가 상승됨.

○ **농산물 냉동의 이점**

- 농산물 식재료의 동결은 생산, 유통체계를 획기적으로 개선할 수 있는 차세대 채소류 유통의 가장 바람직한 모델이며, 해외 한식당을 겨냥한 국산 식재료의 수출 상품

화를 위해서 최상의 가공·유통 방식임.

- 비빔밥, 무침, 찌개, 국, 탕류에 들어가는 채소류의 경우 단순 건조제품의 경우 복원력 때문에 자체 조직감을 상실하게 되나 급속동결처리할 경우 본래의 조직감을 그대로 유지할 수 있어 국산 식재료의 수출상품화가 가능함.

- 국내산 농수축산물을 안정적으로 공급하기 위해 냉동 냉장함으로써 초래되는 조직파괴, 중량손실 및 영양소 소실 등의 품질저하를 방지함과 동시에 초기 품질유지를 유지할 수 있는 해동 기법 등에 관한 연구가 실용화 될 수 있도록 적극적인 연구가 필요한 실정임.

- 냉동식품은 보관이 편하고 오래 유지되며 조리시간이 거의 들지 않으며 또한 쓰레기를 거의 생산하지 않는다는 장점을 가지며 또한 생산 및 저장 그리고 조리 시 배출되는 CO_2도 일반 식품 조리 시 발생되는 전체 CO_2에 비해 많지 않은 장점을 가지고 있음.

○ **농산물 냉동의 해결해야 할 문제점**

- 식품을 장기간 보존하기 위한 수단으로 저온저장법이 연구 개발되어 오고 있으나 기존의 저장법은 조직손상을 수반하는 물리적 변화가 일어나 외관이나 그 이용 면에서 문제가 되고 있음.

- 식품냉동 처리 시, 온도강하에 의한 체적팽창과 이에 따른 내압의 증가로 인해 동결에서 냉장보관을 거쳐 해동하는 사이에 세포파괴, 체적팽창 등의 기계적 손상과 탈수, 드립 발생, 단백질 변성 등의 영양소 손실 등에 의한 품질저하를 초래하게 되며 **특히, 수분함량이 80%이상인 농산물에서는 더욱 심각한 문제로 대두**되고 있음.

- 급속동결처리 전의 블랜칭, 냉동변성방지처리, 품목별 동결처리 조건, 포장 및 제품 형태, 열매체 선정, 냉기 및 열교환 방식, 유통기술 등에 대한 공정 최적화가 이루어지지 않아 식재료로서의 해동 시 드립발생, 조직감 상실 등 물성과 품질에 제한성이 있음.

- 따라서 국내산 농수축산물을 안정적으로 공급하기 위해 냉동 냉장함으로써 초래되는 조직파괴, 중량손실 및 영양소 소실 등의 품질저하를 방지함과 동시에 초기 품질을 유지할 수 있는 냉동 해동 기술 및 장치 등의 실용화가 절실한 실정임.

○ **기술 현황**

- 국내 냉동 기술은 전도방식, 대류방식, IQF(Individual Quick Freezer), 침지식 등을 도입하여 운행되고 있으며, 현행 일본의 경우 회와 초밥 문화로 인한 냉·해동기술이 발달되어 전자기장을 이용한 기술의 적용 중에 있으며, 유럽에서는 superchilling, supercooling, smart 포장, 공기 순환 냉동, 자기장 냉동방식, 진공 전도 패널, 열전도 차단을 위한 상변화 나노입자 이용 등의 냉·해동 기술이 연구되고 있음.

- 최신 해동 기술로서 전자파(마이크로파, 고주파)해동, 저온 고습 해동, 원적외선 해동, 고전압 정전기 유도방식 해동 등 해동 시간의 단축과 해동 후 산화, 퇴색, 드립 발생을 감소시키고자 하는 기술적 시도가 지속적으로 연구되고 있음.

- 국산 농산 식재료에 적합한 동결처리 및 유통기술의 개발 필요하며 이를 통해 품질, 안전성, 장기보관이 가능한 수출 식재료화 가능하며 국내 채소류의 출하 조절에도 기여할

수 있을 것으로 사료됨.

< 수출용 한식식재료 개발의 필요성 >

○ 수출용 식자재를 위해서는 食소재 자체에 대한 연구, 장기간 보존/유통기술, 섭취방식 등 다방면의 식음료 R&D를 통해 고부가가치 가공기술 개발이 절실히 필요함.

- 수출 시 물류/유통 현황을 고려한 유통방법의 설정 및 개발
  - 과거 식품 업계의 화두가 레토르트 등 반조리 식품이었다면, 최근은 단연 건강지향의 웰빙식품과 영양소 파괴가 적으면서 신선함을 오래 유지할 수 있는 저온살균, 급속냉각 등 보존기술 등을 보유한 고부가가치 식품은 높은 R&D 비용이 소요되지만, 브랜드 확립에 성공하면 고가격 판매가 가능함.
  - 유럽, 미주로 수출할 경우 최대 50일 이상 소요되며, 선박 운송의 특성 상 외부 온도의 변화로 인해 20℃이상의 품온 편차가 발생함. 이러한 이유로 냉장 혹은 냉동 유통의 경우 일정 수준의 품질 유지를 기대하기에 한계가 있음.
  - 장기저장이 가능한 냉동 또는 절임류 식재료 원료로 국산을 활용하여, 수입 식재료 대체는 물론 국산 원료 농산물의 홍수 출하문제 등을 완화하는 방안의 검토가 필요함.
  - 수출용 건조식자재로는 건강 또는 영양성분으로 무기물과 각종 비타민, 약리적인 특수성분을 함유하여 대표적인 한식 식재료로 한식의 건강적인 이미지를 반영하는 산채류가 포함됨.
  - 산채는 적숙기에는 생물을 데치고 수침하고 조리하여 식용하나 대부분이 생산시기가 짧아 연중 건조 상태로 유통됨. 건조 상태의 산채류는 풍미 재현 및 조직감 복원으로 재수화 하는 시간이 많이 소요되고 이를 재현방법에 따라 품질이 저하되는 특징을 갖고 있어 해외한식당에서 사용을 꺼리는 식자재이기도 함. 따라서 **재수화 시간을 단축하면서 기호성과 관련된 품질을 향상시킨 산채제품 개발이 필요**함.
- 식자재 특성에 맞는 포장규격의 설정
  - 국내뿐 아니라 해외에서도 실수요처를 중심으로 한 식자재는 5~20kg 단위의 벌크 (Bulk) 포장임. 다양한 포장 단위가 증가될 경우 이에 적합한 가공기술을 추가 개발되어야 함.

< <u>국산 농산물 식재료 수출시 문제점</u> >

○ **국산 농산물 원재료 가격 및 가공비에 따른 원가 상승으로 해외 현지에서의 가격 경쟁력 저하**

(사례) 일본 내 깐밤 식재료 가격 : 깐밤(중국산) 870엔/500g, 깐밤(한국산) 1,650엔/500g(40~45개)

▶ **중국 내 한식당 : 한식 조리용 식재료 공급 상의 안정성 및 한국산 식재료 구입 비용 이슈, 품질 높은 한식 조리와 가격 경쟁력을 유지하기 어려운 상황임.**

- **가격 경쟁력 면에서 한국산이 중국산 신선농산물을 따라잡을 수 없기 때문에 수입 허가 된다고 하여도 현지산을 쓰는 것이 낫다는 의견이 대부분의 한식당 입장임.**
- **양념 및 주재료의 한국산 구입 비중 : 73% 양념, 12% 주재료**

▶ **일식의 식재료가 한식과 비슷하고 한식 재료를 취급하는 유통업체가 많으며, 농수산물의 경우 현지조달이 어렵지 않아 한식재료를 구입하는데 큰 문제는 없음.**

- **양념과 같은 일부 특정 식재료 경우는 지리적 이점을 이용하여 국내에서 직접**

조달하는 경우도 많은데, 이는 현지가격보다 저렴하고 일정 수준 이상의 품질이 보장되고 있기 때문임.

- 한식당에서는 한식재료 구입 시 현지조달과 한국에서의 수입 모두 고려하여 식재료비를 절감하고 있음.

▶ **마닐라**: 신선재료 : 일반적인 신선재료는 자체 운영 중인 공장에서 대량 구매하여 지점에 분배하고 있으며, 야채류는 현지산 50%, 한국산 50%의 비율로 조달하고 있음.

- 배추는 해발 고도 1,800m의 바기오(Baguio) 지역에서 한국 종자로 배추를 재배하여 공급하는 한국인 채소 유통업자를 통해 수급하고 있음.
- 한식 조리에 필수적인 장류(고추장, 된장), 소스류(간장), 조미료(소금, 설탕)등은 한국식품점에서 한국산을 구입하여 사용하고 있음.

▶ **오세아니아**: 호주의 한식당 95%, 뉴질랜드 한식당 100%가 한국 브랜드의 양념류 사용 오세아니아 한식당의 79.1%는 현지 한국마켓에서 전통 양념류 구매, 직접제조 3.8%, 한국수입 2.7%의 낮은 수준임.

▶ **미국:** 주로 한국산 제품은 곤드레나물, 시래기 등과 같은 나물이며 깻잎 같은 경우 현지에서 생산 하고 있는 한인농장을 통해 구매. 대량 구매가 어려워 필요에 따라 구매하나 매번 품질의 차이가 있으며 지속적인 공급을 받기 어려움.

○ **한국산 이용 관련 문제점 및 애로사항은** 주식재료가 현지에서 구할 수 있는 닭고기, 불고기, 갈비, 떡볶이 떡, 야채를 이용하고 있으며 고춧가루, 고추장, 간장 등과 같은 소스는 직접 수입하거나 현지 유통업체가 공급하고 있는 제품을 이용하고 있어 수입산 식재료 의존율이 낮은 편임.

○ 한국에서 일부 필요한 제품이 있으나 **단가가 높고 수입을 하다가 통관에 문제가 있을 가능성**이 있어 되도록 **현지에서 지속적으로 공급받을 수 있는 식재료를 사용하고 있음.**

○ **조리법과 식재료 이용 설명서 첨부가 절실히 필요함.**

- 김치로 김치찌개, 김치전을 해 먹을 수 있다는 사실을 알리기 위해 끊임없는 교육이 필요함.
- 레시피와 요리책은 각국에서 사용하는 온도, 무게, 조리방법, 식자재들이 틀리기 때문에 한식을 소개할 때 각국의 식문화를 알고 한국 식문화를 아는 사람을 통해 만들어져야 현지인들이 이해하고 요리하기 쉬움.

○ **국산 식재료로 사용되는 농산물 계절별 가격 변동 큰 계절성(seasonality) 문제**

○ **농산물 대부분 수분 함량 80% 이상**

⇒ **냉동 가공 고비용, 냉동 농산물의 부피, 무게에 의한 물류비용 상승, 해동 시 품질저하 문제가 매우 심각함.**

➡ **농산물 식재료의 특성에 맞는 최저 단가 가공 기술 적용 절대적 필요**

➡ **식재료의 특성에 맞는 가공기술 개발 필요(전처리기술, 건조기술, 살균기술, 냉동기술 등)**

○ **해외 한식당 대부분 국산 종자를 사용하여 현지에서 직접 재배한 신선 농산물 사용**

➡ **수출용 국산 식재료의 아이템 선정 매우 중요**

○ 주관기관인 (주)한성식품은 국내 유통판매 및 다양한 판로를 기반으로 **김치의 차별화로 수**출 국가를 확대하고 있음. 특히 최근 7년간 농식품 수출확대를 위하여 주요 신 시장

개척과 함께 한식, 김치, 농식품 수출 확대를 위하여 노력하고, **맛 김치 수출에서 벗어나 포기김치, 갓김치, 알타리김치, 파김치 등 제품의 다양화, 차별화로 매년 신시장을 개척하여** 수출 실적을 신장하고 있음.

○ **그러므로 본 연구를 통하여 각국에서 한국산 식재료로 널리 요구하고 있는 양념류와 나물류 및 신선식품으로 수출 중인 김치류 등을 원료 전처리기술, 건조기술, 비가열 살균기술, 냉동기술 등을 응용하여 복원성과 관능성이 우수하며 유통기간이 연장된 제품을 개발하여 (주)한성식품의 수출대상국인 미국, 일본, 대만, 중동, 유럽, 동남아 등의 기존 수출 유통라인을 활용함으로써 곧바로 한국산 농산물 식재료의 수출을 증대시키고 K-Food를 활성화 시키고자 함.**

1-3. 연구개발 범위

○ 수출용 국산 농산물 식재료의 선택 및 가공적성, 안전성 및 편의성 증진을 위한 가공기술 개발
- 수출용 국산 농산물 식재료의 선택 및 품질규격에 대한 품질지표 설정
- 해외 한식당 수요도 조사를 통한 국산 농산물 식재료의 종류 및 기본 레시피 결정
- 시제품 제조과정 중의 가공특성과 산업적 제품 생산 공정상의 품질변화 및 최적 가공조건 검토

○ 해외 한식당 대상 수요도와 이화학적 품질분석을 통한 국산 농산물 식재료 현지화 제품 설정
- 해외 한식당 수요도 조사를 통해 설정된 국산 식재료 제품개발 및 제품의 품질인자 도출
- 이화학적 품질분석을 통해 최종 Total food quality model 개발함
- 산업적 생산제품에 대한 이화학적 품질특성과의 상관성 분석/품질지표를 설정

○ **과열증기 전처리 및 가공기술**을 이용하여 영양 손실 및 품질저하를 최소화 하고 복원성 및 관능이 우수한 국산 농산물 식재료 가공기술 개발
- 과열증기를 이용하여 순간 단시간 가공법을 활용하여 한식재료에 함유되어 있는 영양성분과 기능성 생리활성 물질의 손실을 최소화 하고 한식 고유의 맛, 향, 색, 물성 등의 관능이 매우 우수한 국산 농산물 식재료 개발 및 상품화

○ **초고압비가열살균기술**을 이용한 냉장유통 국산 농산물 식재료 개발
- 초고압비가열살균 방법을 이용하여 저장기간을 연장시킨 김치류 및 장아찌류 국산 농산물 식재료의 산업화
- 시판 중인 국산 농산물 식재료의 **레토르트살균에 의한 품질 및 관능 저하 제어 기술 개발**

○ **급속동결기술을** 이용한 국산 농산물 식재료 개발
- **부피, 무게를 최소화 하여 물류비를 절감시킨 다용도 냉동식품 개발**

2. 연구수행 내용 및 결과

정량평가 표

성과목표		사업화지표							연구기반지표						
		지식재산권[1]		기술이전	사업화			수출용 시제품개발[5]	학술성과			인력양성[8]	정책 활용·홍보		기타(타 연구활용 등)[11]
									논문[6]		학술발표[7]				
		출원	등록		제품화[2]	매출창출[3] (억원)	고용창출[4]		SCI	비SCI			정책활용[9]	홍보전시[10]	
최종목표		4	3	2	5	0.5	3	12	2	2	3	3	2	1	3
1차년도	목표	1					1	3			1	1			
	실적	1					1	6			3	2			
2차년도	목표	2	1		2		1	5	1	1	1	1	1		
	실적	2	1		2	0.5	1	6		2	3	2	2	11	
3차년도	목표	1	2	2	3	0.5	1	4	1	1	1	1	1	1	3
	실적	3			3	0.6	1				2				4
실적 소계		6	1	0	5	1.1	3	12	0	2	8	4	2	11	4
달성율 (%)		150	33	0	100	220	100	100	0	100	267	133	100	1100	133
종료 1차년도			1		2	0.5									
종료 2차년도					1	1									
종료 3차년도					1	1									
종료 4차년도					1	1									
종료 5차년도					1	1									
소 계			1		6	4.5									
합 계		4	4	2	11	5	3	12	2	2	3	3	2	1	3

1. 특허 등록 및 출원

번호	출원등록명	출원등록자명	구분	산업재산권 종류	출원등록일
1	과열증기를 이용한 나물의 건조방법	㈜다손	특허등록	특허	2017-05-25
2	고압을 이용한 장아찌의 제조방법 및 이에 따라 제조된 장아찌	㈜다손	특허출원	특허	2017-08-10

3	과열증기를 이용한 나물의 건조방법	㈜다손	특허출원	특허	2016-08-05
4	숙성이 지연된 김치의 제조 방법	㈜한성식품	특허출원	특허	2017-11-28
5	수출용 건조채소의 제조방법 및 이에 따라 제조된 건조채소	한국식품연구원	특허출원	특허	2018-01-10
6	저장성이 증대된 김치양념의 제조방법 및 이에 따라 제조된 김치양념	㈜다손	특허출원	특허	2018-10-10
7	김치의 신선도를 유지하기 위한 발효방법 및 이에 따라 제조된 신선김치	㈜다손	특허출원	특허	2018-10-10

2. 제품화

번호	사업화명	제품명	업체명	사업화 형태
1	한성 맛김치(450g)PET용기-수출용 제품개발 및 수출	한성맛김치(450g)	(주)한성식품	기술보유자의 직접사업화_기존업체-상품화
2	수출 사업화를 위한 품목제조 신고	한성맛김치 볶음	(주)한성식품	기술보유자의 직접사업화_기존업체-상품화
3	깻잎장아찌 제품의 수출	깻잎장아찌	(주)한성식품	기술보유자의 직접사업화_기존업체-상품화
4	곤드레의 수출상품화	곤드레	(주)한성식품	기술보유자의 직접사업화_기존업체-상품화
5	시래기의 상품화	시래기	(주)한성식품	기술보유자의 직접사업화_기존업체-상품화

3. 매출 창출

번호	수출명	수출내용	계약일	수출액
1	수출신고필증	캐나다에 있는 KOREA FOOD TRADING LTD (구매자부호) CAKOREAF000	2017-06-22	50,513천원
2	2018년도 수출실적 확인서	2018년 2월 19일부터 2018년도 11월 15일까지 한성 맛김치(450g 컵 형태)의 수출	2018-02-19	62,116천원

4. 고용창출

번호	고용인력	고용기관명	고용창출일	고용형태
1	윤문호	㈜한성식품	2015년 10월 15일	정규직
2	손정수	㈜한성식품	2017년 3월 20일	정규직
3	곽여진	㈜한성식품	2018년 7월 16일	정규직

5. 수출용 시제품 개발

시래기, 곰취나물, 곤드레나물, 표고버섯, 맛김치, 김치속, 깻잎장아찌, 마늘장아찌, 조림용 양념, 찌개용 양념, 무침용 양념, 볶음김치

6. 논문 발표

번호	논문명	학술지명	주저자명	학술지게재일	SCI구분
1	국내 중소식품업체의 포장·디자인 기술 관련 현황 분석	한국식생활문화 학회지	-	2017-01-10	비SCI
2	과열증기를 이용한 무우 절임 제품의 제조공정 설정 및 개선효과	한국식품저장유통 학회지	-	2017-10-10	비SCI

7. 학술 발표

번호	발표자	발표제목	발표일시	장소, 국명
1	Eun-Mi Kim	Study on developing superheated steam processing of bibimbap vegetable products	2016-08-20	아일랜드, 더블린
2	장윤제, 김아영, 김은미	Quality characteristics of dried radish leaves in Korean market	2017-06-23	제주 ICC제주
3	김아영, 장윤제, 김은미	Quality characteristics and safety evaluation for dried white radish	2017-06-23	제조 ICC제주
4	김은미, 장윤제, 김아영, 김종찬, 박선현	Quality characteristics and safety evaluation for establishment of national standards for dried turnips and white radish	2017-06-28	미국 라스베가스
5	김은미	Developing a Process to Improve the Shelf Life of Bracken by Superheated Steam (SHS)	2016-06-18	제주, 한국
6	김은미	Determination of Doraji(Platycodon grandiflorum) pre-treatment condition by using superheated steam (SHS)	2016-06-18	제주, 한국
7	장윤제, 김은미	냉동 김말이 제품의 냉동 유통 중 품질변화	2018-11-02	경희대학교 서울캠퍼스
8	장윤제, 김은미	초고압 살균처리가 냉장유통 김칫소의 품질 변화에 미치는 영향	2018-11-02	경희대학교 서울캠퍼스

8. 인력양성

번호	인력양성명	인력양성년도	인력양성 대상수
1	김순자 -박사학위 취득	2017	1
2	석사 논문지도 - 노윤영	2017	1
3	석사 - 김아영	2016	1
4	박사학위 - 심채심	2016	1

9. 정책활용

번호	정책 활용 상태	주관부처	시책추진실적 및 계획	활용 년도
1	정책 건의	농림축산 식품부	○김치 생산시설 현대화 지원 필요 - 정책적으로 일부 수용하기로 결정됨 - 노후화된 김치업체 생산시설 현대화를 위해 일부 국고보조 ○대중국 김치홍보 마케팅 전략 지원 - '검토 필요한'으로 결정됨 - 업체별 개인부스가 아닌 통합 부스 운영, 정기적 중국소비자 대상 체험행사 개최, 맛·조리법 등 표준화 필요 ○김치업체 주도적 대규모 축제 개최 필요 - '검토 필요한'으로 결정됨 - 외국인 바이어·관광객 대상, 김치·돼지고기·떡·막걸리 등 관련업체 100여개 이상 참여 ○김치 지리적 표시제도 도입을 위한 농수산물 품질관리법 개정 필요 - '검토 필요한'으로 결정됨	
2	정책 건의	식품의약품 안전처	「식품의 기준 및 규격」 일부개정고시(안)에 대한 의견서 <김치업계 의견> : ○『김치류』 대장균 규격 제외 <이 유> ○ 김치류 품목 전체는 제조시점부터 발효가 시작되며, 섭취 시점에 차이가 있을 뿐이며 발효식품임 - 김치는 숙성되면서 유산균에 의해 생성된 산에 의해 대장균뿐만 아니라 병원성 미생물도 검출되지 않는 안전한 발효식품 ○ 배추김치를 비롯한 기타 김치의 경우도 숙성과정을 거쳐 판매되며, 발효 과정을 거침 - 특히, 겉절이도 유통기한을 30일로 설정하여, 취식하기까지 발효가 되는 제품으로 HACCP 의무 적용품목인 김치류는 생물학적으로 가장 안전한 제품임 ○ 식약처의 한·중 김치 위생기준 협상 시 중국측에 대해 김치의 대장균군까지도 발효과정에서 사멸됨을 설득하여 협상 관철 - 김치류는 발효작용을 거쳐서 만들어지고 살균을 하지 않은 상태에서 이용하는 식품임 - 발효작용은 배추, 무, 고추, 마늘, 생강 등 다양한 채소재료가 버무려져 유산균이 번식하면서 해로운 세균들을 사멸하거나 성장을 억제하여 장내 세균들의 이로운 환경을 조성하여 면역증강 작용을 하는 물질을 생성하는 효과 ○ 세계 각국에서는 여러 가지 첨가물을 사용하거나 열처리를 하지 않는 발효식품 김치를 미래의 식품으로 인정하는 추세 - 세계적으로 발효식품인 김치의 가치를 높이 평가하여 2001년 CODEX 세계규격, 2013년 UNESCO는 인류무형문화 유산으로 등재하였으며 2006년 미국 건강전문지 '헬스'는 세계 5대 건강식품으로 선정 - 정부에서도 한식 세계화 일환으로 김치를 앞세우고 있고 일본, 중국의 자연 발효가 아닌 절임류와 차별화 하고 있음 ○ 따라서 발효식품인 김치류에 대해 대장균 기준 및 규격 설정은 바람직하지 않는 것으로 사료됨 - 김치산업 진흥과 중국시장을 겨냥한 김치수출이 확대될 수 있도록 지도 요망	

10. 홍보전시

번호	유형	행사명칭	전시품목	장소	연도
1	제품설명회	캐나다토론토수출상품화 행사	신상품 한성맛김치450G	캐나다 토론토	2017
2	전시회	팔라마마트 판촉행사	김치(포기,총각,파,한성맛김치 450G)	팔라마마트	2017
3	박람회	베트남국제유통산업전 및 프랜차이즈쇼	김치(포기,총각,파,한성맛김치 450G)	베트남 호치민	2017
4	박람회	2015 두바이 식품박람회 및 코리아 페스티벌 2015	㈜한성식품 김순자대표이사의 김치에 대한 현지반응조사 및 시식테스트	UAE 두바이 아부다비	2015
5	박람회	2015 베이징 식품박람회	㈜한성식품 김경희 이사의 김치 만들기 시연 및 시식이 있었음	중국 베이징	2015
6	기타	캐나다 토론토 김치판매 조사 및 시장분석	김치	캐나다 토론토	2018
7	박람회	말레이시아 식품박람회	김치	말레이시아 쿠알라룸푸르	2018
8	제품설명회	2018 상해 유망상품 설명회	김치	중국 상해	2018
9	박람회	2018 홍콩 식품박람회	깻잎장아찌	홍콩	2018
10	제품설명회	2018 K Food Fair	김치	미국 LA	2018
11	박람회	2018 프랑스 파리 SIAL	김치	프랑스 파리	2018

11. 기타 (타 연구 활용 등)

1) 수출용 식재료의 사용방법 표기한 매뉴얼 북 (제1세부기관 연구내용 제5절 수출용 식재료의 사용방법 표기한 매뉴얼 북 pp. 252-276 참조)
2) 식재료 원형복원을 위한 최적화 복합기술 (3건)
가. 제1세부기관 연구내용 제4절 4. 장기보관용 식재료의 품질개선 및 원형보존을 위한 현장적용 연구 pp. 233-236 참조
나. 제1협동연구기관 연구내용 제3절 과열증기 및 복합건조 시스템을 활용한 건조·반건조 나물 제조 pp. 359-482 참조
다. 제2협동연구기관 연구내용 6. 건조식재료의 복원특성 및 품질개선시료의 제조 pp. 604-697 참조

<제1세부기관 연구내용 >

국내 농산물(식재료)의 해외수출 경쟁력 강화를 위한 복합 유통기술개발

㈜한성식품

I. 서론

1. 해외 한식당 선호 한국산 농산물(식재료) 품목선정 및 수출대상국의 수입규제, 수출 대상국의 통관규격 조사

1-1. 해외 한식당 선호 한국산 농산물(식재료) 및 신선식품 품목 선정

해외 한식당 선호 한국산 농산물 및 신선식품 식재료 품목을 선정하고, 해외 한식당 세분 시장별 요구도 분석을 위하여 앙케트 설문 조사지를 작성하였다. 설문 조사지는 연구과제 제안서에서 제안 되었던 12개 품목(시래기, 곰취나물, 곤드레나물, 버섯류, 맛김치, 김칫속, 깻잎장아찌, 마늘장아찌, 조림용, 찌개용, 무침용 양념, 김치찌개용, 덮밥용 볶음김치)의 수입하고자 하는 생각의 강도를 조사하는 내용으로 작성 되었으며, 추가로 해외 한식당에서 수입하기를 원하는 농산물 (식재료) 품목을 적어줄 것을 요구하였다.

1-2. 수출 대상국의 수입 규제 및 안전 통관규격 조사

수출 대상국의 수입 규제 및 안전 통관규격 조사를 위하여 한국농수산식품유통공사에서 제공되는 주요국 수입제도 모니터링 및 주요국 통관 검역제도를 참고하고, 세계김치연구소에서 제공되는 김치 수출 가이드북 등 공공 자료를 활용하여, 국산 농산물 식재료 수출시장 대한 수출 대상국의 수입 규제 및 안전(통관) 규격 조사를 미국, 일본, 중국, 홍콩, 대만, EU, 인도네시아, 싱가포르, UAE 나라와 같은 10개국에 대하여 수행하였다.

2. 해외 한식당 및 현지에 맞는 한식 메뉴 식재료 품목 및 레시피 개발

2-1. 국산 농산물 식재료 특성 및 수출 적성에 맞는 제품 레시피 12종 개발

연구 1차년도에는 건조곤드레, 건조곰취, 건조시래기, 양념, 김칫속, 장아찌와 같은 6종의 시제품이 제조되었고, 2차년도에는 계획하였던 12종 제품 중 나머지 6종의 시제품을 제조하기 위한 목표를 가지고 실험을 수행하였다. 한성 맛김치 A, B에 각각 김순자명장김치양념과 한성김치풀을 적용하는 실험과 김칫속 A2와 김칫속 B3, 무침용 양념 C3를 가지고 저장실험을 수행하였으며, 깻잎장아찌 A2와 마늘장아찌 B1을 가지고 역시 저장실험을 하였다. 조림용 양념 A, 찌개용 양념 B, 볶음김치 A를 가지고 시제품을 제조 하였으며, 영양분석을 실시하였다.

3. 최적 제조공정 확립을 위한 품질 개선

연구 1차년도에 개발하였던 무침용 양념C2의 저장실험 결과 일반세균수가 log 5-6 계속적으로 검출되는 문제가 있었기 때문에 이를 해결하기 위하여 1차년도에 열처리 실험을

하였으나, 문제는 해결되지 않았고, 연구 2차년도에는 1차년도에 제1협동연구기관 (주)다손에서 실험하였던 과열증기시스템을 이용하여 살균 실험을 수행하였다. 그러나 과열증기시스템을 이용한 살균실험에서도 결과를 얻지 못하여, 양념의 원료 차원에서 각각의 원료를 살균처리 혹은 마늘의 살균효과를 이용하고 데치기 공정을 통하여 미생물 문제를 해결하려는 시도를 하였다.

4. 제품 출시 위한 준비, 마케팅 전략 및 수출활성화 방안

4-1. 수확시기, 수확량, 저장 등 고려된 농산물 원료의 확보체계 확립

국내 농산물 (식재료) 수출을 하기 위한 국내 농산물 원료의 확보체계 확립을 위하여 한국농촌경제연구원과 세계김치연구소에서 제공되는 공공자료와 농산물유통정보 (www.kamis.or.kr), KOSIS 국가통계포털 (http://kosis.kr), 식품유통연감을 참고하여 수확시기, 수확량, 저장 등이 고려된 농산물 원료의 생산현황이 조사 되었으며, 국내 농산물의 유통체계 및 유통비용 현황을 조사하였다. 또한 (주)한성식품에서 현재 사용하고 있는 농산물 원료 확보 체계를 중심으로 농산물 원료 확보방안을 마련하였다.

4-2. 현지인 적용 제품 개발 및 제품의 품질특성 평가(영양, 미생물, 관능도 분석)

외국인 소비자 대상 현지인 적용 제품 개발 및 제품의 품질특성 평가를 위하여 영양 및 미생물 분석을 실시하였으며, 외국인 소비자의 개발 제품 선호 특성 분석을 위하여 뉴욕에 거주하는 미국인, 한국에 거주하는 외국인 소비자를 대상으로 개발된 무침용 양념(C2), 무침용 양념(C3) 그리고 맛김치에 대한 관능평가를 실시하였다.

4-3. 수입국의 영양성분 분석방법 및 표시사항

국내 농산물 및 식재료를 수출하기 위한 수입국의 영양성분 분석을 위하여 AOAC international. 2016. (Official Methods of Analysis of AOAC international. 20th Ed.) 책을 참조하였으며, 현재 본 과제의 수행을 위하여 (주)한성식품에서 사용하고 있는 수분측정 방법과 미생물 균수 측정 방법을 발췌하여 정리하였다. 수입국의 표시사항 조사를 위하여 세계김치연구소 (www.wikim.re.kr)와 한국농수산식품 유통공사 (www.kati.net) 및 한국식품연구원 (www.foodcerti.or.kr)에서 발간된 서적 및 자료들을 참조하여 나라별로 요약정리하고 발췌하여 작성하였다.

4-4. 장기보관용 식재료의 품질개선 및 원형보존을 위한 현장적용 연구

장기보관용 식재료의 품질개선 및 원형보존을 위한 현장적용 연구를 위하여 1차년도에 제1협동연구기관 (주)다손에서 시제품으로 생산되었던 건조곰취를 가지고 실험을 수행하였다. 실험은 곰취 원물을 구입하여 (주)한성식품에서 세척하였고, 이후 (주)다손에서 두 가지 방법으로 건조한 후, 건조곰취를 가지고 상온과 42℃ 두 가지 저장온도에서 저장실험을 수행하였다. 또한 두 가지 포장지 (빛이 투과되지 않는 알루미늄 포장지와 비닐 포장지)를 이

용하여 저장실험 중 미생물 균수의 측정과 복원력, 색도, 수분함량을 측정하였다.

4-5. 마케팅 전략 수립 및 수출 활성화 방안

㈜한성식품에서 상품화되어 수출이 되고 있는 한성 맛김치의 경제성 분석을 하였으며, ㈜한성식품의 인터넷 쇼핑몰인 한성몰을 비롯하여 온라인을 이용한 홍보방안과 국내외 박람회 참가를 통한 국내외 바이어 및 소비자를 대상으로 하는 홍보방안을 구축하였고, ㈜한성식품의 김치 수출에 있어서의 문제점 해결 방안에 대한 예시, 우리나라 농식품의 수출조직 운영실태와 문제점, 수출조직 육성방안과 수출 전문조직 및 농림축산식품부의 수출 분야 지원 예산에 대한 문헌을 토대로 수출 활성화 방안이 제시되었다.

5. 수출용 식재료의 사용방법 표기한 매뉴얼 북

해외 한식당을 위한 제품 보관 및 식재료별 최적 복원 방안, 식재료를 이용한 조리예시 등을 종합적으로 담은 매뉴얼 북을 12개 품목에 대해 작성하였다.

Ⅱ. 연구내용

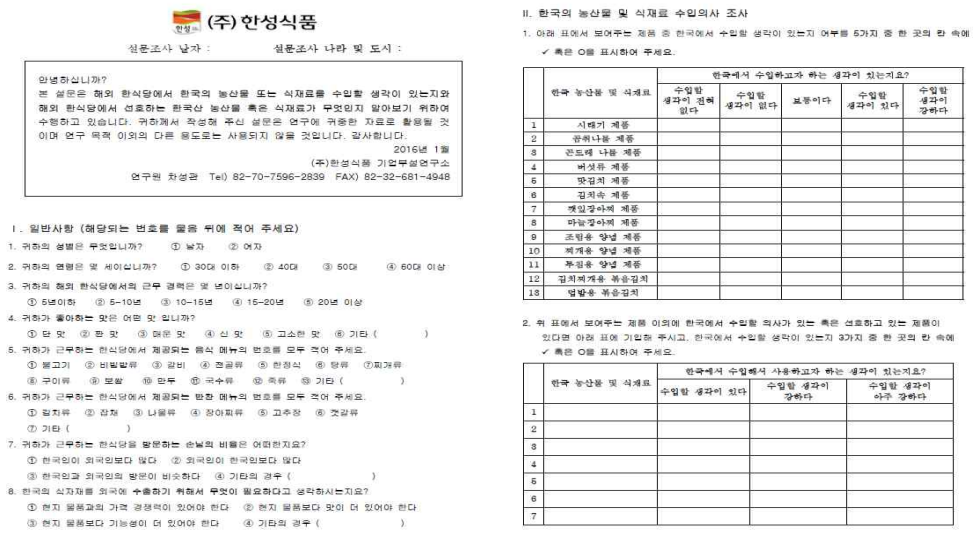
제 1 절. 해외 한식당 선호 한국산 농산물(식재료) 품목선정 및 수출대상국의 수입규제, 통관규격 조사

1. 해외 한식당 선호 한국산 농산물(식재료) 품목 선정

1-1. 조사 방법

1) 설문 조사

해외 한식당 선호 한국산 농산물 및 신선식품 식재료 품목을 선정하고, 해외 한식당 세분 시장별 요구도 분석을 위하여 Fig. 1-1과 같은 설문 조사지를 만들고 앙케트 설문조사를 실시하였다. 인터넷 메일을 통한 설문조사를 하기 위하여 한식재단 홈페이지(www.hansik.org)에서 785개의 해외 한식당 e-mail 주소를 얻어 협조 공문과 함께 메일을 보냈다. 총 70개국의 한식당 e-mail이 조사되었으며 각 국가별 e-mail 수는 미국이 198개로 가장 많았고 그 다음 일본(84개), 필리핀(56개), 중국(43개), 태국(41개) 순이었다(Table 1-1). 또한 홍콩, 캐나다, 일본으로 국외 출장 시, 방문했던 한식당에서도 동일한 설문지를 이용하여 설문을 진행하였다.



(주) 한성식품

설문조사 날자 : 설문조사 나라 및 도시 :

안녕하십니까?
본 설문은 해외 한식당에서 한국의 농산물 또는 식재료를 수입할 생각이 있는지와 해외 한식당에서 선호하는 한국산 농산물 혹은 식재료가 무엇인지 알아보기 위하여 수행하고 있습니다. 귀하께서 작성해 주신 설문은 연구에 귀중한 자료로 활용될 것이며 연구 목적 이외의 다른 용도로는 사용되지 않을 것입니다. 감사합니다.
2016년 1월
(주)한성식품 기업부설연구소
연구원 차성관 Tel) 82-70-7596-2839 FAX) 82-32-681-4948

Ⅰ. 일반사항 (해당되는 번호를 물음 위에 적어 주세요)
1. 귀하의 성별은 무엇입니까? ① 남자 ② 여자
2. 귀하의 연령은 몇 세이십니까? ① 30대 이하 ② 40대 ③ 50대 ④ 60대 이상
3. 귀하의 해외 한식당에서의 근무 경력은 몇 년이십니까?
① 5년이하 ② 5-10년 ③ 10-15년 ④ 15-20년 ⑤ 20년 이상
4. 귀하가 좋아하는 맛은 어떤 맛 입니까?
① 단 맛 ② 짠 맛 ③ 매운 맛 ④ 신 맛 ⑤ 고소한 맛 ⑥ 기타 ( )
5. 귀하가 근무하는 한식당에서 제공되는 육식 메뉴의 번호를 모두 적어 주세요.
① 쇠고기 ② 비빔밥류 ③ 갈비 ④ 전골류 ⑤ 한정식 ⑥ 탕류 ⑦피개류
⑧ 구이류 ⑨ 보쌈 ⑩ 만두 ⑪ 국수류 ⑫ 족류 ⑬ 기타 ( )
6. 귀하가 근무하는 한식당에서 제공되는 한식 메뉴의 번호를 모두 적어 주세요.
① 김치류 ② 잡채 ③ 나물류 ④ 장아찌류 ⑤ 고추장 ⑥ 젓갈류
⑦ 기타 ( )
7. 귀하가 근무하는 한식당을 방문하는 손님의 비율은 어떠한지요?
① 한국인이 외국인보다 많다 ② 외국인이 한국인보다 많다
③ 한국인과 외국인의 방문이 비슷하다 ④ 기타의 경우 ( )
8. 한국의 식자재를 외국에 수출하기 위해서 무엇이 필요하다고 생각하시는지요?
① 현지 물품과의 가격 경쟁력이 있어야 한다 ② 현지 물품보다 맛이 더 있어야 한다
③ 현지 물품보다 기능성이 더 있어야 한다 ④ 기타의 경우 ( )

Ⅱ. 한국의 농산물 및 식재료 수입의사 조사
1. 아래 표에서 보여주는 제품 중 한국에서 수입할 생각이 있는지 여부를 5가지 중 한 곳의 란 속에 ✓ 혹은 O를 표시하여 주세요.

	한국 농산물 및 식재료	한국에서 수입하고자 하는 생각이 있는지요?				
		수입할 생각이 전혀 없다	수입할 생각이 없다	보통이다	수입할 생각이 있다	수입할 생각이 강하다
1	시래기 제품					
2	유채나물 제품					
3	곤드레 나물 제품					
4	버섯류 제품					
5	맛김치 제품					
6	김치속 제품					
7	깻잎장아찌 제품					
8	마늘장아찌 제품					
9	조림용 양념 제품					
10	찌개용 양념 제품					
11	볶음용 양념 제품					
12	김치찌개용 볶음김치					
13	업발용 볶음김치					

2. 위 표에서 보여주는 제품 이외에 한국에서 수입할 의사가 있는 혹은 선호하고 있는 제품이 있다면 아래 표에 기입해 주시고, 한국에서 수입할 생각이 있는지 3가지 중 한 곳의 란 속에 ✓ 혹은 O를 표시하여 주세요.

	한국 농산물 및 식재료	한국에서 수입해서 사용하고자 하는 생각이 있는지요?		
		수입할 생각이 있다	수입할 생각이 강하다	수입할 생각이 아주 강하다
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Fig. 1-1. 해외 한식당 대상 국내산 농산물 선호도 조사 설문지

Table 1-1. 국가별 해외 한식당 e-mail 주소 조사 결과

번호	국가	e-mail 수	번호	국가	e-mail 수	번호	국가	e-mail 수
1	가나	2	25	브루나이	3	49	체코	8
2	과테말라	8	26	사우디아라비아	5	50	캐나다	13
3	그리스	3	27	세네갈	4	51	카메룬	1
4	나이지리아	1	28	스리랑카	1	52	카자흐스탄	6
5	네팔	6	29	스웨덴	3	53	카타르	2
6	노르웨이	1	30	스위스	10	54	캄보디아	6
7	뉴질랜드	22	31	스페인	3	55	케냐	6
8	니카라과	1	32	슬로바키아	4	56	코스타리카	5
9	덴마크	3	33	싱가포르	16	57	쿠웨이트	2
10	독일	10	34	아랍에미레트	3	58	키르키즈스탄	2
11	라오스	7	35	아르헨티나	4	59	탄자니아	1
12	러시아	12	36	아일랜드	3	60	태국	41
13	루마니아	2	37	아프가니스탄	1	61	터키	8
14	말레이시아	25	38	에콰도르	1	62	파나마	1
15	멕시코	5	39	에티오피아	1	63	파키스탄	1
16	모로코	2	40	영국	1	64	파푸아뉴기니	1
17	몽골	13	41	예멘	1	65	폴란드	10
18	미국	198	42	우루과이	2	66	프랑스	11
19	미얀마	11	43	우크라이나	3	67	피지	3
20	바베이도스	1	44	이집트	7	68	필리핀	56
21	방글라데시	5	45	인도	3	69	호주	1
22	베트남	37	46	인도네시아	5	70	홍콩	12
23	볼리비아	1	47	일본	84	합계		785
24	불가리아	1	48	중국	43			

2) 분석 방법

설문조사지의 결과 분석은 K대 L교수께서 도움을 주셔서, IBM SPSS 23.0 통계 프로그램을 이용하여 기초통계분석, descriptive analysis, 카이제곱검정을 실시하였고, Kruskal-Wallis의 H 검정 유형을 사용하여 조사 항목에 대해 국가 간 유의성을 분석하였다.

1-2. 분석 결과

E-mail을 통한 설문조사 중 회신은 단 한 건 있었으나, 한국산 농산물 수입의사에 대해 답하지 않아 결과 분석에서 제외하였고, 지인을 통한 회신 한 건 (스위스)과 (주)한성식품 직원의 해외출장 중에 모아진 그리고 해외 출장 중이신 L교수님께 부탁을 드려서 모아진 총 51건의 설문조사 결과들을 이용하여 분석한 결과는 아래와 같다.

1) 일반사항

① 조사대상자의 일반사항

- 국가별 조사대상자의 일반사항을 조사한 결과를 항목별로 살펴보면 다음과 같다(Table. 1-2). 성별은 홍콩이 남자(12명, 60.0%)가 여자(8명, 40.0%)보다 많았고 캐나다 역시 남자(9명, 60.0%)가 여자(6명, 40.0%)보다 많았다. 일본은 여자(9명, 60.0%)가 남자(6명, 40.0%)보다 많았으며 스위스 역시 여자(1명, 100.0%)가 남자(0명, 0.0%)보다 많게 나타났고 전체적으로는 남자(27명, 52.9%)가 여자(24명, 47.1%)보다 많았다.
- 연령의 조사 결과는 다음과 같다. 홍콩은 30대 이하(8명, 40.0%), 40대(7명, 35.0%), 50대(5명, 25.0%)의 순으로 많았으며 캐나다는 40대(4명, 26.7%), 50대(5명, 33.3%)의 순으로 많게 나타났고 30대 이하(3명, 20.0%)와 60대 이상(3명, 20.0%)의 수가 같았다. 일본은 30대 이하(1명, 6.7%), 40대(4명, 26.7%), 50대(5명, 33.3%), 60대 이상(5명, 33.3%)으로 조사국 중에서 상대적으로 평균 연령이 가장 높았다. 스위스는 40대(1명, 100.0%)만 조사되었고 전체적으로는 40대(16명, 31.4%), 50대(15명, 29.4%), 30대 이하(12명, 23.5%)의 순으로 40대가 가장 많았다.
- 해외 한식당 근무경력을 살펴본 결과는 다음과 같다. 홍콩은 5년 이하(11명, 55.0%)가 가장 많았고 캐나다는 5-10년(5명, 33.3%)과 10-15년(5명, 33.3%)이 동일하게 가장 많게 나타났으며 일본은 5-10년(5명, 33.3%)이 가장 많았다. 스위스는 5-10년(1명, 100.0%)으로 나타났고 전체적으로는 5-10년(18명, 35.3%), 5년 이하(17명, 33.3%)의 순으로 5-10년 근무가 더 많았다.
- 좋아하는 맛은 홍콩은 매운 맛(7명, 35.0%), 고소한 맛(5명, 25.0%), 단 맛(4명, 20.0%)의 순이었으며, 캐나다는 매운 맛(4명, 26.7%), 고소한 맛(4명, 26.7%), 기타(4명, 26.7%)가 동일하게 가장 많게 나타났다. 일본은 고소한 맛(7명, 46.7%), 매운 맛(4명, 26.7%), 신 맛(2명, 13.3%)의 순으로 나타났으며 스위스는 고소한 맛(1명, 100.0%)을 보였고 전체적으로는 고소한 맛(17명, 33.3%), 매운 맛(15명, 29.4%), 단 맛(5명, 9.8%)의 순이었다. 좋아하는 맛의 기타 세부사항으로는 홍콩에서 '부드러운 맛'의 의견이 있었으며 캐나다에서 '뒷맛이 살아있는 맛', '본 재료의 맛을 살린 맛', '입에서 맴도는 맛', '전통적인 맛'의 의견이 있었다.

Table 1-2. 국가별 조사대상자 일반사항

N=51

항목		N(%)				
		홍콩 (N=20)	캐나다 (N=15)	일본 (N=15)	스위스 (N=1)	전체 (N=51)
성별	남자	12(60.0)	9(60.0)	6(40.0)	0(0.0)	27(52.9)
	여자	8(40.0)	6(40.0)	9(60.0)	1(100.0)	24(47.1)
연령	30대 이하	8(40.0)	3(20.0)	1(6.7)	0(0.0)	12(23.5)
	40대	7(35.0)	4(26.7)	4(26.7)	1(100.0)	16(31.4)
	50대	5(25.0)	5(33.3)	5(33.3)	0(0.0)	15(29.4)
	60대 이상	0(0.0)	3(20.0)	5(33.3)	0(0.0)	8(15.7)
해외 한식당 근무경력	5년이하	11(55.0)	2(13.3)	4(26.7)	0(0.0)	17(33.3)
	5-10년	7(35.0)	5(33.3)	5(33.3)	1(100.0)	18(35.3)
	10-15년	2(10.0)	5(33.3)	1(6.7)	0(0.0)	8(15.7)
	15-20년	0(0.0)	3(20.0)	1(6.7)	0(0.0)	4(7.8)
	20년이상	0(0.0)	0(0.0)	4(26.7)	0(0.0)	4(7.8)
좋아하는 맛	단 맛	4(20.0)	1(6.7)	0(0.0)	0(0.0)	5(9.8)
	짠 맛	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
	매운 맛	7(35.0)	4(26.7)	4(26.7)	0(0.0)	15(29.4)
	신 맛	2(10.0)	1(6.7)	2(13.3)	0(0.0)	5(9.8)
	고소한 맛	5(25.0)	4(26.7)	7(46.7)	1(100.0)	17(33.3)
	기타	0(0.0)	4(26.7)	0(0.0)	0(0.0)	4(7.8)
	단 맛·기타	1(5.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(2.0)
	매운 맛·고소한 맛	1(5.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(2.0)
	단 맛·고소한 맛	0(0.0)	1(6.7)	1(6.7)	0(0.0)	2(3.9)
	매운 맛·신 맛·고소한 맛	0(0.0)	0(0.0)	1(6.7)	0(0.0)	1(2.0)
좋아하는 맛 기타 세부사항		- 부드러운 맛	- 뒷맛이 살아있는 맛 - 본 재료의 맛을 살린 맛 - 입에서 맴도는 맛 - 전통적인 맛			

② 홍콩, 캐나다, 일본의 조사대상자 일반사항 비교

홍콩과 캐나다, 일본의 조사대상자의 일반사항을 비교한 결과는 다음과 같다(Table 1-3). 세 나라의 성별과 연령, 좋아하는 맛은 유의적인 차이가 없었으며 매운 맛과 고소한 맛이 세 나라 모두 높은 선호도를 보였으며 홍콩에서 단 맛이 높은 선호도를 보였다. 또한 두 나라의 해외 한식당 근무경력은 $p<0.05$수준에서 유의적인 차이를 보였다.

Table 1-3. 홍콩, 캐나다, 일본 일반사항 비교

N=50

항목		N(%) 홍콩 (N=20)	캐나다 (N=15)	일본 (N=15)	x^2
성별	남자	12(60.0)	9(60.0)	6(40.0)	2.833
	여자	8(40.0)	6(40.0)	9(60.0)	
연령	30대 이하	8(40.0)	3(20.0)	1(6.7)	13.264
	40대	7(35.0)	4(26.7)	4(26.7)	
	50대	5(25.0)	5(33.3)	5(33.3)	
	60대 이상	0(0.0)	3(20.0)	5(33.3)	
해외 한식당 근무경력	5년이하	11(55.0)	2(13.3)	4(26.7)	24.794*
	5-10년	7(35.0)	5(33.3)	5(33.3)	
	10-15년	2(10.0)	5(33.3)	1(6.7)	
	15-20년	0(0.0)	3(20.0)	1(6.7)	
	20년이상	0(0.0)	0(0.0)	4(26.7)	
좋아하는 맛	단 맛	4(20.0)	1(6.7)	0(0.0)	24.113
	짠 맛	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	매운 맛	7(35.0)	4(26.7)	4(26.7)	
	신 맛	2(10.0)	1(6.7)	2(13.3)	
	고소한 맛	5(25.0)	4(26.7)	7(46.7)	
	기타	0(0.0)	4(26.7)	0(0.0)	
	단 맛·기타	1(5.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	매운 맛·고소한 맛	1(5.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	단 맛·고소한 맛	0(0.0)	1(6.7)	1(6.7)	
	매운 맛·신 맛·고소한 맛	0(0.0)	0(0.0)	1(6.7)	

*p<.05

③ 조사대상자의 일반사항 (다중응답)

국가별 조사대상자의 근무 한식당 일반사항 다중응답으로 조사한 결과는 다음과 같다 (Table 1-4). 제공 음식을 살펴보면 홍콩은 불고기(13명, 65.0%), 비빔밥류(11명, 55.0%), 한정식(10명, 50.0%)의 순으로 나타났으며 캐나다는 불고기(12명, 80.0%), 비빔밥류(12명, 80.0%)가 가장 많이 나타났고 찌개류(10명, 66.7%)의 순이었다. 일본은 탕류(14명, 93.3%), 보쌈(14명, 93.3%)이 가장 높은 빈도를 보였고 불고기, 비빔밥류, 갈비, 전골류, 한정식, 찌개류가 모두 동일하게(13명, 86.7%) 높은 빈도로 그 뒤를 이었다. 스위스는 불고기, 비빔밥류, 탕류, 찌개류, 보쌈, 만두(1명, 100.0)를 판매하는 것으로 나타났으며 전체적으로는 불고기(38명, 76.0%), 비빔밥류(36명, 72.0%), 찌개류(32명, 64.0%)의 순이었다. 제공 반찬을 살펴보면 홍콩은 김치류(17명, 85.0%), 나물류(15명, 75.0%)의 순으로 많게 나타났으며 캐나다 역시 김치류(15명, 80.0%), 나물류(13명, 86.7%)의 순으로 나타났다. 일본은 김치류(15명, 100.0%)와 나물류(15명, 100.0%)가 가장 많게 나타났으며 스위스는 김치류, 잡채, 나물류, 장아찌류, 고추장

(1명, 100.0%)을 제공하는 것으로 나타났다. 전체적으로는 김치류(47명, 94.0%), 나물류(43명, 86.0%), 잡채(32명, 64.0%)의 순으로 높게 나타났다. 방문 손님의 비율을 살펴보면 홍콩은 '한국인이 외국인보다 많다(12명, 60.0%)'가 가장 높았으며 캐나다는 '한국인이 외국인보다 많다(5명, 33.3%)', '외국인이 한국인보다 많다(5명, 33.3%)', '한국인과 외국인의 비율이 비슷하다(5명, 33.3%)'가 동일하게 나타났다. 일본은 '한국인과 외국인의 방문이 비슷하다(7명, 46.7%)가 가장 많았고 '외국인이 한국인 보다 많다(6명, 40.0%)'가 그 다음으로 나타났으며 스위스는 '외국인이 한국인보다 많다(1명, 100.0%)'로 나타났다. 전체적으로는 '한국인이 외국인보다 많다(19명, 37.3%)'가 가장 많았으며 '한국인과 외국인이 비율이 비슷하다(17명, 33.3%)', '외국인이 한국인보다 많다(15명, 29.4%)의 순이었다.

Table 1-4. 국가별 근무 한식당 일반사항 (다중응답)

N=51

항목		N(%)				
		홍콩 (N=20)	캐나다 (N=15)	일본 (N=15)	스위스 (N=1)	전체 (N=51)
제공 음식	불고기	13(65.0)	12(80.0)	13(86.7)	1(100.0)	38(76.0)
	비빔밥류	11(55.0)	12(80.0)	13(86.7)	1(100.0)	36(72.0)
	갈비	7(35.0)	9(60.0)	13(86.7)	0(0.0)	29(58.0)
	전골류	5(25.0)	9(60.0)	13(86.7)	0(0.0)	27(54.0)
	한정식	10(50.0)	6(40.0)	13(86.7)	0(0.0)	29(58.0)
	탕류	7(35.0)	8(53.3)	14(93.3)	1(100.0)	29(58.0)
	찌개류	9(45.0)	10(66.7)	13(86.7)	1(100.0)	32(64.0)
	구이류	3(15.0)	8(53.3)	10(66.7)	0(0.0)	21(42.0)
	보쌈	7(35.0)	8(53.3)	14(93.3)	1(100.0)	29(58.0)
	만두	5(25.0)	9(60.0)	4(26.7)	1(100.0)	18(36.0)
	국수류	6(30.0)	7(46.7)	9(60.0)	0(0.0)	22(44.0)
	죽류	1(5.0)	2(13.3)	9(60.0)	0(0.0)	12(24.0)
	기타	0(0.0)	3(20.0)	0(0.0)	0(0.0)	3(6.0)
제공 반찬	김치류	17(85.0)	15(100.0)	15(100.0)	1(100.0)	47(94.0)
	잡채	9(45.0)	10(66.7)	13(86.7)	1(100.0)	32(64.0)
	나물류	15(75.0)	13(86.7)	15(100.0)	1(100.0)	43(86.0)
	장아찌류	9(45.0)	9(60.0)	12(80.0)	1(100.0)	30(60.0)
	고추장	9(45.0)	4(26.7)	12(80.0)	1(100.0)	25(50.0)
	젓갈류	7(35.0)	6(40.0)	12(80.0)	0(0.0)	25(50.0)
	기타	0(0.0)	1(6.7)	1(6.7)	0(0.0)	2(4.0)
방문 손님 비율	한국인이 외국인보다 많다	12(60.0)	5(33.3)	2(13.3)	0(0.0)	19(37.3)
	외국인이 한국인보다 많다	3(15.0)	5(33.3)	6(40.0)	1(100.0)	15(29.4)
	한국인과 외국인의 방문이 비슷하다	5(25.0)	5(33.3)	7(46.7)	0(0.0)	17(33.3)

④ 홍콩, 캐나다, 일본의 조사대상자 일반사항 비교 (다중응답)

홍콩과 캐나다, 일본의 근무 한식당 일반사항을 비교한 결과는 다음과 같다(Table 1-5). 세 나라의 제공 음식을 살펴보면 전골류, 구이류에서 $p<0.05$의 유의미한 차이를 보였으며 제공 반찬과 방문 손님의 비율에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

Table 1-5. 홍콩, 캐나다, 일본 근무 한식당 일반사항 비교 (다중응답)

N=50

항목		N(%) 홍콩 (N=20)	캐나다 (N=15)	일본 (N=15)	x^2
제공 음식	불고기	13(65.0)	12(80.0)	13(86.7)	0.943
	비빔밥류	11(55.0)	12(80.0)	13(86.7)	3.878
	갈비	7(35.0)	9(60.0)	13(86.7)	2.566
	전골류	5(25.0)	9(60.0)	13(86.7)	8.053*
	한정식	10(50.0)	6(40.0)	13(86.7)	0.504
	탕류	7(35.0)	8(53.3)	14(93.3)	4.649
	찌개류	9(45.0)	10(66.7)	13(86.7)	3.914
	구이류	3(15.0)	8(53.3)	10(66.7)	7.255*
	보쌈	7(35.0)	8(53.3)	14(93.3)	4.469
	만두	5(25.0)	9(60.0)	4(26.7)	4.979
	국수류	6(30.0)	7(46.7)	9(60.0)	2.679
	죽류	1(5.0)	2(13.3)	9(60.0)	1.069
	기타	0(0.0)	3(20.0)	0(0.0)	4.863
제공 반찬	김치류	17(85.0)	15(100.0)	15(100.0)	0.317
	잡채	9(45.0)	10(66.7)	13(86.7)	2.045
	나물류	15(75.0)	13(86.7)	15(100.0)	1.472
	장아찌류	9(45.0)	9(60.0)	12(80.0)	3.607
	고추장	9(45.0)	4(26.7)	12(80.0)	2.895
	젓갈류	7(35.0)	6(40.0)	12(80.0)	1.742
	기타	0(0.0)	1(6.7)	1(6.7)	1.533
방문 손님 비율	한국인이 외국인보다 많다	12(60.0)	5(33.3)	2(13.3)	10.822
	외국인이 한국인보다 많다	3(15.0)	5(33.3)	6(40.0)	
	한국인과 외국인의 방문이 비슷하다	5(25.0)	5(33.3)	7(46.7)	

*<.05

Kruskal-Wallis의 H 검정 유형 사용

⑤ 한국산 식자재 수출조건에 대한 조사

- 한국 식자재 수출조건에 대한 조사결과는 다음과 같다(Table 1-6). 홍콩은 '현지 물품과의 가격 경쟁력이 있어야 한다(7명, 35,0%)', '현지 물품보다 맛이 더 있어야 한다(6명, 30.0%)', '현지 물품보다 기능성이 더 있어야 한다(4명, 20.0%)'의 순으로 나타났으며 캐나다는 '현지 물품과의 가격 경쟁력이 있어야 한다(4명, 26.7%)'와 '현지 물품과의 가격 경쟁력이 있어야

한다 · 현지 물품보다 맛이 더 있어야 한다(4명, 26.7%)'가 동일하게 가장 높게 나타났다. 일본은 '현지 물품보다 맛이 더 있어야 한다(7명, 46.7%)', '현지 물품과의 가격 경쟁력이 있어야 한다(5명, 33.3%)' 순이었으며 스위스는 '현지 물품보다 기능성이 더 있어야 한다(1명, 100.0%)'가 나타났다. 전체적으로는 '현지 물품과의 가격 경쟁력이 있어야 한다(16명, 31.4%)'가 가장 높게 나타났으며 다음은 '현지 물품보다 맛이 더 있어야 한다(15명, 29.4%)'와 '현지 물품보다 기능성이 더 있어야 한다(9명, 17.6%)'의 순이었다. 한국 식자재 수출조건의 기타 세부사항으로는 홍콩에서 '신선도'의 의견이 있었으며 캐나다에서는 '꾸준함'의 의견이 있었다.

- 홍콩과 캐나다, 일본의 한국 식자재 수출조건을 비교한 결과 세 나라 사이의 유의미한 차이는 나타나지 않았다(Table 1-7).

Table 1-6. 한국산 식자재 수출조건

N=51

항목		N(%)				
		홍콩 (N=20)	캐나다 (N=15)	일본 (N=15)	스위스 (N=1)	전체 (N=51)
한국 식자재 수출조건	현지 물품과의 가격 경쟁력이 있어야 한다	7(35.0)	4(26.7)	5(33.3)	0(0.0)	16(31.4)
	현지 물품보다 맛이 더 있어야 한다	6(30.0)	2(13.3)	7(46.7)	0(0.0)	15(29.4)
	현지 물품보다 기능성이 더 있어야 한다	4(20.0)	3(20.0)	1(6.7)	1(100.0)	9(17.6)
	기타	0(0.0)	1(6.7)	0(0.0)	0(0.0)	1(2.0)
	현지 물품보다 맛이 더 있어야 한다 · 현지 물품보다 기능성이 더 있어야 한다	1(5.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(2.0)
	현지 물품과의 가격 경쟁력이 있어야 한다 · 기타	2(10.0)	0(0.0)	1(6.7)	0(0.0)	3(5.9)
	현지 물품과의 가격 경쟁력이 있어야 한다 · 현지 물품보다 맛이 더 있어야 한다	0(0.0)	4(26.7)	1(6.7)	0(0.0)	5(9.8)
	현지 물품과의 가격 경쟁력이 있어야 한다 · 현지 물품보다 기능성이 더 있어야 한다	0(0.0)	1(2.6)	0(0.0)	0(0.0)	1(2.0)
한국 식자재 수출조건 기타 세부사항		- 신선도 - 꾸준함				

Table 1-7. 홍콩, 캐나다, 일본 식자재 수출조건 비교

N=50

항목		N(%) 홍콩 (N=20)	캐나다 (N=15)	일본 (N=15)	x^2
한국 식자재 수출조건	현지 물품과의 가격 경쟁력이 있어야 한다	7(35.0)	4(26.7)	5(33.3)	23.076
	현지 물품보다 맛이 더 있어야 한다	6(30.0)	2(13.3)	7(46.7)	
	현지 물품보다 기능성이 더 있어야 한다	4(20.0)	3(20.0)	1(6.7)	
	기타	0(0.0)	1(6.7)	0(0.0)	
	현지 물품보다 맛이 더 있어야 한다 · 현지 물품보다 기능성이 더 있어야 한다	1(5.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	현지 물품과의 가격 경쟁력이 있어야 한다 · 기타	2(10.0)	0(0.0)	1(6.7)	
	현지 물품과의 가격 경쟁력이 있어야 한다 · 현지 물품보다 맛이 더 있어야 한다	0(0.0)	4(26.7)	1(6.7)	
	현지 물품과의 가격 경쟁력이 있어야 한다 · 현지 물품보다 기능성이 더 있어야 한다	0(0.0)	1(2.6)	0(0.0)	

2) 한국산 농산물 및 식재료 수입의사

① 국가별 한국산 농산물 및 식재료 수입의사 (제품 제시)

한국 농산물 및 식재료 수입 요구도를 5점 Likert척도를 이용하여 조사하였으며 조사한 결과는 다음과 같다(Table 1-8). 홍콩은 '찌개용 양념 제품(3.85점)', '김치찌개용 볶음김치(3.79점)', '맛김치 제품(3.78점)'의 순으로 요구도가 높았으며 캐나다는 '조림용 양념 제품(3.46점)', '곤드레 나물 제품(3.43점)'의 순이었다. 일본은 '곰취나물 제품(3.87점)', '곤드레 나물 제품(3.73점)'이 가장 높게 나타났고 스위스는 '시래기 제품(4.00점)', '곰취나물 제품(4.00점)'이 가장 높았다. 전체적으로는 '찌개용 양념 제품(3.37점)'과 '깻잎장아찌 제품(3.37점)'이 가장 높았으며 '조림용 양념 제품(3.22점)', '마늘장아찌 제품(3.20점)', '곤드레 나물 제품(3.19점)'의 순으로 요구도가 높게 나타났다.

Table 1-8. 한국 농산물 및 식재료 수입 요구도

N=51

항목		평균±표준편차[1)]				
		홍콩 (N=20)	캐나다 (N=15)	일본 (N=15)	스위스 (N=1)	전체 (N=51)
건조·반건조 제품	시래기 제품	2.42±1.02	2.67±1.45	3.53±1.25	4.00	2.86±1.29
	곰취나물 제품	2.39±1.20	3.21±1.19	3.87±0.99	4.00	3.12±1.27
	곤드레 나물 제품	2.56±1.15	3.43±0.94	3.73±1.03	3.00	3.19±1.14
	버섯류 제품	3.32±1.16	2.71±0.99	3.07±1.21	3.00	3.06±1.12
냉장제품	맛김치 제품	3.78±1.00	2.77±1.24	2.57±1.09	3.00	3.11±1.20
	김치속 제품	3.45±1.10	2.85±1.35	2.46±1.05	3.00	3.00±1.20
	깻잎장아찌 제품	3.44±0.98	3.15±0.99	3.50±0.94	3.00	3.37±0.95
	마늘장아찌 제품	3.05±1.22	3.27±0.96	3.43±0.85	2.00	3.20±1.04
냉동제품 (양념 3종, 볶음김치 2종)	조림용 양념 제품	3.22±1.26	3.46±0.78	3.08±0.95	2.00	3.22±1.04
	찌개용 양념 제품	3.85±0.88	3.15±0.99	3.00±0.96	2.00	3.37±1.00
	무침용 양념 제품	3.24±1.15	3.08±0.76	2.86±0.95	2.00	3.04±0.98
	김치찌개용 볶음김치	3.79±1.13	2.77±1.09	2.50±1.09	2.00	3.09±1.23
	덮밥용 볶음김치	3.58±1.22	2.92±0.95	2.43±1.09	2.00	3.02±1.19

[1)] 1. 수입할 생각이 전혀 없다, 3. 보통이다, 5. 수입할 생각이 강하다

② 홍콩, 캐나다, 일본의 한국산 농산물 및 식재료 수입의사 (제품 제시)

홍콩과 캐나다의 한국 농산물 및 식재료 수입 요구도를 항목별로 비교한 결과(Table 1-9) '시래기 제품', '찌개용 양념제품', '덮밥용 볶음김치'의 항목에서 $p<0.05$의 유의미한 차이를 보였으며 '곰취나물 제품', '곤드레 나물 제품', '맛김치 제품', '김치찌개용 볶음김치'의 항목에서는 $p<0.01$의 유의미한 차이를 보였다.

Table 1-9. 홍콩, 캐나다, 일본 한국 농산물 및 식재료 수입 요구도 비교

N=50

항목		평균±표준편차[1)]			F-value
		홍콩 (N=20)	캐나다 (N=15)	일본 (N=15)	
건조·반건조 제품	시래기 제품	2.42±1.02	2.67±1.45	3.53±1.25	6.426*
	곰취나물 제품	2.39±1.20	3.21±1.19	3.87±0.99	11.378**
	곤드레 나물 제품	2.56±1.15	3.43±0.94	3.73±1.03	9.751**
	버섯류 제품	3.32±1.16	2.71±0.99	3.07±1.21	3.184
냉장제품	맛김치 제품	3.78±1.00	2.77±1.24	2.57±1.09	9.996**
	김치속 제품	3.45±1.10	2.85±1.35	2.46±1.05	5.521
	깻잎장아찌 제품	3.44±0.98	3.15±0.99	3.50±0.94	0.678
	마늘장아찌 제품	3.05±1.22	3.27±0.96	3.43±0.85	0.800
냉동제품 (양념 3종, 볶음김치 2종)	조림용 양념 제품	3.22±1.26	3.46±0.78	3.08±0.95	1.009
	찌개용 양념 제품	3.85±0.88	3.15±0.99	3.00±0.96	7.560*
	무침용 양념 제품	3.24±1.15	3.08±0.76	2.86±0.95	1.567
	김치찌개용 볶음김치	3.79±1.13	2.77±1.09	2.50±1.09	10.939**
	덮밥용 볶음김치	3.58±1.22	2.92±0.95	2.43±1.09	8.103*

1) 1. 수입할 생각이 전혀 없다, 3. 보통이다, 5. 수입할 생각이 강하다
$p^{*}<.05$ $p^{**}<.01$
Kruskal-Wallis의 H 검정 유형 사용

③ 한국산 농산물 및 식재료 수입의사 (직접 기입)

한국 농산물 및 식재료 수입 요구도를 기존 항목 이외의 응답을 받은 결과는 다음과 같다 (Table 1-10). 건조·반건조 제품과 냉장·냉동 제품으로 나누었을 때 냉장·냉동 제품의 요구 빈도가 높았고 건조·반건조 제품 중에는 '고춧가루(3명)'와 '곰취나물(3명)'이 가장 요구빈도가 높았으며 수입할 생각이 아주 강한 제품으로는 '고춧가루', '구연산', '녹차(상품)', '녹차가루', '육수용 다시마', '육수용 큰 멸치', '포도당', '고추', '고사리', '인삼', '소금'이 있었다. 냉장·냉동 제품 중에는 '고추장(4명)'이 가장 요구 빈도가 높았으며 '된장(3명)', '조림용 양념(3명)', '찌개용 양념(3명)', '깻잎(3명)', '깻잎 장아찌(3명)', '김치(3명)'가 높은 요구 빈도를 보였다. 또한 수입할 생각이 아주 강한 제품으로는 '고추장', '된장', '깻잎', '토란대', '풋고추', '상추', '고구마 줄기', '깐 생강', '총각김치·알타리', '대파', '매실액기스', '볶음 김치', '애호박', '꽃게'가 있었다.

Table 1-10. 한국 농산물 및 식재료 수입 요구도 : 직접 기입

항목(N)		N(%)		
		수입할 생각이 있다	수입할 생각이 강하다	수입할 생각이 아주 강하다
건조·반건조 제품 (N=15)	고춧가루 (3)	1(1.18)	1(1.18)	1(1.18)
	곰취나물 (3)	3(3.54)		
	고추 (2)	1(1.18)		1(1.18)
	김 (2)	2(2.35)		
	버섯류 (2)	2(2.35)		
	시래기 제품 (2)	2(2.35)		
	구연산 (1)			1(1.18)
	육수용 다시마 (1)			1(1.18)
	육수용 큰 멸치 (1)			1(1.18)
	고춧잎 (1)	1(1.18)		
	포도당 (1)			1(1.18)
	취나물 (1)	1(1.18)		
	나물류 (1)		1(1.18)	
	녹차(상품) (1)			1(1.18)
	녹차가루 (1)			1(1.18)
	고사리 (1)			1(1.18)
	인삼 (1)			1(1.18)
	소금 (1)			1(1.18)
냉장·냉동 제품 (N=45)	고추장 (4)		2(2.35)	2(2.35)
	된장 (3)	1(1.18)	1(1.18)	1(1.18)
	조림용 양념 (3)	1(1.18)	2(2.35)	
	찌개용 양념 (3)	1(1.18)	2(2.35)	
	깻잎 (3)	2(2.35)		1(1.18)
	깻잎장아찌 (3)	2(2.35)	1(1.18)	
	김치 (3)	1(1.18)	2(2.35)	
	김치속 (2)	1(1.18)	1(1.18)	
	무침용양념 (2)	1(1.18)	1(1.18)	
	삼계탕 (2)	1(1.18)	1(1.18)	
	젓갈류 (2)	1(1.18)	1(1.18)	
	토란대 (2)			2(2.35)
	배추 (2)	2(2.35)		
	풋고추 (2)	1(1.18)		1(1.18)
	상추 (2)	1(1.18)		1(1.18)
	김치찌개용 (1)		1(1.18)	
	고구마 줄기 (1)			1(1.18)
	깐 생강 (1)			1(1.18)
	각종 소스 (1)		1(1.18)	
	절임식품 (1)	1(1.18)		
	덮밥용 (1)	1(1.18)		
	덮밥용 볶음김치 (1)	1(1.18)		
	오이지 (1)		1(1.18)	
	장아찌류 (1)		1(1.18)	
	가시오이 (1)		1(1.18)	
	간장게장 (1)	1(1.18)		
	수육 (1)		1(1.18)	
	마늘 (1)	1(1.18)		
	산나물 (1)	1(1.18)		
	총각김치·알타리 (1)			1(1.18)
	대파 (1)			1(1.18)
	매실액기스 (1)			1(1.18)
	볶음김치 (1)			1(1.18)
	애호박 (1)			1(1.18)
	꽃게 (1)			1(1.18)
	전체 (85)	34(40.00)	22(25.88)	26(30.59)

1-3. 결론

해외 한식당 선호 한국산 농산물 및 식재료를 조사하기 위한 설문조사 결과 아래와 같은 몇 가지 결론을 얻게 되었다.

1. 한식재단에서 800개의 e-mail 주소를 얻어 설문지를 발송 하였으나 한 개의 답변도 얻을 수 없었고, 국외출장을 가시는 지인 및 직원에게 부탁하여 51개의 설문지 답변을 모을 수 있었다.
2. 해외 한식당 설문지 답변자들이 가장 선호하는 맛은 매운맛과 고소한 맛이었다.
3. 해외 한식당 설문지 답변자들의 해외 한식당 근무경력은 10-15년이 유의적으로 높았다.($p<0.05$)
4. 해외 한식당에서 제공되는 음식으로는 전골류와 구이류가 유의적으로 높았다.
5. 홍콩과 캐나다, 일본의 한국 농산물 및 식재료 수입의사를 비교한 결과 '곰취나물 제품', '곤드레 나물 제품', '맛김치 제품', '김치찌개용 볶음김치'의 항목에서는 $p<0.01$의 유의미한 차이를 보였다.
6. 해외 한식당에서 수입하기를 원하는 한국산 농산물·식재료를 직접 기입해 달라는 요구에서 전체적으로 60가지의 다양한 재료들이 열거 되었으며, 전체적으로 고추장, 고춧가루의 요구빈도가 높았고, 이들과 함께 된장, 깻잎의 수입할 생각이 강한 것으로 밝혀졌다.

2. 수출 대상국의 수입 규제 및 안전 통관규격 조사

2-1. 개요

수출 대상국의 수입 규제 및 안전 통관규격 조사를 위하여 한국농수산식품유통공사(www.kati.net)에서 제공되는 주요국 수입제도 모니터링 및 주요국 통관 검역제도를 참고하고, 세계김치연구소에서 제공되는 김치 수출 가이드북 등 공공 자료를 활용하여, 국산 농산물 식재료 수출시장 대한 수출 대상국의 수입 규제 및 안전(통관) 규격 조사를 미국, 일본, 중국, 홍콩, 대만, EU, 인도네시아, 싱가포르, UAE 나라와 같은 10개국에 대하여 수행하였다. 광범위한 조사내용을 다 보고서에 기입할 수 없어 요약 정리하여 주요 내용을 발췌하여 정리하였고, 다양한 수출 품목 중 가공식품, 채소류, 버섯류와 관련된 사항을 중심으로 발췌하여 정리하였다.

2-2. 각 수출대상 국가별 수입규제 및 안전 통관규격

1) 미국 (출처 : 한국농수산식품유통공사. 2010)

① 통관검역제도 일반

가. 통관절차

1. 반출신고 (Entry)
2. 세관본드 (Customs Bond) : 법적의무의 이행을 보증하는 3자간의 연대보증계약으로 세관을 수혜자로 하는 피보증인 (principal)과 보증인 (surety company)간의 보증계약. 피보증인은 선박회사, 보세창고업자, 보세운송업자, 기타 세관을 상대로 수입관련 사업을 운영하는 당사자들이고, 보증인은 세관이 보증증권의 판매사업을 하도록 인가한 개인, 조합, 주식회사형태의 보증회사가 됨.
3. 세관검사 (Custom Exam) : 세관검사에는 보안검사, 농무검사, 통상검사가 있어, 보안검사는 ATU (Advanced Targeting Unit)에 의하여 NII (Non Intrusive Insprction) 검사가 원칙임. 보안검사는 agricultural specialist에 의한 병해충 및 동물질병검역 검사가 원칙임. 통상검사는 집중검사를 원칙으로 한다.
4. 납세신고 (Entry Summary) : 수입품의 반출 후 10일 이내 관세납부와 더불어 납세신고서를 제출한다.
5. 정산절차 (Liquidation) : 수입 후 1년 이내에 최종 정산조치를 함.

나. 관련법규

1. Tariff Act, as amended (19 USC Chapter 4-Tariff Act)-CBP Regulations (19 CFR parts 1-199)
2. The Trade Act, as amended (19 USC Chapter 12-Trade Act)
3. The Plant Protection Act, as amended (7 USC Chapter 104-Plant Protection)

다. 구비서류 일반

1. 선하증권 혹은 항공증권 (Bill of Landing)
2. 송품장 (Invoice)
3. 포장목록 (Packing List)
4. 수입식품 종류에 따른 수입국의 수입허가 획득 (식품 수입허가)
5. 수출국의 식물위생검역증, HACCP 인증서 등

라. 관세 일반현황

- 수입품에 대한 관세율은 그 원산국에 따라 최혜국세율, 법정세율, LDDC (Least Developed Developing Countries) 세율 중 어느 하나가 적용됨
- 미국 관세제도의 근거법령은 '30년 관세법 402조 (Tariff Act of 1930. Sec.402)와 '79년 무역협정법 제2장 (Title II of the Trade Agreements Act of 1979)에 그 법적 근거를 두고 있고, 시행세칙은 CFR 19편 152장에 규정되어 있음
- 미국의 관세는 물품의 관세부와 기준액에 관세율을 곱하여 산정되며, 이때 관세부와 기준액은 수

입구매자가 수출판매자에게 실제로 지불한 거래가격 (Transaction Value)을 적용함

마. 한국산 농산물에 대한 검역규정

- USDA 수입허가 없이 수입가능 품목 : 버섯 (신선한 것), 송로 (버섯 조미료), 마름 (water chesnut) 등 건조, 경화 및 가공처리된 과일 및 채소류
- USDA 수입허가 후 수입가능 품목 : 시금치, 취나물 (잎, 줄기), 고들빼기의 잎, 줄기, 뿌리, 더덕 (뿌리), 도라지 (뿌리), 쑥갓 등 국화속식물, 가지, 상치 (잎), 쑥, 양파 (구근), 두릅순, 들깻잎, 냉이 (잎, 줄기), 파프리카

* 미농무성에서 발간하는 Frech Fruit and Vegetable Import Manual의 List of Approved Names를 참고할 것 (http://www.usda.gov/import_export/plants/manuals/ports/downloads/fv.pdf)

② 품목별 통관 및 검역제도

가. 건조, 절임, 가공 과실 및 채소류 (허브포함) 관련 법규 및 매뉴얼

- 7 CFR 319.56-3
- 7 CFR 319.56-11
- 7 CFR 330.105
- Miscellaneous and Processed Product Manual (Table 3-68, 69 : 기타 및 가공제품매뉴얼)
- 수입허가 Fruit and Vegetable Import Permit) 요구
- 수입국가에 따라 훈증을 요구하기도 함
- 현지검역

나. 김치

- 관세율

H.S. 번호	관세율
2005.90.9700	F.O.B 가격의 11.2%

- 수입요건에서 특별한 규제사항은 없으나 미국 일부 주에서는 김치 (KIMCHI)에 대한 사전지식이 없어 통관이 지연된 사례가 있음

다. 버섯류

- 관세율

버섯	H.S. CODE	관세율
새송이버섯, 팽이버섯, 표고버섯	0709.59.00.00	8.8¢/kg + FOB의 20%

- 검역에서 병충해 등 물리적 오염과 생물학적, 화학적 오염이 없어야 함

- 버섯은 통관 시 대부분 쉽게 통관이 되고 있는 제품 중 하나이지만 최근 미국이나 캐나다에서 생산된 슬라이스 버섯이 리스테리아 감염으로 리콜 사태를 빚은 바 있어 위생적으로 처리 및 포장해야 추후 리콜 사태를 사전에 방지할 수 있음. 일부 건조표고버섯, 슬라이스 표고버섯의 경우 중국에서 수입된 제품에서 여러번 리스테리아가 발견된 바 있어 한국산 역시 FDA에서 주시하고 있음

③ 알러지 유발성분 표기

가. 알러지 유발성분 표기 개요

a. 알러지 유발성분 및 식품의 표기에 대한 법적 근거는 다음과 같음.

- Federal Food, Drug, and Cosmetic Act, As amended (FD&C Act.) Chapter Ⅳ-Food Section 403 (w) (21USC 343 (w))
- Amendments to FD&C Act Food Allergen Labeling & Consumer Protection Act (FALCPA) of 2004
- FDA Regulations Part 101 Food Labeling (21 CFR Part 101)

b. "알러지 유발식품에서 추출된 알러지 항원 단백질을 함유하는 식품원료로 제조된 식품"의 경우가 해당됨.

나. 알러지 유발성분 표시 방법

a. 식품표기(라벨링) 중 원재료명에 알러지 유발성분의 존재 표기를 의무적으로 해야 하며 표기 방식은 두 가지임.

- 첫 번째 방법 : 식품명을 적은 후 괄호 안에 알레르기 유발 성분의 일반명을 기재

  예) Ingredients : Enriched Flour (Wheat flour, malted barely, reduced iron, folic acid), Sugar, Partially hydrogenated soybean oil, whey (milk), eggs, vanilla, lecithin (soy)
- 두 번째 방법 : 성분 리스트를 적은 후 "contain"이라는 용어를 사용하여 알러지 성분을 표시

  예) Contains : wheat, milk, and soy

다. 알러지 유발성분 및 식품 관련 주요 QnA

Q : FALCPA 발효 후 규정에 적합하지 않은 라벨부착 제품은 팔 수 없는가?

A : 아니다. 2006년 1월 일 이전에 라벨이 부착된 제품에 대해서는 어떠한 조치도 요구하지 않는다.

Q : 주요 알레르기 유발 성분은?

A : FALCPA에 의해 지정된 8개 알레르기 유발식품은 우유(milk), 달걀(egg), 밀(wheat), 땅콩(peanuts), 대두(soybeans)의 5개 식품과 생선류(fish), 갑각류(Crustacean shellfish), 견과류(Tree nut)의 3개 식품군이다.

Q : 생선류, 갑각류, 견과류의 3개 식품군에 대해 특정 식품명을 적어야 하나?

A : 그렇다. 특정 식품명을 적어야 한다. 예를 들면, 함유한 성분이 견과류의 경우 almond, pecans,

walnuts인지, 갑각류의 경우 crab, lobster, shrimp인지, 생선류의 경우 bass, flounder, cod인지 명시해야 한다.

Q : FALCPA의 적용을 받는 식품 유형은?

A : 국내산 및 수입산을 포함, Federal Food, Drug & Cosmetic Act의 대상이 되는 미국 내 모든 포장판매식품에 적용된다. FDA는 육류, 가금류, 난류를 제외한 모든 식품을 관할한다.

Q : 신선 과채류도 적용이 되는가?

A : 아니다. 신선 과일 및 채소와 같은 자연상태 그대로의 농산품은 FALCPA의 적용을 받지 않는다.

Q : "soybean", "soy", "soya"라는 용어가 “soybeans"와 동의어로 간주되는가?

A : 그렇다. “soybean", "soy", "soya"는 모두 통용되는 ”soybeans"의 일반명으로 알레르기 성분을 규명하기 위한 용어로 사용될 수 있다. “peanut"과 ”peanuts"와 같이 복수 형태도 허용된다.

Q : FALCPA 규정 미준수시 벌금이 부과되나?

A : 그렇다. 민사상의 제재나 형사상 벌금, 또는 양쪽 다 부과될 수 있으며 억류 또는 리콜 조치도 가능하다.

라. 김치의 알러지 유발성분 관련 주의사항

a. 김치의 경우에는 알러지 유발성분으로 생선류, 갑각류, 견과류가 모두 해당될 수 있음.

- 특히, 일반적으로 젓갈류에 사용되는 새우 등의 젓갈류는 가장 일반적으로 사용되는 원재료이기 때문에 필수적으로 표시해야 함.
- 표기방식은 성분 리스트를 적은 후 “contain"이라는 용어를 사용하여 알러지 성분을 기재 함.
  예) Contains : Anchovy, Shrimp and Soybean

b. 알러지 유발성분 표기 미비는 매우 중한 위반행위이기 때문에 김치의 수출 및 현지 생산 시에 식품표기(라벨링)에서 누락하지 않도록 주의해야 함.

마. 글루텐 표기

- 캐나다를 포함한 북미지역은 글루텐에 대한 소비자 관심이 높은 지역임. 김치 제조 공정상 글루텐이 들어갈 가능성은 높지 않기 때문에 많은 김치 브랜드는 “Gluten Free"를 표기함. 단, 밀가루 풀을 사용하는 경우는 예외임.

④ 자료출처 및 사이트

가. 식품검역관련사이트

- 미국 농무성 산하 식물검역소에서 청과수입필수 요구사항 (Fruit and Vegetables Import Requirements : FAVIR)을 데이터베이스화 해 수입업체들이 국가별 혹은 품목명에 따라 수입필수사항을 검색할 수 있도록 하였음. 이 데이터베이스는 식물검역소에서 2007년 7월 18일 Quarantantine 56 혹은 Q56 청과물수입규제안이 통과되면서 만들어진 것임 (data http://www.aphis.usda.gov/favir/)

나. 한국산 농산물에 대한 검역규정

- 식물 검역에 관한 기본법은 식물보호법 (Plant Protection Act)에 근거를 두고 있으며 수입규제에 관한 사항은 해외검역공고, 법령 등을 통하여 규정하고 있음
- 농무부 산하 동식물위생 검역국 (APHIS : Animal and Plant Health Inspection Service) 소속 PPQ (Plant Protection and Quarantine)에서 통관 전 식물의 병충해 검역을 담당해 왔으나, 2001년 911 테러 후 창설된 국가안보부 (US Department of Home Security)가 APHIS의 검역기능 담당하게 됨

⑤ 바이오테러리즘

가. 개요

- 2001년 911 테러 이후 식품공급의 안전성 강화를 위해 미 의회는 '공공보건과 바이오테러 대응법률'을 통과시켰고, 2002년 6월 12일 대통령이 서명함. 동 법률은 5가지 Title로 되어 있고, 바이오테러의 Title III의 Subtitle A (식품공급의 보호)와 관련된 4개의 세부규칙안에 대한 내용임
- 305조 (식품업체 등록), 307조 (수입식품 선적의 사전 통보)
- 303조 (행정적 억류조치), 306조 (기록 작성 및 유지)

나. 제 303조 : 억류조치 (Section 303: Administrative detection)

- 식품이 인간과 동물의 건강을 위해하거나 또는 사망케 하는 위협을 야기 시킨다고 믿을만한 증거나 자료가 있는 경우에는 FDA는 그 식품을 억류할 권한이 있다는 내용과 억류명령을 받은 부패하기 쉬운 식품 (perishable food, 상온상태에서 7일 이상 보관할 때 품질이 변질되는 식품)의 신속집행조치 및 위해식품의 억류방법과 억류명령의 이의 제기절차 내용임
- http://www.fda.gov/oc/bioterrorism/biozct.html

다. 제 305조 : 식품시설의 등록 (Registration of food facilities)

- 미국내의 인간과 동물의 소비를 위한 식품을 제조, 가공, 포장 혹은 보관하는 국내시설과 외국시설을 2003년 12월 12일까지 FDA에 등록하도록 요구하는 제 305조 식품시설의 등록에 관한 시행령이 2003년 10월 10일 발표되었음. 시행령의 취지는 잠재적 혹은 실제적 생체테러 사태나 식품이 매개하는 질병발생 등 비상사태가 발생했을 때, FDA로 하여금 식품시설의 등록에 관한 자료를 활용하여 비상사태의 출처와 원인을 파악케 하고 그 내용을 관련식품시설에 신속히 통보하게 하는데 있음
- 식품시설의 등록방법은 Form 357을 사용하여 우편으로 등록하거나, 인터넷을 통한 전자등록을 www.fda.gov/furs에 접속하여 할 수 있음

라. 제 306조 : 기록의 확립과 유지 (Establishment & Maintenance of Records)

- 테러에 의한 식품오염 등 비상사태 발생 시 FDA가 문제식품을 추적할 수 있도록 하기 위하여

식품제조자 (Manufacturers), 가공처리자 (Processors), 포장업자 (Packers), 판매업자 (Distributors), 수령자 (Receivers), 보관자 (Holder), 수입자가 식품을 전달받은 자 (Immediate source from which they received food)와, 식품을 직접 전달 받은 자 (Immediate subsequent recipient)를 확인할 수 있는 기록을 유지하도록 규정하고 있음

- 운송자를 제외한 식품업자는 아래와 같은 기록을 유지하여야 함

a. 그들이 식품을 직접 전달한 자 및 그들 자신이 식품을 직접 전달한 업체의 명칭과 책임자 명

b. 동인의 주소, 전화, 팩스번호, 이메일 주소 (있을 경우)

c. 식품의 종류, 제품명, 기타 세부사항

d. 수령 또는 전달일자

e. 제조번호 또는 기타 식별번호 (있을 경우)

f. 수량 및 포장상태

g. 운송자의 이름, 주소, 전화번호, 기타 팩스 및 이메일 주소 (있을 경우) 등

- 세부규칙안은 FDA 웹사이트 http://www.fda.gov/oc/bioerrorism/bioact.html에 있음

마. 제 307조 : 수입식품의 사전통보 (Prior notice of imported food shipment)

- 수입식품의 사전통보는 FDA가 세관과 협력하여 수입식품이 미국에 도착하기 전에 수입식품의 사전통보 자료를 직접 제출 받아서 분석 평가할 시간을 확보하고, 검사에 집중하고, 오염식품의 유입을 차단하며, 안전하고 건전한 식품의 유통을 보장하고자 함
- 사전통보는 수입식품이 도착하기 전 최장 5일 이내 수송수단에 따라 다음과 같은 최단시간 이상으로 제출되어야 함

a. 육상도로 운송인 경우 도착 전 2시간

b. 육상 철도운송 혹은 항공운송인 경우는 도착 전 4시간

c. 해상운송인 경우는 도착 전 8시간

- 사전통보는 전자제출로 해야 하는데, ABI/ ACS에 의한 사전통보의 전송 혹은 FDA의 사전통보 시스템 (FDA PN system interface at www.access.fda.gov)에 의한 전송이다.

⑥ 식품위생 검사기관 및 농수산물 (식품관련) 정부기관

가. 식품위생 검사기관

- FDA (식품의약청, Food and Drug Administration) : U.S. Department of Health and Human Service에 소속된 기관으로 육류를 제외한 국산 및 수입식품 전체와 병에 든 식수, 알코올 성분 7% 이하의 주류를 감독하는 기관인데, 물리적, 화학적 그리고 미생물적 오염이 있는지 확인하기 위한 샘플의 채집 및 분석, HACCP 프로그램 등 식품안전에 관한 연구와 교육업무를 담당하고 있음
- FSIS (식품안전검사국, Food Safety and Inspection Service) : U.S. Department of Agriculture에

소속된 기관으로 육류, 가금육 및 그 제품, 달걀가공제품을 감독하는 기관으로, 연락처는 FSIS Food Safety Education and Communications Staff Room 1175, South Building, 1400 Independence Ave., S.W. Wadhington, DC 20250 웹사이트는 www.fsis.usda.gov이다.

- EPA (미국환경보호국, U.S. Environmental Protection Agency) : 식수 외 환경 관련 업무를 감독하는 기관으로 식수의 안전기준을 설정하고, 독성물질 및 폐기물을 관제하여 환경 및 먹이사슬에의 진입을 예방하고, 새로운 농약의 안전성을 결정하고, 식품의 농약잔류 허용치를 설정하며, 안전한 농약사용에 관한 지침서를 출판하는 업무를 담당하며, 연락처는 Environmental Protection Agency 401 M St., S.W. Washington, DC 20460이고, 웹사이트는 www.epa.gov이다.

나. 주요 농수산물 (식품관련) 정부기관

- 생산관련 분야

a. USDA (United States Department of Agriculture) : 미국의 농업정책 총괄 기관으로 주소와 website는 14th & Independence Ave., SW Wachington, DC 20250, www.usda.gov이다.

b. AMS (Agricultural Marketing Service) : 미국의 USDA 산하 기관으로 농산물 규격, 품질 인증기관, 농산물 수매, 곡가정책 및 생산전반 전담부서이고, 주소와 website는 14th & Independence Ave., SW Wachington, DC 20250, www.ams.usda.gov이다.

c. GIPSA (Grain Inspection, Packers and Stockyards Administration) : 미국의 USDA 산하 기관으로 각종 곡물의 규격 검사와 곡물의 품질검사를 시행한다. 주소와 website는 14th & Independence Ave., SW Wachington, DC 20250, www.usda.gov/gipsa이다.

d. ARS (Agricultural Research Service) : 미국의 농산물 동식물류와 토양, 환경문제 등의 연구개발 기관으로, 주소와 website는 14th & Independence Ave., SW Wachington, DC 20250, www.ars.usda.gov이다.

- 무역관련 분야

a. FAS (Foreign Agricultural Service) : 미국 농무부 산하 대외 농산물 수출기구로 외국의 농업환경, 시장 등을 연구조사하고, 주소와 website는 14th & Independence Ave., SW Wachington, DC 20250, www.fas.usda.gov이다.

b. ITA (International Trade Administrator) : 미국 상무부 산하기관으로 농산물 분야 포함 대외 무역환경 및 교역실적 모니터링 하는 세계 무역 진흥기구인데, website는 www.ita.doc.gov이다.

- 통관 검역관련 분야

a. APHIS (Animal & Plant Health Inspection) : 미국 USDA 산하 기관으로 농작물 동식물 검역, 검역관련 규정 제정하는 기관으로, 주소와 website는 14th & Independence Ave., SW Wachington, DC 20250, www.aphis.usda.gov이다.

b. FDA (Food & Drug Adnimistration) : 미국 보사부 산하기관으로 의약품 전반 규정제정을 담

당하고 농수산물을 포함한 식품류의 수입 시 통제하는 기능을 가지고 있는데, 주소와 웹사이트는 HFI-40 Rockville, MD 20857, www.fda.gov이다.

c. U.S.Customs Service : 미국 정부 통관 전담부서로 주소와 웹사이트는 1300 Pennsylvania Ave. NW Wachington, DC 20229, www.customs.gov이다.

2) 일본 (출처 : 한국농수산식품유통공사. 2010)

① 버섯류의 통관검역제도

HS번호 070951 070959 060290011 060290019 071231 071232 071233 071239 버섯류 가운데 직접 또는 간접으로 유용한 식물을 해치는 균류는 식물방역법의 검사의 대상으로 해당되나 송이버섯, 키쿠라게, 양송이 등의 식용균은 해당되지 않음. 식용버섯류의 수입에 대해서 식품위생법에 근거하는 수입신고가 필요함.

가. 관세 분류 관계 : 0709류는 생 버섯류, 0602류는 버섯의 균사, 0712류는 건조한 버섯류임. 근년 가마솥 밥의 소재 또는 이러한 가공품의 원료로서 처리된 버섯류도 수입되고 있으나 이것들은 제20류, 제21류로 구분됨

나. 식품방역법 관계 : 버섯에는 <버섯류>와 <버섯균사>가 있으며 식물방역법에 있어서 식물을 직접 또는 간접으로 해치는 균류는 유해식물에 해당되어 수입이 금지되나 인간에게 유용한 균류는 제외되고 있어 검사는 불필요함. 다음의 3항목이 제외품목으로 지정되어 있음.

1. 송이버섯, 키쿠라게, 양송이 등의 식용균
2. 양조용으로서 사용하는 균류
3. 페니실린, 스트렙토마이신 등의 약제제조용을 위해 사용하는 균

다. 식품위생법 관계 : 판매를 목적으로 버섯류를 수입하려면 후생노동성 검역소 수입식품 감시담당에 「식품 등 수입신고서」를 신고할 필요가 있음. 또한 버섯류는 종류에 따라 유독한 것이 있기 때문에 수입실적이 적은 것은 버섯의 학명이나 현지에서의 식용상황, 조리방법 등의 자료를 사전에 갖추어 신고서에 첨부하여야 함. 검사에 있어서는 수송・보관에도 주의가 필요하며 진드기 등의 곤충이 혼입되어 위반된 사례도 있으며 심사・검사 후에 식품위생상 문제가 없으면 신고서에 「신고제」인이 날인되어 반환됨. 또한 버섯류 중 송이버섯은 알레르기 물질을 포함한다고 하여 알레르기 표시제도의 적용을 받으므로 주의를 필요로 함. 또한 잔류농약 등의 규제에 관해서 2006년 5월에 포지티브 리스트제 (식품위생법 제11조 제 항)가 시행되었음.

라. 농림물자의 규격화 및 품질표시의 적정화에 관한 법률 (JAS법) 관계 : JAS법에 근거해 판매 시에는 품질표시 기준에 따라서 일괄표시를 실시할 필요가 있으며 수입품에는 원산지 (국가) 표시가 의무화되어있음. 또한 표고버섯 (신선식품), 건 표고버섯의 경우는 각각 개별 품질표시기준이 정해져 있기 때문에 동 기준에 근거해 표시를 실시할 필요가 있음. 또한 유기식품의 검사인증제도

에 의해, 유기 JAS 규격에 적합하지 않으면「유기」「오가닉」등의 표시는 금지되고 있음.

마. 특혜관세 관계 : 특혜수익국 등 (특별 특혜수익국을 포함)으로부터의 수입에 대해서는 특혜관세의 적용을 받을 수 있는 경우가 있으므로 세관에 확인 필요. 특혜관세율의 적용을 받는 경우에는 현지로부터 수출 시에 현지국가에 대해 발급되는「특혜 원산지증명서」를 취득할 필요가 있음. (총 가격이 20만엔 이하의 경우에는 불필요)

바. 수입 통관 관계 :「수입 (납세) 신고서」에 상기 가. 및 나.로 취득한「식물검사 합격증명서」와「신고 확인제식품 등 수입신고서」및 인보이스 (invoice), B/L, 보험명세서 등의 관계서류를 첨부해 세관에 제출하여야 하며 심사·검사 및 납세 후에 수입허가서가 교부됨.

사. 부당 경품류 및 부당 표시방지법 (경품표시법) 관계 : 과대한 경품첨부 판매나 소비자에게 오인될 우려가 있는 과대·허위 표시 등은 금지되고 있음.

② 김치의 통관검역제도

HS번호 200599919 (야채 조제품 1개 중량이 10kg 이하, 기밀용기들이)

- 기본세율 12.8%, 협정세율 12%, 특혜세율 9.6%

HS번호 200599999 (기타)

- 기본세율 9.6%, 협정세율 9%

가. 일본의 관세 제도 (세계김치연구소. 2013. p147-150)

- 잠정세율 : 국민경제의 건전한 발전을 목적으로 한 관세 잠정조치법에 의한 세율로서 일시적으로 기본세율보다 어려운 사정이 있는 경우에 일정기간 동안 기본세율 대신에 적용함.
- 특혜세율 : 개발도상국으로부터의 수입품에 대해서 적용되는 세율로서 선진국으로부터의 수입품에 대한 세율보다 낮게 설정되어 있음. 경제개발 도상에 있는 유엔무역개발회의 (UNCTAD)의 가맹국으로서 특혜관세의 공여를 희망하고 일본국이 적당하다고 인정한 나라에 대해서 적용하고 있음 (특혜관세 적용국 : 2002년 149개국, 15지역).
- 협정세율 : 외국과의 조약을 기본으로 특정의 품목에 대해서 일정율 이하의 관세만 과세하는 것을 약속 (양허)하고 있는 관세율을 협정세율이라 함. 현재 일본에는 협정세율로서는 WTO에 의한 것뿐임 (WTO 미 가맹국이라 할지라도 2국 간 조약으로 최혜국 대우를 약속한 나라에 대해서는 협정세율이 적용됨).
- 일본의 관세율표는 <HS조약>이라 하는「상품의 명칭 및 분류를 통일하는 국제조약」을 기본으로 하고 있다. 이 조약은 1988년 1월부터 시작되어 현재 일본과 95개국 및 EU가 가맹하고 있으며, HS조약의 부속서는 <HS품목서>라 하며, 이것은 품목을 조직적·체계적으로 분류하기 위한 품목표이다.
- HS (Harmonized Commodity Description and Coding System) 코드는 수출입 물품에 대하여

HS협약에 의하여 부여되는 상품분류 코드로 6자리까지는 국제공통으로 사용하는 코드이고, 세분하여 10자리까지 사용할 수 있는데, 우리나라에서는 10자리까지 사용하여 HSK (HS of Korea)라 하며, EU는 8자리, 일본은 9자리를 사용하고 있다.

나. 김치의 수입규제에는 식품위생법의 잔류농약 규제 (배추, 무, 오이, 마늘 등의 원료 야채에 대한 것)와 소르빈산 (농산물 절임류에 보존료로서 사용)의 최대사용 한도기준이 있음. 또한 국내 판매할 시의 농림물자의 규격화 및 품질표시의 적정화에 관한 법률 (JAS법)로 정해져 있는 수입가공식품의 품질 표시기준에 따라서 일괄 표시함.

다. 김치의 주원료 채소에 대한 잔류농약 포지티브제도로서 배추에 사용되는 농약 316품목, 무에 사용되는 농약 308품목, 오이에 사용되는 농약 348품목, 자소 (허브)에 사용되는 농약 373품목, 마늘에 사용되는 농약 302품목, 건조 스파이스 과실 (당겨자)에 사용되는 농약 411품목에 대해서 각 농약의 최대잔류 한도기준이 정해져 있음. 최대 잔류한도량은 각각 농약의 종류에 의해 가장 까다로운 것은 「불검출=검출해서는 안 된다」와 0.001ppm로부터 가장 완만한 것에는 400ppm의 범위에서 야채의 규격기준으로서 정해져 있음. 또한 소금절이에 조미료나 향신료를 더한 채소 절임류에 보존료로 해서 사용되는 소르빈산의 최대사용 한도량은 채소절임의 총중량 1kg당 1.0g으로 정해져 있음. 따라서 김치수입에 대해서는 수출자인 한국의 메이커가 현지공적기관 (수출국 공적 검사기관리스트 URL 참조)으로 주원료 야채에 대한 농약잔류의 측정검사증명서와 가공된 김치가 함유하고 있는 소르빈산의 측정검사증명서를 사전에 입수하여 품질의 안전성을 확인한 후에 수입발주하는 것이 필요함. 만약 화물이 도착해도 수입허가를 얻을 수 없었던 경우에는 모두 수입자의 책임과 경비부담으로 그 화물을 폐기하게 됨.

라. 김치 및 농산물에 적용되는 의무표시사항 (세계김치연구소. 2014)

1. 명칭 (農産物漬物, 野菜漬物, 朝鮮漬 등으로 표시)
2. 원재료명 (총중량에 차지하는 중량비율이 높은 수준으로 표시) : 3개 이상의 원재료에서 비율이 5% 미만은 “가타”로 기재할 수 있음.
3. 식품첨가물명 (식품위생법 시행규칙에 따라 총중량에 차지하는 중량비율이 높은 순서에 「물질명, 또는 보존료나 감미료 등 8종류의 용도에 사용되는 경우는 「보존료 (소르빈산K)」, 「김미료 (스테비아)」와 같이 용도명과 물질명」을 표시)
4. 내용량 (계량법에 따라 용기를 제외한 김치만의 순 중량을 그램 단위로 표시) : 표기법에 따른 「특정 제품의 판매에 관한 계량에 관한 법령」에 따라 무게는 그램 (g), 부피는 리터 (ml), 수량은 단위로 기재함.
5. 상미기한 (수입자가 국외의 제조자가 설정하는 기한 등을 기본으로 해당 식품 등의 기한의 설정에 필요한 정보에 대해 제조자 등에게 확인을 실시하는 것과 동시에 미생물 시험이나 이화학시험 및 관능시험을 실시하는 것으로서 과학적인 근거에 기초를 둔 적절한 기한을 설정하여

스스로의 책임에 대해 기한을 표시, 제조일부터 3개월 미만의 경우에는 년・월・일, 3개월 이상은 년・월로 표시)

6. 보존 방법 (개봉 후는 요 냉장 등)
7. 원산지명 (한국)
8. 수입자명・주소 및 고객의 문의처 (손님 상담창구), 전화번호, 경고표시 등.

③ 자료출처 및 사이트

가. 버섯류

- 관세법 : 세관 http://www.customs.go.jp/
- 관세정률법 : 세관 http://www.customs.go.jp/
- 관세 잠정조치법 : 세관 http://www.customs.go.jp/
- 식물방역법 : 농림수산성 소비안전국 식물방역과 http://www.maff.go.jp/
- 농림물자의 규격화 및 품질표시의 적정화에 관한 법률 : 농림수산성 소비안전국 표시 규격과 http://www.maff.go.jp/
- 식품위생법 : 후생노동성 의약식품국 식품안전부 기획정보과 http://www.mhlw.go.jp/
- 부당경품류 및 부당표시 방지법 (경품표시법) : 공정거래위원회 경제거래국 거래부 소비자 거래과 http://www.jftc.go.jp/

나. 김치

- 농림물자의 규격화 및 품질표시의 적정화에 관한 법률 (최종개정 : 2007년 3월 30일 법률 제8호) : http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25HO175.html
- 가공식품 품질표시기준 (개정 2008년 7월 23일 일본 농민조합숲수산성 고시 제1167호) : http://www.go.jp/j/jas/hyoji/pdf/kijun_02.pdf
- 식품위생법 (최종개정 : 2006년 6월 7일 법률 제53호) : http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S22/S22HO233.html
- 식품위생법 시행규칙 (최종개정 : 2008년 7월 4일 후생노동성령 제126호) : http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23F03601000023.html
- 부당경품류 및 부당표시 방지법 (최종개정 2008년 5월 2일 법률 제29호) : http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S37/S37HO134.html
- 계량법 : http://law.e-gov.go.jp/htmldata/HO5/H05SE249.html

④ 검역/세관 등 관련기관 현황 및 연락처

- 농림수산성 식물방역소 (요코하마) 045-211-7152 http://www.maff.go.jp/pps/

- 농림수산성 소비안전국 표시규격과 03-3502-8111 http://www.maff.go.jp/
- 후생노동성 의약식품국 식품안전부 기획정보과 03-5253-1111 http://www.mhlw.go.jp/
- 세관 (도쿄) 03-3529-0700 http://www.customs.go.jp/
- 공정거래위원회 경제거래국 거래국 거래부 소비자 거래과 03-3581-5471 http://www.jftc.go.jp/

3) 중국 (출처 : 한국농수산식품유통공사. 2010)

① 통관검역제도

가. 제출서류 및 통관절차

a. 통관 제출서류

- 수출입 화물 세관신고서, 영수증, 계약서, 포장명세서
- 선하증권 (B/L), 또는 운송장
- 수출 외환회수 삭제서 (수출세관신고용)
- 수출입 화물 허가증과 연관될 경우, 수출입허가증을 제출
- 가공 무역화물은 가공 무역메뉴얼을 제출
- 감세, 면세 화물은 “감세, 면세 증명”을 제출
- 세관신고 대리위탁서 및 기타 증빙서류
- 기타 원산지 표기증, 위생증, 세금계산서 및 패킹 리스트

b. 통관절차

- 서전입력 신고 : 신청인은 사전입력증명서를 작성하여 자체로 입력하거나 입력업체에 위탁하여 세관신고서 전자데이터를 입력하여 세관에 신고한다.
- 세관 서류심사 : 세관은 세관신고서 전자데이터를 접수한 후, 세관신고서에 대해 서류심사를 진행하며, 심사결과에 따라 신청인에게 “신고 불수리”, “현장 서류제출” 등 수령증을 발급한다.
- 현장 서류제출 : 신청인은 “현장 서류제출”의 수령증을 접수한 후, 세관신고서를 출력하고 첨부 증빙서류에 날인한 후 세관 현장 서류접수부서에 서류접수 수속을 밟는다. 현장 서류접수 관련 인원은 서류접수 수속을 밟은 후, 세금과 관련된 세관신고서를 프린트하고 각종 세금 전용납부서 또는 전용 영수증을 서명한 후 발급하여 신청인이 각종 세금을 납부하도록 한다.
- 세금 징수 : 신청인은 세관에서 프린트한 세금납부서 또는 전용 영수증을 은행에 제출하여 세금을 납부한다. 세금을 납부한 후, 은행 수령증을 현장 서류접수 부서에 제출하고 현장 서류접수 인원은 시스템에 등록하여 세금을 삭제한다.
- 화물 검사 : 세관에서 배치하여 검사하는 화물에 대해, 신청인은 증빙서류를 현장 검사부서에 제출하여 검사수속을 밟는다. 세관 검사인원은 검사할 화물에 대해 현장검사를 진행하며, 검사 후에 신청인은 “자가기록서”에 사인하여 확인한다.

- 화물 통과 : 세금과 연관이 없거나, 검사지시가 없는 세관신고서에 대해, 현장 서류접수인원은 서류를 접수한 후에 직접 통과시키며, 선하증권 (B/L), 운송장에 날인, 사인한다. 세금과 연관이 있거나, 검사지시가 있는 세관신고서에 대해, 세금납부, 검사완료 후에 현장 통과인원이 통과시키며 선하증권 (B/L), 운송장에 날인, 사인한다.
- 통관 완료수속 : 수속화물이 출국한 후, 선박 대리회사/ 항공회사는 세관에 선적명세서를 전송하며, 세관은 세관신고서 전자데이터와 선적명세서가 일치한 가를 확인한 후에 통관완료수속을 밟는다.
- 증명서의 발급 : 통관수속이 완료된 후에 업체는 세관에 세관신고서 증명서의 발급을 신청할 수 있다. 현장 관련인원은 증명서를 발급하면 업체는 증명서를 프린트하여 수령할 수 있다.

나. 관세와 부가가치세

a. 관세 : 국무원의 비준을 받아 "2009년 관세실시방안"은 2009년 1월 1일부터 시행되었다. 세관총서는 2008년 제98호 공고를 발표하여 최혜국세율, 연도잠정세율, 협정세율과 특혜세율 등을 조절했다. 2009년 "수출입세칙"의 세목은 2008년의 7,758개에서 7,868개로 증가했다. 이번 조절의 주요목적은 관세를 통해 경제의 지렛대 역할을 조절하고, 대외무역의 안정된 성장을 촉진하며, 경제발전방식의 전환과 산업구조의 조절을 촉진하며, 동시에 방직, 철강, 화학비료 등 업종의 경영난을 완화하기 위해 진행되었다.

1. 수입관세 조절현황
   - 최혜국세율 : "신선 딸기 (세칙번호 : 0810.1000)", "임시저장의 기타 과일과 견과 (세칙번호 : 0812.9000)", "황주 (세칙번호 : 2206.0010)", "기타 발효음료 (세칙번호 : 2206.0090)", "미표백 또는 표백한 폴리에스테르 천 (세칙번호 : 5512,1100)" 등 5개 세목 상품의 수입관세를 낮추었다.
   - 잠정세율 : 2009년에 673개 수입상품에 대해 잠정세율을 적용한다. 이번 조절의 목적은 농업과 농촌경제의 발전을 지원하고, 기업 혁신과 산업구조의 업그레이드를 지원하며, 에너지자원의 절약과 환경보호를 촉진하고, 일부 산업의 경영난을 완화하기 위해 수입상품의 잠정세율을 조절했다.
   - 우대세율, 특혜세율과 협정세율 : 중국이 체결한 관련 협의에 의해, 2009년에 중국은 "아태무역협정"의 회원국, 아세안 10개국, 칠레, 파키스탄, 뉴질랜드, 싱가폴, 홍콩, 마카오 등 국가와 지역에 대해 협정세율을 적용한다. 그 외에 2009년에 중국은 계속 라오스 등 동남아 4개국, 수단 등 아프리카 31개국, 예멘 등 6개국을 포함한 총 41개 가장 발달하지 않은 국가의 일부 상품에 대해 특혜세율을 적용한다.
2. 세칙세목의 조절현황 : 세수와 산업정책을 실시하고 과학기술의 혁신에 부응하며 수출입관리를 가화하기 위해 세계세관조직의 "상품명칭과 번호협조제도" 원칙에서 2009년 수출입세칙에서의 세목을 조절했다. 총 139개 세목을 증가하고 29개 세목을 삭제하며 2개 소 목록을 조절하

고 1개 세목명칭을 수정했다. 조절한 후의 수출입세칙 (2009년)의 세목은 7,868개이다.

b. 수입화물의 부가가치세 : 중국 경내로 수입하는 화물은 모두 부가가치세를 납부해야 한다. 일반적으로 경외제품이 경내로 수출하려면 반드시 세관에 수입 통관을 신청하고 관련 통관수속을 밟아야 한다. 통관을 하여 수입하는 납세화물은 모두 규정에 따라 수입화물 부가가치세를 납부해야 한다. 수입화물의 수하인 또는 통관수속을 밟는 업체와 개인은 수입화물 부가가치세의 납세의무자이다. 납세인이 화물을 수입할 때에 반드시 납세가격과 적용 세율로 부가가치세를 계산한다.

납세가격 = 관세납부가격 + 관세 + 소비세

부가가치세 = 납세가격 x 부가가치세 세율

수입화물 세금 = 수입관세 + 부가가치세 + 소비세

다. 원산지 관련규정

- 2005년 1월 1일부터 시행한 "수출입화물원산지조례"는 27개 조항으로 구성하며, 1992년 3월 8일에 국무원에서 발표한 "수출화물원산지규칙", 1986년 12월 6일에 세관총서에서 발표한 "세관이 수입화물 원산지에 관한 잠정규정"을 동시에 폐지시켰다.
- "수출입화물원산지조례"는 최혜국대우, 반덤핑과 반보조, 보장조치, 원산지마크관리, 국가별 수량제한, 관세할당 등 비우대성 무역조치를 실시하며 정부구매, 무역통계 등 활동을 진행하는 활동에 대해 수출입화물 원산지를 확정하는데 적용한다. 우대성 무역조치를 실시함으로서 수출입화물 원산지를 확정할 경우에 "수출입화물원산지조례"를 적용하지 않는다.
- "수출입화물원산지조례"는 수입화물의 수하인이 "세관법"과 관련 규정에 따라 수입화물의 세관 신청수속을 밟을 경우, 반드시 "수출입화물원산지조례"에서 규정한 원산지 확정표준에 따라 사실대로 수입화물의 원산지를 신청해야 한다. 화물의 원산지가 서로 다를 경우, 반드시 각각 원산지를 신청해야 한다.
- 세관이 수입화물 원산지를 심사 확인할 경우, 수입화물의 수하인이 그 수입화물의 원산지 증서를 제출할 것을 요구할 수 있으며 또한 심사 비준한다. 필요시 그 화물의 수출국 (지역)의 관련 부서에서 화물 원산지에 대해 확인할 것을 요청할 수 있다.
- 수출화물의 발송인이 수출화물 원산지증서의 수령을 신청할 경우, 반드시 관련 부서에서 등기등록수속을 밟아야 하며, 규정에 따라 사실대로 수출화물의 원산지를 신고하며, 관련부서에 수출화물 원산지증서를 발급하는데 필요한 서류를 제출한다.
- 가짜서류를 제공하여 수출화물 원산지증서를 취득하거나 수출화물 원산지증서를 위조, 변조, 매매 또는 절도할 경우, 출입국검험검역부서와 세관은 5,000위안 이상, 10만 위안 이하의 벌금을 부과한다. 수출화물 원산지증서를 사취, 위조, 변조, 매매 또는 절도할 경우, 화물가치와 같은 금액 이하의 벌금을 부과하지만 화물가치가 5,000위안보다 낮을 경우에 5,000위안 벌금을 부과한다. 불법소득이 있을 경우, 출입국검험검역부서와 세관은 불법소득을 몰수한다. 범죄를 구성할

경우, 법에 따라 형사책임을 추궁한다.

라. 잔류농약기준

- 2005년 1월, 중국 "식품 중 농약최대잔류량" 표준 (GB2763-2005)을 발표하여 농약 잔류물 국가표준을 통합하고 수정했다(Table 1-11). 2008년 10월까지 중국 현행 농약잔류물 표준에서 1개 국가표준은 477가지 잔류물 제한량을 규정했으며, 140개 농업 산업표준은 162가지 잔류물 제한량을 규정했다.

Table 1-11. 중국 식품 농약최대잔류량 국가표준

농약명칭	농약최대잔류량(MRL)=mg/kg
2,4-D	채소0.2, 벼0.5
Paraquat	유채기름0.05, 곡식0.5, 감귤0.05
Fenthion	식용유0.01, 곡류, 채소, 과일0.05
Glyphosate	사탕수수2, 과일0.1
Mancozeb	이과3, 과일채소0.5, 작은 과일5
DDT	식량0.2, 채소, 과일0.1, 물고기1
Dichlorovos	채소, 과일0.2, 벼0.1, 식용유0
Chlorpyrifos	식량0.1, 이과, 엽채1
Carbendazim	면실유0.05, 벼, 채소, 과일0.5
Cyfluthrin	면실유0.05
Procymidone	유채기름1, 과일, 채소2
Parathion methyl	벼, 목화씨0.1
Metalaxyl	작은 과일1, 과일, 채소0.5, 벼0.05
Pirimicarb	채소1, 과일0.5, 식량 (대두 포함)0.05
Chlormequat chloride	벼5
Fenbutatin oxide	감귤, 이과1, 벼0.2
Diflubenzuron	감균, 이과1, 벼0.2
Phenthoate	곡식0.05, 감귤1
Trichlorfon	채소, 과일, 벼0.1
Carbosulfan	벼0.5, 감귤2
Parathion	벼, 식용유0.1, 채소, 과일0
Paclobutrazol	유채기름, 벼0.5
Flucythrinate	과일0.5, 채소, 벼, 면실유0.2
Methamidophos	벼0.1
Phorate	벼, 채소0.02, 과일, 식용유0
Monocrotophos	벼0.02, 면실유0.05
Carbofuran	벼0.5

② 품목별 통관검역제도

가. 검역허가제도

a. 법률근거

- 관련법규

"중화인민공화국수출입동식물검역법"

"중화인민공화국수출입동식물검역법실시조례"

"수입동식물검역심사비준관리방법"

"수입과일검역관리방법"

"수입제배매질검역관리방법"

"수출입식량과 사료 검험검역관리방법"

"수출입육류제품검험검역관리방법"

"수출입수산물검험검역관리방법"

"수입수생물검험검역관리방법"

"수입동물유전자물질검역관리방법"

"출입국인원휴대물검역관리방법"

- 중국과 수출국이 체결한 쌍변검역협정 (협정, 비망록, 검역의정서를 포함)
- 수출국 (지역)의 동식물 전염병 상황

b. 심사기관

- 동물원성 사료, 동물원성 사료첨가제, 육류, 식용 수생동물, 반환화물 : 수입항구 직속 검사검역국
- 산동물 (식용 수생동물 제외), 동물유전자물질, 원피, 원모, 깃털, 융털, 뼈, 발굽, 뿔, 젤라틴, 누에고치, 특허 심사비준 : 사용지 직속 검사검역국
- 식물과 식물제품 : 국가품질감독검험검역총국
- 식물종자, 종묘와 기타 번식재료 : 국가와 각성 농업임업 주관부서

C. 비준절차

- 신청 : 신청업체는 반드시 심사부서에 "수입동식물검역허가증신청서"를 제출해야 한다. 초심이 필요할 경우, 수입항구 초심부서에서 초심을 진행하고 가공, 사용지가 수입항구 초심부서 소재지에 있지 않는 화물은 필요시 사용지 초심부서에서 초심을 진행한다.
- 초심 : 수입한 후 저장, 생산가공과정에서 검역감독을 실시해야 하는 동식물과 동식물제품에 대해, 수입지 직속 검험검역국은 신청업체의 운송, 생산, 가공, 저장과 처리 등 부분이 검역방역과 감독관리 조건을 만족시키는가를 심사하며, 수입수량을 확정하여 심사보고서를 발급한다. 초심에 합격할 경우, 초심부서는 초심의견을 제출하여 수입항구 직속 검험검역국과 국가품질감독검험검역총국에 심사비준을 제출한다. 초심에 불합격할 경우, 신청이 접수되지 않는다.
- 비준 : 국가품질감독검험검역총국은 심사결과에 따라 필요시 리스크분석 결과를 참조하여 수입허용 여부와 수입검역의 관련 내용과 요구를 확정하며, "수입동식물검역허가증" 또는 "검역허가증신청 미비준 통지서"를 발급한다.

나. 품목별 검험검역

a. 기타 채소류, 과일가공식품, 분유, 김치 등 기타 가공제품

- 일반 채소류, 과일가공식품 분유 등 가공식품들은 일반 식품으로 공동제출서류를 제출하면 된다.
- 제출서류

1. 수출입 화물 세관신고서, 영수증, 계약서, 포장명세서

2. 선하증권 (B/L), 또는 운송장
3. 수출 외환회수 삭제서 (수출 세관신고용)
4. 수출입 화물 허가증과 연관될 경우, 수출입허가증을 제출
5. 가공무역화물은 가공무역매뉴얼을 제출
6. 감세, 면세 화물은 "감세, 면세 증명"을 제출
7. 세관신고 대리위탁서
8. 원산지증명서
9. 위생증
10. 세금계산서
11. 패킹 리스트
12. 기타 증빙서류

③ 관련기관

가. 국가품질감독검험검역총국

a. 통관업무사 : 출입국 검험검역 상품목록을 작성 및 조절, 출입국 검험검역업무를 종합적으로 협조하고 항구 및 특수 감독관리구역 출입국 검허검역업무를 관리, 출입국 검험검역라벨, 증빙서류와 원산지증서 발급을 관리, 출입국 검험검역 통계와 업무 정보화를 진행, 검험검역통관업무와 관련된 서비스기구의 자격을 감독관리

b. 수출입식품안전국 : 수출입 식품과 화장품의 안전, 품질 감독과 검험검역의 업무제도를 작성, 수출입 식품과 화장품의 검험검역, 감독관리 및 리스크 분석과 긴급예방조치를 책임, 규정한 권한에 따라 중대한 수출입 식품과 화장품의 품질안전사고를 처리

c. 동식물검역감독관리사 : 출입국 동식물과 그 제품의 검험검역 업무제도를 작성, 출입국 동식물과 그 제품의 검험검역, 등록등기, 감독관리를 책임지며 리스크 분석과 긴급예방조치를 실시, 출입국 유전자변이 생물과 그 제품, 생물 물종자원의 검험검역을 책임, 출입국 동식물 검험 심사비준을 관리

나. 세관총서

a. 관세징수관리사 : 수출입관세 정책을 연구, 세칙과 세율의 조절, 관세 등 징수와 감면, 환세 관리제도를 제출, 수출입 상품분류 목록을 제출, 수출입상품 원산지규칙을 제출, 반덤핑 조사에 참여, 반덤핑조치, 반보조조치, 보장조치 및 기타 관세조치를 실시

④ 참고자료 :

- 중화인민공화국 인민정부망 (www.gov.cn)

- 국가품질감독검험검역총국 (www.aqsiq.gov.cn)
- 중국세관총서 (www.customs.gov.cn)
- 중국상무부 (www.mofcom.gov.cn)
- 중화인민공화국세관법
- 중화인민공화국수출입관세조례
- 중화인민공화국수출입화물원산지조례
- 중화인민공화국세관행정처벌실시조례
- 중화인민공화국세관숯룰입화물세금징수관리방법
- 중화인민공화국식품안전법
- 중화인민공화국식품안전법실시조례
- 중화인민공화국수출입동식물검역법
- 중화인민공화국수출입동식물검역법실시조례
- 수입동식물검역심사비준관리방법
- 수출입육류제품검험검역관리방법
- 수출입수산물검험검역관리방법

4) 홍콩 (출처 : 한국농수산식품유통공사. 2010)

① 통관검역제도

가. 관련법 및 규정일반

a. 홍콩의 통관 및 검역관련 규정은 크게 세 가지로 구분됨

- 수출입 일반 : Import and Export (Registration) Regulations (Chapter 60)
- 관세 일반 : DUTIABLE COMMODITIES ORDINANCE (Cap. 109)
- 식품검역 일반 : Public Health and Municipal Services Ordinance (Cap. 132)

나. 수출입 신고관련 주요내용

a. 수입상품에 대한 통관관리는 송장 (manifests)과 같은 서류검사로 이루어지며, 필요시에는 선택적 기준의 실질적인 조사 (physical examination)도 있을 수 있으며, 이 경우 선택된 적송품은 관세청 담당자에 의해 조사를 목적으로 보관될 수 있음

b. 수입과 관련된 신고서류는 다음과 같음

- 송장 (manifests)
- 선화증권, 항공화물운송장, 그 외 유사한 서류
- 인보이스 또는 패킹리스트
- 기타 수입 라이센스와 같은 서류

c. 어떤 품목이든 수입 또는 수출을 하려는 사람은 홍콩 세관 및 소비세국 (HK Customs and Excise)의 감독관에게 해당품목의 수입 및 수출이 있은 후 14일 이내에 관련사항을 신고해야 함

- 신고는 크게 도착신고 (arrival declaration) 및 수입신고 (import declaration)로 붙임의 양식에 의해 작성해야 함
- 홈페이지를 통한 “e-form" 신고도 가능함

http://www.info.gov.hk/digital21/eform/english/about_e_form_01.html

d. 만약 면제품목에 대하여 서류 제출의무가 없는 경우에는 면제품목의 관련 카테고리를 적하목록 (cargo manifest)에 분명하게 명시하도록 운송자 (carriers/ forwarders)에게 고지하여야 함

e. 홍콩으로 수입 시에는 “The Ozone Layer Protection Prdinance (Cap 403)에 따라 라이센스를 취득해야 하며, 특히 수입 시 검역이 까다로운 항목에 대해서는 라이센스 (license)와 함께 수입허가 (import permit) 또는 증명서 (certificate) 등을 갖추어야 함

- 라이센스는 연가단위로 부여되며, 수출입과 관련된 라이센스 수수료는 HK$950임

다. 관세관련 주요내용

a. "DUTIABLE COMMODITIES ORDINANCE (Cap. 109)"의 주요내용은 관세품목인 4가지 품목에 대한 관세신고 및 수출입시 취급방법에 대하여 다루고 있음

b. 홍콩은 수입품에 대해서 기본적으로 무관세제도를 따르나, 담배, 주류, 메틸알코올, 하이드로 카본오일의 경우에만 품목과 무게에 따라 관세가 부여됨

- 주류의 경우에 2008년 2월부터 알코올 함유량에 따라 관세가 변경되어, 30% 미만의 주류와 와인, 맥주류 등은 비관세임

c. 관련사항 문의처

- 담당부서 : 홍콩 세관 및 소비세국 (HK Customs and Excise)의 세관 관리부 (Dutiable Commodities Administration)
- 주소 : 7/F, Harbour Building, 38 Pier Road, Central, Hong Kong
- 연락처 및 팩스 : 852-2852-3275/ 852-2581-0218

라. 식품 검역관련 주요내용

a. 식품관련 수입 시에는 공공건강을 이유로 별도의 요구사항을 두고 있음. 특히 우유 (milk), 유제품 (milk products), 냉동 과자류 (frozen confection), 엽수류, 육류 및 가금류 (game, meat and poultry) 등은 별도의 규정에 의하여 관리되고 있음

b. 식품관련 수입을 용이하게 하기 위해서는 수입업자는 수출국의 건강관련 당국에 의해 발급된 위생검역 관련 증서를 제공해야 함

c. 과일 및 채소의 샘플은 살충제 잔여 테스트를 위해서 홍콩의 “Man Kam To Food Control Office"에 의해 검역되고 있음

d. 주요 품목 가이드라인 홈페이지

- 냉동 과자류 (the frozen confections) : http.cfs.gov.hk/english /import_icfsg_03.html

마. 표기 주의사항 - 알러지 표기

a. 표기대상 품목

- 알러지를 유발할 수 있는 성분이 포함된 경우에는 필수적으로 식품표기를 해야 함.
- 다음 성분이 포함된 식품에서는 원재료 성분표(List of ingredients) 상에 알러지 표기를 필수적으로 해야 함.

① 글루텐을 함유한 곡물(밀, 호밀, 보리, 귀리 또는 산물)

② 갑각류 및 그 산물

③ 난류 및 그 산물

④ 어류 및 그 산물

⑤ 땅콩, 대두 및 그 산물

⑥ 우유 및 그 산물(락토스 포함)

⑦ 견과류 및 그 산물

⑧ 식품에 아황산염이 최소 10ppm 이상 함유 될 시 아황산염의 기능 및 화학부류 명시

- 김치의 경우 “갑각류(crustacea) 및 갑각류 부산물”, “생선 및 생선 부산물” 등이 젓갈류로 포함되고 있기 때문에 알러지 관련 식품표시에 주의해야 함.
- 홍콩은 글루텐을 필수적인 알러지 표기대상 성분으로 규정하고 있음. 따라서 김치에 찹쌀 대신 밀로 “찹쌀(김치)풀”을 만드는 경우, 식품표기에 주의해야 함.

b. 표기 방법

- 홍콩은 알러지 표기를 위해 별도의 방식을 취하지 않고, 원재료 성분표 상 재료명에 “괄호()”를 이용함. 다음의 경우는 일반적인 식품의 표기 사례임

① 밀가루(글루텐 포함 곡류)

② 계란(난류)

③ 새우(갑각류)

④ 게살(갑각류 부산물)

⑤ 고등어(생선)

⑥ 소이소스(콩류 부산물)

⑦ 유장 단백질(우유 부산물)

- 김치의 경우, 다음과 같은 성분에 대해 원재료 성분표 상 알러지 식품표시를 해야 함.

① 밀가루(글루텐 포함 곡류)

② 새우(갑각류)

③ 멸치(생선)

④ 명태(생선)

바. 참고 사이트 안내

a. 홍콩 관세청 : http://www.customs.gov.hk/eng/major_declaration_e.html

- 수출입 통관, 라이센스 발급 안내 등

b. 홍콩 식품안전청 : http://www.cfs.gov.hk/english/import/import_ifc.html

- 수입식품 검역관련 가이드라인 제공 등

5) 대만 (한국농수산식품유통공사. 2013. pp3-177)

① 통관제도 (관리 및 법률체계)

가. 관리체계

- 관무서 (關務署) : 대만 수·출입 통관 업무는 "관무서 (關務署)"에서 관할하며, 국가 재정부에 소속되어있음
- 관무서가 관리하는 직속 세관은 지롱 (基隆) 관세국, 타이베이 (台北) 관세국, 타이중 (台中) 관세국, 까우슝 (高雄) 관세국이 있고, 그 이하 10개 분국(分局) 및 지국 (支局)으로 세부관할 함
- 2012년 관세 수입은 지롱 관세국 NT502억 (52.9%), 까우슝 관세국 172억 (18.1%), 타이중 관세국 NT143억 (15.1%), 타이베이 관세국 NT132억 (13.9%)으로 지롱 관세국이 50% 이상의 수출입 물량을 처리하고 있음
- 관무서 및 직속 관세서 업무범위 : 관세 징수, 밀수단속, 보세 및 관세 환급 관리, 무역통계, 조항설비관리업무, 타 기관 위탁 세금징수 및 관리, 수출입 자동화 시스템 구축, 항공 여객 홍·녹색선 관리(항공화물 통관유무 분리 관리) 등

나. 일반 화물의 수입 통관 방식

- 통관 신청인 : 수입화물통관 신청 및 납세 의무자(수입업체 및 위탁 관세사)
- 통관 기한은 수입 화물 도착 후 15일 내 수입 통관 신청을 완료해야 함. 인터넷 연결 방식의 통관 기한은 통관 인터넷 자료 전송일을 기준으로 하고, 미 연결 방식은 서면 수입 자료 도착일을 기준으로 함. 「수출입화물 통관예행 처리준칙」에 의거하여 화물 운수업체는 화물도착신고를 하고, 통관 신청인은 각 증빙자료를 구비하여 선행(先行) 수입신고를 함

다. 세관 자동화 시스템 접속 방식

a. 2013년 9월부터 통합화된 통관인터넷 접속 및 단일 창구 이용을 통한 보다 빠른 서비스를 제공 받을 수 있음

- 통관인터넷 이용(재정부 海關通關係通, 교통부 航港資訊網, 경제부 便捷e網 통합)
- 서면자료 직접 제출 방법 : 수입면장 및 수입 서류를 세관에 직접 제출한 뒤 세관원이 자동화 시스템에 대행 상신한 후 절차는 통관 인터넷 이용자와 동일함

b. C1, C2, C3 방식

- C1 : 서면 서류 심사 면제 및 화물 검사 면제. 원칙상 서류 및 검역 면제이나, 제한적 상황인 경우 세관원의 요청에 따라 선행 통관일 익일부터 3일 내 보완 자료를 발송해야 함
- C2 : 서면자료 심사
- C3 : 서면자료 및 화물 검사 후 통관

c. 컨테이너화물 검사 및 반출 신청

- 컨테이너를 컨테이너터미널에 배치한 뒤,「수출입 화물 검사 준칙」에 의해 선박근처 검사 선박근처 검사 및 선 반출을 신청함
- 신선제품, 부패하기 쉬운 물품, 살아있는 동식물, 긴급 뉴스 및 그 자료, 위험물, 방사선성 원소, Bulk 화물 등은 보세창고에 입고하지 아니하고, 선박근처에서 검역 후 반출 또는 검역 면제 후 반출함
- 수입자의 신청에 따라 우선적으로 세금 납부 후 통관되며, 사후에 재심사 후 과납함. 또는 세금을 납부하지 않고 담보 및 보증금을 이용하여 선 반출 할 수 있음

d. 해당 웹사이트 : http://portal.sw.nat.gov.tw/PPL/

라. 수입 신고 구비 서류

a. D/O (Delivery Order : 화물인도지시서) 1부 : 통관 인터넷 미연결자는 수입 신고시 D/O 1부를 세관에 제출해야 하나, 통관 인터넷 연결자는 운송업체에서 자동적으로 별도 제공함으로 제출하지 않아도 됨

b. INVOICE (Commercial invoice) 1부

c. P/L (PACKING LIST) 1부 : Bulk 및 단일 box 포장일 경우 제출 불필요. 단 2box 이상일 경우는 그 명세를 제출해야함

d. Container Loading List 1부 : 1개 Container 이용 시 제출 불필요. 단 2개 이상일 경우 그 명세를 제출해야 함

e. 수입허가증(Import Pemit : I/P) : 수입통관 완료 후 받는 허가증

f. 위임서 1부

g. 물품 가격 신청서 2부

h. 수입 허가증 관련 항목 : 원본 제출

I. 원산지 증명서(Certificate of Origin: C/O)

마. 원산지 규정 사항

a. 원산지증명 해당 규정은 「관세법」「원산지인정표준」「세관인정수입화물 원산지 작업요점」을 표준으로 함

b. 수입제품 원산지 제출 구분

- 일반 화물의 원산지 인정
- 후진국의 원산지 인정(관세 우대국)
- 대만과 자유무역협정 등을 체결한 국가(관세 우대국)

c. 화물 원래 포장 상 원산지 표기가 선적서류 내용과 비교했을 시 부합해야만 기타 원산지 증명자료 요청이 면제됨

d. 원산지 인정 과정 중 의의가 있을 시 세관은 정해진 기간 내에 원산지 증명 또는 샘플 제출을 요청하고, 원산지 증명 문건은 무역서류, 원자재의 생산 제조 또는 가공 자료 등 가타 관련자료 모두를 포함함

e. 수입자가 제공한 원산지 증명자료에 부족한 부분이 있다면 세관은 행정원 농업위원회 경제부 등의 기타 공공기관에 협조의뢰를 할 수 있고, 협조의뢰 후 20일 내 서면 자료를 받지 못할 경우, 현 자료를 이용하여 원산지를 인정함

f. 원산지 인정 기간은 2개월로 정하고, 물품 검역 기간도 2개월로 연장되지만 단 1회에 한하며, 검사기간의 연장을 수입자에게 통보함

g. 원산지 인정 시 최종 실질성 변형 국가를 기준으로 하는데, 실질성 변형 판단 기준은 아래와 같음 (경제부 및 재정부가 별도 지정한 특정 원산지 인정기준 국가 수입품 제외)

- 원자재 가공 또는 제조를 거쳐 생산된 화물과 그 원자재가 수입세칙코드 앞자리 6자리 수가 상이할 경우
- 상기 사례와 같이 앞자리 6자리 수가 일치하나, 다른 중요 제조과정으로 완성되거나 부가가치율이 35% 이상일 경우 [부가가치율=화물수출가격(FOB)-직간접 수입원료가격(CIF)/ 화물수출가격(FOB)]

바. 수입물품 품목분류

- 관세는 「중화민국 통관 수입세칙(中華民國海關進口稅則)」에 의거하여 품목이 분류되며 수입세칙이 정한 3가지 세율 방식으로 적용됨. 제1란 세율은 세계무역 조직위원 또는 대만과 우혜 관계 국가의 수입품, 제2란 세율은 특정 저개발 국가 또는 개발도상국가 또는 대만과 자유무역협정을 서약한 국가의 수입품. 제3란은 제1란 및 제2란에 해당하지 않는 국가의 수입품일 경우에 해당됨. 한국 수입품은 제1란 관세율이 적용됨
- 2011년 대만의 평균 관세율은 5.89%이고, 농산품의 평균 관세율은 13.88%, 공산품 평균 관세율은 4.23%임

- 대만은 자체적으로 총 11자리의 C.C.C CODE를 이용하며, 앞의 6자리는 국제적인 HS CODE와 동일함
- 관세 검색 : http://web.customs.gov.tw/Rateweb/search1.aspx

사. 통관관련 비용 및 기타 부대비용

a. 수입화물 통관 비용 지불 방식
- 인터넷 상에서 비용 자동 지불
- 수입화물 선 방출 이후, 세금 후불 실시 규정에 따라 담보를 제공하고 정해진 기간 내 후 지불 방식
- 송금 방식으로 거래 은행이 지정한 금융기구를 통하여 세관전용 입금계좌 및 국고입금 계좌로 송금 대행을 함
- 현금 지불 방식으로 세관의 세금 수납처에 직접 지불함

b. 통관관련 비용은 관세 및 기타 부대비용을 모두 포함하며, 수입품에 한해 관세 및 특별 관세를 제외하고 세관이 일괄로 대리 수납하고 있음

c. 세금완납가격 (price for tax assessment, CIF) : 完稅價格
- 수입 화물의 관세 및 기타 비용을 계산 시, 그 세금완납가격을 거래 가격으로 정함 (거래가격 : 수입화물이 수출국에서 대만까지 판매되는 과정에서 실제 적용되는 가격)
- 세금완납가격에 포함되는 비용
  1. 수입자 부담의 수수료, 수속비, 용기 및 포장비
  2. 수입자가 수출자와 사전 협의한 생산 및 판매단계 시 관련된 물품비 또는 용역비 (원자재 조립 시 사용된 부품, 모형, 설비, 생산 시 사용되는 소모품, 용역비 등) 주요국 수입제도 모니터링 - 대만
  3. 교역조건에 따라 수입자가 지불하는 권리금 및 대가
  4. 수출자에게 실제 지불하는 물품 대금
  5. 수입 항구까지의 운임비 : 선적 및 운반비
  6. 보험비
- 세금완납가격에 포함 되지 않는 비용
  1. 화물 수입 후 공장, 기계설비, 건축, 설치, 조립, 수리, 기술합작 등의 비용
  2. 수입 후의 운임
  3. 물품대금 연체 및 연체이자
  4. 수입관세 및 기타 세금

d. 관세 : 관세법 및 관세법세칙을 기준으로 하며, 과세 적용 방식은 3가지로 나뉨
- 종량세(從量稅) : 수입화물의 수량, 중량, 용적 등을 기준으로 하여 세액을 정함. 그

각 수량 단위의 세금완납가격(price for tax assessment, CIF가격) 기준으로 계산함 (종량세=세금완납가격×수량)

- 종가세(從價稅) : 수입화물의 가격 및 그 세율을 기준으로 하여 계산되고, 일반화물의 대부분이 종가세 방식으로 수입됨(종가세=세금완납가격×세율)
- 복합세 : 동일 과세 코드 내 종가세와 종량세를 동시 적용하여 과세 징수함

e. 특별관세

- 평형세 : 정부나 단체로부터 보조금을 받은 물품이 수입되어, 대만 산업에 타격을 준 경우, 세관은 정상 관세 이외 별도관세를 징수함
- 반덤핑세 : 수입물품이 정상 시장가 이하의 가격으로 수입되어, 대만 산업에 타격을 주는 경우, 세관은 정상 관세 이외 별도관세를 징수함

f. 무역진흥 서비스 비용 (Trade Promotion Service Fee)

- 1993년 이후부터 실시한 무역법 제21조 무역법 세칙 17조에 근거함
- 세관 수출입에 동일하게 적용되며 세금완납가격(CIF가격)의 0.04%에 해당됨
- 보세창고, 보세공장, 물류센터, 가공수출단지, 과학공업단지, 면세상품 및 관세법에서 정한 품목에 대해서는 면제됨
- 수납방식

1. 수입품 : 수입 세금 수납 시 동시 수취
2. 수출품 : 수출 후 분기별로 세관에서 납세증 발부, 고지서 발부일로부터 14일내 은행에 납부해야 하며, 납세증 유실 시 재발부를 요청해야 함
3. 미납 시 경제부 무역국의 제31조 규정에 따라 수출입화물 및 세관처리 업무정지 처분을 받게 됨

g. 화물세 : 국내 생산품과 수입품 모두 세금 적용이 되며, 수입품의 경우에는 수입 시 수납해야함

- 화물세 세금완납가격 =세금완납가격 (CIF가격)+수입세 세율
- 종가세 적용품 : 화물세 세금완납가격×화물세율표 (화물세조례 참조)
- 종량세 적용품 : 화물세 세금완납가격×화물세(단위) 세액
- 화물세 조례에 기재된 화물세 면제 대상일 경우 수입 시 면제됨
- 제조 후 화물세가 별도 지급되는 상품의 원료
- 전시회 참가 등 국내 비매품일 경우
- 군사 증여품
- 국방부가 허가한 직접 군용 화물로 사용될 경우

h. 영업세 (Business Tax : Value Added Tax, 부가가치세) : 5%

- 영업세액=세금완납가격×영업세 세율
- 영업세는 가치형과 비가치형으로 영업세법 제41조에 규정되어 있고, 수입 시 세관에서 대리 수납함

② 품목별 통관제도

가. 배추, 김치 채소류

a. 배추

CCC CODE	품 명	관세율	수입 규정
0704901000-8	배추 신선 및 냉장	20%	B01, F01, MW0

자료 : 대만 관무서(臺灣關務署)

b. 마늘

CCC CODE	품 명	관세율	수입 규정
07032090.00-7	기타 마늘, 신선 냉장	27元/kg	114, B01, F01, MW0
07129040.00-2	건조마늘(전체, 절개, 분말, 다진 마늘 포함)	27元/kg	114, B01, F01, MW0
20019011.10-1	식초, 식초산 조제 혹은 저장한 마늘	25.5%	F01, MW0
20019011.90-4	식초, 식초산 조제 혹은 저장한 마늘, 캔	25.5%	F01, MW0

자료 : 대만 관무서(臺灣關務署)

c. 파프리카

CCC CODE	품 명	관세율	수입 규정
0709600000-1	고추류 및 단고추류의 과실, 신선 냉장	20%	B01, F01

자료 : 대만 관무서(臺灣關務署)

d. 김치

CCC CODE	품 명	관 세 율	수입규정
2005909092-2	조제 또는 저장 처리한 기타채소(식초 또는 초산으로 처리한 것을 제외한 것에 한하며, 제2006호의 물품을 제외함(냉동 제품 제외)	25%	F01, MP1

자료 : 대만 관무서(臺灣關務署)

e. 건조 표고버섯 등 버섯류

CCC CODE	품명	관세율	수입 규정
07123920.00-0	건조 표고	NT$369/KGM	F01, MW0
07095190.00-3	기타 아카리쿠스 버섯, 신선 또는 냉장	24%	B01, F01, MW0
07095200.00-1	송로, 신선 또는 냉장	24%	B01, F01, MW0
07095910.00-2	표고, 신선 또는 냉장	24%	B01, F01, MW0
07095920.00-0	풀 버섯, 신선 또는 냉장	24%	B01, F01, MW0
07095990.10-3	새송이, 신선 또는 냉장	24%	B01, F01, MW0
07095990.90-6	기타 식용버섯 신선 또는 냉장	24%	B01, F01, MW0
07123110.00-0	건조 양송이	30%	F01
07123190.00-3	건조 기타 아카리쿠스 버섯	30%	F01
07123200.00-1	건조 목이류	30%	F01, MW0
07123300.00-0	건조 백목이	30%	F01
07123910.00-2	건조 풀 버섯	30%	F01
07095110.00-0	양송이 신선 또는 냉장	24%	B01, F01, MW0
07123990.00-5	건조 기타 건조 버섯류 및 송로	30%	F01

자료 : 대만 관무서(臺灣關務署)

③ 검역제도

가. 관리 및 법률 체계

a. 관리체계

- 행정원 위생복리부 식품약물관리서 (行政院衛生署食品藥物管理署) : 행정원 위생서 소속 식품약물관리국은 대만 내 식의약품 및 관련제품의 위생과 안전을 관리 감독하고 수입식품들의 검험은 표준검역국에 위임
- 경제부표준검험국 (經濟部標準檢驗局) : 경제부 소속 국가 최고의 검험기관으로 국내에서 제조, 생산, 가공되는 농업, 공업, 광업상품과 수출 및 수입하는 모든 상품들을 관련 법규에 따라 검사. 검사가 필요한 상품들은 표준검역국에서 실시하는 규격에 합격해야 수입, 수출 및 시장 판매가능
- 행정원농업위원회동식물방역검역 (行政院農業委員會動植物防疫檢疫局) : 동식물 및 동식물제품의 방역과 검역체계를 구축하여 반입되는 동식물 및 동식물 제품의 역병충해를 감지하고 해외로부터의 전염병을 예방. 기륭(基隆), 신죽(新竹), 타이중(台中), 까오슝(高雄) 4개의 분국과 10개의 검역소에서 검역을 집행

b. 법률체계

- 법적근거 :「식품위생관리법 (食品衛生管理法)」,「동식물방역검역법 (動植物防疫檢法)」,

「상품검험법 (商品檢驗法)」,「담배주류관리법 (菸酒管理法)」등

- 식품위생관리법(2013년 6월 19월 전면수정) : 국민의 건강을 보호하기 위한 식품의 위생, 안전, 품질관리법으로 먹고 마시는 식품과 그 식품의 재료를 모두 포함하여 적용
- 행정 법규

1.「식물방역검역법시행세칙 (植物防疫檢疫法施行細則)」

2.「대만수입식물/식물제품 검역규정 (中華民國輸入隻五或中華民國植品檢驗規定)」

3.「중약재수입검험작업규정(中藥材進口檢驗作業規定)」

4.「수입식품검사방법(輸入食品檢驗辦法)」

5.「수입식품검사작업규정(輸入食品檢驗作業規定)」

▌식품위생관리법 주요부분▌

제15조 : 식품 및 식품첨가물이 아래 해당 상황인 경우 제조, 가공, 배합, 포장, 운송, 저장, 시판, 수출입 증정 및 공개 진열이 불가함

- 제1항 : 변질 혹은 부패된 것
- 제2항 : 덜 익어서 인체에 해를 끼치는 것
- 제3항 : 유독성이거나 인체에 해를 끼치는 물질을 포함한 것
- 제4항 : 전염병에 감염된 생물 혹은 유행성 바이러스에 중독된 것
- 제5항 : 농약 잔류 량이나 동물성 의약품 잔류 량이 전 기준을 초과한 것
- 제6항 : 방사능에 의해 오염된 것이나 방사능 제한치를 초과한 것
- 제7항 : 불량제품이나 위조제품
- 제8항 : 유통기한이 지난 것
- 제9항 : 과거 식용전례가 없거나 인체에 무해하다고 증명되지 않은 것

제16조 : 식품기구, 용기, 포장, 식품용세정제가 다음과 같은 경우 제조, 판매, 수출입 및 사용 금지 : 유독, 불량 화학용품 사용, 기타 유해성 물질 사용

제17조 : 식품, 식품용 세정제, 식품조리기구, 식품용기, 식품포장은 중앙당국에 의해 규정된 위생, 안전, 품질기준에 따라야 함

④ 라벨링제도

가. 관리 및 법률 체계

a. 관리체계

- 위생복리부의 식품약물관리서에서 건강식품, 유기농식품, 수입식품, 약물 등을 포함한 시중의 유통되는 식품 및 식품 용기, 식품기기, 세정제 등 국민 건강 및 위생 관련 부분을 관리함
- 수입 식품 검역은 식품약물관리서가 표준검역국에 업무 대행을 위탁하여 이행하고 있으며, 그 작업은 식품약물관리서 발표한「수입식품 및 관련 상품 검사방법 조문」및「수입식품작업요점」에 근거함

b. 법적체계

-「수입식품 및 관련 상품 검사방법 조문 (輸入食品及商品相關驗辦法條文)」

-「수입식품검사작업요점 (輸入食品檢驗作業要點)」

-「식품위생관리법 (食品衛生管理法)」

-「식품위생관리법시행세칙 (食品衛生管理法施行細則)」

-「수입유기농산품 및 유기농산품 가공품 관리 방법 (進口有機農産品及有機農産品加工品管理辦法)」

-「건강식품관리법 (健康食品管理法)」

-「식물첨가물관리법 (食品添加物管理辦法)」

-「시판포장식품영양표시규범 (市售包裝食品營養表示規範)」

-「시판포장식품영양광고규범 (市售包裝食品營養宣稱規範)」

나. 식품 라벨기준 개황

a.「식품위생관리법」의 개요

-「식품위생관리법」에서 일컫는 <용기 및 포장 식품>이란 고정 밀봉된 원 상태로 장기간 보존 가능한 식품을 말하며, <고정 밀봉 포장>은 미 개봉된 포장 식품으로, 이미 개봉된 식품은 변질 우려가 있어 별도 표기 관리함

- 식품의 가공, 배합, 포장, 운송, 저장, 판매, 수출입 등의 위생관리 부분은 <식품안전관리법>을 기준으로 관리함. 해당범위는 아래와 같음

1. 일반식품 : 음식 및 씹는 음식 상품의 원료(신선 육류, 신선어류, 채소, 과일, 가공식품 포함)
2. 특수영양식품 : 영아 및 유아의 분유, 특정 질병의 처방 식품 및 기타 정부기관에서 허가한 특수한 영양 수요자의 처방 식품
3. 식품첨가물 : 착색제, 조미료, 방부제, 표백제, 유화제, 향료, 품질개량용, 양조용 및 식품제조용제, 영양첨가제, 항산화 혹은 기타 불가피한 목적에 의해 식품에 첨가 또는 접촉되는 물질
4. 식품 도구 : 식품제조 도구, 식품 용기, 식품 포장기 식품 혹은 식품첨가물이 직접적으로 접촉하는 용기 및 포장제품
5. 식품용기 및 포장 : 식품 혹은 식품첨가물이 직접적으로 접촉하는 용기 및 포장제품
6. 식품용 세정제 : 소독 및 세정제품, 식품기구, 식품 용기 및 포장제품

b. 식품 및 식품첨가물이 하기 해당 상황인 경우 제조, 배합, 포장, 운송 저장, 시판, 수출입 증정 및 공개 진열이 불가함

- 변질 및 부패 식품

- 미숙성 또는 인체 건강 위해 식품

- 유독성 및 인체 건강 물질이 발견된 식품 (최근 10년간 발생된 광우병 또는 신종 플루 광우병이 발병된 지역의 쇠고기 및 성장촉진제(베타-아고니스트)가 검출된 육류 등을 포함)
- 전염병에 감염된 생물 혹은 유행성 바이러스에 중독된 것
- 잔류농약 및 동물용 약품 함량이 안전기준 허용량을 초과한 식품
- 방사선 오염 물질, 그 함량이 안전기준을 초과한 식품
- 위조 식품
- 유효기한 초과 식품
- 인체 무해증명을 거치지 않은 식품

c. 수입허가인증

- 위생서가 지정한 식품, 식품첨가물, 식품용 세정제, 식품기구 및 용기 등은 수입허가인증을 받은 후 수입이 가능하고, 그 허가증은 5년 기한으로 유효기간 만기 3개월 이전 연장신청이 가능함. 연장신청이 없을 경우 자동 실효(失效)되며, 그 갱신, 교환, 재발급 등은 모두 위생서가 관할함

d. 식품 라벨링 표기사항 (위생관리법 제22조 명기)

- 품명
- 내용물 명칭 그 종류가 2개 이상 혼합인 경우 분리표기. 주성분은 백분율 표기, 표기상품, 주성분항목, 표기내용, 방식 및 각 상품의 실시 일자는 중앙담당 기관이 지정한 것으로 함
- 중량, 용량 또는 수량
- 식품첨가물 명칭 2가지 이상 혼합이고 기능성 상품인 경우 식품첨가물을 각각 분리 표기
- 국내 업체 명칭 및 전화번호, 주소
- 원산지(국)
- 유효일자
- 식품영양표시
- 기타 위생서가 공고한 표기 사항
- 식품영양표시는 그 준수사항에 맞게 표기해야 하며, 중앙담당기관이 공고한 그것으로 함

e. 수입식품에 대한 라벨링 검사

- 수입식품검역은 위생서가 발표한 「위생관리법」, 「위생관리법세칙」, 「수입식품검사방법」, 「수입식품검사작업요점」등에 따라 관리되며, 표준검사국 및 그 직할 분국에서 검역작업을 실시함
- 수입식품검역기록표의 <외관검사> 필수상품으로 등록된 물품 외에도 현장검사 필수물품은 검역검험 신청 및 실시 이후 수입 가능. 외관 검사 중 라벨링 검사 항목이 포

함되어 있으며, 외관검사 해당 품목은 아래사항을 주의해야 하며, 동시에 그 불량사실은 기록을 남기게 됨

1. 포장 및 표기 완전 여부, 청결 여부, 파손 여부
2. 상품 외부 누출 및 부패, 해충 및 이물질 감염 여부
3. 불쾌한 냄새 유출 여부
4. 기타 식품안전에 유해한 현상 여부

f. 식품첨가물은 수입신고서 상 "물품명칭"란에 「식품용」「식품첨가물」을 기입하여야 하며, "규격"란에는 「상품생산 LOT NO」기입 의무화

- 빠른 통관을 위해 수입업체는 반드시 행정원 위생복리부의 공고에 따라 실시
- 행정원 위생복리부 공고 署授食字第1021301656號 (2013년 6월 19일 공고)
- 2013년 8월 1일부터 시행

g. 유효일자 표기 세칙 규정

- 식품위생관리법 제 22조 제 1항 , 제 7항에서 정한 일자의 표기는 용기나 포장지 위에 인쇄 하여야 하며, 습관적으로 바로 볼 수 있게 년, 월, 일을 정확하게 표기해야 함. 단, 유통기한이 3개월 이상인 경우 년, 월만 표기해도 되나, 그 일자는 당월 말일로 추정함
- 유통일자의 정정은 업체에서 그 제품에 대한 포장과 보관 상황 등에 따라 자체 결정해야 함. 이 기한 내에 제품이 변질되거나 부패되거나 기타 식품 위생관리법 규정에 어긋나는 일이 발생하면 이 기한 내에 모두 일에 책임져야 함
- 유통기한을 단축시키는 것은 식품 위생관리법에 어긋나지 않음
- 생우유, 탈지유 연유, 가당 전지연유, 가당 탈지 연유, 유제 크림, 조미우유, 발효유, 합성우유 및 기타 액체 유제품은 반드시 유통기한과 보관 조건을 표기해야 함
- 식품의 제조일자를 기원 년 월 일 (양력)로 표기 할 때는 앞의 두 자리를 생략할 수 있음. 단, 수입업체는 연도 국력(민국표기) 양력 인지 구분 표시해야 오해의 여지가 없음 예) 西元 年, 月, 日
- 냉동, 냉장제품의 제조일자는 식품의 정상적인 가공 과정을 거쳐 포장이 완성된 날을 기준으로 함
- 식품의 제조일자나 보관기한을 [03.12.1991]이라고 표기했을 때 [월. 일]의 순서를 오해하기 쉬우므로 [월. 일. 년] 또는 [일. 월. 년]을 추가 표기해야 함
- 식품에 [7℃ 이하에서 냉장 30일, －18℃에서 냉동 90일]로 표기되어 있을 경우 유통기한 단일 방식으로 통합 표기해야 하므로, 제조일자는 유통일자 방식으로 표기되어야 함. 또한 두 가지 유통일자를 표기하면 규정에 부합되지 않으므로, 냉장·냉동 판매

품을 분리 포장하여 별도 유통일자를 관리하도록 함

⑤ 자료출처

가. 통관제도

a. 웹 사이트

- 관세총국 (關稅總局) : http://www.customs.gov.tw
- 지롱관세국 (基隆關稅局) : http://keelung.customs.gov.tw
- 타이베이관세국 (台北關稅局) : http://taipei.customs.gov.tw
- 타이중관세국 (台中關稅局) : http://taichung.customs.gov.tw
- 까우슝관세국 (高雄關稅局) : http://kaohsiung.customs.gov.tw/mp.asp?mp
- 관정사 (關政司) : http://doca.mof.gov.tw
- 전국법규자료사이트 : http://law.moj.gov.tw/
- 행정원 정보 공고 사이트 : http://gazette.nat.gov.tw/egFront/index.jsp

b. 관련 법률 및 규정

-「관세법 (關稅法)」,「관세법실행세칙 (關稅法施行細則)」
-「화물통관자동화실시방안 (貨物通關自動化實施方案)」
-「국제택배간의통관방법 (快遞貨物通關辦法)」
-「관세쿼터제실시방법 (關稅配額實施辦法)」
-「수입화물세칙심사실시방법 (進口貨物稅則預先審核實施辦法)」
-「평형세 및 반덤핑세 징수 실시방안 (平衡稅及反傾銷稅課徵實施辦法)」
-「세관징수비용규칙 (海關徵收規費規則及特別監視費, 押運費之徵收標準)
-「밀수단속규칙 (海關緝私條例)」
-「유기 농산품 수입 규정 (有機農産品輸入規定)」
-「수입식품 및 관련 제품 검험방법조문 (輸入食品及商品相關驗辦法條文)」

c. 통관, 검역, 라벨링제도 공통

-「수입식품검사작업요점 (輸入食品査驗作業要點)」
-「건강식품관리법 (健康食品管理法)」(통관, 라벨링 제도 공통)

d. 참고 서적

-「화물통관자동화수첩 (貨物通關自動化報關手冊)」

나. 검역제도

a. 웹 사이트

- 행정원위생서 : www.doh.gov.tw (검역, 라벨링 공통)

- 행정원위생서 식품약물관리국 : www.fda.gov.tw (검역, 라벨링 공통)
- 행정원위생서중의약위원회 : www.ccmp.gov.tw
- 행정원농업위원회동식물방역검역국 : www.baphiq.gov.tw
- 경제부표준검험국 : www.bsmi.gov.tw
- 재정부국고서 : www.nta.gov.tw

b. 관련 법률 및 규정

-「식물방역검역법시행세칙 (植物防疫檢疫法施行細則)」
-「대만수입식물/식물제품 검역규정 (中華民國輸入隻五或中華民國植品檢驗規定)」
-「중약재수입검험작업규정 (中藥材進口檢驗作業規定)」
-「수입식품검사작업규정 (輸入食品檢驗作業規定)」(검역, 라벨링제도 공통)

다. 라벨링제도

a. 관련 법률 및 규정

-「수입식품 검사작업 규정 (輸入食品檢驗作業規定)」
-「식품위생관리법 (食品衛生管理法)」
-「식품위생관리법시행세칙 (食品衛生管理法施行細則)」
-「수입유기농산품 및 유기농산품 가공품 관리 방법 (進口有機農產品及有機農產品加工品管理辦法)」
-「식물첨가물관리법(食品添加物管理辦法)」
-「시판포장식품영양표시규범(市售包裝食品營養表示規範)」
-「시판포장식품영양광고규범(市售包裝食品營養宣稱規範)」
-「주류 표시 관리 방법(酒類表示管理辦法)」

6) EU (출처 : 한국농수산식품유통공사. 2010)

① 검역/통관 규정 일반

가. 통관/검역제도 개요

- 유럽연합 회원국은 공동관세율 (Common Customs Tariff)을 채택하고 있으므로 각국의 관세 역시 원칙적으로 동일하나 수입부과제 및 부가가치세는 국가별로 다르고, 유럽연합 각 회원국의 세관 및 통관절차, 구비서류 등은 각국별로 다를 수 있음

a. 통관절차 일반

- 수입업체는 물건이 도착했다는 통보를 받고 상업용 송장, B/L, 패킹리스트 및 기타 수입허가서 (검역증명서 등) 운송회사 또는 통관을 전담하는 회사에 의뢰하여 수입신고서를 작성하고, 이를 근거로 관세를 납부한 후 통관함. 수입된 물건들은 일단 보세

창고에 단기 혹은 장기 보관되며, 단기 보관용 보세창고는 운송회사나 통관 전문업체들이 이용하며 해상운송 수입품의 경우 수입신고 후 45일, 육로나 항공 수입품은 20일간 보관할 수 있고, 장기 보관 보세창고의 경우 보관기간에 대한 제한은 없음

b. 구비서류 일반

T1 : 관세를 납부하지 않고 통관하는 경우에 사용됨

T2 : 관세를 부담하고 통관하는 경우 모두 동일한 양식 사용

c. 관세 및 부가가치세 일반 현황

- 관세현황 : 관세법은 항공기나 선박을 이용하여 유럽연합으로 유입되는 모든 상품에 적용되며, 운송 및 무역서류를 토대로 상품이 항구에 입항 및 공항에 착륙하기 전에 행당상품에 관한 상세한 정보가 세관에 통보되고, 이를 토대로 세관은 상품이 도착했을 때 관련 사항을 통보하게 되는데 이를 물류의 국고주의라고 하며 유럽연합은 이를 적용. 유럽연합에 공통으로 적용되는 관세법은 1992년 10월 12일자 유럽연합 규정 EEG No. 2913/92 및 이후 수정 및 개정된 규정을 따름. 유럽연합에 상품이 수입된 경우 발생되는 각종 부과금 책정 근거는 해당상품의 관세부과가액 결정과 각 제품별 관세율 적용 그리고 제품의 원산지 확인 등이다. 관세는 표준관세와 양허관세로 구분되고 표준관세는 다시 일반관세 및 ACP 국가 등에 적용되는 특혜관세로 구분됨
- 관세할당 (tariff quota) 제도 : 수입물량의 과도한 증가를 억제하기 위해 일정 기간 내에 수입되는 특정 물품에 대해 할당량까지는 저세율 (또는 무세)을 적용, 그것을 초과하는 것에는 고세율을 적용함. 사전할당제도 (미리 저관세율 적용수량을 정하여 그 수량을 사전에 할당하는 방식)와 선착순방식 (저관세율 적용수량을 정해놓고 선착순으로 저 관세율을 적용하는 방식의 두 가지가 있음. 또한 자국의 상품을 수입으로부터 보호하기 위해 수입부과금 제도로 수입상품의 소비자 가격을 상승시켜 수입량을 감소시키는 관세장벽이 있음. EU 회원국의 경우 회원국 외부교류규범은 대체로 EU 규정으로 정해져 있으며, EU와 EFTA (European Free Trade Association 유럽자유무역연합) 국가들 간의 특별조약도 존재함
- 부가가치세 : 부가가치세는 EU에서 유통시킬 목적으로 상품이 수입되었을 때 납부하게 되어 있으며, 원칙적으로 수입상품일 경우 부가가치세는 수입신고서 제출과 동시에 납부토록 규정되어 있음. EU 회원국 중 아일랜드는 특정 식품을 제외한 대부분의 식품 및 음료에는 부가가치세를 적용하지 않고 있으며 이외에도 사이프러스, 몰타, 영국이 식품에 0% 부가가치세율을 적용하고 있음

d. 잔류농약 등 성분 기준

- EU에서는 소비자가 섭취해도 안전한 최대 농약 잔류량 (Maximum Residue Limits,

MRLs)을 정하고 모든 식품과 사료에 적용하고 있음. 2008년 9월까지 유럽 연합의 약 45,000가지의 농약에 MRLs이 설정되었고, 최근에는 유럽 연합 회원국가들의 MRL Harmonisation Programme에 의해 약 100,000여가지로 증가됨. MRLs은 과일 및 채소 (76/895/EEC), 시리얼 (86/362/EEC), 육류 제품 (86/363/EEC), 과일 및 채소 제품 (90/642/EEC), 총 4가지 영역에 설정되어 있음. EU Commission 웹사이트에서는 제품별 해당 농약과 잔류량 허용치 또는 농약 성분별 잔류량 허용치 검색을 할 수 있는 데이터베이스를 운영하고 있음

(http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm)

② 자료출처 및 사이트

가. 농약잔류 허용량 관련

http://ec.europa.eu/food/plant/protection/pesticides/indes_en.htm

http://ec.europa.eu/food/fvo/index_en.htm

http://ec.europa.eu/food/fvo/specialreports/pesticides_index_en.htm

http://www.efsa.europa.eu

http://www.crl-pesticides.eu

나. 부가가치세 관련

http://ec.europa.eu/taxation_customs/taxation/vat/traders/vat_community/index_en.htm

다. 검역 및 통관 관련

http://ec.europa.eu/food/indes_en.htm

http://ec.europa.eu/food/animal/animalproducts/indes_en.htm

http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/hygienelegislation/indes_en.htm

http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/establishments/third_contry/information_en.htm

http://ec.europa.eu/food/international/trade/third_en.htm

③ 관련기관 연락처

가. EU European Commission

http://ec.europa.en/food/indes_en.htm

32-02-295641

Directorate Health & Consumers Directorate-General,

European Commission, Rue Froissart 101, B-1049 Brussels

나. 잔류농약 허용치 관련

Austria http://www.bfl.at http://www.lebensministerium.at

Sweden http://www.slv.se/HeadMenu/lifsmedelsverket.asp http://www.kemi.se

Portugal http://www.dgpc.min-agricultura.pt/fitofarma.htm

Germany http://www.bba.de

Ireland http://www.pcs.agriculture.gov.ie

Italy http://www.sanita.it/alimvet

Netherlands http://www.ctb-wageningen.nl http://www.bib.wau.nl/gbk

Finland http://www.ntt,ti/english

France http://www.agriculture.gouv.fr/alimentation/modeact

Greece http://www.minagric.gr/

United Kingdom http://www.pesticides.gov.uk/legistalation/MRLs_Legislation/mrl.htm

Belgium http://www.fttiweb,fgiv,be/

Denmark http://www.mst.dk

Spain http://www.mapya.es/productosfitos/menuconsultas.htm

7) 인도네시아 (한국농수산식품유통공사. 2013)

① 검역/통관 규정

가. 통관/검역제도 개요

- 인도네시아 정부는 최근 ASEAN을 통해 중국, 한국, 일본 등과 자유무역 협정을 체결하는 증 무역자유화에 적극적인 모습을 보이고 있다. 그러나 세계경기 침체로 중국 등 후발도상국들의 제품이 선진국시장에서 선회하여 인도네시아 시장에 덤핑판매를 시도할 우려가 있는 것으로 판단됨에 따라 반덤핑제소나 세이프가드 등 내수시장 방어를 위한 적극적인 수입규제정책 전개가 예상되고 있음
- 또한 현실적으로는 반덤핑과 같은 공식적인 수입규제 조치보다는 무역수지 불균형 품목, 업종별 협회 불만품목, 자국 산업 육성품목 및 소비재 품목에 대하여 세관 통관 강화, 조정관세 부가기준 강화, 자의적인 과표 산정 그리고 통관업체들에 대한 단속 및 등록강화 및 통관시 SNI인증 강제 등을 통한 간접적인 수입규제가 강화되고 있는 상황임
- 인도네시아의 식품의 생산, 수입, 유통과 관련된 가장 종합적인 법안은 1996년 제정된 인도네시아공화국 식품법안 Act No. 7 (Undang-undangRepublik Indonesia Nomor 7 tahun 1996 tertangPangan) 으로 동 법안은 인도네시아의 식품관련 핵심 법안임
- 인도네시아 법령에 의거 정식적으로 등록된 업체의 경우 일부 품목을 제외하고는 별도의 수출허가는 필요치 않다. 다만 수입업 허가의 경우 크게 제조업 수입허가와 무역업 수입허가로 나누어지며, 제조업 수입허가의 경우 해당 공장에 필요한 자본재, 기계

설비 및 원부자재의 수입을 위해 필요하며, 일반품목에 대한 수입을 위해서는 무역업 수입허가가 필요함

- 인도네시아 수입통관은 보세업체 통관과 비보세업체 통관과 같이 2가지로 분류할 수 있는데, 비보세업체 통관은 수입 건별로 수입관세, 부가세, 법인세 (선납법인세) 등을 납부하여야 한다. 화물 수입을 할 수 있는 통관방식으로 보세업체가 되면 수입절차가 간단해지기는 하지만 내수 판매를 원활히 할 수 없다는 단점이 있어 일반적으로 내수 혹은 내수와 수출을 겸하고자 하는 업체 및 완제품 수입을 하는 업체는 보세허가를 받지 않고 수입업무를 진행함
- 인도네시아는 수입업자가 여러 정부기관으로부터 수입면허를 발급받아야 하므로 수입절차가 복잡함. 회사가 인도네시아 내에서 교역활동을 전개하기 위해서는 Surat Izin Usaha Perdangangan (SIUP: 무역면허)를 먼저 등록하여야 함. 모든 수입업자들은 Customs Identification Number (관세청등록번호) 및 Importer Identification Number (수입자등록번호) 를 발급받아야 하는데 특히, 식품 및 음료 수입업자들은 추가적으로 Importer Indentification Number (IP/IT) 면허, 그리고 필요시 별도의 Registered Importer Number를 발급받아야 함
- 인도네시아의 수입통관 절차는 아래와 같다.

1. 선적서류 원본 및 수입신고서 준비
2. 수입세 납부
3. 수입신고서를 EDI SYSTEM 이용하여 세관에 전송
4. 수입신고서 접수
5. 원본서류 제출
6. 세관의 검사 혹은 무검사 통관 결정
7. 검사 통관으로 결정난 경우 검사관과 함께 화물검사 실사, 검사보고서 작성후 담당관에게 제출
8. 통관 승인 및 화물 출고동의서 수령
9. 창고비 지불 후 출고증 수령하여 화물 출고

- 수입통관시 아래의 수입허가서 중 1종과 사전 구비서류를 준비하여야 함

1. APIT (제조업체용 수입허가서) : BKPM (인도네시아 투자조정청)에서 발행, 유효기한은 항구적이며 법인소유자가 외국인일 경우
2. APIU (무역업체용 수입허가서) : BKPM에서 발행, 유효기한은 항구적이며 법인소유자가 외국인일 경우
3. APIU (무역업체용 수입허가서) : 상공부에서 발행, 유효기간 5년 이후 재연장 가능,

법인소유자가 인도네시아인일 경우

4. NPWP (세무등록번호)
5. SRP (세관수입업자등록) : 법인을 세관에 등록한 후 발급, 없을 경우 최초 1회에 한하여 수입통관 가능하나 추후 수입 불가능
6. 2009년 1월 1일부터 아동용 완구, 신발류, 가전제품, 의류, 식음료 등 5대 품목에 대해 등록된 수입업자 (IT : Listed/Registered Importers)만 수입을 허용토록 규제한다. 이 경우 5대 지정항 및 국제공항으로만 수입 가능하며 인가받은 선적전 검사기관의 선적전 검사 (SGS 검사)가 필요함

- 수출입 관련 주요 규정으로는 THE DECREE OF MINISTER OF INDUSTRY AND TRADE NO 230/MPP/KEP/7/1997이 있으며 주로 수입절차 및 지정수입업자에 의해 수입되는 품목들을 명시하고 있음

나. 관세 및 부가가치세 일반

- 수입관세는 인도네시아 재무부 산하 관세국에서 발행하는 관세율표에 기준하여 작성하게 되는데, 한-아세안 FTA 상품협정에 따라 전체품목의 90%에 달하는 일반품목 공산품에 대한 관세율이 2009년 1월 1일부로 관세가 폐지되었으며, 나머지 민감 혹은 초민감 품목이 3-20%의 관세율을 유지하고 있다. 그밖에 10% 부가세, 사치품세 및 2.5% 법인세 (인도네시아의 경우 화물 수입 시 법인세를 선납)를 모두 수입통관 시 한꺼번에 납부하게 된다. '2009년 한-아세안 FTA 인도네시아 신규 관세율표'는 아래의 웹사이트에서 직접 확인 가능함

1. FTA 공식사이트 (www.fra.go.kr)
2. 인도네시아 재무부 (www.tarif.depkeu.go.id/decree/2008PMK236PMK001.pdf)

다. 원산지 규정

- 원산지증명서는 검역의 목적 또는 수출용 원부자재를 수입 후 관세 환급 신청 시에나 요구되며 한-아세안 FTA에 따라 관세혜택을 받으려면 산적서류 속에 원산지증명서도 한-아세안 FTA용으로 받아서 포함시키고 적용관세율 항목에 FTA 관세임을 밝혀야 함

라. 잔류농약 성분 기준

- 인도네시아에서 유통되는 모든 농산물은 현지 생산이거나 수입산이라 할지라도 규정된 항목의 허용치를 초과할 시에는 수입 및 유통될 수 없음
- 1996년 제정된 식품법과 함께 농림부 및 보건부에서 제정된 시행령 (Rdf : Keputusan Bersama Menteri Kesehatan dan Menteri Pertanian Nomor : 881/Menkes/SKB/VIII/1996, 711/Kpts/TP.270/8/96)에 의해 사람이 직·간접적으로 소비할 식품에 허용되는 218개 최대농약잔류 기준이 통제되고 있으며 미생물 (No.

03726/B/SK/VII/89) 및 중금속에 관한 규정 (No. 03725/B/SK/VII/89)들이 보건부 산하 식약청 시행령에 명시되어 있음

마. 통관 시 주의사항

- 세관에서 서류 심사 시 가격이 너무 낮다고 자의적으로 인정되는 부분에 대해서는 조정관세 및 벌금을 추징하게 된다. 이때 세관에서 제시하는 가격 기준이 제품의 시중 판매가격을 참고하는 경우가 많아 유통단계가 많은 소비재 분야에서 과도한 조정관세를 맞는 사례가 속출하고 있음
- 수입자가 추징되는 부분에 대해서 이의 제기를 할 수 있으나 승소 확률은 상당히 낮은 실정이며, 인도네시아 세관규정에 따르면 수입화물에 대한 조정관세 및 벌금 추징 시 1달 이내에 추징관세 및 벌금 납부를 조건으로 화물은 선출고가 가능하다고 되어 있으나 실제로는 추징고지서 발급 시점에 추징금액을 납부하고 세관에 신고해야만 출고동의서를 발급함으로 세관 내규가 서로 상충되는 상황이 벌어지고 있음

② 정부 부서 연락처 및 자료 출처

□ Ministry of Trade (무역부)
- 전화 : +62 21 385 8171, - 팩스 : +62 21 385 8191
- 웹사이트 : http://www.kemendag.go.id/

□ 국제무역협력국
- 전화 : +62 21 385 8171, - 팩스 : +62 21 385 8191
- 웹사이트 : http://www.kemendag.go.id/

□ 표준화 및 소비자보호국
- 전화 : +62 21 385 8171, - 팩스 : +62 21 385 8191
- 웹사이트 : http//ditjenspk.kemendag.go.id/

□ Ministry of Finance (재무부)
- 전화 : +62 21 380 8388 / 381 4324, - 팩스 : +62 21 381 0181
- 웹사이트 : http://www.depkeu.go.id/

□ 관세청
- 전화 : +62 21 489 0308, - 팩스 : +62 21 489 7511
- 이메일 : humaskpdjbc@customs.go.id, - 웹사이트 : http://www.beacukai.go.id

□ 인도네시아 투자조정위원회
- 전화 : +62 21 525 2008, - 팩스 : +62 21 526 4211
- 웹사이트 : http://www2.bkpm.go.id/

□ National Agency of Drugs & Food Control (국가 의약 및 식품관리청)
- 전화 : +62 21 424 5331 / 4288 3309 / 4288 3462, - 팩스 : +62 21 426 3333
- 이메일 : informasi@pom.go.id, - 웹사이트 : http://www.pom.go.id

□ Ministry of Agriculture (농림부)
- 전화 : +62 21 780 4086 / 780 4056 / 780 6131, - 팩스 : +62 21 780 4237

- 이메일 : webmaster@deptan.go.id, - 웹사이트 : www.deptan.go.id
□ 축산서비스국
- 전화 : +62 21 781 5580, - 팩스 : +62 21 781 5581
- 웹사이트 : http://www.ditjennak.go.id
□ 농산물 검역청
- 전화 : +62 21 781 6483, - 팩스 : +62 21 781 6483
- 웹사이트 : http://karantian.deptan.go.id
□ Ministry of Marine Affairs and Fisheries (해양수산부)
- 전화 : +62 21 3621 977, - 팩스 : +62 21 3522 040
- 웹사이트 : http://wee.kkp.go.id/
□ 수산제품 가공 및 마케팅국
- 전화 : +62 21 352 1977
- 이메일 : suatphqalung@dkp.go.id
□ 국가 표준 청
- 전화 : +62 21 574 7043, - 팩스 : +62 21 574 7045
- 웹사이트 : http://www.bsn.go.id/
□ 인도네시아 이슬람 최고학자 의회 (Majelis Ulama Indonesia : MUI)
- 전화 : +62 21 8358 748, - 팩스 : +62 21 8358 747
- 웹사이트 : http://www.halalmui.org

8) 싱가포르 (출처 : 한국농수산식품유통공사. 2010)

① 검역/통관제도 일반

가. 수입업자 등록

- 싱가포르에 식품을 수입하기 위해서는 Accounting and Corporate Regulatory Authority (ACRA, www.acra.gov.sg)에 사업자 등록을 하여야 하고, 사업자 등록하여 발급받은 Unique Entity Number (UEN)을 싱가포르 세관 (www.customs.gov.sg)에 등록하여야 함
- 수수료, 면허료 등의 지급을 위해서, 지로처리가 가능한 은행계좌를 가지고 있어야 함. 싱가포르에 가공식품 (어류, 육류, 신선과일 및 야채, 어류/육류가 함유된 식품 제외)을 수입하기 위해서는 수입업자 등록을 하여야 하며, 어류/육류 및 신선 과일/야채는 각각의 수출입 면허를 신청하여 승인을 받아야 함
- AVA (Agri-Food & Veterinary Authority of Singapore, www.ava.gov.sg) 의 수입업자 신청 수수료는 S$ 21.5이고, 처리기간은 3일, 우편주소로 통보 받을 수 있다. 담당부서는 AVA, Import & Export Division, 5 Maxwell Road, #02-03, Tower Block, MND Comples (Tel: 65-6325-7333, Fax: 65-6325-7648)이며, 가공식품 수입업자 등록은 아래 링크를 통해 가능함 http://licences.business.gov.sg/SHINE/sop/WebPageHandler?p=OASIS&pn=SelectLicences&LicenceID=1420

나. 통관절차 일반

- 싱가포르는 식품의 수입/수출에 대하여 관세를 부과하지 않으며, 해당 식품의 Sale of Food Act 및 Food Regulations (가공식품) Wholesome Meat and Fish Act (어류/육류), Control of Plants Act (신선과일/야채), Animal and Birds Act (계란) 규정 준수의 책임소재는 수입업자에게 있음
- 수입업자는 자체 품질검사 혹은 싱가포르 정부에서 인증한 실험실의 조사 자료를 바탕으로 수입허가를 신청할 수 있음. (AVA 입주 실험실 : Veterinary Public Health Laboratory 또는 Singapore Laboratory Accreditation Scheme 등록 실험실)

다. 구비 서류 일반

- 가공식품의 수입을 신청 및 통관하기 위해서 구비되어야 하는 서류 내용은 다음과 같음.

품목	수입, 수출자	구비서류	공통서류
가공식품	수출자	사업자등록증 사본 위생증 사본 HACCP 등의 품질인증서 GMP 등 인증서	Invoice Packing List Bill of Landing (포장단위 겉면에 생산자 상호 및 주소, 제품설명, 포장일자 등 명시)
	수입자	사업자등록증 사본 AVA 등록번호 CCP (수입허가서)	

라. 관세 및 부가세 일반

- 싱가포르 정부 정책은 충분하고 안정적으로 건강하고 품질이 좋은 식품의 공급을 보장하는 것으로, 주류 및 연초류에 대해서만 관세를 부과하며, 쌀 이외의 품목에 대해서는 물량제한도 없음. 부가세 (GST) 세율은 7%로, 수입품의 Invoice 금액 또는 추정 CIF 금액에 대하여 부과 함.

마. 원산지 규정

- 수입의 허가, 통관 과정에서 위생증, HACCP 또는 GMP 등의 인증서를 요구하며, 통관 후에도 Food Regulations의 라벨링 규정을 통해 관리가 이루어지므로 수입식품의 겉포장에 원산지가 "보이도록" 표시되어져야 한다는 규정 이외에는 특별히 요구하지 않음

바. 잔류 농약/ 화학물질 증의 성분 기준

- 신선 과일/야채에 대해서는 잔류농약/ 화학물질 검사서 제출 이외에 수시검사가 실시 됨. 잔류농약과 관련해서는 총 114가지가 규제되며, 각각의 농약 종류/식품 종류에 따라 허용수치가 명시되어 있음
- 잔류화학물질에는 Mercury, Cadmium, Selenium 등과 같은 중금속 이외에, 각종 antibiotic 잔류량, oestrogen 잔류량, mycotoxin 등도 포함이 되며, 규제가 됨

사. 통관 시 주의 사항

- 싱가포르는 육류 이외에는 전량검사가 아닌 수시검사를 실시함. 수입허가서 (CCP)에 검사대상으

로 지정이 되면, 지정된 장소에서 검사를 받아야 함. 검사를 받을 때에는, CCP, Invoice 및 대상 물품 모두를 제출하여야 함. 추가적 검사를 위해 견본채취를 할 수 있으며, 이 경우 “hold and test" 판정을 하게 되며, 검사결과가 나올 때까지는 유통이 금지됨

아. 관세법 위반 시 제재조치

- 총금액 S$400.- 이하의 소량 물량에 대해서는 제품견본 등으로 인정이 되어, 금액을 인정할 수 있는 증빙서류를 제시하면 통관이 허용 됨. 적법한 수입허가서를 받지 않는 식품류 반입 시, 밀수로 간주가 되며, S$100,000.- 이하 또는 해당제품의 시장기치의 3배 (더 큰 금액)의 벌금 혹은/ 및 12개월 이하의 징역에 처함. 2회 이상의 적발 시에는 처벌이 가중됨 (출처: 싱가포르 관세청, www.customs.gov.sg)

② 자료 출처

- Singapore, Sale of Food Act, Chapter 283 (2002)
- Singapore, Sale of Food Act, Chapter 283, Section 56(1)
- Food Regulations (2006)
- Singapore, Wholesome Meat and Fish Act, Chapter 349A (2003)
- Singapore, Control of Plants Act, Chapter 57A (2000)
- Singapore, Animals and Birds Act, Chapter 7 (2003)
- www.ava.gov.sg, www.statutes.agc.gov.sg
- Enterprise One www.business.gov.sg
- Janus Corporate Solutions www.guidemesingapore.com
- Singapore Customs www.customs.gov.sg

9) 캐나다 (출처 : 한국농수산식품유통공사. 2010)

① 통관 및 검역제도

가. 정식절차

- 운송업체 : 세관창고에 물품을 하역하면 5일까지 보관 가능
- 수입업체 : T-124 양식으로 수입업체 번호 (Importer No.)를 세관에 신청하면 즉시 부여 받음
- 통관사 : 통관 시 필요한 모든 서류 세관에 제출

1. 화물통제서류 (Cargo Control Document) 2부
2. 상업용 송장 (Commercial Invoice) 2부
3. B3 Form (관세책정용) 2부, $1,600 이상의 선적품은 통계청용 1부 추가
4. 기타 수입허가서, 식물검역증명서, 멸종위기 동식물 관련 CITES 서류 등 수입품목별 관련기관

요구서류

- 세관 : 제출서류 정밀검사, 관세평가 후 관세납부 고지서 발부 (K84) - 반덤핑과 상계관세 부가가 의심되는 품목에 대한 조사는 Canadian International Trade Tribunal에서 관장
- 수입업자 : 관세납부 후 물품 인수
- 소요시간 : 물품도착 후 5일 이내 물품인도가 가능하나 농수산물 및 위해물 등은 검역을 위해 2-3일 추가 소요되며 수입품 종류 및 수입업체의 과거 기록에 따라 샘플링 빈도 차이
- 검역에 통과하지 않을 경우 반송되거나 폐기처분 또는 재 검역 신청 가능

나. 특별절차

- 통관지연으로 인하여 발생하는 각종 문제점을 방지하기 위하여 통관 시간을 단축하는 각종 특별절차 시행
- 최소서류통관 (RMD, Release on Minimum Documentation) : 세관과 신뢰관계가 구축된 수입업체나 통관사에게 적용되는 것으로 관세부과 전 최소한의 구비서류로 통관하여 물품인도 후 5일 이내 확정서류 제출
- 도착 전 검토시스템 (PARS, Pre Arrival Review System) : 물품 도착 전 시류 검토 후 통관이 가능한 시스템이며 수입 자동차 품목의 경우 제품 선적 시 모든 서류 검토가 이루어지므로 제품 적하 시 다른 제재가 없으므로 제품 통과 시간을 줄이는데 큰 도움이 됨

다. 식품검역국 (CFIA, Canadian Food Inspection Agency, www.inspection.gc.ca)의 자동수입시스템 (AIS, automatic import system)

- CFIA에서 관장하는 모든 식품류의 수입요구 조건을 관리하며 세관과 연결된 컴퓨터 시스템으로 특정 조건이 요구되는 식품류 및 요주의 품목의 신속 통관
- 자동수입조건조회시스템 (AIRS, Automate Import Requirement System) : CFIA가 검역하는 모든 식품류의 수입요구 조건에 관한 상세한 정보를 제공하는 포괄적인 조회 시스템으로 최근 CFIA의 웹사이트 (www.inspection.gc.ca/english/imp/airse.shtml)에 공개

라. 관세

- 수입품에 부과되는 각종 세금은 Customs Tariff에 근거한 관세와, Excise Tax, Special Import Measures Act 등에 근거한 각종 소비세와 부가세 등이 있음
- 관세율은 캐나다 연방정부가 국제적으로 승인된 HS코드 번호에 근거하여 책정하며 일반적으로 미국과 유럽연합보다 높음

1. 최혜국관세 (MFN Tariff) : 독일, 일본 등 선진국에 적용
2. 일반특혜관세 (GPT) : 인도, 멕시코, 필리핀 등 개발도상국
3. 특별관세율 : 오스트레일리아, 뉴질랜드, 카리브해연안국, 기타 영연방국 등

- 한국은 일반특혜관세 혜택을 받는 국가로 지정되어 있지만 GPT의 적용을 받기 위해서는

Memorandum D 11-4-4상의 특정 조건을 만족해야 하며, 그렇지 못할 경우 최혜국관세가 적용됨

마. 상품과 용역세 (GST, Goods and Services Tax) : 면세 품목을 제외한 모든 상업용 수입품에 상품의 캐나다 달러 가치에 근거하여 5%의 GST를 적용하고 있음

바. 주요 품목의 WTO 양허관세율

H.S. Code	품명	기준율 (1995)	한계율 (2000)
0710.80.50	신선버섯류	20%	12.8%
0712.30.10	건조버섯류	10%	6.4%

사. 원산지 규정

- Canadian Border Service Agency의 원산지 표기는 Industry Canada의 라벨링 요구조건과 구별되는 것으로 특정국산 (Beneficiary country & Least developed countries) 수입 가능여부나 관세 책정 등 무역협정 관련 사항 확인을 위한 것이며 10개 범주에 대해 원산지 표기 요구 : 가정용 개인용 상품, 공구류, 신제품 및 스포츠용품, 종이제품, 의류 (Including Fabrics), 원예작물, 육류, 수산품, 생물체, 원자재

아. 잔류농약 허용기준

- Food and Drug Regulation, Division 15에는 물질 및 농화학물질별 허용한도가 도표화 되어 있음 : 모든 신선과일 및 채소에서 copper compounds 허용한도는 50ppm, 신선 채소류에서 DDT 한도는 0.5ppm

② 자료출처 및 사이트

- 근거법 : Export and Import Permits Act "무역 및 관세에 관한 일반협정 (GATT)"에 의해 일반적으로 수입을 금지하는 품목은 없으나, 수입통제리스트 (Import Control List)에 해당되는 품목인 경우 수입제한. 자동수입조건조회시스템 (Automated Import Requirement System, AIRS)을 사용하여 품목별 수입 절차 및 구비 서류와 관련 규제사항 등 자세한 정보 입수 가능 (http://www.inspection.gc.ca/english/imp/airse.shtml)
- 근거법 : Regulations Respecting Food and Drugs (C.R.C., c. 870). Department of Justice Canada (http://laws.justice.gc.ca/en/ShowDoc/cr/C.R.C-c.870/bo-ga:1_A::bo-ga:1_B/20090730/en?page=1&isprinting=true)

10) 아랍에미레이트 (출처 : 한국농수산식품유통공사. 2013)

① 통관검역제도 일반

가. 통관절차 및 구비서류

❍ UAE의 통관은 크게 6단계로 이루어지며(Table 1-12), 특히 식품류의 경우 돼지고기 함

유 여부 등 성분 검사가 까다로우므로 주의해야 함. 수입 식품 안전 관리는 UAE 자치 사무국(GSM), 국가식품안전위원회(NFSC), 수의위원회(VC)에서 관여하고 있으며 주요 통관 절차는 다음과 같음(Fig. 1-2 참조).

a. 식품이 수입되면 11개 UAE 자치구 해당 보세구역 보관창고로 반입되는데, 두바이가 식품의 주요 수입 경로이며 두바이 식품 수입업자는 Table 1-13의 구비서류를 제출하여야 함.

b. UAE로 수입되는 식품은 GCC(Guelf Cooeration Council) 공통관세 5%를 부과, 6개월 이내 재수출 시 100% 환급됨.

c. 관세를 납부하고 나면 육안검사 및 정밀검사 여부를 결정하게 되는데 이 때 가장 중요하게 검사하는 것인 돈육 함유 검사이며 모든 수입식품은 표시 및 유통기한 규정 준수 여부 등을 확인하기 위해 육안 검사를 거치게 됨.

d. 정밀검사를 실시하게 되는 품목은 검사소에 관련 서류를 제시하고 검사일자를 지정받아 해당 날짜에 검사 후 확인을 받게 됨.

  – 정밀검사 대상은 수입업체가 선택한 보세창고에 저장되고 검사는 5~10일 정도의 시간이 소요됨.

  – 표시요건을 준수하지 않은 제품은 GCC가 아닌 3국으로 재수출될 수도 있으며 위반 정도에 따라 벌금이 부과됨.

e. 검사 완료 후 과세납부필증 및 수입검사증명서를 제출하면 반출확인서를 교부함. 동시에 운송차량 통과증(Vechicle Pass)도 같이 발급됨.

○ 일반적으로 1-2일 소요되며, 수입품목이 수입제한 품목인지 면세품인지의 여부에 따라 구비서류가 달라지므로 사전 확인이 필요함.

Table 1-12. UAE 수입 통관 절차

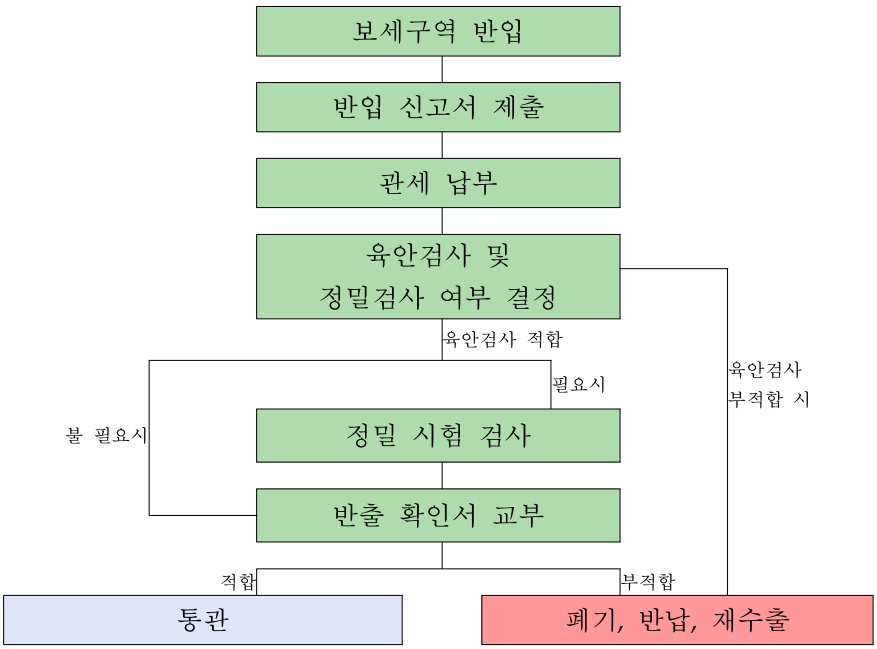
순서	절차	비고
1단계	수입 물품 보세구역 반입	- 특이사항 없음
2단계	Bill of Entry Form 작성 및 제출	부속서류 첨부 요 - Delivery Order(D.O) - Bill of Lading - Packing List - Certificate of Origin(C.O) - 수입상 Trade License 사본 - 수입상의 위임장(Authorisation Letter to Shipping Co.) <참고> - 세관 내 창고 및 부두에 출입하기 위해서는 ID 또는 Pass를 소지해야 함. Shipping Co.나 C&F 에이전트인 경우는 세관에서 ID를 발급받을 수 있고, 개인인 경우는 B/E(Bill of Entry), 여권 사본 및 신청서한을 제출하면 임시 Pass를 발급받을 수 있음
3단계	관세 납부 및 수입물품 보관 장소 확인	- CIF 기준 5% 관세 부과 - 관세 납부 후 수입 물품 보관 장소 확인
4단계	수입 물품 검사 및 확인 스탬프 날인	- 수입품 검사소에 관련 서류 제시, 검사 일시를 지정 받음 - 지정된 날짜/시간에 하주 또는 대리인 입회하에 수입 물품 검사가 이루어지며 이상이 없을 경우 B.E.에 “Cleared”라는 확인 스탬프를 날인 - 물품 검사 시 주요 점검 내용은 마약, 주류, 음란물(포르노 물품), Under Value, 원산지(이스라엘 보이콧 규정에 어긋나는지 여부) 등
5단계	반출 확인서 및 운송 차량 통과증 발급	- 특이 사항 없음
6단계	반출	- 식품류의 경우 돼지고기 함유 여부 등 성분 검사가 까다로우며, 제조업체에서 영문으로 명기된 성분 분석표를 첨부시켜 샘플 테스트를 통과해야만 수입이 가능 - UAE의 경우는 통관 시 UNDER VALUE에 대하여 비교적 관대하나 최근에 들어 세관 측에서 UNDER VALUE 제품에 대하여 자체적으로 VALUE을 산정하여 세금을 부여하는 경우가 종종 발생하고 있음

출처 : UAE Ministry of Economy, 2013년

Table 1-13. UAE 통관 시 구비서류 목록

순번	서류	비고
1	수입 신고서	-
2	화물인도 지시서(D/O)	인도회사는 UAE내 사업자를 보유하고 있는 수입업체여야 함
3	선하증권(B/L) 원본	-
4	수입허가 증서	수입식품이 수입제한 품목에 해당되는 경우, 관할기관들이 발급한 수입허가증서가 필요함
5	원본 송장	수출업체가 발급한 물품 수량, 상세 내역 및 총 가치가 명시되어 있는 원본 송장
6	원산지 증명서 원본	원산지의 상공 회의소에서 승인한 원산지 증명서 원본.
7	중량, 포장방법 및 HS코드가 명시된 포장 명세서 (Packing List)	-
8	관세청에서 발급한 공문서 (Local Purchase Order 포함)	수입품목이 면세품인 경우
9	수입첩체(판매자)의 사업자등록증(Trade License)	-

출처 : UAE Minstry of Economy, 2013년



출처 : 두바이 수입업체 전문가 인터뷰

Fig. 1-2. UAE 수입식품 통관검사 절차

나. 식품표시

○ UAE의 식품 표시 규정 등은 Guedf Stardard(GSO 9/2007)와 UAE Standard을 준수하며 식품 표시에 다음 사항을 반드시 표시하도록 하고 있음(Fig. 1-3 참조).

- 제품 및 브랜드명
- 성분(내림차순)
- 식품 첨가물 : 허용된 첨가물의 'E' 번호
- 모든 동물성 지방의 원산지(Halal 인증 표시)
- 알레르기 등 과민반응의 원인이 되는 원료나 첨가물
- 중량
- 생산일자 및 유효일자 : 생산일자 및 유효일자는 지워지지 않는 잉크를 사용하여 포장 위에 직접 도장을 찍거나 엠보싱 인쇄를 해야 하며 표시 방법은 유효기간이 6개월 이하인 경우 일/월/년으로 표기하고 유효기간이 6개월 이상인 경우 월/년으로 표기해야 함. 수입 시점에서 저장 수명이 최소 1/2 이상 남아있어야 하며 육류 및 가금류 제품은 저장수명에 관계없이 생산일자로부터 4개월 내에 수입되어야 함.
- 원산국가
- 제조자/수출자명과 주소
- 보관방법 및 사용방법
- Lot 번호
- 영양표시

<멸치 칼국수 표시 사례>

① 제품 및 브랜드명
② 성분
③ 중량, 생산일자 및 유효일자, 원산국가, 제조자/수출자명과 주소
④ 영양표시
⑤ 보관 방법 및 사용 방법
⑥ 제조자명과 주소

Fig. 1-3. UAE에서 판매중인 한국 제품 표기 예시

a. 참고로 성분으로 사용되는 모든 돈육관련 제품과 마찬가지로 돈지의 사용도 제한됨. 비"Halal"육은 자치구의 식품관리국장에 의해 발급된 예외조항에 따라 수입이 가능하나 이러한 제품은 특정 규정의 적용을 받게 되는데 지정된 시설을 통해 회교도가 아

닌 사람들에게만 판매할 수 있음.

b. 표시규정은 벌크 포장에 대해서도 적용됨. 예컨대, 신선 과일 및 야채의 대량 화물은 대부분의 표지 정보를 포함해야 함. 그러나 생산/유효일자를 표시할 필요는 없음.

c. 식이요법 및 건강, 이유식과 같은 특수식품(specialty foods)의 표지에는 제품의 비타민과 미네랄 함량, 100g당 영양소, 적절한 사용 및 보관방법에 대한 자세한 정보를 표시해야 하며 일반적으로 미국 표시 관련 기준이 UAE의 국내영양표시 표준으로 사용되고 있음.

d. "생산(production)"이라는 단어나 글자 약어 "P"는 생산일자 앞에 쓰여져야 함.

e. 소금, 백설탕, 건조 협과, 말린 야채, 향신료 및 기타 조미료, 차(tea), 쌀과 같은 제품은 유효일자 표시를 하지 않아도 됨. 그러나 수입업체는 이러한 제품이라 할지라도 소비자가 예외 조항에 대해 잘 모르기 때문에 생산 및 유효일자를 기재하는 것이 유리할 수 있음.

○ 잔류농약 등 식품의 유해물질 기준은 UAE Standard에 따르나 현재는 Codex기준에 의존하고 있음

- 식품별 유해물질의 잔류기준을 명확하게 규정하고 관리하고 있지 않으나 점차 이에 대한 관심이 높아지고 있으므로 관련 이슈가 발생할 경우 해당 제품의 통관에 영향을 미칠 수 있을 것으로 예상됨. 현재 UAE 정부는 기준 규격 마련을 추진하고 있어 당장은 아니더라도 장기 수출 시 해당 기준에 대한 확인이 필요함. 유해물질이나 첨가물 기준 등에 대해 UAE 규정을 실시간으로 파악하기는 어려운 만큼 수입업체와의 긴밀한 관계를 통해 사전 정보 파악과 문제 발생 시 신속하게 대응할 수 있도록 해야 함.

다. 관세

○ UAE의 면세제도는 품목, 수입자 사용 신분 등에 따라 나뉘며, 곡류, 견과류 등 주요 농수산품이 면세품목에 포함되어 있음

- 수입관세는 2003년 1월부터 발효된 GCC 관세협정에 따라 GCC국가 (사우디, 오만, 카타르, 쿠웨이트, 바레인, UAE) 모두가 역외 공산품에 대해 공통 수입관세 5%를 적용하고 있으며 "GCC 통합 관세법 및 단일 관세(UCL)"에 따라 UCL은 모든 가공 식품에 대해 5%의 통합관세를 부과함. UCL에 따르면 살아있는 동물, 신선과일 및 야채, 일부 품목의 해산물, 곡물, 밀가루, 차, 설탕, 향신료, 및 가공식품 등의 원료로 쓰이는 식물종자에는 세금을 부과하지 않음.

○ UAE는 현지기업을 지원하기 위해 수입품 중 가공제품에 차등 관세를 부과하고 있음. 1

차 가공제품의 관세는 4.0%, 반 가공제품의 경우 4.9%, 완전 가공제품은 5.4%의 세율이 부과됨.

가공제품	1차 가공제품	반 가공제품	완전 가공제품
평균관세	4.0%	4.9%	5.4%

출처 : UAE Ministry of Foreign Affairs, 2013년

○ 품목별 관세율

a. 김치와 버섯류

품목	HS CODE	국문품명	영문품명	관세율
김치	20059913	양념을 가진 야채와 콩과 식물	Vegetables and legumes with sauce	5%
버섯류	07095100	아가리쿠스(Agaricus)속의 버섯	Mushrooms of the genus Agaricus	Free
	07095910	송로	Truffles	
	07095990	기타	Other	

출처 : Dubai Customs, 2013년

b. 채소류

HS CODE	품명	관세율
07	식용의 채소, 뿌리, 괴경	면세
0710	냉동채소(조리하지 아니한 것 또는 물에 삶거나 쪄서 조리한 것에 한한다)	5%
0711	일시 저장처리한 채소(이산화유황가스·염수·유황수 또는 기타의 저장용액으로 일시적으로 저장처리한 것으로서 그 상태로는 식용에 적합하지 아니한 것에 한한다)	5%
0712	건조한 채소(원상의 것, 절단한 것, 얇게 썬 것, 파쇄한 것 또는 분상의 것에 한하며, 더 이상 조제한 것을 제외한다)	5%
0713	건조한 채두류(꼬투리가 없는 것으로서 껍질을 제거한 것인지 또는 쪼갠 것인지의 여부를 불문한다)	5%
0714	매니옥·칡뿌리·살렙·국아·고구마 기타 이와 유사한 전분 또는 이눌린을 다량 함유한 뿌리·괴경(자르거나 펠리트 형상으로 한 것인지의 여부를 불문하며, 신선·냉장·냉동 또는 건조한 것에 한한다) 및 사고야자의 수	5%

출처 : Dubai Customs, 2013년

② 인증

가. 기본 인증 사항

○ 선진국의 인증서를 취득했을 경우 UAE 수출에 도움이 될 수 있으며 식료품의 경우 해당 기관(Ministry of Agriculture & Fisheries)의 승인이 있어야 함.

- UAE에서 판매되거나 수입되는 모든 국내생산 상품과 수입상품은 UAE표준도량형청

(EASM; Emirates Authority for Standards & Metrology)이 승인한 공식 표준을 준수해야 함(표준도량형청 www.esma.ae).

- UAE에서 시행되고 있는 2,000개 이상의 표준 중 약 30퍼센트는 필수적인 것들이며 국내 표준이 없는 제품의 경우 그 공급업체가 국제적으로 인정되는 표준을 준수했음을 자진신고 할 수 있음.
- 7개 토후국 중 두바이 정부는 식품 수입 시 두바이 정부 웹사이트(www.dm.gov.ae)의 FIRS(Food Import &System) 프로그램에 식품정보를 등록하도록 규정함.
- 아울러 UAE로 수출하는 식품에 육류와 가금류 성분이 포함된 경우 지정된 이슬람 인증기관에서 발급하는 할랄 인증서가 필요함.

나. 할랄 인증제도

❍ UAE에 식품을 수출하기 위해서는 할랄 인증 취득(Fig. 1-4)이 필요하며, 할랄인증은 각 무슬림 국가별로 발행되고 있기 때문에 식료품을 수출하는 경우, 원칙적으로 수출 대상 국가의 보건의료당국에서 해 주는 인증이 가장 확실함.

a. 할랄(Halal)이란 아랍어로 '허용된 것'이라는 뜻으로 이슬람 율법이 인정하는 방식으로 생산된 농식품을 의미함. UAE는 철저하게 할랄이 아닌 음식과 분리되도록 관리하고 있으며 청결한 관리 수준을 자체적으로 요구함.

b. UAE 표준측량청은 2014년부터 모든 식품에 할랄상표등록을 실시키로 하고 할랄상표 부착 의무를 위반할 경우 할랄 인증을 취소할 예정임.

c. 할랄 인증은 전 세계적으로 공인된 인증기관에 의해 시행되고 있음. UAE에 수입이 되는 식품의 할랄 인증은 공인된 이슬람 협회(약 30개 국가 내 60여개이상)에서 발행되며 발행된 증명서는 UAE 대(영)사관, GCC 또는 무슬림 국가로부터 인증을 받아야 효력이 발생함. 한국 내 할랄 인증기관인 한국이슬람교중앙회에서 인증을 받을 수 있으며 제품 품목당 30만원의 인증 비용이 들어감.

  – (재) 한국 이슬람교 중앙회: www.koreaislam/org, 02-793-6908

d. 인증서 발급 기간은 담당자의 서류 접수 후 1개월가량 소요되며 품목에 따라 그 이상의 기간이 소요될 수 있음. 또한 인증서의 유효기간은 발급일로부터 1년이므로 매해 동일 제품에 대하여 인증 갱신이 필요함.

e. 할랄 인증 제도 승인을 위한 구비서류 목록

– 할랄 인증서 발급 신청서 : 별도의 양식은 없으며, 공문으로 신청, 대표자 직인 날인필(신청인 이름 및 연락처 기재)

– 회사명, 주소, 상품명

– 사업자 등록증
– 공장등록증
– 품목제조보고서
– 제조공정도
– 시험성적서
– 생산허가서 또는 영업허가서(영업등록증)
– 샘플(보관과 분석에 적절한 양)
– 원재료 표기(실제 사용하는 원료를 모두 빠짐없이 100% 표기)
– 납품회사 원료의 제조공정도 및 동물 원료를 사용하지 않았다는 확인서
– 수입원료 - 수입신고필증
– 국산 농수축산물 - 원산지 확인 증명서
– 수입 할랄 원료 - 외국 공인된 인증기관의 할랄 인증서
– 수산물 - 방사능 확인 증명서
– 주정을 제조공정에 사용한 경우 - 완료 생산품의 잔류 에탄올 분석 확인서
– 기타 필요에 따라 추가 요구하는 서류 : Non-GMO 확인서, 잔류농약 또는 화학물질 시험성적서, 중금속 시험성적서, 유전자 분석 시험성적서 등.

f. 참고로 성분으로 사용되는 모든 돈육관련 제품과 마찬가지로 돈지의 사용도 제한됨 (지정된 시설을 통해 회교도가 아닌 사람들에게만 판매할 수 있음).

○ 할랄 인증을 위한 서류 작성 시 유의사항은 아래와 같음

- 사용된 모든 원료를 빠짐없이 정확하게 기재해야 하며(1차, 2차, 3차 등 모든 원료를 반드시 기재해야 함.) 원료 제조 시 사용된 효소의 기원도 반드시 기재.
- 술을 제조하는 목적으로 생산된 품목은 할랄 인증서가 발급되지 않음.
- 원료에 주정이 술을 제조하는 목적으로 사용되지 않은 경우 완제품의 알코올 함유량이 0.5%이하의 제품에 대해 인정하고 있으며, 함유량을 증명하는 분석데이터를 첨부해야 함.
- 사용된 모든 화학물질은 빠짐없이 기재해야 함. 식품첨가물 안전기준에 준하여 사용된 양과 그 기준을 반드시 기재해야 하며 인체에 유해한 물질이 사용되어서는 안 됨.
- 반응이 완료되지 않으면 인체에 유해한 화학물질인 경우 완제품에 검출이 되지 않는지에 대한 분석 데이터를 제출해야 함.
- 합성된 화학물질의 경우 인체에 유해하지 않아야 하며 화합물 원료로 이슬람법에 따라 사용해서는 안 되는 동물의 재료가 사용되지 않아야 함.

○ 식품 종류 별 할랄 인증요건

- 육류, 가금류는 샤리아(이슬람 교리)에 적합한 방식으로 도살, 가공 필요.
- 제과류의 경우 동물성 유화제, 가루반죽 조정제는 반드시 식물성 기름으로 만든 것이어야 하며 빵을 구울 때에는 에틸알코올 사용이 금지됨. 또한 쇼트닝도 식물성을 써야 하고 바닐라 추출물도 금지되며 건조 효모가 들어간 빵 또한 금지됨. 제과류는 돼지에서 추출한 젤라틴이 사용되면 안 되므로 주의가 필요함.
- 할랄 인증요건 이외 명시항목으로 육류 및 가금류 제품의 경우 일련번호, 발행일자, 이슬람 협회명과 주소, 원산지, 도살장명과 주소, 판매제품 설명, 브랜드명, 패키지 유형, 패키지 번호, 총 무게, 적하항, 도살 일자, 생산일자, 유통기한, 생산업체 및 공장, 수입업체, 수출업체, 지침, 도살 감독자, 대리인 이름 및 서명, 협회 직인 등이 필요하므로 사전 준비 시 주의를 요함.

Fig. 1-4. 각 국의 할랄 인증 마크.

다. 식품안전 관련 기관 및 법규

○ UAE 토후국 간 식품위생법 통합을 통해 연방 차원에서 엄격한 식품 관리를 실시할 것으로 전망되며, 이에 따라 UAE에 식품 수출을 계획하는 기업은 변동 사항에 대한 관심이 요구됨

- UAE 정부는 신규로 제정된 식품위생법 통합을 통해 연방 차원에서 더 효율적인 식품의 위생관리가 가능할 것으로 기대하며 특히, 토후국 별로 분리된 식품 위생 검사실의 시스템을 통합해서 한 토후국에서 문제를 발견할 경우 다른 토후국도 해당 정보를 공유해 더욱 원활한 식품관리가 가능해질 것으로 전망함.

○ UAE는 보건부(Ministry of Health)가 식품관련 법규를 제정하고 정책을 입안하는 역할을 수행하며 기준규격에 대해서는 GCC(Guelf Cooeration Council)에서 승인한 공통 규

격을 적용함

○ 수입식품 반입 시 생산시설, 판매장소, 유통시장 등에서 정기적으로 식품 안전을 위한 검사를 받아야 함. 식품검사의 결과, 심각한 위반사항이 발견 되면 벌금이 부과되고 해당제품은 폐기됨. 수입식품 및 국내에서 생산된 식품은 동일한 식품규정 및 식품표지요건의 적용을 받으나 식품포장을 규정하는 환경법은 아직 존재하지는 않음.

③ 통관관련 사이트

UAE의 통관 관련 기관의 자료 사이트는 아래 Table 1-14와 같음.

Table 1-14. 통관 관련 기관의 자료 사이트

기관명	주소
The Unified Customs Tariffe	http://www.customs.ae/hscodedefinition_en.aspx
Food Control Department	http://www.foodsafe.ae/pic/requirements/Food_Import_and_Reexport_Requirements_Eng.pdf
Laws and Regulations	http://www.dubaitrade.ae/knowledge-centre/laws
Important Information for Food Importers	http://www.dm.gov.ae/wps/portal/DepartmentHomePageEn?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/wps/wcm/connect/DMContentEn/Home/common/Important+InformationstoFoodTraders
Food Importers Guide	http://www.adfca.ae/English/Publications/Documents/Guide-en.pdf
UAE Interact Food News	http://www.uaeinteract.com/korean/news/default.asp?ID=23
Dubai Chamber	http://www.dubaichamber.com/news/dubai-chamber-highlightsinvestment-opportunities-in-the-food-sector
UAE At a Glance Agri-Food Statistics	http://www.ats-sea.agr.gc.ca/stats/5219-eng.htm
Food Security and Waters	http://www.uaeg20.ae/en/food-security-and-water
Dubai UAE Food Laboratory	http://www.intertek.com/agriculture/dubai/
Abu Dhabi Agriculture and Food Safety Policy	http://www.adfca.ae/English/PolicyAndLegislations/BylawsRegulationsAndCodesOfPractice/Documents/Agri-Food%20Saftey%20Policy.pdf
UAE Exports	http://www.uaeexportdirectory.com/en/
UAE Investment Map	http://www.uaeim.ae/
Dubai Exporters	http://dubaiexporters.com/
Abu Dhabi Customs	http://www.auhcustoms.gov.ae/Customs
Dubai Customs	http://www.dubaicustoms.go v.ae
Sharja Customs	http://www.sharjahcustoms.gov.ae
Ras Al Khaimah Customs	http://www.rakcustoms.rak.ae
Fujairah Customs	http://www.fujairahcustoms.gov.ae
Ajman Port& Customs	http://www.ajmanport.gov.ae

제 2 절. 해외 한식당 및 현지에 맞는 한식 메뉴 식재료 품목 및 레시피 개발

1. 국산 농산물 식재료 특성 및 수출 적성에 맞는 제품 레시피 12종 개발

1-1. 제품 개발 및 기존 제품의 레시피 수정

1) 맛김치

산도 증가 지연과 관능향상을 목적으로 김순자명장김치양념과 한성김치풀을 한성 맛김치 A 제품과 한성 맛김치 B 제품에 적용하여 제조하고 저장 기간에 따른 이화학 변화 및 미생물 변화를 측정하였다. 또한 사내 직원에 의해 관능평가를 수행하여 김순자명장김치양념과 한성김치풀이 효과가 있는지를 검증하고 또 어떤 제품에서 가장 효과적인지 판단하여 수출 제품으로 적용하였다.

Fig. 1-5. 한성 맛김치 A1
시제품 사진

2) 김칫속A, 김칫속 B, 깻잎장아찌A, 마늘장아찌B, 무침용 양념C

김칫속 A1 및 김칫속 B2는 젓갈 및 자극적인 맛을 내는 재료의 비율 등을 수정하여 김칫속 A2 및 김칫속 B3를 개발하였고 깻잎장아찌 A1은 절임액의 맛소재를 개선하여 깻잎장아찌 A2로 수정하였다. 마늘장아찌는 통마늘장아찌의 형태를 낱알의 형태로 변형시켜 마늘장아찌B1으로 하였고 무침용 양념 C2는 고추장과 액체류 재료의 비율을 조정하여 버무리기 쉬운 형태로 무침용 양념 C3로 수정하였다.

Fig. 1-6. 김칫속 B3와 마늘장아찌 B1의 시제품 사진

3) 조림용 양념A, 찌개용 양념B, 볶음김치A

1차년도에 조사하였던 시판 조림양념, 찌개양념, 볶음김치 제품을 바탕으로 조림용 양념A 찌개용 양념B, 볶음김치A를 개발하였고 관능평가를 통해 시판 및 개발 제품들을 비교하며 시제품을 선정하였다.

Fig. 1-7. 조림용 양념 A2, 찌개용 양념 B5, 볶음김치 A9의 시제품 사진

1-2. 개발 제품의 저장 실험방법

1) 시료의 제조 및 저장조건

① 맛김치

김순자명장김치양념 및 한성김치풀을 한성 맛김치에 적용 시 산도 증가 지연 및 관능 향상의 효과를 확인하기 위하여 두 종류의 맛김치(한성 맛김치 A와 B)에 적용하였다. 한성 맛김치 A의 대조군과 김순자명장김치양념 및 한성김치풀 첨가군을 각각 한성 맛김치A0과 한성 맛김치A1으로 하고 한성 맛김치B의 대조군과 첨가군을 각각 한성 맛김치 B0과 한성 맛김치 B1으로 구분하여 제조하였으며 제조된 4개 군의 맛김치는 플라스틱 용기에 450g씩 소분하여 5℃ 및 10℃에 저장하면서 pH, 적정산도, 염도, 일반세균, 유산균, 대장균(군)을

측정하고 초숙, 중숙, 완숙 세 단계에서 각각 관능검사를 진행하였다.

② 김칫속A2, 김칫속B3 및 무침용 양념C3

김칫속A2, 김칫속B3, 무침용 양념C3를 각각 100g씩 소포장하여 -20℃, 10℃, 30℃에 저장하면서 일반세균, 대장균, 대장균군과 pH, 적정산도, 당도, 염도, 색도를 측정하였다.

③ 깻잎장아찌A2, 마늘장아찌B1

깻잎장아찌A2와 마늘장아찌B1은 각각 절임액과 건더기를 1:1 비율로 100g씩 소포장 하여 10℃, 30℃ 및 42℃에 저장하면서 일반세균, 대장균, 대장균군, 내열성 세균수와 pH, 적정산도, 당도, 염도, 색도를 측정하였다.

2) pH, 산도 염도, 당도 측정

pH, 산도, 염도, 당도 측정을 위하여 맛김치, 깻잎장아찌와 마늘장아찌는 마쇄하고 여과하여 그 여액을 시료로 사용하였으며 김칫속 및 무침용 양념은 paste 제형 그대로 각 제품 25g을 stomacher bag에 취하고 증류수 225mL로 10배 희석·여과하여 pH, 산도, 염도, 당도 측정에 사용하였다. pH-값의 측정은 pH-meter(HI8424, HANNA instrument, USA)를 이용하였고 적정산도의 측정은 희석된 시료 20mL을 pH8.3이 될 때까지 0.1N NaOH 용액으로 적정하여 소요된 0.1N NaOH 양으로 적정산도 값을 계산하였다. 염도와 당도의 측정은 각각 염도계(SB-1500PRO, HM digital, Korea)와 굴절계(N-1α, ATAGO, Japan)를 이용하였고 희석배수를 고려하여 값을 계산하였다.

3) 미생물 분석

미생물 분석을 위하여 맛김치, 깻잎장아찌, 마늘장아찌는 마쇄하고 김칫속 및 양념은 paste 제형 그대로 각 제품 25g을 stomacher bag에 취하여 225ml 희석액을 넣고 균일하게 stomaching 한 후 여과액을 시료로 사용하였다. 원료에 따라 순차적으로 -3 ~ -7희석 비율까지 희석한 후, 일반세균 및 대장균(군) 측정을 위해서 마지막 3 단계 희석액을 1ml씩 각각의 petrifilm의 비닐 덮개를 열고 배지에 떨어뜨린 후, 덮개를 닫고 압봉으로 누른 후, 35℃ 배양기에 넣어 48시간 후에 집락을 확인하였다. 집락의 수가 순차적으로 잘 희석되었는지 확인하고 25-250개(대장균군은 15-150개) 집락이 형성된 petrifilm을 취하여 일반세균은 붉은색을 띠는 집락을, 대장균군은 붉은색 균체에 기포를 생성하는 집락수를 계수하여 균수(대장균은 푸른색 균체에 기포 생성균)를 계산하였다. 유산균의 측정은 동일한 방법으로 희석한 시료액을 0.1ml씩을 미리 만들어 굳힌 MRS agar 위에 떨어뜨려서 spreader로 희석액이 건조될 때까지 약 20회 회전하여 문지른 후, 35℃에서 48시간 동안 혐기배양 후에 생성

된 집락수를 계수하였다. 생성된 집락은 순차적인 희석에 맞게 생성되었는지 확인 후, 25-250개의 집락이 형성된 plate를 선정하여 균수를 계산하였다.

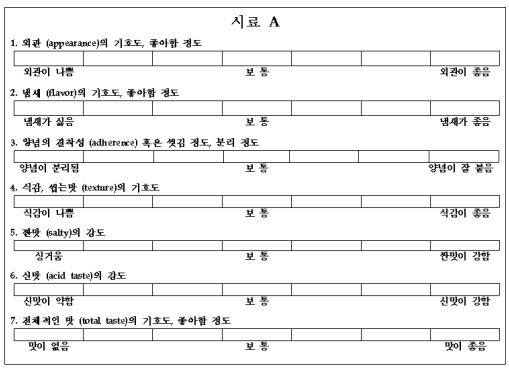
4) 색도

김칫속 및 무침용 양념의 색도는 petri dish에 시료 40-55g을 넣고 빈 공간 없이 평평하게 잘 담은 후 바닥에 백색지 10매를 깔고 색도계를 이용하여 3회 반복 측정하였으며 깻잎장아찌와 마늘장아찌는 절임액과 건더기를 분리하여 건더기는 마쇄 후 김칫속 및 무침용 양념과 마찬가지로 백색지 10매를 바탕으로 하여 각각 3회 반복 측정하였다.

5) 관능평가

관능평가는 사내직원(10명 이상)에 의하여 시료에 따라 Fig. 1-8, 9, 10, 11과 같은 관능검사표를 사용하여 수행하였다.

① 맛김치


시료 A

1. 외관 (appearance)의 기호도, 좋아함 정도
외관이 나쁨 / 보 통 / 외관이 좋음
2. 냄새 (flavor)의 기호도, 좋아함 정도
냄새가 싫음 / 보 통 / 냄새가 좋음
3. 양념의 점착성 (adherence) 혹은 씻김 정도, 분리 정도
양념이 분리됨 / 보 통 / 양념이 잘 붙음
4. 식감, 씹는맛 (texture)의 기호도
식감이 나쁨 / 보 통 / 식감이 좋음
5. 짠맛 (salty)의 강도
싱거움 / 보 통 / 짠맛이 강함
6. 신맛 (acid taste)의 강도
신맛이 약함 / 보 통 / 신맛이 강함
7. 전체적인 맛 (total taste)의 기호도, 좋아함 정도
맛이 없음 / 보 통 / 맛이 좋음

Fig. 1-8. 맛김치의 관능검사표

② 조림용 양념

*조림양념 관능검사(비교 검사)

'두부의 맛'을 보고 선호하는 시료를 적어주세요.

전체적인 맛	
간이 적절한 것	
빛깔이 좋은 것	
단맛이 적절한 것	
매운맛이 적절한 것	

Fig. 1-9. 조림용 양념의 관능검사표

③ 찌개용 양념

*찌개양념 관능검사 이름

'국물의 맛'을 보고 선호하는 시료를 적어주세요.

전체적인 맛	
간이 적절한 것	
빛깔이 좋은 것	
매운맛이 적절한 것	

Fig. 1-10. 찌개용 양념의 관능검사표

④ 볶음김치

*볶음김치 관능검사 이름

각 항목에 대해 선호하는 시료를 적어주세요.

외관이 좋은 것	
씹힘이 좋은 것(조직감)	
맛이 좋은 것	

Fig. 1-11. 볶음김치의 관능검사표

6) 영양성분 분석

수출제품의 영양성분 표시를 위하여 한성 맛김치A1, 김칫속B3, 마늘장아찌B1, 조림용 양념A2, 찌개용 양념B5, 볶음김치A9에 대한 영양성분 및 미량성분 분석을 의뢰하여 조사하였다.

Table 1-15. 경시적 변화 측정실험 방법

실험 항목	실험방법	
저장온도	맛김치	5℃, 10℃
	김칫속 및 무침용 양념	-20℃, 10℃, 30℃
	장아찌류	10℃, 30℃, 42℃
이화학	- 시료를 고루 섞어 80~150g 정도를 핸드블랜더 또는 믹서를 이용하여 마쇄 후 착즙하고 수분이 적은 시료(김칫속 및 무침용 양념)의 경우 25g을 취하여 증류수로 10배 희석·여과하여 사용 - 착즙 또는 희석·여과된 액상 시료의 pH, 산도, 염도, 당도 측정	
미생물	- 일반세균, 유산균, 대장균(군) - 마쇄 또는 잘 혼합한 시료 25g을 stomacher bag에 취하고 희석액 225mL를 가하여 10배 희석함. 추가적으로 적정 희석배수까지 희석하여 각 미생물 배지에 도말 - 배지 : 일반세균 _ Petrifilm AC 배지 : 유산균 _ MRS agar 이용 혐기배양 : 대장균군 - Petrifilm EC 배지	
관능	- 흰색 접시에 김치를 담는다 - 김치의 색택 선명성 확인 - 국물이 양념과 수분으로의 분리 현상 확인 - 배추에 양념 입힘 상태 확인 - 배추 표면의 윤기 확인 - 냄새 확인 (이취, 산취 확인) - 조직감 - 전반적인 맛 (이미, 산미, 어울림 확인)	
영양성분 분석	열량, 나트륨, 탄수화물, 당류, 지방, 트랜스지방, 포화지방, 콜레스테롤, 단백질, 식이섬유, 비타민A, 비타민C, 철, 칼슘	

1-3. 실험결과

가. 맛김치

① pH 및 산도 변화

한성 맛김치 A0, A1, B0, B1을 제조하여 450g씩 플라스틱 용기에 담아 5℃ 및 10℃에서 저장하며 pH, 산도, 염도를 측정한 결과는 Table 1-16, 17 그리고 Fig. 1-12, 13과 같다.

5℃에서 저장 시 한성 맛김치 A0의 pH는 최대 5.97에서 저장 23일째에 4.34로 감소하였고 그 때의

산도는 0.83%였으며 A1의 경우에는 pH가 최대 5.79에서 저장 23일째에 4.46으로 감소하였고 산도는 0.68%로 A0보다 초기 pH는 더 낮았지만 동일한 기간 동안 저장 했을 때 산도 증가가 지연되었다.

한성 맛김치 B0의 경우, pH가 최대 6.08에서 저장 23일째 4.38로 감소하였고 산도는 0.82%를 나타내었으며 B1은 pH가 5.96에서 저장 37일에 4.31로 감소하고 산도는 0.99%였다. 한성 맛김치 B도 A와 마찬가지로 첨가군이 대조군에 비해 초기 pH는 낮았지만 23일 동안 5℃에서 저장 후 비교했을 때 첨가군의 산도가 0.70%로 대조군의 산도(0.82%)보다 더 낮게 측정되면서 한성 맛김치 A와 비슷한 수준으로 첨가군에서 산도지연효과를 나타내었다.

Table 1-16. 김순자명장김치양념 및 한성김치풀 첨가 유무에 따른 pH와 산도의 변화(5℃)

시료	저장기간 (day)	pH	산도 (%)	염도 (%)
한성 맛김치 A0	0	5.75	0.31	2.35
	2	5.97	0.31	-
	8	5.76	0.34	-
	13	4.89	0.47	-
	15	4.63	0.59	-
	21	4.35	0.81	-
	23	4.34	0.83	-
한성 맛김치 A1	0	5.57	0.33	2.17
	2	5.79	0.30	-
	8	5.61	0.35	-
	13	4.84	0.47	-
	15	4.87	0.48	-
	21	4.36	0.72	-
	23	4.46	0.68	-
한성 맛김치 B0	0	5.75	0.31	1.68
	2	6.08	0.27	-
	8	5.82	0.33	-
	13	5.06	0.45	-
	15	5.02	0.49	-
	21	4.52	0.73	-
	23	4.38	0.82	-
한성 맛김치B1	0	5.40	0.29	1.65
	2	5.96	0.30	-
	8	5.86	0.32	-
	13	5.27	0.41	-
	15	5.27	0.45	-
	21	4.66	0.64	-
	23	4.61	0.70	-
	37	4.31	0.99	-

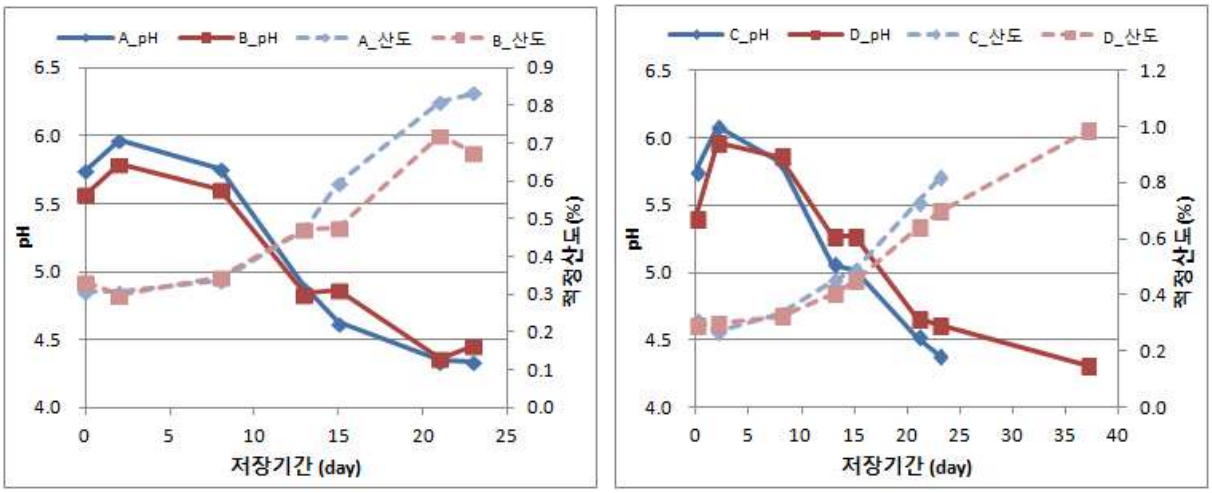


Fig. 1-12. 김순자명장김치양념 및 한성김치풀 첨가 유무에 따른 pH와 산도의 변화(5℃)

A : 한성 맛김치 A0, B : 한성 맛김치 A1, C : 한성 맛김치 B0, D : 한성 맛김치 B1

10℃에서 저장 시 한성 맛김치 A0의 pH는 최대 5.80에서 저장 3일째에 4.14로 감소하였고 그 때의 산도는 0.76%였으며 A1의 경우에는 pH가 최대 5.57에서 저장 3일째에 4.45로 감소하였고 산도는 0.69%로 A0보다 초기 pH는 더 낮았지만 동일한 기간 동안 저장 했을 때 산도 증가가 지연되었다.

한성 맛김치 B0의 경우, pH가 최대 5.96에서 저장 3일째 4.46으로 감소하였고 산도는 0.70%를 나타내었으며 B1은 pH가 5.82에서 저장 3일에 5.14로 감소하고 산도는 0.54%였다. 한성 맛김치 B도 A와 마찬가지로 첨가군이 대조군에 비해 초기 pH는 낮았지만 10일 동안 10℃에서 저장하며 산도를 비교했을 때 첨가군에서 산도 증가 지연효과가 관찰되었다.

결과적으로 5℃와 10℃에서 한성 맛김치 A와 B를 저장하였을 때 온도에 따라 숙성의 속도 차이는 있었지만 A, B 제품 모두에서 김순자명장김치양념과 한성김치풀을 첨가한 맛김치가 대조군에 비해 산도증가가 지연되었다.

Table 1-17. 김순자명장김치양념 및 한성김치풀 첨가 유무에 따른 pH와 산도의 변화(10℃)

시료	저장기간 (day)	pH	산도 (%)	염도 (%)
한성 맛김치 A0	0	5.75	0.31	2.35
	1	5.80	0.35	-
	3	4.14	0.76	-
	6	3.82	1.06	-
	10	3.91	1.15	-
한성 맛김치 A1	0	5.57	0.33	2.17
	1	5.57	0.36	-
	3	4.45	0.69	-
	6	3.70	0.99	-
	10	3.92	1.09	-
한성 맛김치 B0	0	5.75	0.31	1.68
	1	5.96	0.27	-
	3	4.46	0.70	-
	6	3.96	1.04	-
	10	3.98	1.26	-
한성 맛김치 B1	0	5.40	0.29	1.65
	1	5.82	0.31	-
	3	5.14	0.54	-
	6	4.30	0.95	-
	10	4.09	1.18	-

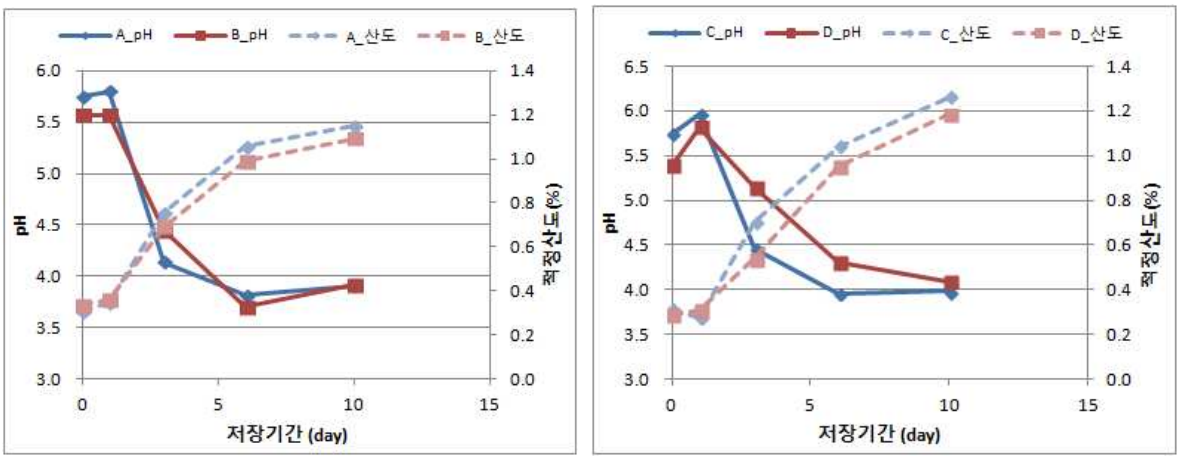


Fig. 1-13. 김순자명장김치양념 및 한성김치풀 첨가 유무에 따른 pH와 산도의 변화(10℃)

A : 한성 맛김치 A0, B : 한성 맛김치 A1, C : 한성 맛김치 B0, D : 한성 맛김치 B1

② 미생물 변화

한성 맛김치 A0, A1, B0, B1을 제조하여 5℃ 및 10℃에서 저장하며 일반세균, 유산균, 대장균군, 대장균을 비교한 결과는 Table 1-18, 19 그리고 Fig. 1-14, 15와 같다.

5℃에서 한성 맛김치 A0, A1, B0, B1을 저장하였을 때 일반세균수는 각 실험군들 간에 큰 차이를 보이지 않았지만 유산균의 경우 맛김치 제조 직후 A0은 6.55 log CFU/g이었고 A1은 6.62 log

CFU/g으로 비슷한 수준에서 저장 13일 째에는 A0의 유산균수가 급격하게 증가하여 8.26 log CFU/g로 측정되었고 A1은 비교적 완만하게 증가하여 7.60 log CFU/g으로 0.66 log CFU/g차이가 발생하였다. 저장 21일 째는 A0가 8.53 log CFU/g, A1이 8.08 log CFU/g으로 차이가 0.45 log CFU/g으로 줄어들었지만 여전히 A0의 유산균수가 높게 유지되었다. 한성 맛김치 B0와 B1의 유산균수는 비슷한 수준으로 증가하며 차이가 없었다. 대장균군의 경우 한성 맛김치 A 제품에서 유산균과 동일한 양상의 효과를 나타내었다. 제조 직후 한성 맛김치 A0의 대장균군이 4.95 log CFU/g였고 A1은 5.00 log CFU/g으로 비슷한 수준이었으나 저장 13일 째에 A0의 대장균군이 4.41 log CFU/g, A1의 대장균군이 3.65 log CFU/g으로 대조군보다 첨가군이 0.76 log CFU/g 적게 검출되었다. 저장 21째에도 0.63 log CFU/g으로 차이는 조금 줄어들었지만 여전히 A1의 대장균군이 A0보다 낮았다. 한성 맛김치 B의 대장균군도 저장 기간 동안 대조군(B0)보다 첨가군(B1)에서 약간 낮게 검출되었다.

Table 1-18. 김순자명장김치양념 및 한성김치풀 첨가 유무에 따른 미생물 변화(5℃)

	저장기간 (day)	일반세균 (LogCFU/g)	유산균 (LogCFU/g)	대장균군 (LogCFU/g)	대장균 (LogCFU/g)
한성 맛김치 A0	0	6.72	6.55	4.95	ND
	13	7.64	8.26	4.41	ND
	21	7.97	8.53	2.71	ND
한성 맛김치 A1	0	6.87	6.62	5.00	ND
	13	7.56	7.60	3.65	ND
	21	8.06	8.08	2.08	ND
한성 맛김치 B0	0	6.53	6.08	4.96	ND
	13	7.81	7.66	4.72	ND
	21	8.11	8.28	3.56	ND
	23	8.03	8.00	3.59	ND
한성 맛김치 B1	0	6.35	6.12	5.08	ND
	13	7.73	7.64	4.20	ND
	21	7.99	8.26	3.32	ND
	37	7.76	8.26	ND	ND

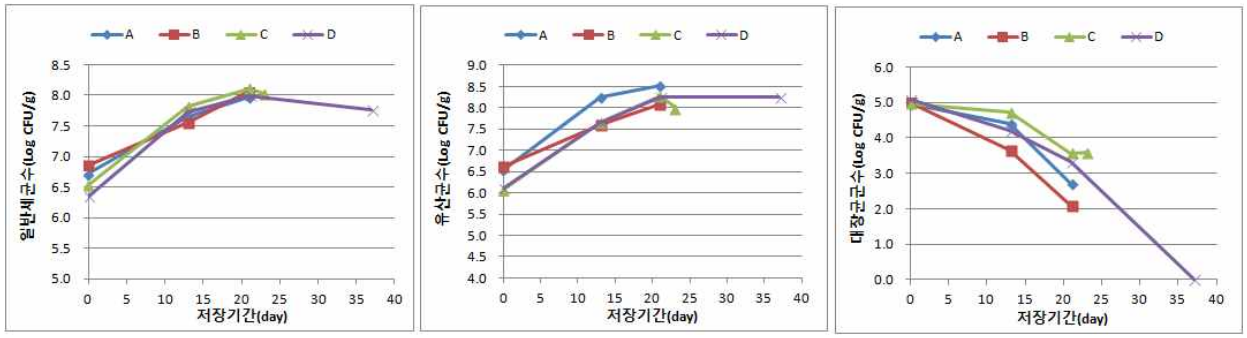


Fig. 1-14. 김순자명장김치양념 및 한성김치풀 첨가 유무에 따른 미생물 변화(5℃)
A : 한성 맛김치 A0, B : 한성 맛김치 A1, C : 한성 맛김치 B0, D : 한성 맛김치 B1

10℃에서 저장한 한성 맛김치 A0, A1, B0, B1의 미생물 변화는 Table 1-19와 같다. 한성 맛김치 A0와 A1의 일반세균과 유산균수는 비슷한 수준으로 증가하였고 대장균군의 경우 5℃ 저장 제품과는 반

대로 A0의 경우 제조 직후 4.95 log CFU/g에서 저장 3일 째에 4.85 log CFU/g으로 약간 감소하였지만 A1은 제조 직후 5.00 log CFU/g에서 저장 3일 째에 5.26으로 다소 증가하였다. 한성 맛김치 B 제품의 경우에는 B0의 일반세균수가 제조 직후 6.53 log CFU/g으로 B1 (6.35 log CFU/g) 보다 약간 높았으며 저장 3일 째는 B0가 8.54 log CFU/g이고 B1이 8.20 log CFU/g으로 여전히 대조군에 비해 첨가군에서 낮게 검출되었다. 유산균수 또한 저장 3일 째에 B0가 8.80 log CFU/g이고 B1이 8.36 log CFU/g으로 대조군에 비해 첨가군이 0.44 log CFU/g 낮게 측정되었고 대장균군은 한성 맛김치 B0와 B1 간에 차이가 없었다.

Table 1-19. 김순자명장김치양념 및 한성김치풀 첨가 유무에 따른 미생물 변화(10℃)

	저장일 (day)	일반세균 (LogCFU/g)	유산균 (LogCFU/g)	대장균군 (LogCFU/g)	대장균 (LogCFU/g)
한성 맛김치 A0	0	6.72	6.55	4.95	ND
	3	8.56	8.61	4.85	ND
한성 맛김치 A1	0	6.87	6.62	5.00	ND
	3	8.50	8.40	5.26	ND
한성 맛김치 B0	0	6.53	6.08	4.96	ND
	3	8.54	8.80	5.40	ND
한성 맛김치 B1	0	6.35	6.12	5.08	ND
	3	8.20	8.36	5.44	ND
	6	8.82	8.77	4.08	ND

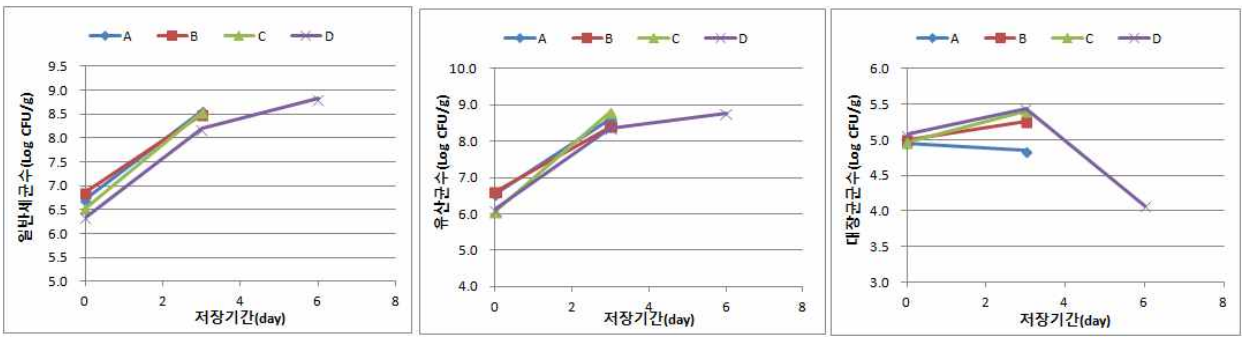


Fig. 1-15. 김순자명장김치양념 및 한성김치풀 첨가 유무에 따른 미생물 변화(10℃)
A : 한성 맛김치 A0, B : 한성 맛김치 A1, C : 한성 맛김치 B0, D : 한성 맛김치 B1

③ 관능평가

5℃와 10℃에서 한성 맛김치 A0, A1, B0, B1을 저장하며 관능검사를 수행한 결과(Table 1-20, 21), 한성 맛김치 A제품의 경우에는 대부분 대조군(A0)보다 첨가군(A1)의 관능도(전체적인 맛)가 높게 평가되었고 한성 맛김치 B제품의 경우에는 첨가군(B1)보다 대조군(B0)의 관능도(전체적인 맛)가 높은 것으로 나타났다.

Table 1-20. 김순자명장김치양념 및 한성김치풀 첨가 유무에 따른 관능평가 결과(5℃)

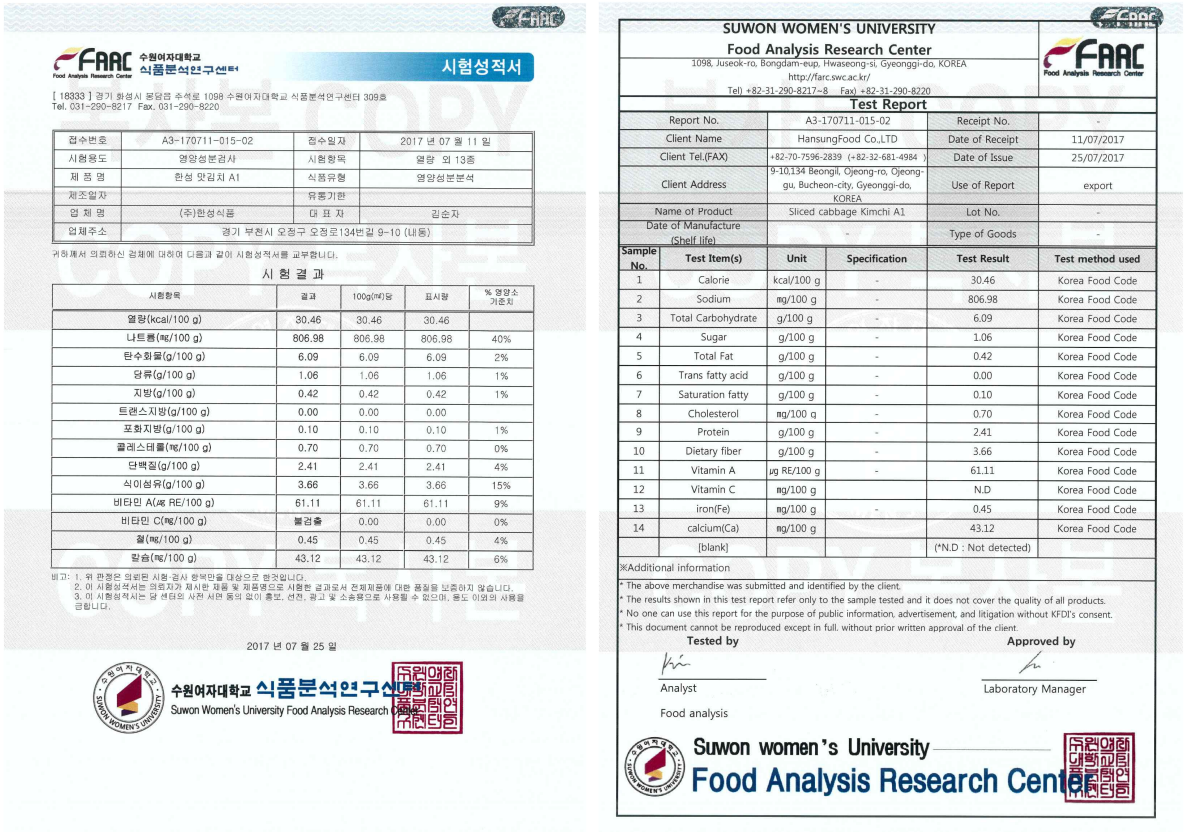
저장 일수	시료	외관	냄새	양념의 결착성	조직감	짠맛	신맛	전체적인 맛	pH
0	A0	4.9	4.4	4.6	4.7	5.5	1.6	3.4	5.75
	A1	5.6	4.7	5.2	5	4.7	1.6	3.6	5.57
	B0	5.5	5	5.2	4.4	4.4	1.8	4.8	5.75
	B1	5.7	4.8	5.3	4.9	4.7	1.8	3.7	5.40
2	A0	4.6	4.7	4.7	4.6	4.6	2.6	3.2	5.97
	A1	5.4	5.1	5.3	4.8	4.4	2.8	4.1	5.79
	B0	5.1	4.8	5.1	4.9	4.6	2.9	4.9	6.08
	B1	5.3	5.3	5.2	5.3	4.7	3.1	5.3	5.96
8	A0	4.5	4.8	4.3	4.1	5.3	2.6	3.7	5.76
	A1	4.6	4.3	3.9	4.4	4.5	2.5	4.1	5.61
	B0	4.5	4.6	4.2	4.5	4.2	2.4	4.9	5.82
	B1	4.9	4.4	4.9	4.2	4.1	2.6	4.6	5.86
13	A0	5.0	5.1	4.4	4.4	4.9	3.7	3.7	4.89
	A1	5.5	4.7	5.5	4.2	4.5	3.2	3.6	4.84
	B0	4.5	4.9	4.6	4.8	4.3	3.5	4.6	5.06
	B1	5.0	4.6	4.8	5.1	3.9	3.0	4.5	5.27
15	A0	4.3	4.2	4.0	4.0	5.3	4.0	3.5	4.63
	A1	6.0	4.0	3.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.87
	B0	3.9	4.0	4.3	4.8	4.2	3.2	4.5	5.02
	B1	5.0	4.0	4.8	4.8	3.8	3.4	4.8	5.27
21	A0	4.8	4.9	4.8	4.8	4.5	5.1	4.2	4.35
	A1	5.1	4.6	4.9	4.5	4.3	4.4	3.9	4.36
	B0	4.4	4.4	4.7	4.5	4.1	3.8	4.4	4.52
	B1	5.5	4.6	5.1	4.7	4.1	3.6	4.9	4.66
23	A0	5.6	5.4	5.4	4.7	4.9	4.0	3.3	4.34
	A1	6.1	5.7	5.3	5.3	4.6	3.9	4.6	4.46
	B0	5.6	5.3	5.1	5.4	4.6	4.4	5.0	4.38
	B1	5.7	4.7	5.3	4.9	4.4	4.1	4.4	4.61
37	B1	5.5	4.6	5.2	4.7	4.5	5.1	5.3	4.31

Table 1-21. 김순자명장김치양념 및 한성김치풀 첨가 유무에 따른 관능평가 결과(10℃)

저장 일수	시료	외관	냄새	양념의 결착성	조직감	짠맛	신맛	전체적인 맛	pH
0	A0	4.9	4.4	4.6	4.7	5.5	1.6	3.4	5.75
	A1	5.6	4.7	5.2	5	4.7	1.6	3.6	5.57
	B0	5.5	5	5.2	4.4	4.4	1.8	4.8	5.75
	B1	5.7	4.8	5.3	4.9	4.7	1.8	3.7	5.40
1	A0	4.5	4.5	5.1	4.4	5.8	1.8	3.0	5.80
	A1	5.8	4.9	5.3	4.9	4.9	1.8	4.7	5.57
	B0	5.6	4.9	4.6	4.6	3.8	1.8	4.4	5.96
	B1	5.0	4.8	5.2	3.7	4.0	1.9	4.1	5.82
3	A0	4.8	4.3	4.7	4.3	4.9	3.8	3.7	4.14
	A1	5.0	4.4	5.1	4.6	4.2	3.3	4.5	4.45
	B0	4.3	4.6	4.3	4.6	3.9	2.9	4.5	4.46
	B1	5.1	4.5	5.0	4.8	3.9	2.8	4.4	5.14
6	A0	5.1	4.5	5.1	4.6	4.6	5.8	4.1	3.82
	A1	5.2	4.5	5.0	4.7	4.3	4.9	4.7	3.70
	B0	4.3	4.5	4.1	4.3	4.5	5.0	4.5	3.96
	B1	4.9	5.0	5.3	4.9	4.2	4.6	4.9	4.30
10	A0	5.0	4.5	5.1	4.6	5.4	5.8	4.0	3.91
	A1	5.1	4.6	4.6	4.4	4.4	5.0	4.0	3.92
	B0	4.5	4.8	4.3	4.0	4.4	5.3	4.6	3.98
	B1	5.1	4.8	5.0	4.4	4.3	5.0	4.8	4.09

④ 영양성분 분석

pH와 산도, 미생물수, 관능평가 결과를 종합한 결과, 한성 맛김치 A 제품의 경우 김순자명장김치양념과 한성김치풀을 첨가하였을 때 산도 증가 및 유산균수 증가 지연 효과가 관찰되었고 관능적으로도 선호도가 높았기 때문에 한성 맛김치 A1을 수출용 시제품으로 선정하고 표시사항 기재를 위한 영양성분을 분석하였으며 그 결과는 아래 Fig 1-16과 같다.



수원여자대학교 식품분석연구센터 시험성적서

[18333] 경기 화성시 봉담읍 수석로 1098 수원여자대학교 식품분석연구센터 309호
Tel. 031-290-8217 Fax. 031-290-8220

접수번호	A3-170711-015-02	접수일자	2017 년 07 월 11 일
시험용도	영양성분검사	시험항목	열량 외 13종
제 품 명	한성 맛김치 A1	식품유형	영양성분분석
제조일자		유통기한	
업 체 명	(주)한성식품	대 표 자	김순자
업체주소	경기 부천시 오정구 오정로134번길 9-10 (내동)		

귀하께서 의뢰하신 검체에 대하여 다음과 같이 시험성적서를 교부합니다.

시 험 결 과

시험항목	결과	100g(㎖)당	표시량	% 영양소 기준치
열량(kcal/100 g)	30.46	30.46	30.46	
나트륨(㎎/100 g)	806.98	806.98	806.98	40%
탄수화물(g/100 g)	6.09	6.09	6.09	2%
당류(g/100 g)	1.06	1.06	1.06	1%
지방(g/100 g)	0.42	0.42	0.42	1%
트랜스지방(g/100 g)	0.00	0.00	0.00	
포화지방(g/100 g)	0.10	0.10	0.10	1%
콜레스테롤(㎎/100 g)	0.70	0.70	0.70	0%
단백질(g/100 g)	2.41	2.41	2.41	4%
식이섬유(g/100 g)	3.66	3.66	3.66	15%
비타민 A(㎍ RE/100 g)	61.11	61.11	61.11	9%
비타민 C(㎎/100 g)	불검출	0.00	0.00	0%
철(㎎/100 g)	0.45	0.45	0.45	4%
칼슘(㎎/100 g)	43.12	43.12	43.12	6%

비고: 1. 위 판정은 의뢰된 시험 검사 항목만을 대상으로 판정입니다.
2. 이 시험성적서는 의뢰자가 제시한 제품 및 제품명으로 시험한 결과로서 전체제품에 대한 품질을 보증하지 않습니다.
3. 이 시험성적서는 당 센터의 사전 서면 동의 없이 홍보, 선전, 광고 및 소송용으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

2017 년 07 월 25 일

수원여자대학교 식품분석연구센터
Suwon Women's University Food Analysis Research Center

SUWON WOMEN'S UNIVERSITY
Food Analysis Research Center
1098, Juseok-ro, Bongdam-eup, Hwaseong-si, Gyeonggi-do, KOREA
http://farc.swc.ac.kr/
Tel) +82-31-290-8217~8 Fax) +82-31-290-8220

Test Report

Report No.	A3-170711-015-02	Receipt No.	-
Client Name	HansungFood Co.,LTD	Date of Receipt	11/07/2017
Client Tel.(FAX)	+82-70-7596-2839 (+82-32-681-4984)	Date of Issue	25/07/2017
Client Address	9-10,134 Beongil, Ojeong-ro, Ojeong-gu, Bucheon-city, Gyeonggi-do, KOREA	Use of Report	export
Name of Product	Sliced cabbage Kimchi A1	Lot No.	-
Date of Manufacture (Shelf life)	-	Type of Goods	-

Sample No.	Test Item(s)	Unit	Specification	Test Result	Test method used
1	Calorie	kcal/100 g	-	30.46	Korea Food Code
2	Sodium	㎎/100 g	-	806.98	Korea Food Code
3	Total Carbohydrate	g/100 g	-	6.09	Korea Food Code
4	Sugar	g/100 g	-	1.06	Korea Food Code
5	Total Fat	g/100 g	-	0.42	Korea Food Code
6	Trans fatty acid	g/100 g	-	0.00	Korea Food Code
7	Saturation fatty	g/100 g	-	0.10	Korea Food Code
8	Cholesterol	㎎/100 g	-	0.70	Korea Food Code
9	Protein	g/100 g	-	2.41	Korea Food Code
10	Dietary fiber	g/100 g	-	3.66	Korea Food Code
11	Vitamin A	㎍ RE/100 g	-	61.11	Korea Food Code
12	Vitamin C	㎎/100 g		N.D	Korea Food Code
13	iron(Fe)	㎎/100 g	-	0.45	Korea Food Code
14	calcium(Ca)	㎎/100 g		43.12	Korea Food Code
	[blank]			(*N.D : Not detected)	

※Additional information
* The above merchandise was submitted and identified by the client.
* The results shown in this test report refer only to the sample tested and it does not cover the quality of all products.
* No one can use this report for the purpose of public information, advertisement, and litigation without KFDI's consent.
* This document cannot be reproduced except in full. without prior written approval of the client.

Tested by: Analyst, Food analysis
Approved by: Laboratory Manager

Suwon women's University Food Analysis Research Center

Fig. 1-16. 김순자명장김치양념 및 한성김치풀을 첨가한 한성 맛김치 A1의 영양성분 분석 결과

나. 김칫속 A

김칫속 A2를 -20℃, 10℃, 30℃에서 각각 저장하며 pH, 산도, 색도, 일반세균, 대장균(군)을 조사한 결과(Table 1-22, Fig. 1-17, 18)는 다음과 같다.

① pH 및 산도

pH는 제조 직후 5.40이었으며 -20℃에서 보관한 김칫속 A2의 경우 110일 동안의 저장기간 동안 5.27 - 5.49 사이의 값을 나타냈고 10℃에서 보관한 김칫속 A2는 5.22 - 5.40, 30℃ 보관 김칫속 A2는 5.08 - 5.40의 값을 나타내며 저장 온도가 높아질수록 pH가 미세하게 감소하였다. 산도는 제조 직후 0.11%였고 모든 시료가 저장 기간 동안 증감을 반복하였으나 -20℃ 보관 시료는 최고 0.16%, 10℃ 보관 시료는 최고 0.17%, 30℃ 보관 시료는 최고 0.19%로 pH와 마찬가지로 온도에 따라 미세하게 증가하였다.

② 미생물 및 색도 변화

일반세균수는 제조 직후 4.98 log CFU/g이었으나 모든 시료에서 저장 27일 째에 6 log CFU/g의

수준으로 급격하게 증가하여 이 후 110일까지 비슷한 수준으로 유지되었고 대장균군과 대장균은 모든 시료에서 검출되지 않았다.

색도는 저장 68일까지는 모든 시료에서 색차로써 3.40 - 7.06의 값을 보이다가 89일째에 10 이상으로 급격한 변화를 보였다.

Table 1-22. 김칫속A2의 이화학 및 미생물의 변화

시료	저장 기간 (일)	pH	산도 (%)	염도 (%)	당도 (brix)	색도 (ΔE)	일반세균 (LogCFU/g)	대장균군 (LogCFU/g)	대장균 (LogCFU/g)
-20℃	0	5.40	0.11	5.50	32.0	-	4.98	ND	ND
	12	5.49	0.16	-	-	6.19	4.87	ND	ND
	27	5.38	0.08	-	-	5.06	6.33	ND	ND
	40	5.27	0.14	-	-	5.60	6.22	ND	ND
	55	5.46	0.14	-	-	4.76	6.24	ND	ND
	68	5.30	0.14	-	-	3.40	6.08	ND	ND
	89	5.30	0.11	-	-	14.52	6.03	ND	ND
	110	5.44	0.11	-	-	13.12	5.90	ND	ND
10℃	0	5.40	0.11	5.50	32.0	-	4.98	ND	ND
	12	5.29	0.17	-	-	4.56	4.83	ND	ND
	27	5.32	0.11	-	-	3.63	6.06	ND	ND
	40	5.22	0.14	-	-	4.30	6.24	ND	ND
	55	5.36	0.13	-	-	4.84	6.75	ND	ND
	68	5.24	0.15	-	-	6.88	6.05	ND	ND
	89	5.31	0.12	-	-	11.69	6.10	ND	ND
	110	5.32	0.12	-	-	9.43	6.11	ND	ND
30℃	0	5.40	0.11	5.50	32.0	-	4.98	ND	ND
	12	5.15	0.18	-	-	4.00	4.85	ND	ND
	27	5.20	0.14	-	-	5.82	6.26	ND	ND
	40	5.08	0.16	-	-	5.26	6.15	ND	ND
	55	5.25	0.17	-	-	5.69	6.23	ND	ND
	68	5.11	0.17	-	-	7.06	5.88	ND	ND
	89	5.17	0.19	-	-	13.55	6.09	ND	ND
	110	5.17	0.12	-	-	11.23	6.02	ND	ND

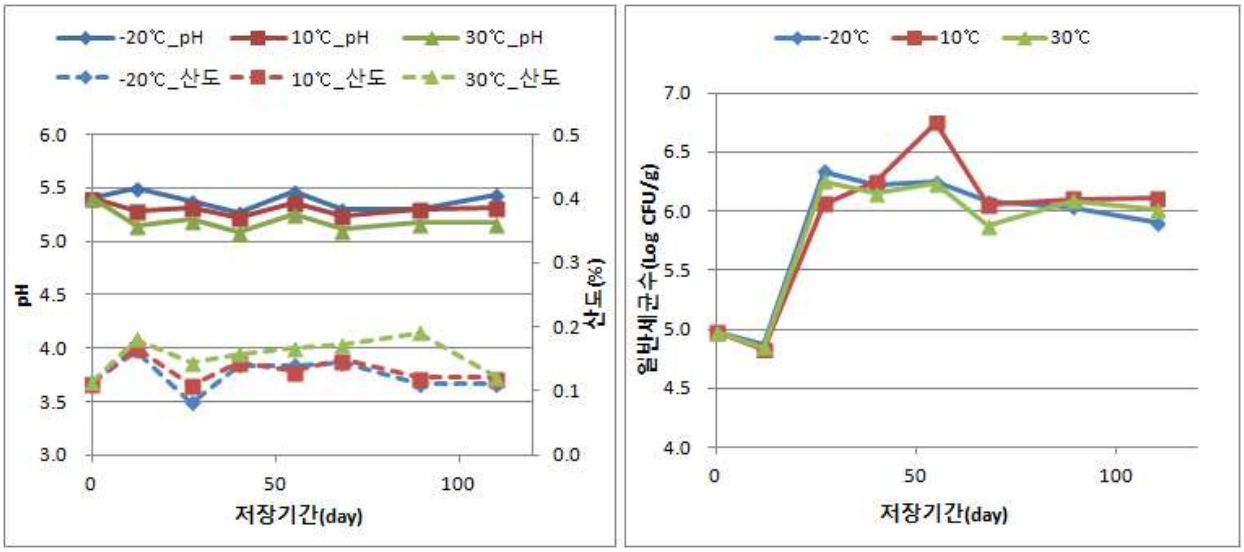


Fig. 1-17. 김칫속A2의 pH, 산도, 일반세균수의 변화

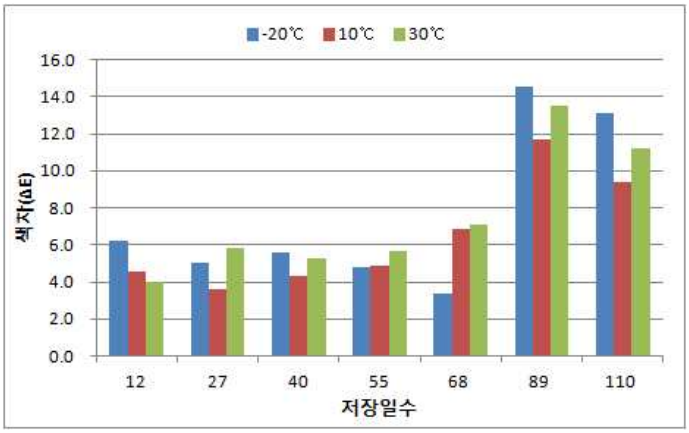


Fig. 1-18. 김칫속A2의 색도 변화

다. 김칫속 B

김칫속 B3를 -20℃, 10℃, 30℃에서 각각 저장하며 pH, 산도, 색도, 일반세균, 대장균(군)을 조사한 결과는 Table 1-23, Fig. 1-19, 20과 같다.

① pH 및 산도

pH는 제조 직후 5.42였으며 모든 시료에서 5.5±0.2의 값으로 비교적 일정하게 유지되다가 저장 91일 째에 -20℃와 10℃에서 각각 5.99와 5.85로 증가하였고 110일째에는 다시 5.52, 5.65로 감소하였으며 30℃ 보관 시료에서는 뚜렷한 변화는 관찰되지 않았다. 산도 또한 pH와 마찬가지로 제조 직후 0.09%에서 비교적 일정하게 유지하다가 저장 55일 째에 -20℃ 시료는 0.11%, 10℃ 시료는 0.13%, 30℃ 시료는 0.14%로 약간의 차이가 있지만 모든 시료가 일제히 0.1% 이상으로 증가하였다가 이후 다시 0.07 - 0.08 수준으로 감소하였다.

② 미생물 및 색도, 영양성분 분석 결과

김칫속 B3의 저장 온도에 따른 미생물 변화는 김칫속 A2와 유사한 결과를 보였다. 제조 직후 4.72 log CFU/g에서 저장 28일 째에 6 log CFU/g 수준으로 급격히 증가하였고 이 후에는 그 수준으로 유지되었으며 대장균군과 대장균은 모든 시료에서 검출되지 않았다.

온도별 저장 기간에 따른 색도 변화는 저장 55일까지 색차로써 5.15 이하의 값을 보이다가 저장 91일 째에 -20℃, 10℃, 30℃ 시료가 각각 12.16, 11.91, 15.06으로 급격히 증가하였다.

수출 제품의 표시사항 기재를 위해 김칫속 B3에 대한 영양성분 분석을 진행하였으며 그 결과는 Fig. 1-21과 같다.

Table 1-23. 김칫속B3의 이화학 및 미생물 변화

시료	저장기간(일)	pH	산도(%)	염도(%)	당도(brix)	색도(ΔE)	일반세균(LogCFU/g)	대장균군(LogCFU/g)	대장균(LogCFU/g)
-20℃	0	5.42	0.09	6.70	35.0	-	4.72	ND	ND
	13	5.53	0.09	-	-	3.25	4.88	ND	ND
	28	5.59	0.07	-	-	2.39	6.02	ND	ND
	41	5.52	0.08	-	-	3.09	5.91	ND	ND
	55	5.60	0.11	-	-	2.45	6.00	ND	ND
	69	5.57	0.09	-	-	-	5.94	ND	ND
	91	5.99	0.07	-	-	12.16	5.88	ND	ND
	110	5.52	0.07	-	-	15.77	5.90	ND	ND
10℃	0	5.42	0.09	6.70	35.0	-	4.72	ND	ND
	13	5.45	0.08	-	-	2.94	4.75	ND	ND
	28	5.61	0.07	-	-	2.31	5.95	ND	ND
	41	5.54	0.08	-	-	2.13	5.85	ND	ND
	55	5.58	0.13	-	-	2.69	6.04	ND	ND
	69	5.52	0.09	-	-	-	5.77	ND	ND
	91	5.85	0.07	-	-	11.91	5.77	ND	ND
	110	5.65	0.07	-	-	12.58	6.04	ND	ND
30℃	0	5.42	0.09	6.70	35.0	-	4.72	ND	ND
	13	5.44	0.08	-	-	3.40	4.80	ND	ND
	28	5.45	0.09	-	-	2.66	5.98	ND	ND
	41	5.41	0.09	-	-	2.87	5.89	ND	ND
	55	5.55	0.14	-	-	5.15	5.95	ND	ND
	69	5.35	0.09	-	-	-	5.84	ND	ND
	91	5.55	0.08	-	-	15.06	5.90	ND	ND
	110	5.51	0.08	-	-	13.25	5.90	ND	ND

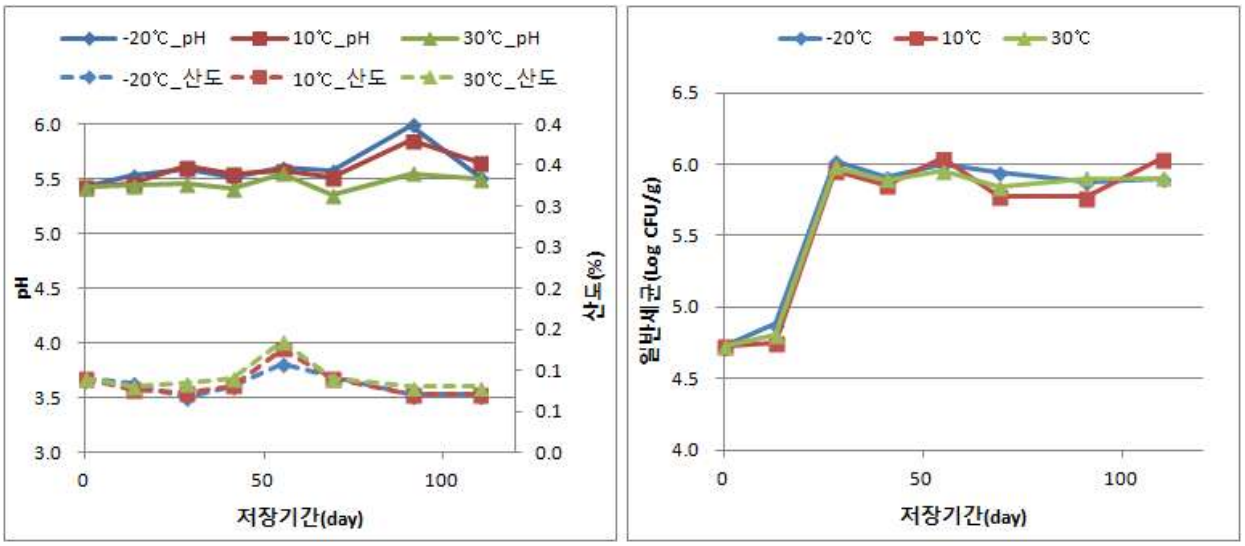


Fig. 1-19. 김칫속B3의 pH, 산도, 일반세균수의 변화

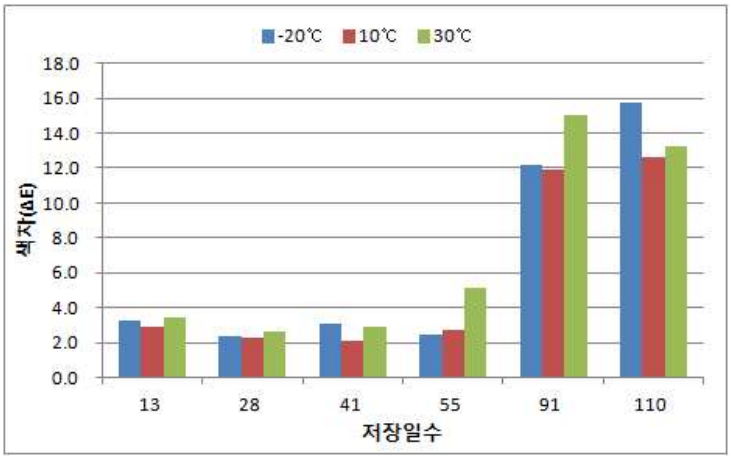
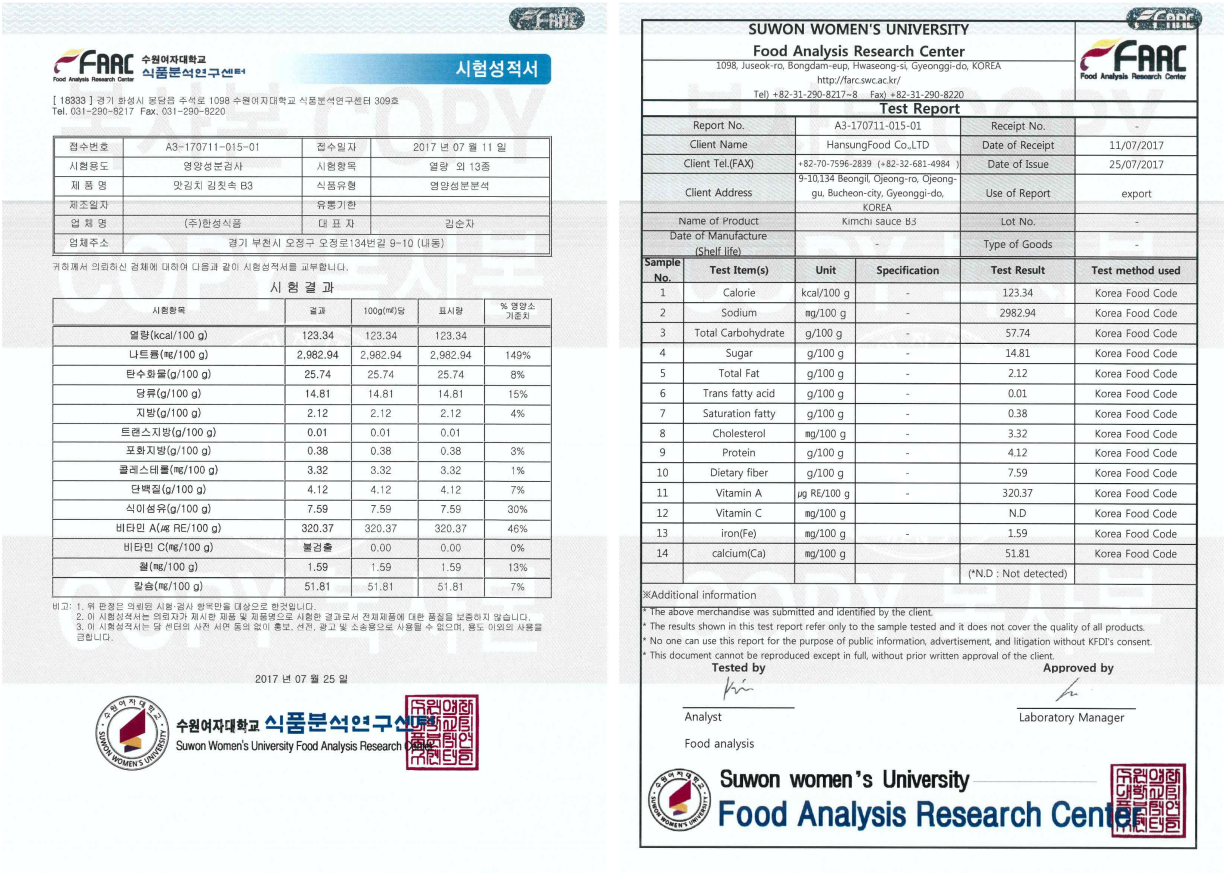


Fig. 1-20. 김칫속B3의 색도 변화



수원여자대학교 식품분석연구센터 시험성적서

[18333] 경기 화성시 봉담읍 주석로 1098 수원여자대학교 식품분석연구센터 309호
Tel. 031-290-8217 Fax. 031-290-8220

접수번호	A3-170711-015-01	접수일자	2017 년 07 월 11 일
시험용도	영양성분검사	시험항목	열량 외 13종
제 품 명	맛김치 김칫속 B3	식품유형	영양성분분석
제조일자		유통기한	
업 체 명	(주)한성식품	대 표 자	김순자
업체주소	경기 부천시 오정구 오정로134번길 9-10 (내동)		

귀하께서 의뢰하신 검체에 대하여 다음과 같이 시험성적서를 교부합니다.

시 험 결 과

시험항목	결과	100g(㎖)당	표시량	% 영양소 기준치
열량(kcal/100 g)	123.34	123.34	123.34	
나트륨(㎎/100 g)	2,982.94	2,982.94	2,982.94	149%
탄수화물(g/100 g)	25.74	25.74	25.74	8%
당류(g/100 g)	14.81	14.81	14.81	15%
지방(g/100 g)	2.12	2.12	2.12	4%
트랜스지방(g/100 g)	0.01	0.01	0.01	
포화지방(g/100 g)	0.38	0.38	0.38	3%
콜레스테롤(㎎/100 g)	3.32	3.32	3.32	1%
단백질(g/100 g)	4.12	4.12	4.12	7%
식이섬유(g/100 g)	7.59	7.59	7.59	30%
비타민 A(㎍ RE/100 g)	320.37	320.37	320.37	46%
비타민 C(㎎/100 g)	불검출	0.00	0.00	0%
철(㎎/100 g)	1.59	1.59	1.59	13%
칼슘(㎎/100 g)	51.81	51.81	51.81	7%

비고: 1. 위 판정은 의뢰된 시험·검사 항목만을 대상으로 한것입니다.
2. 이 시험성적서는 의뢰자가 제시한 제품 및 제품명으로 시험한 결과로서 전제제품에 대한 품질을 보증하지 않습니다.
3. 이 시험성적서는 당 센터의 사전 서면 동의 없이 홍보, 선전, 광고 및 소송용으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

2017 년 07 월 25 일

수원여자대학교 식품분석연구센터
Suwon Women's University Food Analysis Research Center

SUWON WOMEN'S UNIVERSITY
Food Analysis Research Center
1098, Juseok-ro, Bongdam-eup, Hwaseong-si, Gyeonggi-do, KOREA
http://farc.swc.ac.kr/
Tel) +82-31-290-8217~8 Fax) +82-31-290-8220

Test Report

Report No.	A3-170711-015-01	Receipt No.	-
Client Name	HansungFood Co.,LTD	Date of Receipt	11/07/2017
Client Tel.(FAX)	+82-70-7596-2839 (+82-32-681-4984)	Date of Issue	25/07/2017
Client Address	9-10,134 Beongil, Ojeong-ro, Ojeong-gu, Bucheon-city, Gyeonggi-do, KOREA	Use of Report	export
Name of Product	Kimchi sauce B3	Lot No.	-
Date of Manufacture (Shelf life)	-	Type of Goods	-

Sample No.	Test Item(s)	Unit	Specification	Test Result	Test method used
1	Calorie	kcal/100 g	-	123.34	Korea Food Code
2	Sodium	mg/100 g	-	2982.94	Korea Food Code
3	Total Carbohydrate	g/100 g	-	57.74	Korea Food Code
4	Sugar	g/100 g	-	14.81	Korea Food Code
5	Total Fat	g/100 g	-	2.12	Korea Food Code
6	Trans fatty acid	g/100 g	-	0.01	Korea Food Code
7	Saturation fatty	g/100 g	-	0.38	Korea Food Code
8	Cholesterol	mg/100 g	-	3.32	Korea Food Code
9	Protein	g/100 g	-	4.12	Korea Food Code
10	Dietary fiber	g/100 g	-	7.59	Korea Food Code
11	Vitamin A	μg RE/100 g	-	320.37	Korea Food Code
12	Vitamin C	mg/100 g		N.D	Korea Food Code
13	iron(Fe)	mg/100 g	-	1.59	Korea Food Code
14	calcium(Ca)	mg/100 g		51.81	Korea Food Code
				(*N.D : Not detected)	

※Additional information
* The above merchandise was submitted and identified by the client.
* The results shown in this test report refer only to the sample tested and it does not cover the quality of all products.
* No one can use this report for the purpose of public information, advertisement, and litigation without KFDI's consent.
* This document cannot be reproduced except in full, without prior written approval of the client.

Tested by: Analyst, Food analysis
Approved by: Laboratory Manager

Suwon women's University
Food Analysis Research Center

Fig. 1-21. 김칫속 B3의 영양성분 분석 결과

라. 깻잎장아찌A

① 깻잎장아찌 A1의 저장실험

장아찌A는 본 연구과제에서 수출하고자 하는 품목 중 깻잎장아찌로 그 첫 번째 시제품을 장아찌A1(Fig. 1-22)으로 하였다. 깻잎장아찌를 10℃, 30℃ 및 42℃에 저장하면서 미생물수

(일반세균, 대장균군)와 pH, 적정산도, 당도, 염도를 0일째에 측정하고 이 후, 10℃ 보관시료는 7, 14, 26, 35일째에, 30℃와 42℃ 보관시료는 3, 7, 14, 26, 35일째에 각 항목을 측정하였고 수원여대 식품분석연구센터에 의뢰하여 영양성분 및 미량성분에 대해 분석하였다.

Fig. 1-22. 장아찌A1의 시제품 사진

- 장아찌A1을 10℃, 30℃, 42℃에서 저장하면서 품질변화를 측정한 결과는 다음과 같다. 먼저 미생물적 변화는 Fig. 1-23 및 Table 1-24에서 보는바와 같이 세 가지 온도의 저장환경에서 저장기간 동안 미생물수의 변화는 있었으나 경향을 보이지는 않았다. 저장 0일에는 일반세균이 10^3 CFU/g 수준이었고 대장균군은 10배 희석한 시료에서 검출되지 않아 10 미만으로 나타났지만 저장 7일째에 10℃와 30℃ 저장 시료의 대장균군수가 급격히 증가하여 각각 10^2, 10^3 CFU/g으로 측정되었다. 이 후 10℃ 저장시료의 대장균군수는 14일까지 비슷한 수준으로 유지되다가 26일째에는 검출되지 않았고 30℃ 저장시료의 대장균군수는 14일째에 검출되지 않았다가 35일째에 10^2 CFU/g 수준으로 다시 나타났다. 42℃ 저장시료는 26일까지 일반세균수는 초기보다 점점 줄어들어 10^2 CFU/g까지 감소하였고 대장균군은 검출되지 않았지만 35일째에는 일반세균과 대장균군 모두 크게 증가하여 각각 10^4, 10^2 CFU/g 수준으로 측정되었다. 이와 같이 짧은 기간 동안 미생물수의 증감에 변화가 큰 것은 온도에 따른 영향이라기보다 시료의 sampling에 있어 문제가 있었던 것으로 생각되며 본 실험의 결과로는 깻잎장아찌에 일반세균과 대장균군이 10^2 ~10^4 CFU/g으로 존재할 것이라는 정도만 추측해 볼 수 있다. 다만 26일째 30℃ 저장시료 일부에서 가스발생(포장지 팽창)이 관찰되었고 이때의 pH와 산도에도 변화가 있었던 것으로 미루어보아 30℃에서 깻잎장아찌를 저장할 때에, 26일째에는 품질저하 또는 그 이상의 변화가 생길 것으로 판단할 수 있다. 하지

만 이러한 품질변화는 본 실험에서 수행한 일반세균 및 대장균군으로는 판단하기에 무리가 있다.

- pH와 산도는 각각 3.92±0.033, 2.66±0.099% 수준으로 저장 기간 동안 온도에 따른 차이가 크지 않았지만 26일째에 가스가 발생한 30℃ 저장시료에서 pH는 감소하고 산도는 증가하여 장아찌의 품질변화를 나타내었다. 이후 35일째에 30℃저장시료의 pH와 산도가 다시 원래 수준으로 돌아 왔는데 이것은 35일째 시료로 가스가 발생하지 않은 시료를 사용했기 때문으로 사료된다.

- 염도와 당도는 각각 1.74±0.08, 30.02±0.95로 온도별, 저장기간별 모두 큰 차이가 없었고 영양성분 분석 결과는 Fig. 1-24와 같다.

Table 1-24. 장아찌A1의 온도별 저장실험 결과

	저장일 (Day)	일반세균 (CFU/g)	일반세균 (LogCFU/g)	대장균군 (CFU/g)	대장균군 (LogCFU/g)	pH	산도 (%)	염도 (%)	당도 (Brix)
10℃	0	6.00×10^{3}	3.78	10 미만	1 미만	3.96	2.67	1.84	29.6
	7	2.00×10^{3}	3.30	2.80×10^{2}	2.45	3.87	2.68	1.82	30.5
	14	6.80×10^{3}	3.83	3.75×10^{2}	2.57	3.90	2.63	1.78	30.1
	26	2.90×10^{3}	3.46	10 미만	1 미만	3.95	2.51	1.63	30.1
	35	4.45×10^{3}	3.65	10 미만	1 미만	3.93	2.66	1.66	30.3
	저장일 (Day)	일반세균 (CFU/g)	일반세균 (LogCFU/g)	대장균군 (CFU/g)	대장균군 (LogCFU/g)	pH	산도 (%)	염도 (%)	당도 (Brix)
30℃	0	6.00×10^{3}	3.78	10 미만	1 미만	3.96	2.67	1.84	29.6
	3	7.00×10^{3}	3.85	1.35×10^{2}	2.13	3.93	2.72	1.76	30.9
	7	2.85×10^{4}	4.45	2.90×10^{3}	3.46	3.87	2.68	1.71	30.2
	14	6.00×10^{2}	2.78	10 미만	1 미만	3.91	2.79	1.77	30.9
	26	5.50×10^{2}	2.74	10 미만	1 미만	3.71	3.46	1.66	28.2
	35	1.06×10^{4}	4.02	1.50×10^{2}	2.18	3.90	2.84	1.66	31.6
	저장일 (Day)	일반세균 (CFU/g)	일반세균 (LogCFU/g)	대장균군 (CFU/g)	대장균군 (LogCFU/g)	pH	산도 (%)	염도 (%)	당도 (Brix)
42℃	0	6.00×10^{3}	3.78	10 미만	1 미만	3.96	2.67	1.84	29.6
	3	1.50×10^{3}	3.18	10 미만	1 미만	3.95	2.59	1.77	29.0
	7	1.80×10^{3}	3.26	10 미만	1 미만	3.91	2.56	1.80	29.2
	14	2.50×10^{2}	2.40	10 미만	1 미만	3.92	2.75	1.77	30.9
	26	1.00×10^{2}	2.00	10 미만	1 미만	3.97	2.46	1.62	28.5
	35	2.20×10^{4}	4.34	4.00×10^{2}	2.60	3.91	2.74	1.69	31.2

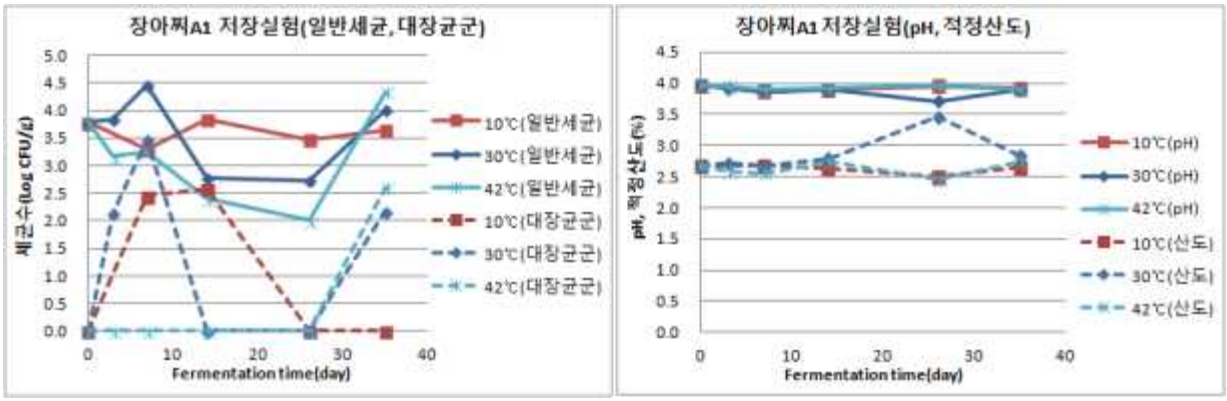


Fig. 1-23. 저장 온도별 장아찌A1의 일반세균 및 대장균군수, pH, 산도의 변화

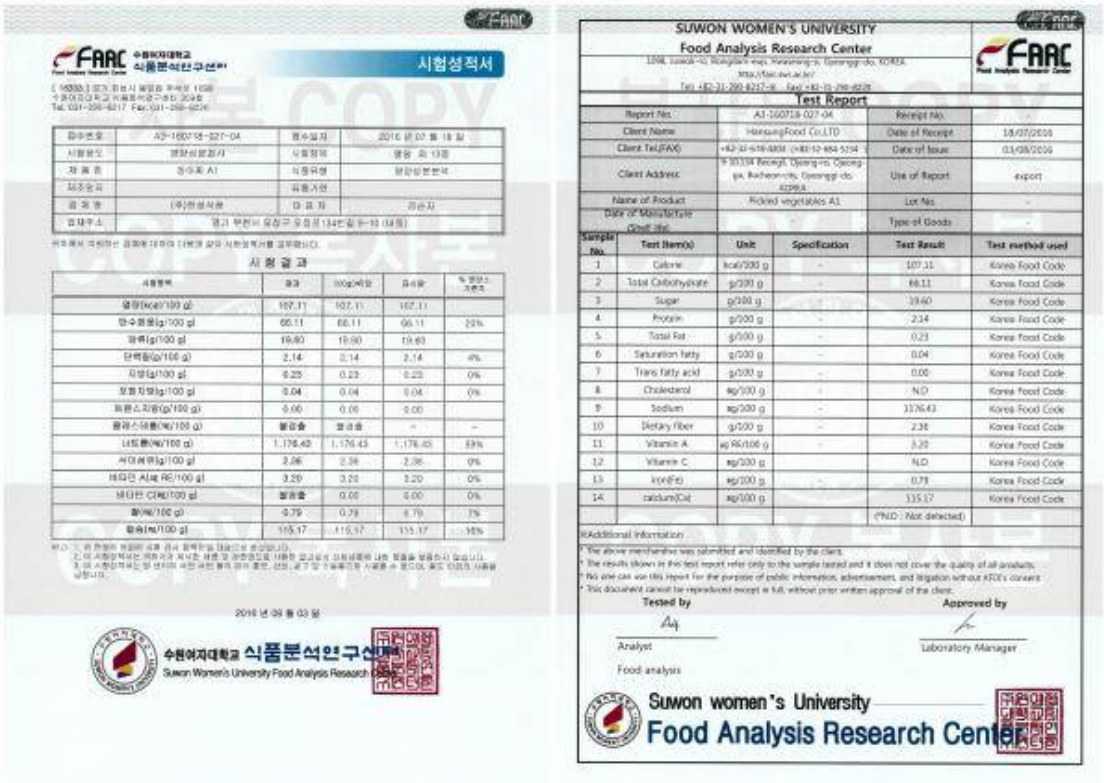


Fig. 1-24. 장아찌A1의 영양성분에 대한 국문 및 영문 시험 성적서

② 깻잎장아찌 A2의 저장실험

깻잎장아찌 A2를 제조하여 10℃, 30℃, 42℃에서 저장하며 pH, 산도, 색도, 미생물수를 측정한 결과는 아래 Table 1-25, Fig. 1-25, 26, 27과 같다.

1) pH 및 산도

깻잎장아찌 A2 제조 직후의 pH와 산도는 각각 4.16 및 1.44%였으며 10℃ 저장 시료의 경우 62일까지 비슷한 수준으로 유지되다가 저장 93일 째에 pH 3.67로 감소하여 저장 135일까지 비슷한 수준을 유지하였고 산도는 93일째에 2.03%, 111일에 2.79%, 135일에 2.97%로 점차 증가하였다. 30℃ 저장 시료는 23일째부터 pH 및 산도가 각각 3.68, 2.79%로 급격하게 감소 및 증가 하였고 저장 시료 중 일부의 포장이 부풀기 시작하여 저장 34일에는 pH, 산도가 각각 3.59, 3.21%로 측정이 되었으며 모든 시료가 팽창하여 30℃ 저장 시료는 제품으로써의 상품성이 없다고 판단하여 실험을 종료하였다. 42℃ 저장 시료의 pH와 산도는 10℃ 저장 시료보다도 완만한 변화를 보였으며 135일 째에 pH와 산도가 각각 4.02, 1.23%로 변화가 가장 작았다.

2) 색도 및 미생물 변화

10℃ 및 42℃ 저장 시료 각각의 저장기간에 따른 색도의 변화는 색차로써 증감을 반복하였으나 뚜렷한 경향을 보이진 않았으며 10℃ 저장 시료는 건더기(깻잎)와 절임액(간장)의 색차가 몇 개의 시료를 제외하고는 비슷한 수준으로 측정되었고 42℃ 저장 시료는 건더기보다 절임액의 색차가 큰 것으로 나타났다. 온도에 따른 색차 변화는 건더기의 경우 10℃와 42℃ 저장 시료가 비슷하였으나 절임액에서 10℃보다 42℃ 시료의 색차가 크게 측정되었다.

일반세균의 경우 뚜렷한 경향을 보이진 않았지만 실험 종료 시점(저장 135일 째)에서 10℃ 및 42℃ 저장 시료의 일반세균수가 제조 직후 보다 약간 낮은 것으로 측정되었고 대장균군은 저장 62일째에서만 10℃와 42℃ 저장 시료 모두에서 1.6 log CFU/g 수준으로 검출되었는데 이는 깻잎장아찌가 비살균 제품으로써 저장 기간에 따른 차이보다는 농산물 개체 각각의 미생물수의 차이가 제품의 미생물수에 더 크게 반영되었기 때문으로 사료된다.

Table 1-25. 깻잎장아찌 A2의 이화학 및 미생물 변화

시료	저장기간(일)	pH	산도(%)	염도(%)	당도(brix)	건더기 색차(ΔE)	절임액 색차(ΔE)	일반세균(LogCFU/g)	대장균군(LogCFU/g)	대장균(LogCFU/g)
10℃	7	4.16	1.44	2.55	22.4	-	-	2.70	ND	ND
	23	4.16	1.40	-	-	4.96	4.69	2.65	ND	ND
	34	4.17	1.49	-	-	4.38	6.91	3.10	ND	ND
	50	4.11	1.52	-	-	5.32	5.14	2.88	ND	ND
	62	4.17	1.53	-	-	-	-	2.95	1.65	ND
	93	3.67	2.03	-	-	3.22	5.2	3.40	ND	ND
	111	3.56	2.79	-	-	3.75	3.83	1.81	ND	ND
	135	3.68	2.97	-	-	66.69	59.09	2.93	ND	ND
30℃	7	4.16	1.44	2.55	22.4	-	-	2.70	ND	ND
	23	3.68	2.79	-	-	4.18	6.09	3.90	ND	ND
	34	3.59	3.21	-	-	3.96	10.95	2.78	ND	ND
42℃	7	4.16	1.44	2.55	22.4	-	-	2.70	ND	ND
	23	4.14	1.56	-	-	3.62	9.14	2.54	ND	ND
	34	4.09	1.63	-	-	4.38	10.20	2.18	ND	ND
	50	4.02	1.58	-	-	2.25	6.18	2.35	ND	ND
	62	4.12	1.60	-	-	-	-	2.77	1.54	ND
	93	4.06	1.71	-	-	3.36	6.11	3.56	ND	ND
	111	4.11	1.78	-	-	2.01	6.33	2.54	ND	ND
	135	4.02	1.23	-	-	1.56	13.64	1.18	ND	ND

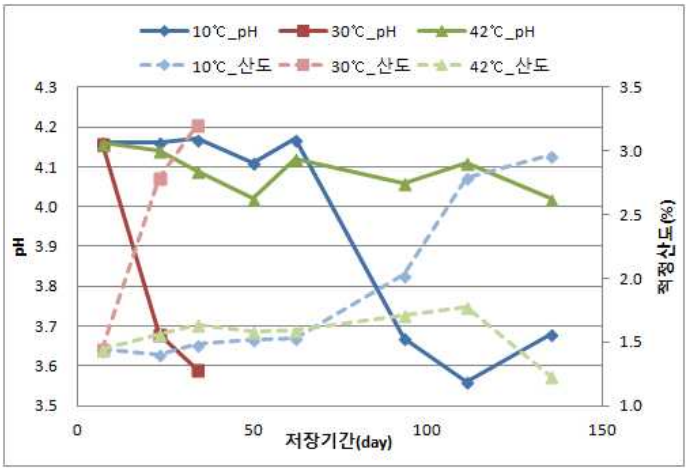


Fig. 1-25. 깻잎장아찌 A2의 pH, 산도 변화

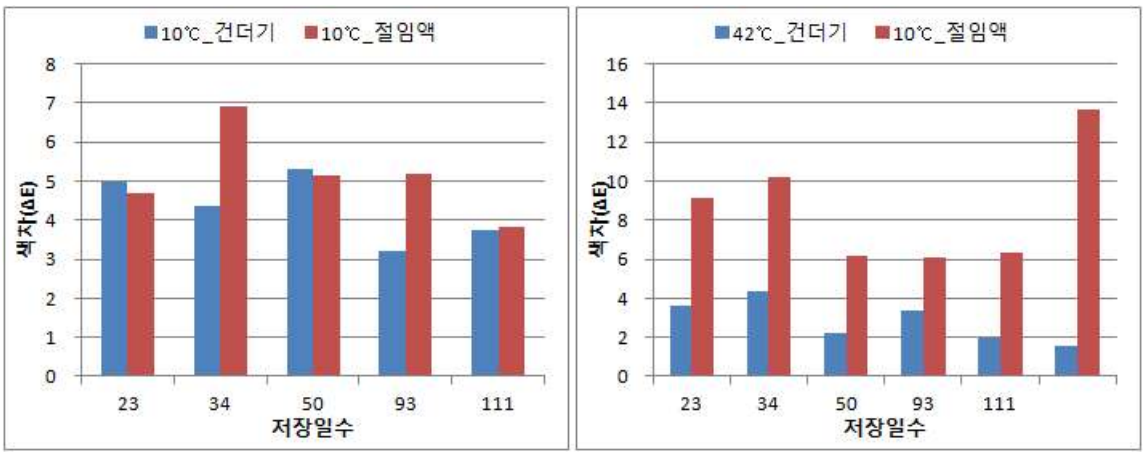


Fig. 1-26. 깻잎장아찌A2의 색도 변화

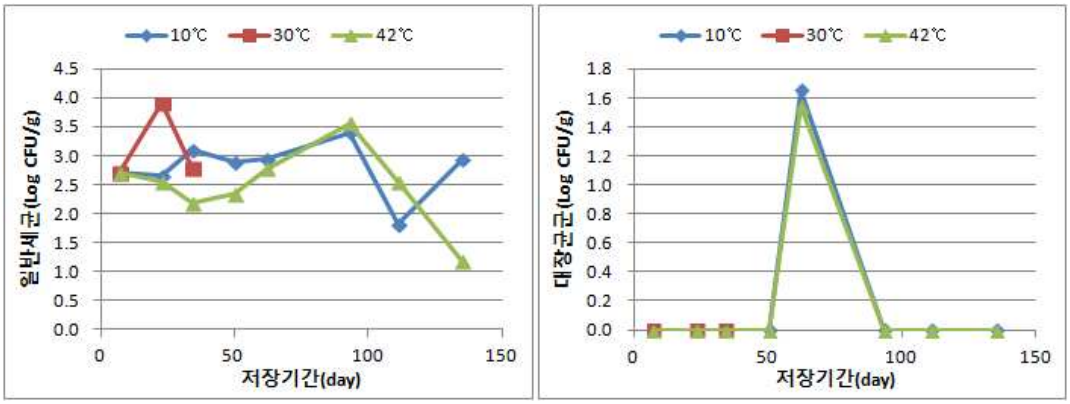


Fig. 1-27. 깻잎장아찌 A2의 일반세균 및 대장균군 변화

마. 마늘장아찌B

마늘장아찌 B1을 제조하여 10℃, 30℃, 42℃에서 저장하며 pH, 산도, 색도, 미생물수를 측정한 결과는 아래 Table 1-26, Fig. 1-28, 29, 30과 같다.

① pH 및 산도

마늘장아찌 B1을 10℃, 30℃, 42℃에서 저장하며 pH 및 산도를 측정한 결과 제조 직후 pH와 산도가 각각 4.35, 1.22%였으며 129일의 저장기간 동안 pH는 증감을 반복하며 4.10 - 4.62 사이로 유지되었고 산도는 저장 17일 째에 1.55% 수준으로 약간 증가하여 이후 증감을 반복하며 비슷한 수준으로 유지되어 저장 온도와 기간에 따른 pH 및 산도의 뚜렷한 변화는 관찰되지 않았다. 단, 30℃ 시료는 저장 17일째에 외관상 포장이 팽창하여 깻잎장아찌 A2와 마찬가지로 상품성을 잃은 것으로 판단하고 실험을 종료하였다.

② 색도 및 미생물 변화와 영양성분 분석

10℃와 42℃에서 저장하며 마늘장아찌의 건더기(마늘)와 절임액(간장)의 색도를 측정한 결과, 10℃ 저장 시료의 경우 절임액의 색차는 저장 기간에 따라 큰 차이를 보이지 않았지만 건더기의 경우 87일까지는 색차가 약 16까지 점차적으로 증가하다 저장 129일 째에 26.54로 급격히 증가하였다. 42℃ 저장 시료의 경우 건더기와 절임액 모두에서 저장 기간에 따라 색차가 점차적으로 증가하였고 Fig. 1-31에서 106일째의 10℃ 저장 시료와 42℃ 저장 시료의 차이를 확인할 수 있다.

일반세균수는 제조 직후 3.97 log CFU/g에서 저장기간 동안 증감을 반복하였지만 전체적으로 약간 감소하였고 저장 129일째에는 10℃, 42℃ 저장 시료의 일반세균수가 각각 2.80 log CFU/g, 2.22 log CFU/g으로 검출되었다. 대장균군은 제조 직후 1.70 log CFU/g이었으나 이후에는 모든 시료에서 검출되지 않았고 대장균 또한 모든 시료에서 검출되지 않았다.

수출 제품의 표시사항 기재를 위하여 마늘장아찌 B1의 영양성분 분석을 수행하였고 그 결과는 Fig. 1-32와 같다.

Table 1-26. 마늘장아찌 B1의 이화학 및 미생물 변화

시료	저장 기간 (일)	pH	산도 (%)	염도 (%)	당도 (Brix)	건더기 색차 (ΔE)	절임액 색차 (ΔE)	일반세균 (Log CFU/g)	대장균군 (Log CFU/g)	대장균 (Log CFU/g)
10℃	1	4.35	1.22	1.97	28.2	-	-	3.97	1.70	ND
	17	4.49	1.57	-	30.2	11.99	7.19	5.16	ND	ND
	29	4.43	1.55	1.59	30.2	16.25	4.92	2.81	ND	ND
	45	4.57	1.37	1.59	31.0	16.81	6.69	2.29	ND	ND
	57	4.62	1.46	1.65	30.6	-	-	1.90	ND	ND
	79	4.46	1.57	1.68	30.4	17.79	9.51	2.08	ND	ND
	87	4.58	1.41	1.60	29.3	17.36	5.49	2.93	ND	ND
	106	4.50	1.43	1.82	30	-	-	2.65	ND	ND
	129	4.61	1.46	1.79	30	26.54	6.48	2.80	ND	ND
30℃	1	4.35	1.22	1.97	28.2	.	-	3.97	1.70	ND
	17	4.48	1.53	-	30.7	16.06	6.45	2.93	ND	ND
42℃	1	4.35	1.22	1.97	28.2	-	-	3.97	1.70	ND
	17	4.44	1.59	-	30.8	16.36	4.50	2.54	ND	ND
	29	4.39	1.58	1.67	30.9	19.56	4.21	2.70	ND	ND
	45	4.51	1.45	1.50	32.6	21.44	8.89	3.09	ND	ND
	57	4.39	1.62	1.69	30.8	-	-	2.60	ND	ND
	79	4.31	1.65	1.75	30.9	24.59	13.77	2.27	ND	ND
	87	4.10	1.57	1.59	30.8	25.73	20.55	2.69	ND	ND
	106	4.45	1.49	1.77	24	-	-	2.45	ND	ND
	129	4.49	1.71	1.79	36	28.16	25.3	2.22	ND	ND

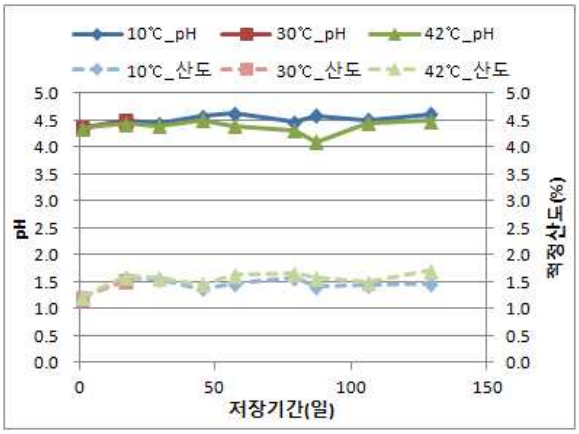


Fig. 1-28. 마늘장아찌 B1의 pH와 산도 변화

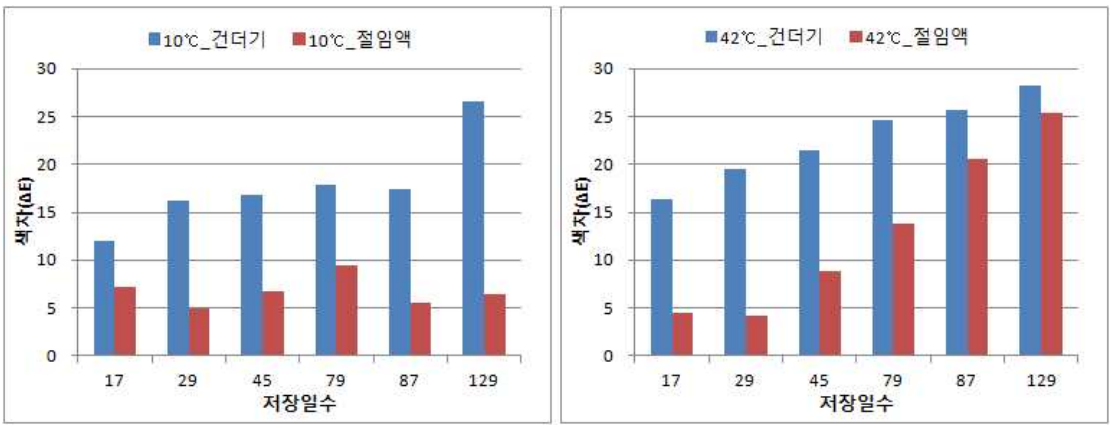


Fig. 1-29. 마늘장아찌B1의 색도 변화

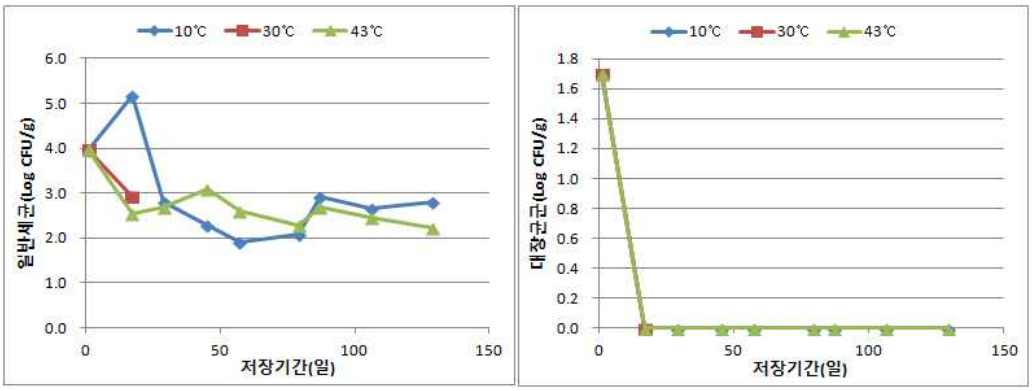


Fig. 1-30. 마늘장아찌 B1의 일반세균 및 대장균군 변화

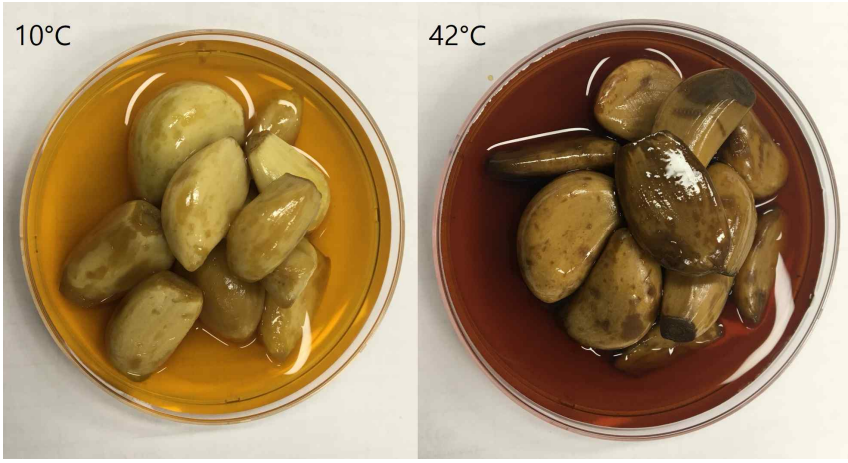
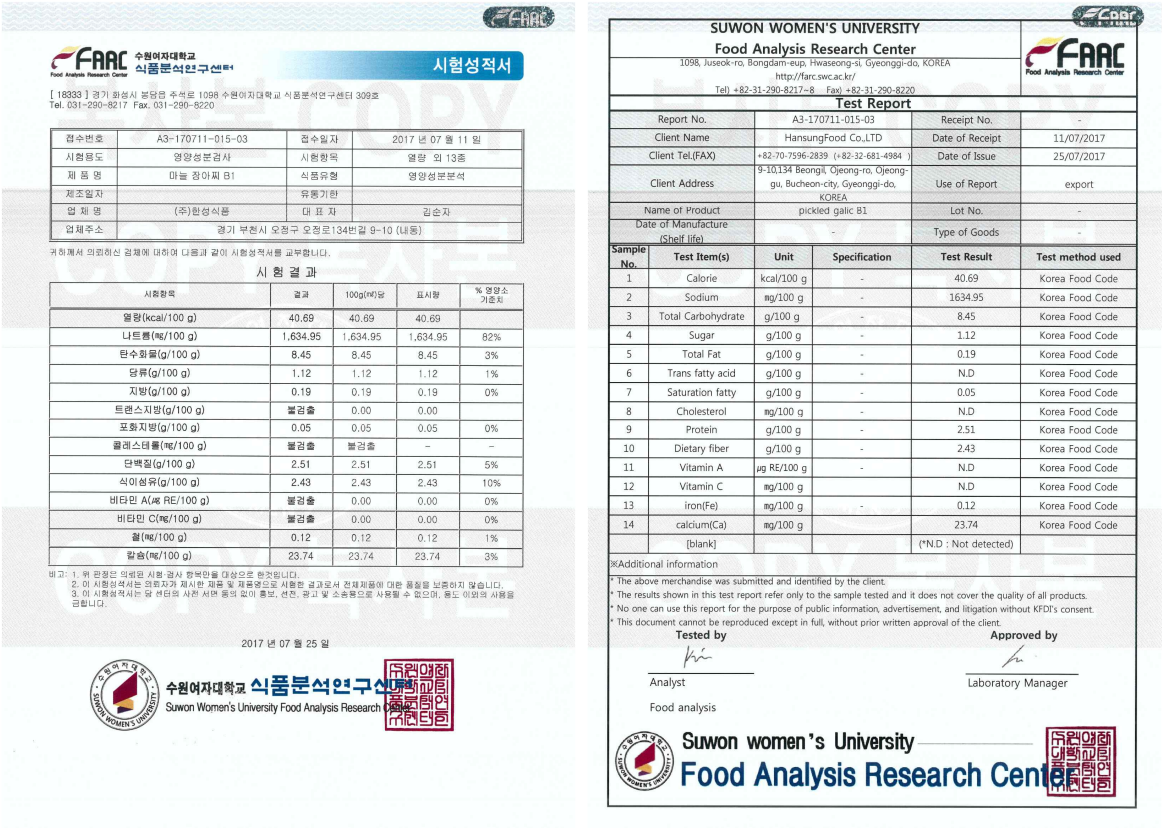


Fig. 1-31. 10℃ 및 42℃에 저장한
마늘장아찌 B1 비교(106일째)



수원여자대학교 식품분석연구센터 시험성적서

[18333] 경기 화성시 봉담읍 주석로 1098 수원여자대학교 식품분석연구센터 309호
Tel. 031-290-8217 Fax. 031-290-8220

접수번호	A3-170711-015-03	접수일자	2017 년 07 월 11 일
시험용도	영양성분검사	시험항목	열량 외 13종
제 품 명	마늘 장아찌 B1	식품유형	영양성분분석
제조일자		유통기한	
업 체 명	(주)한성식품	대 표 자	김순자
업체주소	경기 부천시 오정구 오정로134번길 9-10 (내동)		

귀하께서 의뢰하신 검체에 대하여 다음과 같이 시험성적서를 교부합니다.

시 험 결 과

시험항목	결과	100g(㎖)당	표시량	% 영양소 기준치
열량(kcal/100 g)	40.69	40.69	40.69	
나트륨(㎎/100 g)	1,634.95	1,634.95	1,634.95	82%
탄수화물(g/100 g)	8.45	8.45	8.45	3%
당류(g/100 g)	1.12	1.12	1.12	1%
지방(g/100 g)	0.19	0.19	0.19	0%
트랜스지방(g/100 g)	불검출	0.00	0.00	
포화지방(g/100 g)	0.05	0.05	0.05	0%
콜레스테롤(㎎/100 g)	불검출	불검출	–	–
단백질(g/100 g)	2.51	2.51	2.51	5%
식이섬유(g/100 g)	2.43	2.43	2.43	10%
비타민 A(㎍ RE/100 g)	불검출	0.00	0.00	0%
비타민 C(㎎/100 g)	불검출	0.00	0.00	0%
철(㎎/100 g)	0.12	0.12	0.12	1%
칼슘(㎎/100 g)	23.74	23.74	23.74	3%

비고 : 1. 위 판정은 의뢰된 시험 검사 항목만을 대상으로 한것입니다.
2. 이 시험성적서는 의뢰자가 제시한 제품 및 제품명으로 시험한 결과로서 전체제품에 대한 품질을 보증하지 않습니다.
3. 이 시험성적서는 당 센터의 사전 서면 동의 없이 홍보, 선전, 광고 및 소송용으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

2017 년 07 월 25 일

수원여자대학교 식품분석연구센터
Suwon Women's University Food Analysis Research Center

SUWON WOMEN'S UNIVERSITY
Food Analysis Research Center
1098, Juseok-ro, Bongdam-eup, Hwaseong-si, Gyeonggi-do, KOREA
http://farc.swc.ac.kr/
Tel) +82-31-290-8217~8 Fax) +82-31-290-8220

Test Report

Report No.	A3-170711-015-03	Receipt No.	-
Client Name	HansungFood Co.,LTD	Date of Receipt	11/07/2017
Client Tel.(FAX)	+82-70-7596-2839 (+82-32-681-4984)	Date of Issue	25/07/2017
Client Address	9-10,134 Beongil, Ojeong-ro, Ojeong-gu, Bucheon-city, Gyeonggi-do, KOREA	Use of Report	export
Name of Product	pickled galic B1	Lot No.	-
Date of Manufacture (Shelf life)	-	Type of Goods	-

Sample No.	Test Item(s)	Unit	Specification	Test Result	Test method used
1	Calorie	kcal/100 g	-	40.69	Korea Food Code
2	Sodium	㎎/100 g	-	1634.95	Korea Food Code
3	Total Carbohydrate	g/100 g	-	8.45	Korea Food Code
4	Sugar	g/100 g	-	1.12	Korea Food Code
5	Total Fat	g/100 g	-	0.19	Korea Food Code
6	Trans fatty acid	g/100 g	-	N.D	Korea Food Code
7	Saturation fatty	g/100 g	-	0.05	Korea Food Code
8	Cholesterol	㎎/100 g	-	N.D	Korea Food Code
9	Protein	g/100 g	-	2.51	Korea Food Code
10	Dietary fiber	g/100 g	-	2.43	Korea Food Code
11	Vitamin A	㎍ RE/100 g	-	N.D	Korea Food Code
12	Vitamin C	㎎/100 g		N.D	Korea Food Code
13	iron(Fe)	㎎/100 g	-	0.12	Korea Food Code
14	calcium(Ca)	㎎/100 g		23.74	Korea Food Code
	[blank]			(*N.D : Not detected)	

※Additional information

* The above merchandise was submitted and identified by the client.
* The results shown in this test report refer only to the sample tested and it does not cover the quality of all products.
* No one can use this report for the purpose of public information, advertisement, and litigation without KFDI's consent.
* This document cannot be reproduced except in full, without prior written approval of the client.

Tested by — Analyst, Food analysis
Approved by — Laboratory Manager

Suwon women's University
Food Analysis Research Center

Fig. 1-32. 마늘장아찌 B1의 영양성분 분석 결과

바. 조림용 양념A

① 관능평가 결과

조림용 양념을 2가지 레시피로 제조하여 타사 제품과 관능평가를 실시하였다. 그 결과는 Table 1-27과 같으며, 개발한 조림용 양념이 기존 타사 제품보다 모든 관능평가 항목에서 좋은 점수를 받았다. 특히 개발 조림용 양념 레시피 1이 2보다 거의 모든 항목에서 좋은 점수를 받아, 레시피 1을 토대로 맛 소재를 개선하여 레시피 3을 개발하였다. 레시피 3과 타사 조림양념 제품의 관능평가를 실시하였으며, 그 결과는 Table 1-28과 같다.

Table 1-27 개발 조림용 양념과 타사 제품의 관능도 비교 - 1차

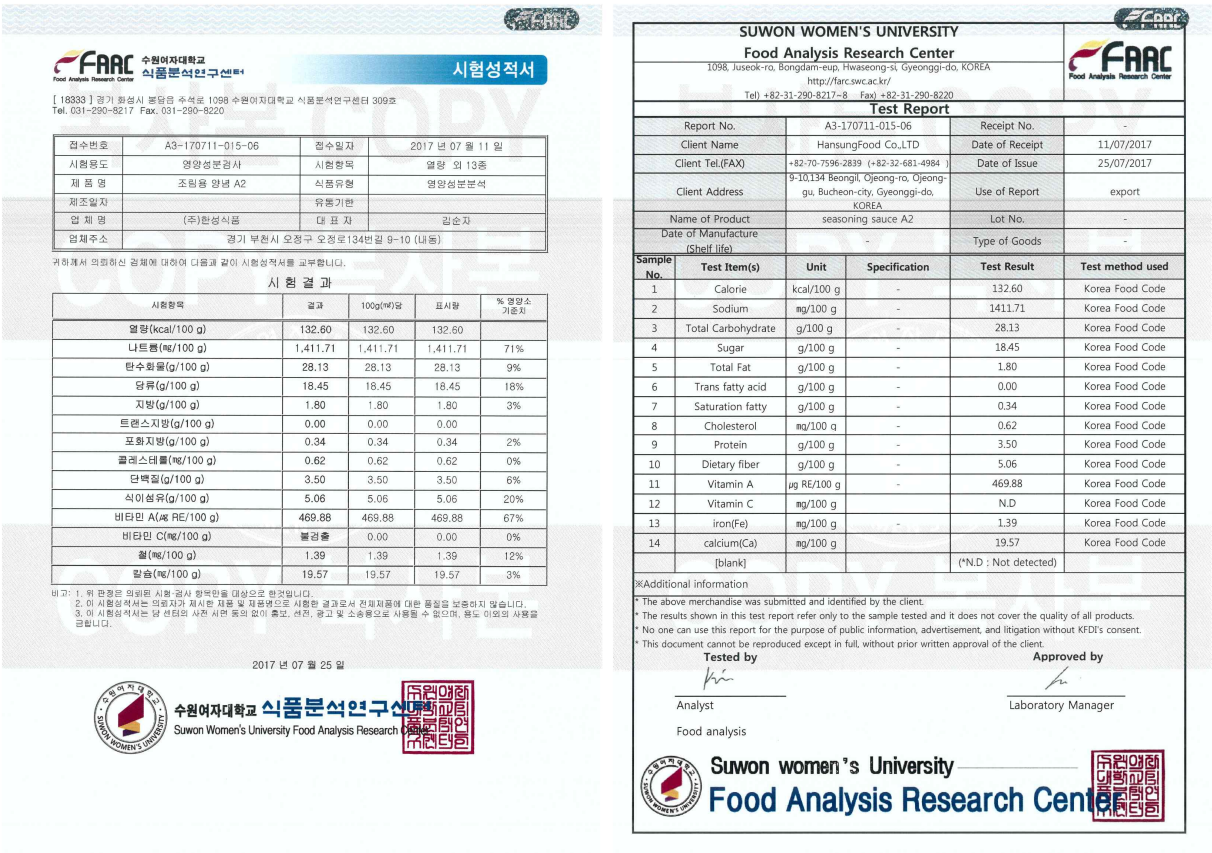
'가장 선호함' 선택 수	전체적인 맛	간이 적절한 것	빛깔이 좋은 것	단맛이 적절한 것	매운맛이 적절한 것
개발 조림용 양념 레시피 1	7	8	9	6	10
타사 조림양념	1	1	1	1	0
개발 조림용 양념 레시피 2	5	4	3	6	3

전체적인 맛, 간의 적절성, 빛깔의 선호도, 단맛의 적절성, 매운맛의 적절성 등 모든 항목에서 레시피 3이 더 좋은 점수를 받았다. 개발한 조림용 양념은 타사제품과의 관능도 비교 결과에서 긍정적인 평가를 받아 최종 레시피로 선정하였으며, 시제품 생산을 위해 영양성분 분석을 실시하였다. 그 결과는 Fig. 1-33과 같다.

Table 1-28 개발 조림용 양념과 타사 제품의 관능도 비교 - 2차

선호도	전체적인 맛	간이 적절한 것	빛깔이 좋은 것	단맛이 적절한 것	매운맛이 적절한 것
타사 조림양념	3	5	1	4	5
개발 조림용 양념 레시피 3	10	8	12	9	8

② 영양성분 분석 결과



수원여자대학교 식품분석연구센터 시험성적서

[18333] 경기 화성시 봉담읍 주석로 1098 수원여자대학교 식품분석연구센터 309호
Tel. 031-290-8217 Fax. 031-290-8220

접수번호	A3-170711-015-06	접수일자	2017 년 07 월 11 일
시험용도	영양성분검사	시험항목	열량 외 13종
제 품 명	조림용 양념 A2	식품유형	영양성분분석
제조일자		유통기한	
업 체 명	(주)한성식품	대 표 자	김순자
업체주소	경기 부천시 오정구 오정로134번길 9-10 (내동)		

귀하께서 의뢰하신 업체에 대하여 다음과 같이 시험성적서를 교부합니다.

시 험 결 과

시험항목	결과	100g(㎖)당	표시량	% 영양소 기준치
열량(kcal/100 g)	132.60	132.60	132.60	
나트륨(㎎/100 g)	1,411.71	1,411.71	1,411.71	71%
탄수화물(g/100 g)	28.13	28.13	28.13	9%
당류(g/100 g)	18.45	18.45	18.45	18%
지방(g/100 g)	1.80	1.80	1.80	3%
트랜스지방(g/100 g)	0.00	0.00	0.00	
포화지방(g/100 g)	0.34	0.34	0.34	2%
콜레스테롤(㎎/100 g)	0.62	0.62	0.62	0%
단백질(g/100 g)	3.50	3.50	3.50	6%
식이섬유(g/100 g)	5.06	5.06	5.06	20%
비타민 A(㎍ RE/100 g)	469.88	469.88	469.88	67%
비타민 C(㎎/100 g)	불검출	0.00	0.00	0%
철(㎎/100 g)	1.39	1.39	1.39	12%
칼슘(㎎/100 g)	19.57	19.57	19.57	3%

비고: 1. 위 판정은 의뢰된 시험·검사 항목만을 대상으로 한것입니다.
2. 이 시험성적서는 의뢰자가 제시한 제품 및 제품명으로 시험한 결과로서 전체제품에 대한 품질을 보증하지 않습니다.
3. 이 시험성적서는 당 센터의 사전 서면 동의 없이 홍보, 선전, 광고 및 소송용으로 사용할 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

2017 년 07 월 25 일

수원여자대학교 식품분석연구센터
Suwon Women's University Food Analysis Research Center

SUWON WOMEN'S UNIVERSITY
Food Analysis Research Center
1098, Juseok-ro, Bongdam-eup, Hwaseong-si, Gyeonggi-do, KOREA
http://farc.swc.ac.kr/
Tel) +82-31-290-8217~8 Fax) +82-31-290-8220

Test Report

Report No.	A3-170711-015-06	Receipt No.	-
Client Name	HansungFood Co.,LTD	Date of Receipt	11/07/2017
Client Tel.(FAX)	+82-70-7596-2839 (+82-32-681-4984)	Date of Issue	25/07/2017
Client Address	9-10,134 Beongil, Ojeong-ro, Ojeong-gu, Bucheon-city, Gyeonggi-do, KOREA	Use of Report	export
Name of Product	seasoning sauce A2	Lot No.	-
Date of Manufacture (Shelf life)	-	Type of Goods	-

Sample No.	Test Item(s)	Unit	Specification	Test Result	Test method used
1	Calorie	kcal/100 g	-	132.60	Korea Food Code
2	Sodium	mg/100 g	-	1411.71	Korea Food Code
3	Total Carbohydrate	g/100 g	-	28.13	Korea Food Code
4	Sugar	g/100 g	-	18.45	Korea Food Code
5	Total Fat	g/100 g	-	1.80	Korea Food Code
6	Trans fatty acid	g/100 g	-	0.00	Korea Food Code
7	Saturation fatty	g/100 g	-	0.34	Korea Food Code
8	Cholesterol	mg/100 g	-	0.62	Korea Food Code
9	Protein	g/100 g	-	3.50	Korea Food Code
10	Dietary fiber	g/100 g	-	5.06	Korea Food Code
11	Vitamin A	μg RE/100 g	-	469.88	Korea Food Code
12	Vitamin C	mg/100 g		N.D	Korea Food Code
13	iron(Fe)	mg/100 g	-	1.39	Korea Food Code
14	calcium(Ca)	mg/100 g		19.57	Korea Food Code
	[blank]			(*N.D : Not detected)	

※Additional information
* The above merchandise was submitted and identified by the client.
* The results shown in this test report refer only to the sample tested and it does not cover the quality of all products.
* No one can use this report for the purpose of public information, advertisement, and litigation without KFDI's consent.
* This document cannot be reproduced except in full, without prior written approval of the client.

Tested by — Analyst, Food analysis
Approved by — Laboratory Manager

Suwon women's University
Food Analysis Research Center

Fig. 1-33. 조림용 양념 A2의 영양성분 분석 결과

사. 찌개용 양념B

① 관능평가 결과

찌개용 양념의 시제품 생산을 위해 두 가지 레시피를 개발하여 타사 제품과 관능평가를 실시하였다. 그 결과는 Table 1-29와 같으며, 대체로 타사 찌개양념 제품이 모든 항목에서 좋은 점수를 받았다. 관능평가 결과를 토대로 두 가지 레시피를 개선하여 레시피 3을 개발하였으며 다시 한 번 타사제품과 관능도를 비교하였다. 그 결과는 Table 1-30과 같다. 전체적인 맛, 간의 적절성, 매운맛의 적절성에서는 타사 제품이 좋은 점수를 받았고, 빛깔의 선호도에서는 개발 레시피 3이 더 좋은 점수를 받았다. 전체적으로 개선이 필요하여, 세 번째 관능평가에서는 개발 레시피 3을 토대로 두 가지 레시피, 3-1과 3-2를 개발하고 관능도를 비교하였다. 그 결과는 Table 1-31과 같으며, 레시피 3-2가 전체적인 맛, 간의 적절성, 매운맛의 적절성에서 더 높은 점수를 받았다. 빛깔의 선호도에서는 점수가 낮았지만 그 차이가 미미하여 레시피 3-2를 최종레시피로 선정하였다. 시제품 생산을 위해 영양분석을 실시하였으며, 그 결과는 Fig. 1-34와 같다.

Table 1-29 개발 찌개용 양념과 타사 제품의 관능도 비교 - 1차

'가장 선호함' 선택 수	전체적인 맛	간이 적절한 것	빛깔이 좋은 것	매운맛이 적절한 것
타사 찌개양념	12	10	8	8
개발 찌개용 양념 레시피 1	2	3	2	3
개발 찌개용 양념 레시피 2	1	2	5	4

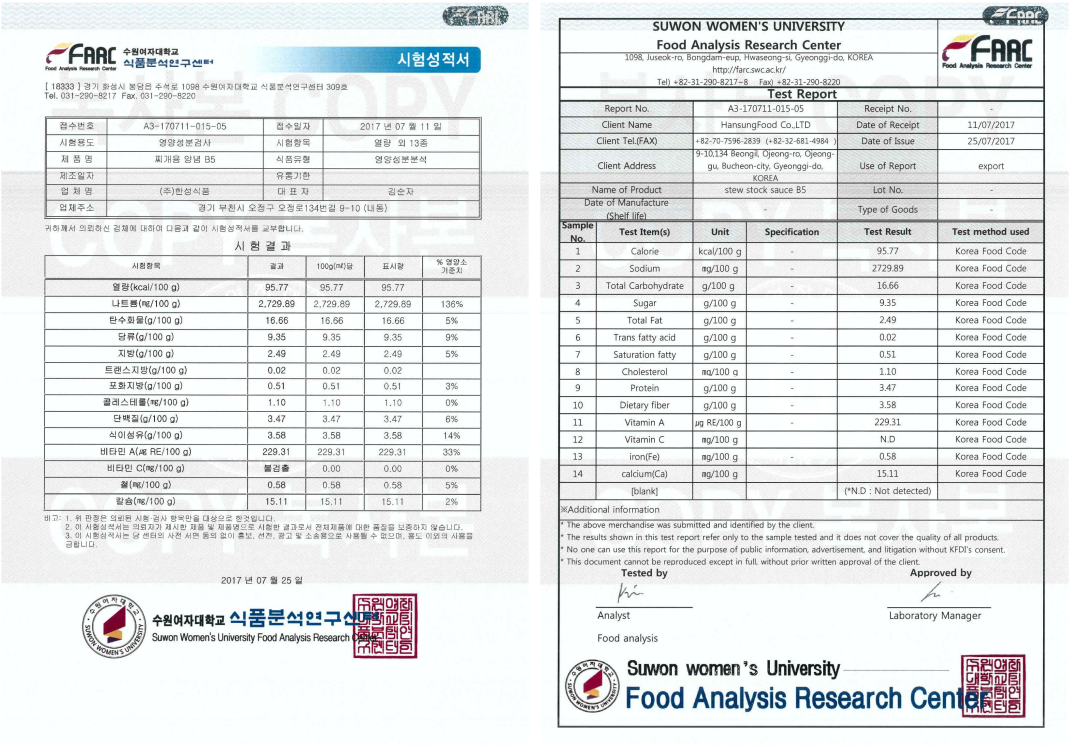
Table 1-30 개발 찌개용 양념과 타사 제품의 관능도 비교 - 2차

선호도	전체적인 맛	간이 적절한 것	빛깔이 좋은 것	매운맛이 적절한 것
개발 찌개용 양념 레시피 3	3	4	6	1
타사 찌개양념	8	7	5	10

Table 1-31 개발 찌개용 양념의 관능도 비교 - 3차

선호도	전체적인 맛	간이 적절한 것	빛깔이 좋은 것	매운맛이 적절한 것
개발 찌개용 양념 레시피 3-1	3	4	6	1
개발 찌개용 양념 레시피 3-2	8	7	5	10

② 영양성분 분석 결과



수원여자대학교 식품분석연구센터 시험성적서

[18333] 경기 화성시 봉담읍 주석로 1098 수원여자대학교 식품분석연구센터 309호
Tel. 031-290-8217 Fax. 031-290-8220

접수번호	A3-170711-015-05	접수일자	2017 년 07 월 11 일
시험용도	영양성분검사	시험항목	열량 외 13종
제 품 명	찌개용 양념 B5	식품유형	영양성분분석
제조일자		유통기한	
업 체 명	(주)한성식품	대 표 자	김순자
업체주소	경기 부천시 오정구 오정로134번길 9-10 (내동)		

귀하께서 의뢰하신 검체에 대하여 다음과 같이 시험성적서를 교부합니다.

시 험 결 과

시험항목	결과	100g(㎖)당	표시량	% 영양소 기준치
열량(kcal/100 g)	95.77	95.77	95.77	
나트륨(㎎/100 g)	2,729.89	2,729.89	2,729.89	136%
탄수화물(g/100 g)	16.66	16.66	16.66	5%
당류(g/100 g)	9.35	9.35	9.35	9%
지방(g/100 g)	2.49	2.49	2.49	5%
트랜스지방(g/100 g)	0.02	0.02	0.02	
포화지방(g/100 g)	0.51	0.51	0.51	3%
콜레스테롤(㎎/100 g)	1.10	1.10	1.10	0%
단백질(g/100 g)	3.47	3.47	3.47	6%
식이섬유(g/100 g)	3.58	3.58	3.58	14%
비타민 A(㎍ RE/100 g)	229.31	229.31	229.31	33%
비타민 C(㎎/100 g)	불검출	0.00	0.00	0%
철(㎎/100 g)	0.58	0.58	0.58	5%
칼슘(㎎/100 g)	15.11	15.11	15.11	2%

비고: 1. 위 판정은 의뢰된 시험·검사 항목만을 대상으로 한것입니다.
2. 이 시험성적서는 의뢰자가 제시한 제품 및 제품샘플로 시험한 결과로서 전체제품에 대한 품질을 보증하지 않습니다.
3. 이 시험성적서는 당 센터의 사전 서면 동의 없이 홍보, 선전, 광고 및 소송용으로 사용될 수 없으며, 동도 이외의 사용을 금합니다.

2017 년 07 월 25 일

수원여자대학교 식품분석연구센터
Suwon Women's University Food Analysis Research Center

SUWON WOMEN'S UNIVERSITY
Food Analysis Research Center
1098, Juseok-ro, Bongdam-eup, Hwaseong-si, Gyeonggi-do, KOREA
http://farc.swc.ac.kr/
Tel) +82-31-290-8217~8 Fax) +82-31-290-8220

Test Report

Report No.	A3-170711-015-05	Receipt No.	-
Client Name	HansungFood Co.,LTD	Date of Receipt	11/07/2017
Client Tel.(FAX)	+82-70-7596-2839 (+82-32-681-4984)	Date of Issue	25/07/2017
Client Address	9-10,134 Beongil, Ojeong-ro, Ojeong-gu, Bucheon-city, Gyeonggi-do, KOREA	Use of Report	export
Name of Product	stew stock sauce B5	Lot No.	-
Date of Manufacture (Shelf life)	-	Type of Goods	-

Sample No.	Test Item(s)	Unit	Specification	Test Result	Test method used
1	Calorie	kcal/100 g	-	95.77	Korea Food Code
2	Sodium	mg/100 g	-	2729.89	Korea Food Code
3	Total Carbohydrate	g/100 g	-	16.66	Korea Food Code
4	Sugar	g/100 g	-	9.35	Korea Food Code
5	Total Fat	g/100 g	-	2.49	Korea Food Code
6	Trans fatty acid	g/100 g	-	0.02	Korea Food Code
7	Saturation fatty	g/100 g	-	0.51	Korea Food Code
8	Cholesterol	mg/100 g	-	1.10	Korea Food Code
9	Protein	g/100 g	-	3.47	Korea Food Code
10	Dietary fiber	g/100 g	-	3.58	Korea Food Code
11	Vitamin A	μg RE/100 g	-	229.31	Korea Food Code
12	Vitamin C	mg/100 g		N.D	Korea Food Code
13	iron(Fe)	mg/100 g	-	0.58	Korea Food Code
14	calcium(Ca)	mg/100 g		15.11	Korea Food Code
	[blank]			(*N.D : Not detected)	

※Additional information
* The above merchandise was submitted and identified by the client.
* The results shown in this test report refer only to the sample tested and it does not cover the quality of all products.
* No one can use this report for the purpose of public information, advertisement, and litigation without KFDI's consent.
* This document cannot be reproduced except in full, without prior written approval of the client.

Tested by: Analyst, Food analysis
Approved by: Laboratory Manager

Suwon women's University
Food Analysis Research Center

Fig. 1-34. 찌개용 양념 B5의 영양성분 분석 결과

아. 무침용 양념C

무침용 양념 C3를 -20℃, 10℃, 30℃에서 저장하며 pH, 산도, 색도, 미생물수를 측정한 결과는 Table 1-32, Fig. 1-35, 36과 같다.

① pH 및 산도

무침용 양념 C3의 제조 직후의 pH와 산도는 각각 5.18과 0.08이었으며 저장기간 동안 저장 온도에 따른 차이는 관찰되지 않았다. 모든 시료의 pH가 5.5 정도로 약간 증가하였고 저장기간 내내 산도는 0.09±0.02% 수준으로 측정되었다.

② 일반세균수 및 색도

무침용 양념 C3의 저장 온도에 따른 미생물 변화는 김칫속 A2 및 김칫속 B3와 유사한 결과를 보였다. 제조 직후 4.69 log CFU/g에서 저장 28일 째에 6 log CFU/g 수준으로 급격히 증가하였고 이후에는 그 수준으로 유지되었으며 대장균군과 대장균은 모든 시료에서 검출되지 않았다.

온도별 저장 기간에 따른 색도 변화는 -20℃에서 저장한 14일째 시료를 제외하고는 저장 57일까지 색차로써 3.79 이하의 값을 보이다가 저장 91일 째에 -20℃, 10℃, 30℃ 시료가 각각 11.15, 11.77, 13.46으로 급격히 증가하였다.

Table 1-32. 무침용 양념C3의 pH, 산도, 색도 및 미생물수의 변화

시료	저장기간(일)	pH	산도(%)	염도(%)	당도(brix)	색도(ΔE)	일반세균(LogCFU/g)	대장균군(LogCFU/g)	대장균(LogCFU/g)
-20℃	0	5.18	0.08	5.60	46.0	-	4.69	ND	ND
	14	5.31	0.09	-	-	9.24	4.81	ND	ND
	28	5.24	0.09	-	-	3.21	6.20	ND	ND
	42	5.28	0.09	-	-	3.79	5.94	ND	ND
	57	5.29	0.09	-	-	3.37	6.02	ND	ND
	70	5.32	0.09	-	-	-	5.94	ND	ND
	91	5.48	0.07	-	-	11.15	6.20	ND	ND
	111	5.46	0.11	-	-	9.19	6.13	ND	ND
10℃	0	5.18	0.08	5.60	46.0	-	4.69	ND	ND
	14	5.19	0.08	-	-	2.04	4.82	ND	ND
	28	5.28	0.09	-	-	3.55	6.10	ND	ND
	42	5.28	0.09	-	-	2.60	6.15	ND	ND
	57	5.29	0.09	-	-	2.35	6.16	ND	ND
	70	5.38	0.09	-	-	-	5.98	ND	ND
	91	5.57	0.07	-	-	11.77	5.88	ND	ND
	111	5.47	0.09	-	-	10.16	5.95	ND	ND
30℃	0	5.18	0.08	5.60	46.0	-	4.69	ND	ND
	14	5.21	0.08	-	-	4.65	5.04	ND	ND
	28	5.27	0.09	-	-	2.46	6.04	ND	ND
	42	5.25	0.09	-	-	2.73	5.89	ND	ND
	57	5.26	0.09	-	-	3.20	5.91	ND	ND
	70	5.28	0.10	-	-	-	5.89	ND	ND
	91	5.51	0.08	-	-	13.46	6.11	ND	ND
	111	5.31	0.09	-	-	11.46	5.95	ND	ND

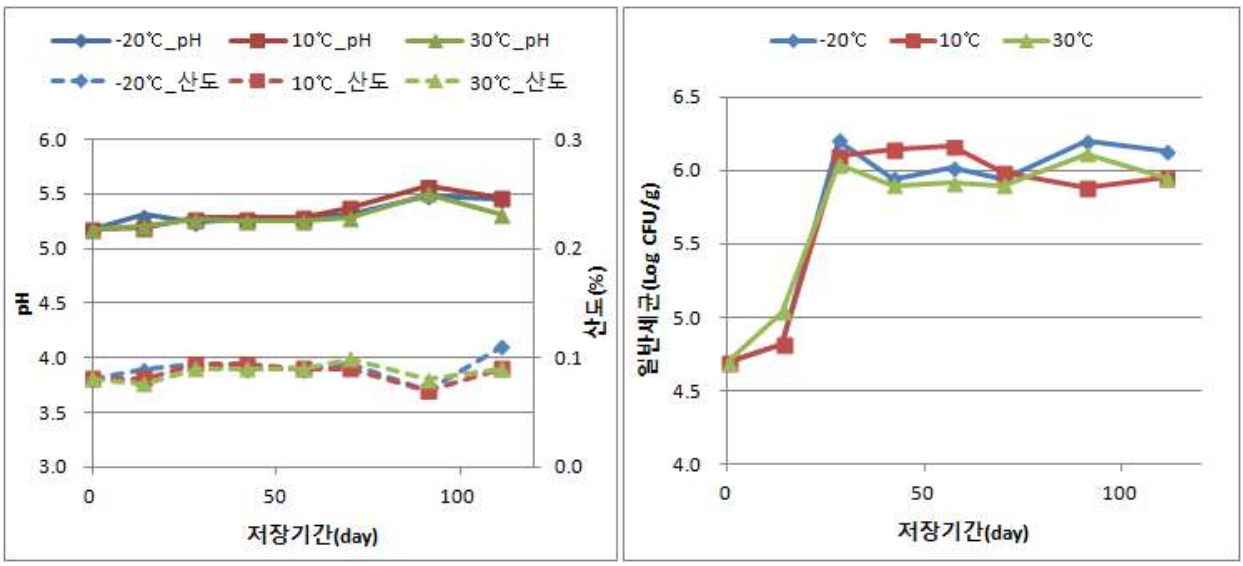


Fig. 1-35. 무침용 양념C3의 pH, 산도 및 미생물 변화

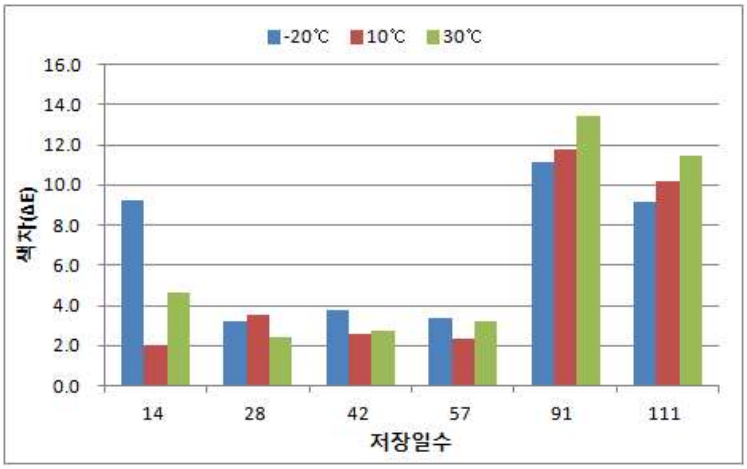


Fig. 1-36. 무침용 양념C3의 색도 변화

자. 볶음김치A

① 관능평가 결과

볶음김치의 시제품 생산을 위해 2가지 레시피를 개발하여 타사 제품과 관능평가를 실시하였다. 그 결과는 Table 1-33과 같으며, 개발 볶음김치 레시피 1이 외관에서 월등하게 점수가 높았으며, 개발 볶음김치 레시피 2는 맛에서 가장 좋은 평가를 받았다. 전체적으로는 개발 볶음김치가 타사 볶음김치보다 좋은 평가를 받았다. 두 번째 관능평가 비교에서는 볶음김치 제품의 대량생산을 고려하여, 제조공정을 단순화시키고 맛 소재를 새로이 첨가하여 레시피 3, 4, 5를 개발하였다. 관능평가 결과는 Table 1-34와 같으며, 외관, 조직감, 맛 모두 3번 레시피가 가장 좋은 것으로 나타났으며, 타사 제품의 점수가 모든 항목에서 가장 낮았다. 세 번째 관능평가에서는 좋은 평가를 받은 3번 레시피를 토대로 두 가지의 레시피 3-1과 3-2를 개발하여 관능평가를 실시하였으며, 그 결과는 Table 1-35와 같다. 레시피 3-1이 외관, 조직감, 맛의 모든 항목에서 더 좋은 평가를 받았으며, 따라서 최종 레시피로 결정되었다. 시제품 생산을 위해 영양분석을 실시하고, 품목제조등록을 하였으며 그 결과는 Fig. 1-37 및 Fig. 1-38과 같다.

Table 1-33. 개발 볶음김치와 타사 볶음김치 제품의 관능도 비교 - 1차

시료	외관이 가장 좋은것	조직감이 가장 좋은 것	맛이 가장 좋은 것
개발 볶음김치 레시피 1	13	8	4
개발 볶음김치 레시피 2	3	6	8
타사 볶음김치	0	2	4

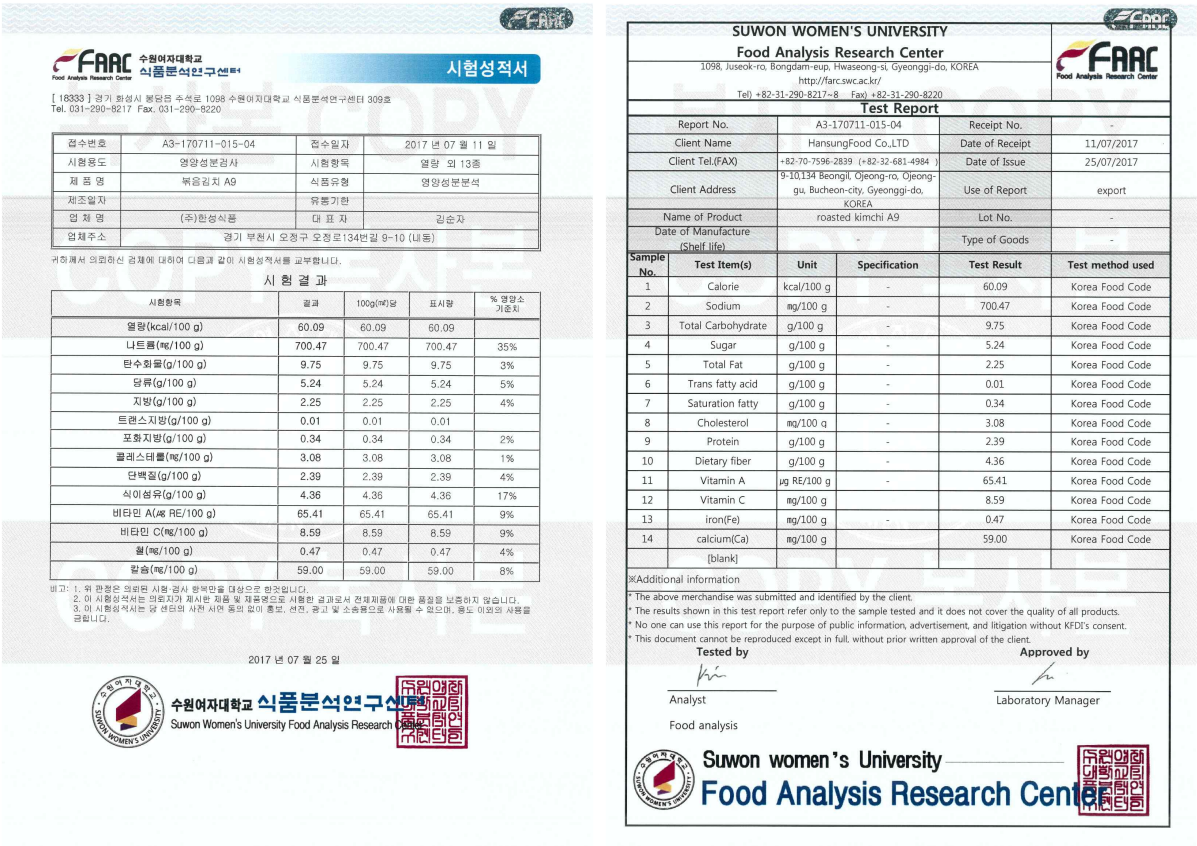
Table 1-34. 개발 볶음김치와 타사 볶음김치 제품의 관능도 비교 - 2차

시료	외관이 가장 좋은 것	조직감이 가장 좋은 것	맛이 가장 좋은 것
개발 볶음김치 레시피 3	10	9	7
개발 볶음김치 레시피 4	1	2	4
개발 볶음김치 레시피 5	7	6	3
타사 볶음김치	0	0	4

Table 1-35. 개발 볶음김치의 관능도 비교 - 3차

	외관이 가장 좋은것	조직감이 가장 좋은것	맛이 가장 좋은것
개발 볶음김치 레시피 3-1	9	8	9
개발 볶음김치 레시피 3-2	2	3	5

② 영양성분 분석 결과



수원여자대학교 식품분석연구센터 시험성적서

[18333] 경기 화성시 봉담읍 수석로 1098 수원여자대학교 식품분석연구센터 309호
Tel. 031-290-8217 Fax. 031-290-8220

접수번호	A3-170711-015-04	접수일자	2017 년 07 월 11 일
시험용도	영양성분검사	시험항목	열량 외 13종
제 품 명	볶음김치 A9	식품유형	영양성분분석
제조일자		유통기한	
업 체 명	(주)한성식품	대 표 자	김순자
업체주소	경기 부천시 오정구 오정로134번길 9-10 (내동)		

귀하께서 의뢰하신 검체에 대하여 다음과 같이 시험성적서를 교부합니다.

시 험 결 과

시험항목	결과	100g(㎖)당	표시량	% 영양소 기준치
열량(kcal/100 g)	60.09	60.09	60.09	
나트륨(㎎/100 g)	700.47	700.47	700.47	35%
탄수화물(g/100 g)	9.75	9.75	9.75	3%
당류(g/100 g)	5.24	5.24	5.24	5%
지방(g/100 g)	2.25	2.25	2.25	4%
트랜스지방(g/100 g)	0.01	0.01	0.01	
포화지방(g/100 g)	0.34	0.34	0.34	2%
콜레스테롤(㎎/100 g)	3.08	3.08	3.08	1%
단백질(g/100 g)	2.39	2.39	2.39	4%
식이섬유(g/100 g)	4.36	4.36	4.36	17%
비타민 A(㎍ RE/100 g)	65.41	65.41	65.41	9%
비타민 C(㎎/100 g)	8.59	8.59	8.59	9%
철(㎎/100 g)	0.47	0.47	0.47	4%
칼슘(㎎/100 g)	59.00	59.00	59.00	8%

비고: 1. 위 판정은 의뢰된 시험·검사 항목만을 대상으로 한것입니다.
2. 이 시험성적서는 의뢰자가 제시한 제품 및 제품명으로 시험한 결과로서 전체제품에 대한 품질을 보증하지 않습니다.
3. 이 시험성적서는 당 센터의 사전 서면 동의 없이 홍보, 선전, 광고 및 소송용으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

2017 년 07 월 25 일

수원여자대학교 식품분석연구센터
Suwon Women's University Food Analysis Research Center

SUWON WOMEN'S UNIVERSITY
Food Analysis Research Center
1098, Juseok-ro, Bongdam-eup, Hwaseong-si, Gyeonggi-do, KOREA
http://farc.swc.ac.kr/
Tel) +82-31-290-8217~8 Fax) +82-31-290-8220

Test Report

Report No.	A3-170711-015-04	Receipt No.	-
Client Name	HansungFood Co.,LTD	Date of Receipt	11/07/2017
Client Tel.(FAX)	+82-70-7596-2839 (+82-32-681-4984)	Date of Issue	25/07/2017
Client Address	9-10,134 Beongil, Ojeong-ro, Ojeong-gu, Bucheon-city, Gyeonggi-do, KOREA	Use of Report	export
Name of Product	roasted kimchi A9	Lot No.	-
Date of Manufacture (Shelf life)	-	Type of Goods	-

Sample No.	Test Item(s)	Unit	Specification	Test Result	Test method used
1	Calorie	kcal/100 g	-	60.09	Korea Food Code
2	Sodium	㎎/100 g	-	700.47	Korea Food Code
3	Total Carbohydrate	g/100 g	-	9.75	Korea Food Code
4	Sugar	g/100 g	-	5.24	Korea Food Code
5	Total Fat	g/100 g	-	2.25	Korea Food Code
6	Trans fatty acid	g/100 g	-	0.01	Korea Food Code
7	Saturation fatty	g/100 g	-	0.34	Korea Food Code
8	Cholesterol	㎎/100 g	-	3.08	Korea Food Code
9	Protein	g/100 g	-	2.39	Korea Food Code
10	Dietary fiber	g/100 g	-	4.36	Korea Food Code
11	Vitamin A	㎍ RE/100 g	-	65.41	Korea Food Code
12	Vitamin C	㎎/100 g		8.59	Korea Food Code
13	iron(Fe)	㎎/100 g	-	0.47	Korea Food Code
14	calcium(Ca)	㎎/100 g		59.00	Korea Food Code
	[blank]				

※Additional information
* The above merchandise was submitted and identified by the client.
* The results shown in this test report refer only to the sample tested and it does not cover the quality of all products.
* No one can use this report for the purpose of public information, advertisement, and litigation without KFDI's consent.
* This document cannot be reproduced except in full, without prior written approval of the client.

Tested by — Analyst, Food analysis
Approved by — Laboratory Manager

Suwon women's University
Food Analysis Research Center

Fig. 1-37 볶음김치 A9의 영양성분 분석 결과

식품(식품첨가물) 품목제조보고서

보고인	성명(대표자명) 김순자	생년월일(외국인번호)	
	주소 경기도 부천시 오정로134번길 9-10(내동)	전화번호 / 휴대전화	
영업소	명칭(상호) (주)한성식품	영업등록번호	20030294318
	소재지 경기도 부천시 오정로134번길 9-10(내동)		
제품정보	식품의 유형	배추김치	유통하는 품목제조 보고번호 20030294319401
	제품명	한성맛김치 백품	
	유통기한	30일	
	품질유지기한		
	원재료 및 성분명 배합비율	현장에 기재	
	용도 용법	현장에 기재	
	보관방법 및 포장재질	현장에 기재	
	포장방법 및 포장단위	일회포장 / 봉지포장 및 100g, 200g, 500g, 1kg, 2kg, 5kg 등	
	성상	김치특유 색깔의 배추잎과 줄기를 가지고 있으며 이물, 이취가 없음	
	품목의 특성 ■ 고열량·저영양 식품 해당 여부 ■ 혈당반응 식품 해당 여부	[ ]예 [ ]아니오 [○]해당 없음 [ ]예 [○]아니오	
기타			

「식품위생법」 제37조제5항 및 같은 법 시행규칙 제45조제1항에 따라 식품(식품첨가물) 품목제조 사항을 보고합니다.

2017년 07월 27일

보고인 김순자

경기도 부천시장 귀하

품목보고번호	20030294318-401				
처리부서	행정과 식품안전과	처리자성명	박기열	처리일자	2017년 08월 05일

No.	원재료명 또는 성분명	배합비율(%)
1	배추김치 [한성맛김치]	75.9%
2	액수 [활성액수[활성,무,양파,다시마,표고버섯,대파,정제수]]	
3	양파	
4	파	
5	천일염(대두유)	
6	백설탕	
7	청산	
8	복합조미식품	

용도용법	반찬 등으로 취식
보관방법 및 포장재질	0℃ ~ 10℃ 냉장보관 내면[폴리에틸렌]

Fig. 1-38. 볶음김치 A9의 품목제조보고서

1-4. 결론

1) 맛김치

한성 맛김치 A, B에 각각 김순자명장김치양념과 한성김치풀을 적용하여 5℃ 및 10℃에서 저장하며 이화학 및 미생물적 변화를 측정한 결과, 5℃ 및 10℃의 모든 첨가군(A1과 B1)이 대조군(A0와 B0)보다 산도증가 지연 효과가 약간 나타났으며, 특히 5℃에 저장한 한성 맛김치 A1의 유산균수 증가가 대조군에 비해 억제되었고, 대장균군의 감소는 더 빨리 진행되었다. 또한 A1이 A0보다도 관능적으로 우수하다고 평가되어 수출 상품으로서 김순자명장김치양념 및 한성김치풀을 적용한 한성 맛김치 A1 수출제품을 제품화에 적용하였다.

2) 김칫속 A2, 김칫속 B3, 무침용 양념 C3

김칫속 A2와 김칫속 B3, 무침용 양념 C3를 -20℃, 10℃, 30℃에서 저장하며 pH, 산도, 색도, 미생물수를 측정한 결과 모든 시료에서 저장 기간 동안 온도에 따른 차이는 보이지 않았으며, 저장 기간에 따라서도 pH와 산도에 큰 변화가 관찰되지 않았다. 그러나 일반세균수에서 김칫속 A2는 27일 째에, 김칫속 B3와 무침용 양념C3는 28일 째에 약 100배가량 증가하여 미생물적 품질이 저하된 것으로 판단되었다.

3) 깻잎장아찌 A1, A2 및 마늘장아찌 B1

장아찌A1의 저장실험 결과, 저장기간 동안 일반세균과 대장균군이 10^2 ~10^4 CFU/g으로 측정되었고 염도와 당도는 각각 1.74±0.08, 30.02±0.95로 온도별, 저장기간별 모두 큰 차이가 없

었으며 pH와 산도는 각각 3.92±0.033, 2.66±0.099% 수준으로 저장 기간 동안 온도에 따른 차이가 크지 않았다. 하지만 26일째 30℃ 저장시료 일부에서 가스발생(포장지 팽창) 및 pH와 산도 변화가 관찰되어 품질 저하 또는 그 이상의 변화를 추측해 볼 수 있었고 이러한 품질변화는 본 실험에서 수행한 일반세균 및 대장균군으로는 판단할 수 없었다.

깻잎장아찌 A2와 마늘장아찌 B1을 10℃, 30℃, 42℃에서 저장하면서 pH, 산도, 색도, 미생물수를 측정한 결과 깻잎장아찌 A2의 경우 10℃에서 저장한 시료는 62일까지 pH 및 산도가 일정하게 유지되었고, 30℃는 저장 시료의 pH와 산도가 급격하게 변하여 제품을 저장하기에 부적절한 온도로 판단되었다. 42℃의 경우에는 깻잎장아찌 A2의 pH와 산도가 가장 일정하게 유지되었으나, 절임액의 색차가 10℃보다 높게 측정된 것으로 미루어 42℃에 저장한 깻잎장아찌 A2의 외관에 변화가 있음을 알 수 있었다.

마늘장아찌 B1은 저장기간 동안 pH와 산도의 변화는 없었으며, 10℃ 저장 시료의 경우 절임액의 색차는 저장 기간에 따라 큰 차이를 보이지 않았지만, 건더기의 경우 87일까지는 색차가 약 16까지 점차적으로 증가하다 저장 129일 째에 26.54로 급격히 증가하였다. 42℃ 저장 시료의 경우 건더기와 절임액 모두에서 저장 기간에 따라 색차가 점차적으로 증가하였다.

4) 조림용 양념 A, 찌개용 양념 B, 볶음김치 A

조림용 양념 A, 찌개용 양념 B, 볶음김치 A의 레시피를 개발하였으며, 이들 세 가지 개발제품의 시제품을 제조 하였고, 영양분석을 실시하였다. 또한 볶음김치 A9은 품목제조신고(Fig. 1-38)를 하였고, 제품화 실적에 적용하였다.

제 3 절. 최적 제조공정 확립을 위한 품질 개선

1. 무침용 양념C의 저장 및 살균 실험

1) 실험방법

① 양념C1 제조 및 저장성 평가

- 양념C는 고추장, 간장, 고춧가루, 마늘, 생강 등을 일정 비율로 배합하여 무침용 양념으로 개발하였으며 그 첫 번째 시제품을 양념C1이라 하며 200g씩 소분하여 실험에 이용하였다. 양념C1의 저장성을 평가하기 위하여 소포장한 양념을 냉장(4.5±3.54℃) 및 냉동(-20℃)으로 저장하면서 미생물균수 (일반세균수 및 유산균수)와 pH, 적정산도, 당도, 염도를 0일째에 측정하고 이 후, 냉장 저장시료는 14일, 42일, 63일째에, 냉동 저장시료는 21일, 42일, 63일째에 각 항목을 측정하였다. 또한 수원여대 식품분석연구센터에 의뢰하여 영양성분 및 미량성분에 대해 분석하였고 저장 10주째에는 냉장 및 냉동 시료를 이용하여 각각 깻잎지무침을 제조 후 Fig. 1-39의 관능검사표를 이용하여 관능검사를 실시하였다.

관능검사표 (시료 No.)

1. 외관 (appearance)의 기호도, 좋아함 정도
( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )
외관이 나쁨 보통 외관이 좋음

2. 냄새 (flavor)의 기호도, 좋아함 정도
( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )
냄새가 싫음 보통 냄새가 좋음

3. 신맛 (acid taste)의 강도
( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )
신맛이 약함 보통 신맛이 강함

4. 전체적인 맛 (total taste)의 기호도, 좋아함 정도
( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )
맛이 없음 보통 맛이 좋음

Fig. 1-39. 7점 척도에 의한 무침용 양념 관능검사표

- 미생물 균수의 측정을 위하여 시료 1g을 9ml 희석액에 넣고 순차적으로 -4 ~ -6희석 비율까지 희석한 후, 유산균수의 측정을 위하여 마지막 3 단계 희석액을 0.1ml씩 미리 만들어 굳힌 MRS agar 배지 위에 떨어뜨려서 유리 spreader로 희석액이 건조될 때까지 약 20회 회전하여 문지른 후, 30℃ 배양기에 넣어 48시간 후에 생성된 집락수를 계수하였다. 생성된

집락은 순차적인 희석에 맞게 생성되었는지 확인 후, 25-250개의 집락이 형성된 plate를 선정하여 균수를 계산하였다. 일반세균수의 측정을 위하여서는 마지막 3 단계 희석액을 1ml씩 petrifilm의 비닐 덮개를 열고 petrifilm 배지에 떨어뜨린 후, 덮개를 닫고 압봉으로 누른 후, 35℃ 배양기에 넣어 48시간 후에 붉은색을 띠는 집락수를 계수하였다. 집락의 수는 순차적으로 잘 희석되었는지 확인하고 25-250개 집락이 형성된 petrifilm을 취하여 균수 계산을 하였다.

- pH-값의 측정은 pH-meter(HI8424, HANNA instrument, USA)를 이용하여 양념C1에 pH meter electrode를 담가 측정하였고, 적정산도의 측정은 100배 희석된 시료 9ml에 페놀프탈레인 용액을 몇 방울 떨어뜨리고 0.1N NaOH 용액으로 적정하여 소요된 0.1N NaOH 양으로 적정산도 값을 계산하였다. 염도와 당도의 측정은 시료를 2배 희석하여 각각 염도계 (SB-1500PRO, HM digital, Korea)와 굴절계(N-1α, ATAGO, Japan)를 이용하였고 희석배수를 고려하여 값을 계산하였다.(단, 9주째 시료의 당도와 염도는 10배 희석한 시료로 측정함.) 관능평가는 저장 10주째에 깻잎지 160g에 무침용 양념C 40g(4:1비율)을 골고루 발라 사내 직원 (10명 이상)에 의하여 수행하였다.

② 가열에 의한 살균효과 평가

양념C의 안전성과 유통 시 경제성을 확보하기 위하여 양념C의 초기균수를 저하 및 제어를 목적으로 가열 실험을 수행하였다. 가열에 의한 살균효과는 총 2차에 걸쳐 실험하였으며 1차적으로 95℃ 항온수조에서 10, 20, 30, 40분간 가열한 뒤 일반세균수와 대장균군수를 측정하였고 실험결과를 바탕으로 가열시간을 단축하였을 때 대장균군의 변화를 알아보기 위해 2차적으로 2, 4, 6 ,10분간 가열한 뒤 대장균군수를 측정하였다. 가열방법은 항온수조를 미리 예열하여 수온이 95℃에 도달하면 양념을 잠기게 하고 수온이 다시 95℃에 도달하는 시점부터 시간을 측정하였다(Fig. 1-40). 일반세균수와 대장균군의 측정을 위하여 시료 1g을 9ml 희석액에 넣고 순차적으로 -3 ~ -5희석 비율까지 희석한 후, 마지막 3 단계 희석액을 1ml씩 각각의 petrifilm의 비닐 덮개를 열고 배지에 떨어뜨린 후, 덮개를 닫고 압봉으로 누른 후, 35℃ 배양기에 넣어 48시간 후에 집락을 확인하였다. 집락의 수가 순차적으로 잘 희석되었는지 확인하고 25-250개(대장균군은 15-150개) 집락이 형성된 petrifilm을 취하여 일반세균은 붉은색을 띠는 집락을, 대장균군은 기포를 생성하는 집락수를 계수하여 균수를 계산하였다.

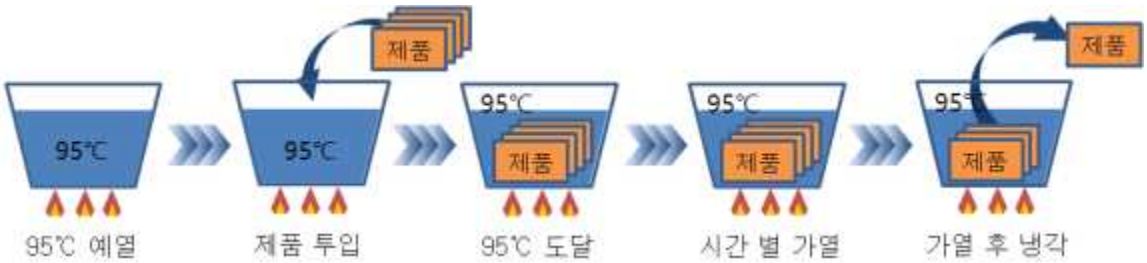


Fig. 1-40. 가열살균 방법

2) 결과 및 고찰

① 저장 온도 별 양념C1의 품질변화

- 냉장 및 냉동에서 저장한 양념C1의 품질변화를 측정한 결과는 Table 1-36과 Fig. 1-41, Fig. 1-42와 같으며 9주의 저장기간 동안 양념C1의 미생물수, pH, 산도, 염도, 당도에 저장 온도에 따른 차이가 관찰되지는 않았다. 냉장과 냉동 저장 양념 모두 일반세균수는 저장기간 동안 증감을 반복하면서 전체적으로는 약간 증가하는 경향을 보였지만 모두 10^5~10^6 CFU/g 정도로 그 차이는 매우 미미했고 유산균수 또한 10^5 CFU/g로 측정되었지만 측정에 사용된 MRS 배지에 육안으로 확인하였을 때 유산균 이외의 균(Bacillus 속으로 추정)이 자랐기 때문에 양념C1에 유산균의 존재는 아주 미미하거나 거의 없다고 사료된다.
- pH는 4.73±0.04 수준으로 거의 변화가 없었으며 산도는 0일째 2.97%에서 점차 감소하여 6주째에 1.35±0.07%였고 이후 9주에는 약간 증가하여 1.48±0.04%로 측정되었다.
- 양념의 온도별 (냉장, 냉동) 저장 실험 중 저장 10주째 양념 40g을 깻잎지 160g에 버무려 만든 깻잎지무침의 관능검사 결과는 Table 1-37에서 보여주는 것과 같다. 냉동 저장했던 양념이 냉장 양념보다 관능도가 높게 나타나긴 하였으나 짠맛이 너무 강하여 보관 온도에 따른 양념의 관능변화를 평가하기는 어렵다고 판단된다. 특히 냉장 양념의 경우 관능평가 준비 과정 중에 깻잎지와 먼저 버무려 짠맛이 더 강해졌고 그로인해 전체적인 맛에 대한 평가가 낮게 측정되었을 가능성이 있다.

Table 1-36. 양념C1의 저장실험 결과

	시험일 (Day)	일반세균 (CFU/g)	일반세균 (LogCFU/g)	유산균 (CFU/g)	유산균 (LogCFU/g)	pH	산도 (%)	당도 (Brix)	염도 (%)
냉장	0	5.65×10^5	5.75	3.70×10^5	5.57	4.77	2.97	41.70	3.98
	14	9.50×10^5	5.98	9.00×10^5	5.95	4.69	2.40	48.00	4.17
	42	7.50×10^5	5.88	10^6미만	6 미만	4.71	1.40	47.00	4.22
	63	1.00×10^6	6.00	8.00×10^5	5.90	4.69	1.50	36.00	5.90
	시험일 (Day)	일반세균 (CFU/g)	일반세균 (LogCFU/g)	유산균 (CFU/g)	유산균 (LogCFU/g)	pH	산도 (%)	당도 (Brix)	염도 (%)
냉동	0	5.65×10^5	5.75	3.70×10^5	5.57	4.77	2.97	41.70	3.98
	21	6.45×10^5	5.81	7.25×10^5	5.86	4.72	2.05	46.20	4.18
	42	1.10×10^6	6.04	5.00×10^5	5.70	4.79	1.30	47.20	4.20
	63	9.00×10^5	5.95	6.00×10^5	5.78	4.74	1.45	38.00	6.10

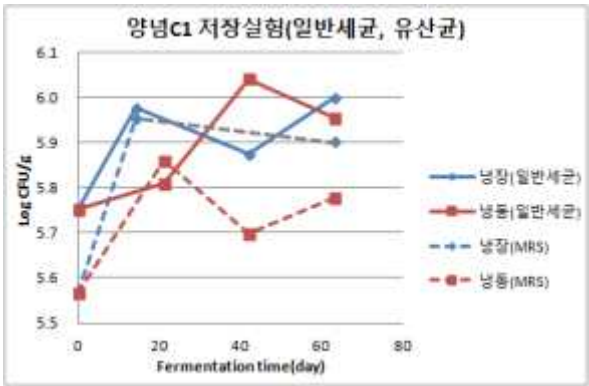


Fig. 1-41. 저장 온도별 양념C1의 미생물 변화

*냉장보관 6주(42일)째 시료를 10^5배 희석하여 MRS배지에 0.1mL 도말했을 때 균이 검출되지 않았으므로 균수를 10^6 미만으로 추정하고 그래프에서 회색선으로 9주째 데이터와 연결.

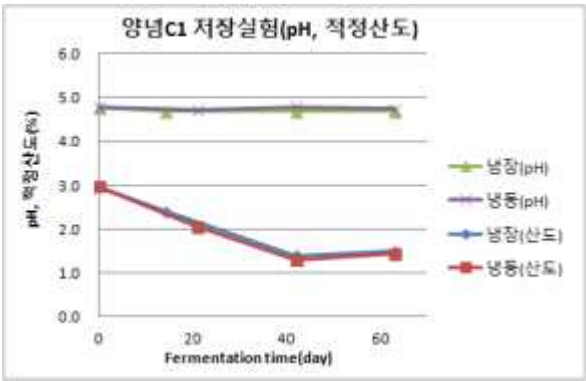


Fig. 1-42. 저장 온도별 양념C1의 pH와 적정산도의 변화

Table 1-37. 깻잎지와 양념C1을 4:1 비율로 버무려 제조한 깻잎지무침의 관능검사 결과(7점 척도법)

	외관 (appearance)	냄새 (flavor)	신맛 (acid taste)	짠맛 (Salty)	전체적인 맛 (total taste)
냉동	4.45	4.18	1.73	5.55	3.73
냉장	4.45	4.09	1.82	6.36	2.45

Fig. 1-43. 무침용 양념C2의 시제품 사진

② 양념C2의 제조 및 가열에 의한 살균효과

- 양념C1의 짠맛을 보완하여 제조한 양념C2(Fig. 1-43)를 이용하여 영양분석을 실시하였다(Fig. 1-44). 양념C2를 이용하여 가열에 의한 일반세균 및 대장균군의 살균효과를 실험하였다. 95℃ 항온수조에서 10, 20, 30, 40분 가열한 결과 Table 1-38, Fig. 1-45에서 보는바와 같이 일반세균수는 가열 시간에 따라 점차 감소하여 40분 가열하였을 때 대조군에 비해 100배 이상 감소하였고 대장균군은 10분 가열 시부터 검출되지 않았다. 하지만 시료 특성상 시료 원액으로 실험하지 못하고 최소 10배 희석한 시료를 이용하였기 때문에 대장균군수는 10개 미만으로 추정할 수 있다.

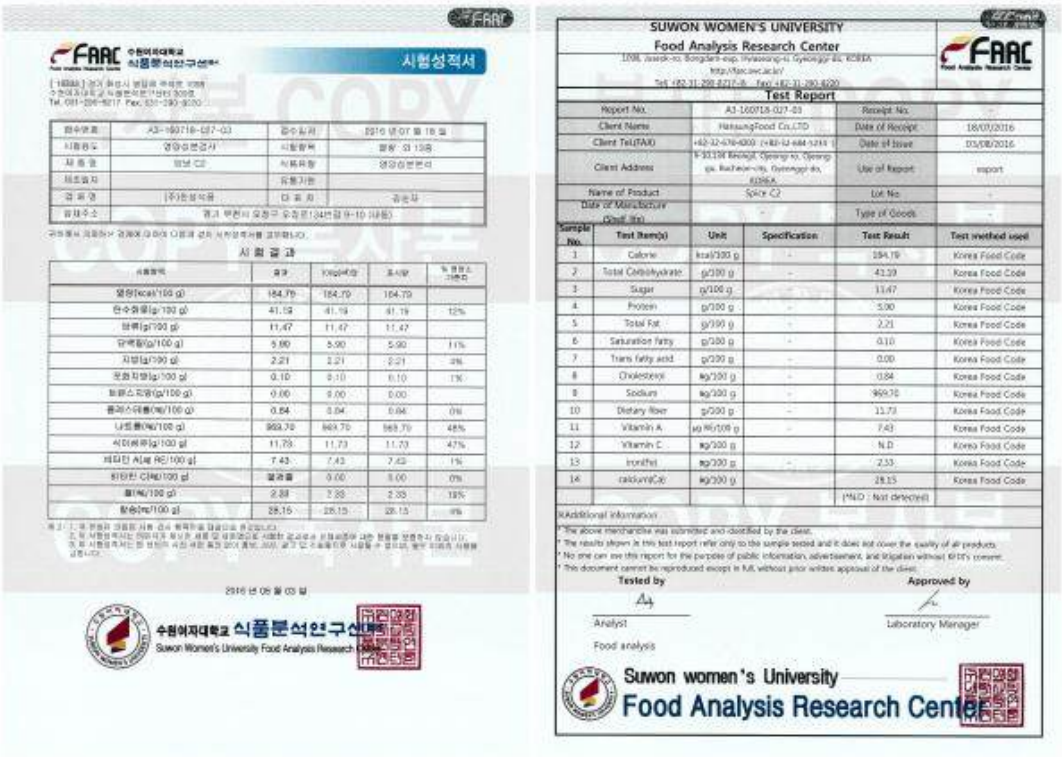


Fig. 1-44. 양념C2의 영양성분에 대한 국문 및 영문 시험 성적서

Table 1-38. 95℃ 항온수조에서 가열 시간을 달리하였을 때 양념C2의 미생물 변화

1차					2차		
살균시간(분)	일반세균		대장균군		살균시간(분)	대장균군	
	(CFU/g)	(Log CFU/g)	(CFU/g)	(Log CFU/g)		(CFU/g)	(Log CFU/g)
0	9.0×10^5	5.95	5.0	0.70	0	5.0×10	1.70
10	1.9×10^5	5.28	10 미만	1 미만	2	10 미만	1 미만
20	6.0×10^4	4.78	10 미만	1 미만	4	10 미만	1 미만
30	6.0×10^3	3.78	10 미만	1 미만	6	10 미만	1 미만
40	3.1×10^3	3.49	10 미만	1 미만	10	10 미만	1 미만

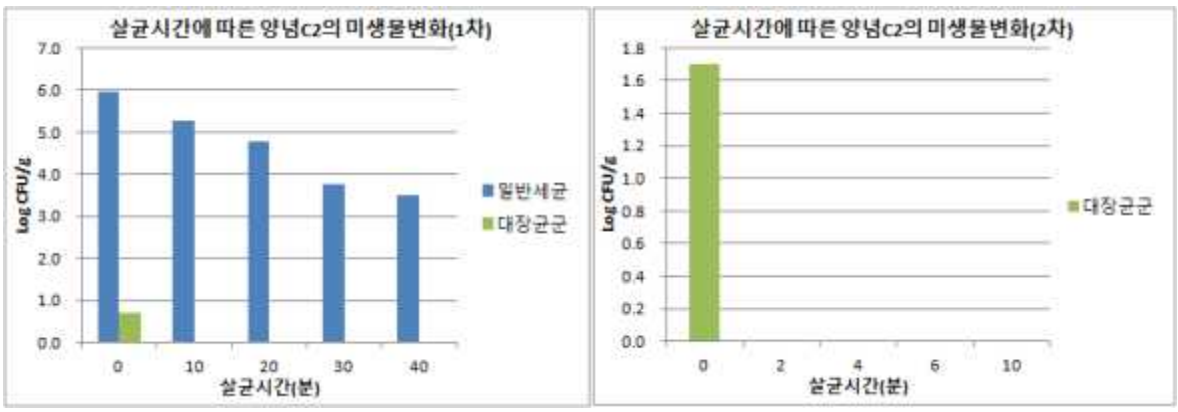


Fig. 1-45. 95℃ 항온수조에서 가열 시간을 달리하였을 때 양념C2의 미생물 변화

- 가열에 따른 양념C1의 관능의 변화를 평가하기위하여 가열시간을 달리한 양념C1과 slice 한 오이를 1:10의 비율로 버무려 관능검사를 수행하였으며 그 결과는 Table 1-39와 같다. 가열하지 않은 양념으로 버무린 오이무침이 관능도가 가장 높았고 20분 가열한 양념으로 버무린 오이무침의 관능도가 가장 낮았다. 특히 가열하지 않은 양념에서 외관, 냄새, 전체적인 맛의 점수가 가장 높았던 반면 매운맛은 가장 낮게 측정되어 가열에 의해 양념의 전반적인 관능도가 떨어진다고 할 수 있다.
- 추가적으로 제조공정과 그 비용 및 관능의 변화를 최소화하기 위해 대장균군 생육을 억제할 수 있는 최소 가열시간을 알아보고자 같은 조건에서 시간을 단축하여 2, 4, 6, 10분 가열하고 대장균군을 측정한 결과 대장균군은 2분 가열 시부터 검출되지 않아 가열 살균의 효과가 나타났다. 하지만 2분 가열은 항온수조의 수온이 95℃에 도달한 이후부터 적용한 시간이기 때문에 실제로 양념C2가 가열된 시간은 14분가량이며 이는 공장에서 scale-up하였을 때 양념의 살균 공정으로써 효율적인 방법이 아닐뿐더러 제품의 관능에 영향을 미칠 수 있다.

Table 1-39. 절임오이와 양념을 10:1 비율로 버무려 제조한 오이무침의 관능검사 결과

항목 시료	외관 (appearance)	냄새 (flavor)	매운맛 (hot flavor)	전체적인 맛 (total taste)
대조군	4.00	5.40	5.00	4.90
15분 가열	3.90	4.40	5.10	3.10
20분 가열	3.70	3.80	5.60	2.40

3) 결론

- 양념C1의 저장실험 결과, 저장 온도에 따른 미생물수, pH, 산도, 염도, 당도에 차이는 없었으며 냉장, 냉동 시료 모두 일반세균수는 저장 0일째보다 9주째에 log 0.3 CFU/g 정도 증가하였고 pH, 염도, 당도는 큰 변화는 없었으며 산도는 저장 0일째 2.97%에서 저장 6주에 1.35±0.07%로 점차 감소하여 9주째는 6주째와 비슷한 수준으로 유지되었다.
- 깻잎지를 이용하여 수행한 관능평가에서는 결과로는 짠맛이 너무 강하여 보관 온도에 따른 양념의 관능변화를 평가하기는 어렵다고 판단하였고 짠맛을 보완하여 양념C2를 제조하여 양념의 안전성과 유통의 효율성을 높이기 위해 살균실험을 진행하였다.
- 양념C2의 가열살균실험 결과, 일반세균수는 가열 시간에 따라 점차 감소하여 40분 가열하였을 때 대조군에 비해 100배 이상 감소하였고 대장균군은 2분 가열 시부터 검출되지 않아 가열에 의한 살균효과가 나타났다. 하지만 2분 가열은 항온수조의 수온이 95℃에 도달한 이

후부터 적용한 시간이기 때문에 실제로 양념C2가 가열된 시간은 14분가량이며 이는 공장에서 scale-up 하였을 때 양념의 살균 공정으로써 효율적인 방법이 아닐뿐더러 제품의 관능에 영향을 미칠 수 있다. 따라서 양념C2의 살균실험은 차후 진탕가열 외에 협동연구과제와 연계하여 다양한 방법을 강구하여 진행하였다.

2. 김칫속A1의 저장 및 살균 실험

1) 실험방법

① 김칫속A1 제조 및 저장성 평가

- 김칫속A는 기타 부재료의 첨가에 따라 포기김치, 맛김치, 깍두기 등 다양하게 활용할 수 있도록 개발된 다목적 김칫속으로 고춧가루, 마늘, 생강, 양파, 새우젓, 배즙 등을 이용하여 제조하였며 그 첫 번째 시제품을 김칫속A1(Fig. 1-46)이라 하고 100g씩 소분하여 -76℃에 보관하며 실험에 이용하였다. 김칫속A1의 저장성을 평가하기 위하여 소포장한 김칫속을 -20℃, 10℃, 30℃로 온도를 달리하여 저장하면서 미생물균수 (일반세균, 유산균, 대장균군)와 pH, 적정산도, 당도, 염도를 0일째에 측정하고 이 후, -20℃ 저장시료는 1일, 21일째에, 10℃ 저장시료는 1일, 7일, 14일, 21일째에, 그리고 30℃ 저장시료는 1일, 2일, 3일, 7일, 14일, 21일에 각 항목을 측정하였다. 또한 수원여대 식품분석연구센터에 의뢰하여 영양성분 및 미량성분에 대해 분석하였고 저장 3주째에는 10℃, -20℃, 30℃ 시료를 이용하여 각각 맛김치를 제조 후 Fig. 1-47의 관능검사표를 이용하여 관능검사를 하고 색도를 측정하였다.

Fig. 1-46. 김칫속A1의 시제품 사진

관능검사표 (시료 No.)

1. 외관 (appearance)의 기호도, 좋아함 정도

( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )

외관이 나쁨 보통 외관이 좋음

2. 냄새 (flavor)의 기호도, 좋아함 정도

( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )

냄새가 싫음 보통 냄새가 좋음

3. 조직감 (texture)의 강도

( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )

강도가 낮음 보통 강도가 높음

4. 신맛 (acid taste)의 강도

( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )

신맛이 약함 보통 신맛이 강함

5. 전체적인 맛 (total taste)의 기호도, 좋아함 정도

( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )

맛이 없음 보통 맛이 좋음

Fig. 1-47. 7점 척도에 의한 김치 관능검사표

- 미생물 균수의 측정을 위하여 김칫속A1 1g을 희석액 9mL에 넣고 순차적으로 -5 ~ -6 희석 비율까지 희석한 후, 유산균수의 측정을 위하여 마지막 3단계 희석액을 0.1ml씩 미리 만들어 굳힌 MRS agar 배지 위에 떨어뜨려서 spreader로 희석액이 건조될 때까지 약 20회 회전하여 문지른 후, 30℃ 배양기에 넣어 48시간 후에 생성된 집락수를 계수하였다. 생성된 집락은 순차적인 희석에 맞게 생성되었는지 확인 후, 25-250개의 집락이 형성된 plate를 선정하여 균수를 계산하였다. 일반세균수와 대장균군의 측정을 위하여서는 마지막 3 단계 희석액을 1ml씩 petrifilm의 비닐 덮개를 열고 petrifilm 배지에 떨어뜨린 후, 덮개를 닫고 압봉으로 누른 후, 일반세균수는 35℃, 대장균군은 35℃ 배양기에 넣어 48시간 후에 각각 붉은색을 띠는 집락수와 기포를 생성하는 colony를 계수하였다. 집락의 수는 순차적으로 잘 희석되었는지 확인하고 25-250개(대장균군은 15-150개) 집락이 형성된 petrifilm을 취하여 균수 계산을 하였다.

- pH-값의 측정은 pH-meter(HI8424, HANNA instrument, USA)를 이용하여 김칫속A1에 pH meter electrode를 담가 측정하였고, 염도와 당도는 맛김칫속A1 20g과 희석액 180mL을 stomacher bag에 넣고 균질화 한 후 여과액을 시료로 하여 염도계(SB-1500PRO, HM digital, Korea)와 굴절계(N-1α, ATAGO, Japan)를 이용하여 측정하였다. 적정산도의 측정은 김칫속A1을 10배 희석하여 여과한 여과액 20ml를 pH 8.3이 될 때까지 0.1N NaOH 용액으로 적정하여 소요된 0.1N NaOH 양으로 적정산도 값을 계산하였다.

- 관능평가를 위해 맛김치용 절임배추 180g과 김칫속 18g를 골고루 잘 버무린 후 사내 직원(10명 이상)에 의하여 기호도를 조사였고 색도는 petridish에 김칫속 55g을 넣고 빈 공간 없이 평평하게 잘 담은 후 바닥에 백색지 10매를 깔고 색도계를 이용하여 10회 반복 측정하였다.

② 가열에 의한 살균효과 평가

김칫속의 안전성과 유통 시 경제성을 확보하기 위하여 김칫속의 초기균수를 저하 및 제어를 목적으로 가열 실험을 수행하였다. 가열에 의한 살균효과는 총 2차에 걸쳐 실험하였으며 1차적으로 95℃ 항온수조에서 5, 10, 20, 30, 40분간 가열한 뒤 일반세균수와 대장균군수를 측정하였고 실험결과를 바탕으로 가열시간을 단축하였을 때 대장균군의 변화를 알아보기 위해 2차적으로 2, 4, 6 ,10분간 가열한 뒤 대장균군수를 측정하였다. 가열방법 및 일반세균수와 대장균군의 측정은 양념C2와 동일하게 수행하였다.

2) 결과 및 고찰

① 저장 온도 별 김칫속A1의 품질변화

- 김칫속A1을 -20℃, 10℃, 30℃에서 저장하면서 품질변화를 측정한 결과는 다음과 같다. 먼저 미생물적 변화는 Table 1-40과 Fig. 1-48에서 보는 것과 같이 일반세균수는 저장기간 동안 모든 온도에서 10^5~10^6 CFU/g로 측정되었으며 유산균수 또한 10^5~10^6 CFU/g로 측정되었지만 측정에 사용된 MRS 배지에 육안상으로 유산균 이외의 균(Bacillus 속으로 추정)이 자랐기 때문에 김칫속A1에 유산균의 존재는 아주 미미하거나 거의 없다고 사료된다. 대장균군은 0일 째에 10^2 CFU/g 수준으로 측정되었지만 30℃에서는 저장 1일 째부터 colony가 발견되지 않았고, 10℃는 1일 째에 10^1 CFU/g 수준으로 감소하여 7일 째에는 10^2배 희석액에서 균이 검출되지 않았으며 -20℃에서는 1일 째에 10^1 CFU/g으로 감소하여 35일까지 유지되었다. 다만, 시료 특성상 원시료 및 10배 희석한 시료는 colony의 판독이 어려워 대장균군을 검사할 때 100배 및 1000배 희석한 시료를 사용하였기 때문에 대장균군의 수는 0-99(10^2미만)개로 추정해 볼 수 있다.

- pH는 30℃에서 저장한 김칫속에서 0일째의 pH 5.09에서 35일째에 pH 4.77로 약간 감소하였고 산도는 약간의 증감을 반복하며 0일째에 1.35%에서 35일째에 1.87%로 증가하였다. 10℃ 및 -20℃에서는 pH와 산도에 거의 변화가 없었으며 10℃의 경우 1일 째와 21일째 산도가 낮은 것은 당시의 염도, 당도로 유추해보아 실제로 10배 이상 희석되었기 때문으로 사료되며 이것은 실험적인 오차일 뿐 결론적으로 모든 온도에서 pH 및 산도는 저장기간에 따라 거의 변화가 없었다고 할 수 있다(Table 1-40, Fig. 1-49 참고).

- 염도와 당도는 각각 평균 6.99±0.53, 38.12±3.48로 pH 및 산도와 마찬가지로 모든 온도에서 저장기간에 따른 경향은 보이지 않았다

- 24일째에 측정한 색도는 10℃에 저장한 시료의 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)가 모두 가장 높은 값으로 측정되었고 30℃ 저장 시료가 모든 항목에서 가장 낮은 값을 나타내었으며 육안으로 확인할 때도 30℃ 저장 시료가 눈에 띄게 어두운 색을 보였다(Table 1-41 참고).

- 김칫속의 온도별 (10℃, -20℃, 30℃) 저장 실험 중 저장 21일째에 김칫속 18g을 배추 180g에 버무려 만든 맛김치의 관능검사 결과는 Table 1-42에서 보여주는 것과 같이 10℃ 저장 김칫속으로 만든 맛김치가 가장 높은 관능도를 보여주었고, 30℃ 저장 김칫속으로 만든 맛김치가 가장 낮은 관능도를 보여주었으며 수출 시 영양성분 표시를 위한 영양성분 분석 결과는 Fig. 1-50에서 보여주고 있다.

Table 1-40. 온도 별 저장기간에 따른 김칫속A1의 미생물 및 이화학 지표 분석 결과

	저장 기간 (Day)	일반세균 (CFU/g)	일반세균 (LogCFU/g)	유산균 (CFU/g)	유산균 (LogCFU/g)	대장균 (CFU/g)	대장균 (LogCFU/g)	pH	산도	염도	당도
-20℃	0	1.70×10^6	6.23	8.30×10^5	5.92	4.00×10^2	2.60	5.09	1.35	6.85	37
	1	1.05×10^6	6.02	9.50×10^5	5.98	10^2 미만	2 미만	4.94	1.44	7.20	41
	2	1.35×10^6	6.13	1.30×10^6	6.11	10^2 미만	2 미만	4.93	1.36	7.15	40
	3	1.35×10^6	6.13	1.00×10^6	6.00	10^2 미만	2 미만	4.93	1.35	7.25	40
	7	1.30×10^6	6.11	1.75×10^6	6.24	10^2 미만	2 미만	4.93	1.41	6.80	38
	14	1.65×10^6	6.22	1.45×10^6	6.16	10^2 미만	2 미만	4.77	1.55	7.45	40
	21	8.50×10^5	5.93	9.00×10^5	5.95	10^2 미만	2 미만	4.83	1.42	7.45	41
	35	1.45×10^6	6.16	1.15×10^6	6.06	10^2 미만	2 미만	4.77	1.87	7.35	42
	저장 기간 (Day)	일반세균 (CFU/g)	일반세균 (LogCFU/g)	유산균 (CFU/g)	유산균 (LogCFU/g)	대장균 (CFU/g)	대장균 (LogCFU/g)	pH	산도	염도	당도
10℃	0	1.70×10^6	6.23	8.30×10^5	5.92	4.00×10^2	2.60	5.09	1.35	6.85	37
	1	1.35×10^6	6.13	7.70×10^5	5.89	5.00×10	1.70	4.95	1.01	5.30	30
	7	1.65×10^6	6.22	1.20×10^6	6.08	10^2 미만	2 미만	5.00	1.34	7.40	40
	14	1.30×10^6	6.11	1.75×10^6	6.24	10^2 미만	2 미만	4.92	1.37	7.45	39
	21	1.05×10^6	6.02	1.15×10^6	6.06	10^2 미만	2 미만	4.96	1.16	6.40	30
	35	1.05×10^6	6.02	1.10×10^6	6.04	10^2 미만	2 미만	4.93	1.48	7.15	40
	저장 기간 (Day)	일반세균 (CFU/g)	일반세균 (LogCFU/g)	유산균 (CFU/g)	유산균 (LogCFU/g)	대장균 (CFU/g)	대장균 (LogCFU/g)	pH	산도	염도	당도
30℃	0	1.70×10^6	6.23	8.30×10^5	5.92	4.00×10^2	2.60	5.09	1.35	6.85	37
	1	1.75×10^6	6.24	6.70×10^5	5.83	5.00×10	1.70	4.96	1.24	6.80	36
	35	2.55×10^6	6.41	1.45×10^6	6.16	5.00×10	1.70	5.01	1.44	7.10	40

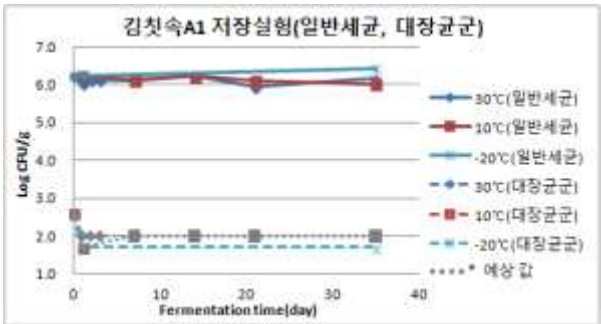


Fig. 1-48. 저장 온도별 김칫속의 일반세균 및 대장균군수의 변화

*최소 희석 시료(10^2배 희석)에서 검출되지 않았으므로 log 2 CFU/g 미만으로 추정

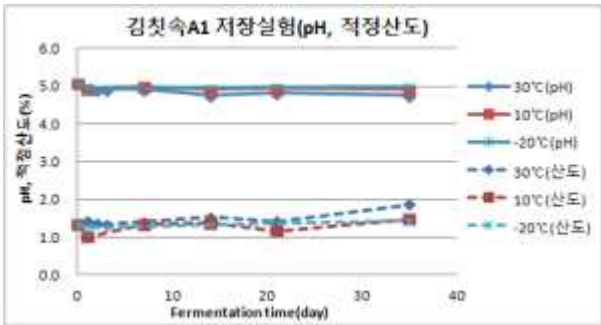


Fig. 1-49. 저장 온도별 김칫속의 pH 및 적정산도의 변화

Table 1-41. 저장 24일째 김칫속A1의 색도

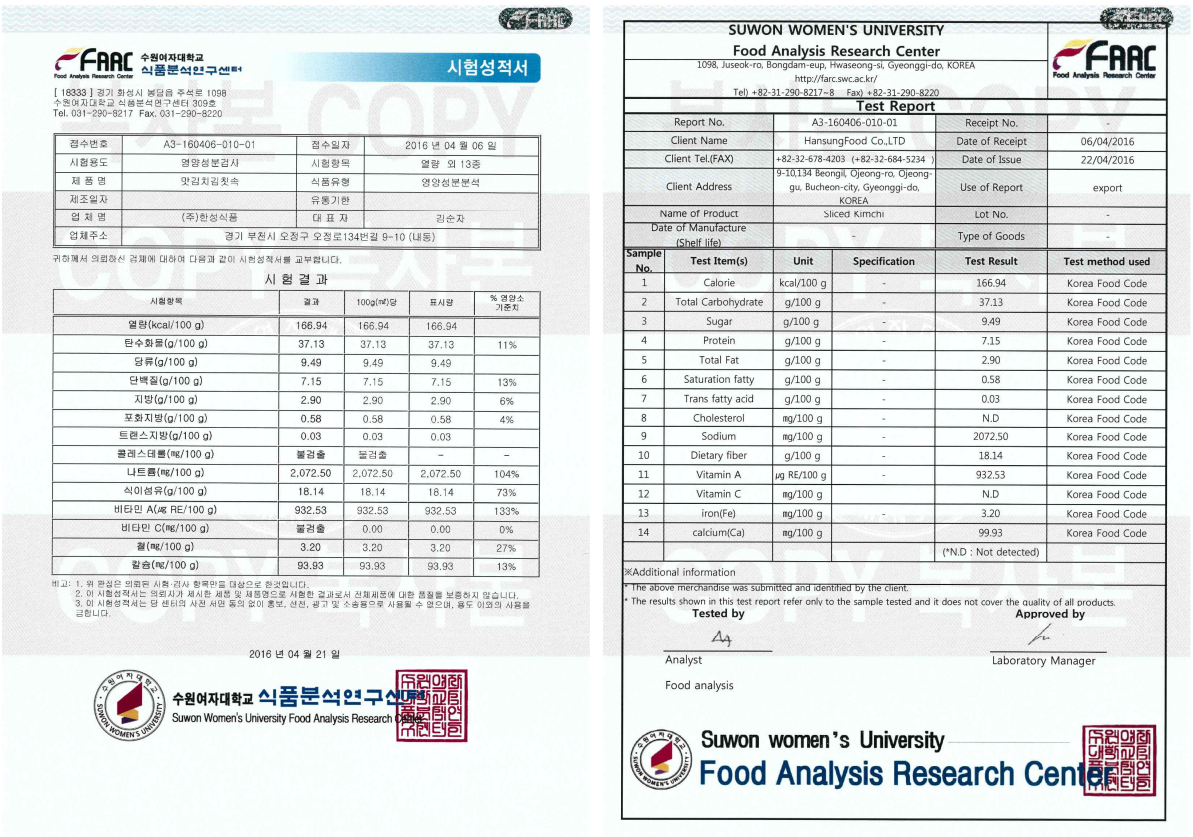
	30℃	10℃	-20℃
L(명도)	26.44	27.49	26.69
a(적색도)	22.38	25.40	25.34
b(황색도)	9.87	12.41	11.26

Table 1-42. 저장 실험중인 김칫속을 이용하여 제조한 맛김치의 관능검사 결과

(배추 : 김칫속 = 180g : 18g)

	외관 (appearance)	냄새 (flavor)	조직 (texture)	신맛 (acid taste)	전체적인 맛 (total taste)
-20℃	4.5*	5.0	4.63	2.13	4.38
10℃	4.5	5.0	5.13	2.0	5.0
30℃	4.38	4.5	4.38	2.13	4.13

*7점 척도로 기호도 평가



수원여자대학교 식품분석연구센터 시험성적서

[16333] 경기 화성시 봉담읍 주석로 1098
수원여자대학교 식품분석연구센터 309호
Tel. 031-290-8217 Fax. 031-290-8220

접수번호	A3-160406-010-01	접수일자	2016 년 04 월 06 일
시험용도	영양성분검사	시험항목	열량 외 13종
제 품 명	맛김치김칫속	식품유형	영양성분분석
제조일자		유통기한	
업 체 명	(주)한성식품	대 표 자	김순자
업체주소	경기 부천시 오정구 오정로134번길 9-10 (내동)		

귀하께서 의뢰하신 검체에 대하여 다음과 같이 시험성적서를 교부합니다.

시 험 결 과

시험항목	결과	100g(㎖)당	표시량	% 영양소 기준치
열량(kcal/100 g)	166.94	166.94	166.94	
탄수화물(g/100 g)	37.13	37.13	37.13	11%
당류(g/100 g)	9.49	9.49	9.49	
단백질(g/100 g)	7.15	7.15	7.15	13%
지방(g/100 g)	2.90	2.90	2.90	6%
포화지방(g/100 g)	0.58	0.58	0.58	4%
트랜스지방(g/100 g)	0.03	0.03	0.03	
콜레스테롤(㎎/100 g)	불검출	불검출	-	-
나트륨(㎎/100 g)	2,072.50	2,072.50	2,072.50	104%
식이섬유(g/100 g)	18.14	18.14	18.14	73%
비타민 A(㎍ RE/100 g)	932.53	932.53	932.53	133%
비타민 C(㎎/100 g)	불검출	0.00	0.00	0%
철(㎎/100 g)	3.20	3.20	3.20	27%
칼슘(㎎/100 g)	93.93	93.93	93.93	13%

비고: 1. 위 판정은 의뢰된 시험·검사 항목만을 대상으로 한것입니다.
2. 이 시험성적서는 의뢰자가 제시한 제품 및 제품명으로 시험한 결과로서 전체제품에 대한 품질을 보증하지 않습니다.
3. 이 시험성적서는 당 센터의 사전 서면 동의 없이 홍보, 선전, 광고 및 소송용으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

2016 년 04 월 21 일

수원여자대학교 식품분석연구센터
Suwon Women's University Food Analysis Research Center

SUWON WOMEN'S UNIVERSITY
Food Analysis Research Center
1098, Juseok-ro, Bongdam-eup, Hwaseong-si, Gyeonggi-do, KOREA
http://farc.swc.ac.kr/
Tel) +82-31-290-8217~8 Fax) +82-31-290-8220

Test Report

Report No.	A3-160406-010-01	Receipt No.	-
Client Name	HansungFood Co.,LTD	Date of Receipt	06/04/2016
Client Tel.(FAX)	+82-32-678-4203 (+82-32-684-5234)	Date of Issue	22/04/2016
Client Address	9-10,134 Beongil, Ojeong-ro, Ojeong-gu, Bucheon-city, Gyeonggi-do, KOREA	Use of Report	export
Name of Product	Sliced Kimchi	Lot No.	-
Date of Manufacture (Shelf life)	-	Type of Goods	-

Sample No.	Test Item(s)	Unit	Specification	Test Result	Test method used
1	Calorie	kcal/100 g	-	166.94	Korea Food Code
2	Total Carbohydrate	g/100 g	-	37.13	Korea Food Code
3	Sugar	g/100 g	-	9.49	Korea Food Code
4	Protein	g/100 g	-	7.15	Korea Food Code
5	Total Fat	g/100 g	-	2.90	Korea Food Code
6	Saturation fatty	g/100 g	-	0.58	Korea Food Code
7	Trans fatty acid	g/100 g	-	0.03	Korea Food Code
8	Cholesterol	mg/100 g	-	N.D	Korea Food Code
9	Sodium	mg/100 g	-	2072.50	Korea Food Code
10	Dietary fiber	g/100 g	-	18.14	Korea Food Code
11	Vitamin A	μg RE/100 g	-	932.53	Korea Food Code
12	Vitamin C	mg/100 g		N.D	Korea Food Code
13	iron(Fe)	mg/100 g	-	3.20	Korea Food Code
14	calcium(Ca)	mg/100 g		99.93	Korea Food Code
				(*N.D : Not detected)	

※Additional information
* The above merchandise was submitted and identified by the client.
* The results shown in this test report refer only to the sample tested and it does not cover the quality of all products.

Tested by — Analyst, Food analysis
Approved by — Laboratory Manager

Suwon women's University
Food Analysis Research Center

Fig. 1-50. 김칫속A1의 영양성분에 대한 국문 및 영문 시험 성적서

② 가열에 의한 김칫속A1의 살균효과

- 김칫속A1을 95℃ 항온수조에서 5, 10, 20, 30, 40분 가열한 결과 Table 1-43, Fig. 1-51에서 보는바와 같이 일반세균수는 가열 시간에 따라 점차 감소하여 40분 가열하였을 때 대조군에 비해 1000배 이상 감소하였고 대장균군은 5분 가열 시부터 검출되지 않았다. 하지만 시료 특성상 시료 원액으로 실험하지 못하고 최소 10배 희석한 시료를 이용하였기 때문에 대장균군수는 10개 미만으로 추정할 수 있다.

- 추가적으로 제조공정과 그 비용 및 관능의 변화를 최소화하기 위해 대장균군 생육을 억제할 수 있는 최소 가열시간을 알아보고자 같은 조건에서 시간을 단축하여 2, 4, 6, 10분 가열하고 대장균군을 측정한 결과 대장균군은 2분 가열 시부터 검출되지 않아 가열 살균의 효과가 나타났다. 하지만 2분 가열은 항온수조의 수온이 95℃에 도달한 이후부터 적용한 시간이기 때문에 실제로 김칫속A1이 가열된 시간은 14분가량이며 이는 공장에서 scale-up하였을 때 김칫속의 살균 공정으로써 효율적인 방법이 아닐뿐더러 제품의 관능에 영향을 미칠 수 있다.

Table 1-43. 95℃ 항온수조에서 가열 시간을 달리하였을 때 김칫속A1의 미생물 변화

1차					2차		
살균 시간 (분)	일반세균		대장균군		살균 시간 (분)	대장균군	
	(CFU/g)	(Log CFU/g)	(CFU/g)	(Log CFU/g)		(CFU/g)	(Log CFU/g)
0	3.6×10^{6}	6.56	4.0×10	1.60	0	4.5×10	1.65
5	4.5×10^{5}	5.65	10 미만	1 미만	2	10 미만	1 미만
10	6.5×10^{5}	5.81	10 미만	1 미만	4	10 미만	1 미만
20	9.5×10^{4}	4.98	10 미만	1 미만	6	10 미만	1 미만
30	1.85×10^{4}	4.27	10 미만	1 미만	10	10 미만	1 미만
40	1.35×10^{3}	3.13	10 미만	1 미만	-	-	-

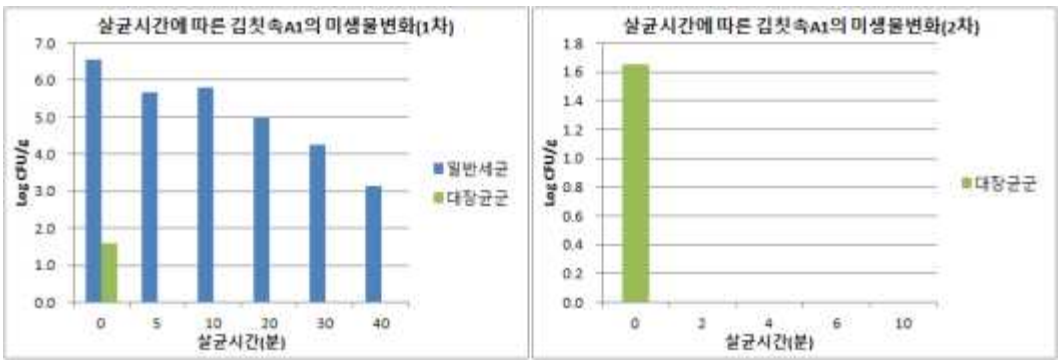


Fig. 1-51. 95℃ 항온수조에서 가열 시간을 달리하였을 때 김칫속A1의 미생물 변화

3) 결론

- 김칫속A1의 저장실험 결과, 저장기간 동안 모든 온도에서 일반세균수는 10^5~10^6 CFU/g로, 대장균군은 10^2 CFU/g 이하로 측정되었다. pH는 30℃에서 저장한 김칫속에서 0일째의 pH 5.09에서 35일째에 pH 4.77로 약간 감소하였고 산도는 약간의 증감을 반복하며 0일째에 1.35%에서 35일째에 1.87%로 증가하였으며 10℃ 및 -20℃에서는 pH와 산도에 거의 변화가 없었다. 염도와 당도는 각각 평균 6.99±0.53, 38.12±3.48로 모든 온도에서 저장기간에 따른 경향은 보이지 않았다.
- 저장 24일째에 측정한 색도는 10℃에 저장한 시료의 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)가 모두 가장 높은 값으로 측정되었으며 30℃ 저장 시료가 모든 항목에서 가장 낮은 값을 나타내었으면 육안으로 확인할 때도 30℃저장 시료가 눈에 띄게 어두운 색을 보였다.
- 김칫속의 온도별 저장 실험 중 저장 21일째에 김칫속A1을 이용하여 만든 맛김치의 관능검사 결과는 10℃ 저장 김칫속으로 만든 맛김치가 가장 높은 관능도를 보여주었고, 30℃ 저장 김칫속으로 만든 맛김치가 가장 낮은 관능도를 보여주었다.
- 모든 결과를 통해 30℃ 저장 김칫속에서 품질저하를 확인하였고 -20℃와 10℃저장 김칫속은 35일까지 품질을 유지하였다.
- 김칫속A1의 가열살균실험 결과, 일반세균수는 가열 시간에 따라 점차 감소하여 40분 가열하였을 때 대조군에 비해 1000배 이상 감소하였고 대장균군은 2분 가열 시부터 검출되지 않아 가열에 의한 살균효과가 나타났다. 하지만 2분 가열은 항온수조의 수온이 95℃에 도달한 이후부터 적용한 시간이기 때문에 실제로 김칫속A1이 가열된 시간은 14분가량이며 이는 공장에서 scale-up 하였을 때 김칫속의 살균 공정으로써 효율적인 방법이 아닐뿐더러 제품의 관능에 영향을 미칠 수 있다.

3. 과열증기를 이용한 무침용 양념C의 살균효과 조사

1) 실험 방법

① 샘플링 및 시료 처리

- 1차 실험 : 바닥면이 160mm*100mm인 알루미늄 트레이에 10mm 두께로 무침용 양념C2를 고르게 담은 후, 뚜껑을 열어둔 상태로 과열증기를 처리하였으며, 처리온도 및 시간 조건은 Heater 온도를 100℃로 고정시켜 놓고, Steam 온도는 120℃, 150℃, 180℃와 같은 세 가지 온도 조건에서 실험을 하였고, 각각의 세 가지 온도조건에서 3분, 5분, 10분 그리고 20분 처리하였다. 측정 및 확인 항

목은 표면 온도의 측정, 외관 및 냄새의 확인, 색도, pH, 산도의 측정 그리고 미생물은 일반세균과 대장균(군)수의 측정을 하였다.

- 2차 실험 : 1차 실험 결과를 바탕으로 시료의 열처리 강도를 증가시키는 방향으로 재실험을 진행하였다. 바닥면이 160mm*100mm인 알루미늄 트레이에 양념C2를 50g씩 담아 약 2.5mm 두께로 고르게 편 후 뚜껑을 열어둔 상태로 과열증기를 처리하였으며 처리 온도 및 시간 조건은 Heater 온도를 100℃로 고정시켜 놓고, Steam 온도는 120℃, 150℃, 180℃와 같은 세 가지 온도 조건에서, 120℃의 경우에는 1분, 5분, 10분 그리고 150℃와 180℃ 온도조건에서는 1분, 3분, 5분 처리하였다. 측정 및 확인 항목은 표면 온도의 측정, 외관 및 냄새의 확인, 색도, pH, 산도의 측정 그리고 미생물은 일반세균과 대장균(군)수의 측정을 하였다.

② 표면 및 중심 온도 측정

1차 실험 시 과열증기 처리 직후 적외선 온도계로 양념의 중앙부 표면의 온도를 측정하고 탐침 온도계로 동일한 지점을 찔러 중심 온도를 측정하였으며 2차 실험 시에는 알루미늄 트레이에 도포한 양념의 두께가 얇아 표면온도만 측정하였다.

③ 외관 및 가열취 확인

처리 후 양념의 외관은 처리하지 않은 양념과 육안으로 비교하여 차이가 있는지 없는지를 주관적으로 판단하며 가열취는 마찬가지로 처리하지 않은 양념과 비교하여 냄새에 차이가 있는지 없는지를 주관적으로 판단하였다.

④ 색도 및 미생물수 측정

과열 처리한 양념은 알루미늄 트레이 전체를 멸균 stomacher bag에 넣어 실링하고 칠러를 이용하여 냉각한 뒤 색도, pH, 산도 및 일반세균수, 대장균(군)수를 측정하였다. 1차 실험 시 색도는 살균된 양념을 잘 섞어 알루미늄 트레이에 다시 골고루 편 뒤 그대로 측정하였고 2차 실험 시 색도는 petri dish에 담아 측정하였다.

2) 실험 결과

- 1차 실험

① 외관 및 가열취

Heater 온도를 100℃로 설정하고 steam 온도를 120℃로 하여 무침용 양념C2를 과열증기

처리하였을 때의 10초까지는 외관과 냄새에서 모두 대조군과 차이를 보이지 않았다. 동일한 설정으로 20초 처리하였을 때와 steam 온도를 150℃로 올려 3초 처리하였을 때는 시료에 물기가 약간 서린 듯 보였지만 이를 냉각한 뒤에는 외관 및 질감이 대조군과 다르지 않았다. 마찬가지로 냄새는 대조군과 차이가 없었다.

Steam 온도 150℃에서 5초와 10초 처리 시 약간의 가열취가 감지되었으나 불쾌감을 주는 정도는 아니었으며 품질에 크게 영향을 주지 않는 정도로 판단되었다. 과열증기처리 후 외관과 관련하여서는 일부 실험조건에서 처리 직후 물기가 맺혀 보이기도 하였으나 냉각 후에는 모두 대조군과 차이가 없었다. 실험자의 주관적인 판단으로 과열증기처리에 의해 시료의 품질에 차이가 느껴지기 시작하는 처리조건은 steam 온도 150℃로 20초 처리와 steam 온도 180℃에서 10초 처리였다. 위 조건으로 무침용 양념C2를 과열증기 처리 후 발생한 가열취는 대조군의 향미와는 확연히 달랐고 위 처리조건 이상에서는 무침용 양념C2의 관능상의 품질이 저하되는 것으로 판단된다. (Table 1-44)

Table 1-44. 과열증기 시스템을 이용한 양념 살균실험 결과

처리		외관	가열취
H/S(℃)	시간(초)		
control		-	-
100/120	3	대조군과 차이 없음	대조군과 차이 없음
	5	대조군과 차이 없음	대조군과 차이 없음
	10	대조군과 차이 없음	대조군과 차이 없음
	20	처리 직후 시료에 약간 물기가 맺혀보였으나 냉각 후에는 대조군과 차이가 없어 보임	대조군과 차이 없음
100/150	3	처리 직후 시료에 약간 물기가 맺혀보였으나 냉각 후에는 대조군과 차이가 없어 보임	대조군과 차이 없음
	5	처리 직후 시료에 약간 물기가 맺혀보였으나 냉각 후에는 대조군과 차이가 없어 보임	약간 남 (+)
	10	처리 직후 100℃/150℃/5초(H/S/T) 처리 시료보다 조금 더 물기가 맺혀보였으나 냉각 후에는 대조군과 차이가 없어 보임	약간 남 (+)
	20	처리 직후 100℃/150℃/5초(H/S/T) 처리 시료보다 조금 더 물기가 맺혀보였으나 냉각 후에는 대조군과 차이가 없어 보임	약간 남 (++)
100/180	3	대조군과 차이 없음	대조군과 차이 없음
	5	대조군과 차이 없음	대조군과 차이 없음
	10	처리 직후 시료에 약간 물기가 맺혀보였으나 냉각 후에는 대조군과 차이가 없어 보임	약간 남 (++)
	20	처리 직후 100℃/150℃/5초(H/S/T) 처리 시료보다 조금 더 물기가 맺혀보였으나 냉각 후에는 대조군과 차이가 없어 보임	약간 남 (+++)

② 온도 및 pH, 산도, 색도 변화

과열증기 시스템 처리에 의한 pH·산도·색도 변화 결과는 Table 1-45와 같다. 표면온도는 과열증기 처리시간이 증가함에 따라 증가하였으나 steam온도에 따라서는 큰 차이를 보이지 않았고 최대 64.7℃로 heater와 steam온도에 비해 낮은 온도를 나타냈다. 중심온도는 18 - 30℃로 표면온도보다 낮은 온도를 보였으며 처리시간과 처리온도에 따른 경향은 보이지 않았다.

표면온도가 heater 및 steam 온도보다 낮게 측정된 이유는 짧은 과열증기 처리 후 시료가 기계에서 배출되는 순간부터 차가운 공기에 의해 냉각되었기 때문이며 중심온도가 30℃ 이하로 표면온도보다도 낮게 측정이 된 이유는 시료의 두께가 얇아 중심온도 측정 시 탐침

의 위치가 시료의 정중앙이 아닌 바닥면과 가깝게 위치되었을 가능성이 있고 바닥면은 과열증기 처리 후 스테인리스 재질의 차가운 실험대와 접촉함으로써 급격하게 냉각되었기 때문으로 사료된다. 이상의 표면 및 중심온도 측정 결과로 무침용 양념C2가 몇 ℃로 가열되었는지 정확히 알 수는 없지만 처리 시간이 증가함에 따라 시료의 가열정도도 증가함은 명백하다고 할 수 있다.

무침용 양념C2의 pH와 산도는 과열증기 처리 유무 및 처리 정도에 의한 경향은 보이지 않았고 각각 5.1 - 6.3, 0.9 - 1.8% 사이의 값을 나타내었다(Fig. 1-52).

색차 또한 과열증기 처리 정도에 따른 경향은 보이지 않았고 steam 온도 120℃로 3초 처리한 시료가 3.13으로 가장 높은 값을 나타냈다(Fig. 1-53). 각 시료의 색도에 차이를 보이는 이유는 무침용 양념C2가 마늘, 생강, 고춧가루 등이 혼합된 불균질 혼합물이기 때문으로 사료된다.

Table 1-45. 과열증기 시스템에 의한 pH·산도·색도 변화

처리		온도(℃)		pH	산도(%)	ΔE
H/S(℃)	시간(초)	표면	중심			
control		13.2	18.0	5.1	1.8	-
100/120	3	37.5	19.0	5.1	1.2	3.13
	5	52.0	19.0	6.0	1.5	1.50
	10	60.0	18.0	5.1	1.4	2.30
	20	64.7	25.0	5.1	1.6	1.89
100/150	3	42.9	26.0	5.1	1.4	1.21
	5	51.5	30.0	6.3	1.8	2.39
	10	54.7	26.0	5.6	1.6	1.27
	20	60.6	26.0	5.3	1.6	1.09
100/180	3	41.2	25.0	5.4	0.9	1.44
	5	47.9	26.0	5.4	1.4	1.28
	10	57.3	24.0	5.4	1.5	1.06
	20	62.4	26.0	5.3	1.5	1.66

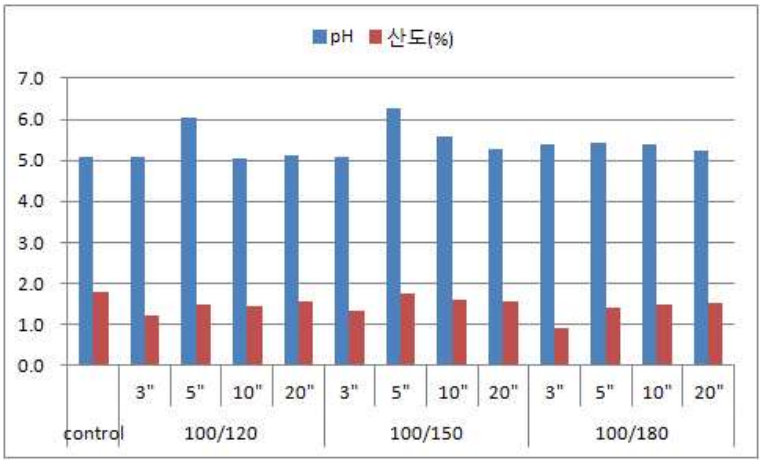


Fig. 1-52. 과열증기 시스템에 의한 pH·산도 변화

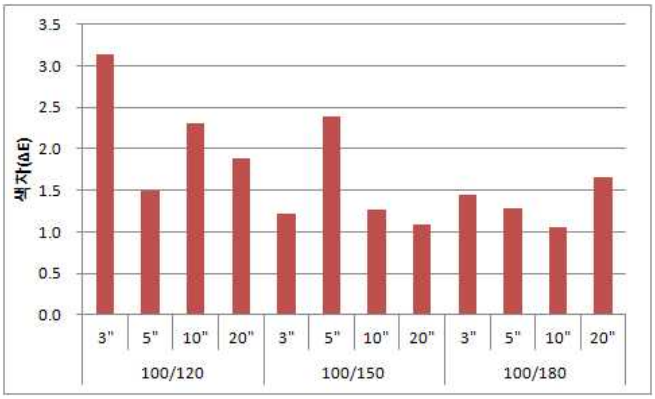


Fig. 1-53. 과열증기 시스템에 의한 색차 변화

③ 미생물 변화

무침용 양념C2의 일반세균수는 대조군이 6.5 log CFU/g이었고 실험군이 6.1 - 6.7 log CFU/g으로 대조군과 비교하여 과열증기 처리에 의한 효과는 보이지 않았으며 대장균군의 경우 steam 온도 120℃, 3초 처리군에서만 2.2 log CFU/g으로 발견되었다. 대장균은 모든 시료에서 검출되지 않았다(Table 1-46).

Table 1-46. 과열증기 시스템에 의한 미생물 균수 변화

처리		일반세균 (LogCFU/g)	대장균 (LogCFU/g)	대장균군 (LogCFU/g)
H/S(℃)	시간(초)			
control		6.5	ND	ND
100/120	3	6.3	ND	2.2
	5	6.2	ND	ND
	10	6.2	ND	ND
	20	6.1	ND	ND
100/150	3	6.3	ND	ND
	5	6.7	ND	ND
	10	6.3	ND	ND
	20	6.3	ND	ND
100/180	3	6.4	ND	ND
	5	6.3	ND	ND
	10	6.4	ND	ND
	20	6.4	ND	ND

- 2차 실험

① 외관 및 가열취

1차 실험과 동일한 온도 조건에 처리시간을 증가하여 무침용 양념C2를 처리한 결과 (Table 1-47), steam 온도 120℃에 10분 처리 시, steam 온도 150℃에 3분 처리와 5분 처리 시, steam 온도 180℃에 3분 처리와 5분 처리 시에 시료의 빛깔이 어두워지며 외관에 눈에 띄는 변화가 보였다. 가열취는 과열증기 처리한 모든 시료에서 발생하였고 steam 온도 120℃와 150℃처리의 경우 처리시간에 따른 가열취의 정도가 비례적으로 나타나지는 않았다. 본 실험에서는 모든 처리 군에서 가열취가 발생하여 무침용 양념C2의 관능적 품질이 저하되는 것으로 판단된다.

Table 1-47. 과열증기 시스템을 이용한 양념 살균실험 결과 - 2차

처리 H/S(℃)	처리 시간(분)	외관	가열취
control		-	-
100/120	1	대조군과 차이 없음	++
	5	대조군과 차이 없음	+
	10	시료 표면이 약간 건조 된 듯 보이며 색이 짙어짐	++
100/150	1	시료 표면에 약간 물이 맺혔으나 냉각 후 대조군과 차이가 없어 보임	+
	3	시료 표면이 약간 건조 된 듯 보이며 색이 짙어짐	++
	5	시료 표면이 약간 건조 된 듯 보이며 색이 짙어짐	+
100/180	1	시료 표면에 약간 물이 맺혔으나 냉각 후 대조군과 차이가 없어 보임	++
	3	색이 짙어짐	++
	5	시료 표면이 약간 건조 된 듯 보이며 색이 짙어짐	+++

② 온도 및 pH, 산도, 색도 변화

과열증기 시스템 처리에 의한 pH·산도·색도 변화 결과는 Table 1-48과 같다. 표면온도는 모든 과열증기 처리 시료에서 60℃이상으로 측정되었고 pH와 산도는 각각 5.05±0.01, 1.45±0.01로 과열증기 처리에 의한 차이는 나타나지 않았다(Fig. 1-54).

색차 또한 과열증기 처리 정도에 따른 경향은 보이지 않았고 steam 온도 120℃로 1분 처리한 시료가 4.85로 가장 높은 값을 나타냈다(Fig. 1-55). 각 시료의 색도에 차이를 보이는 이유는 무침용 양념C2가 마늘, 생강, 고춧가루 등이 혼합된 불균질 혼합물이기 때문으로 사료된다.

Table 1-48. 과열증기 시스템에 의한 pH·산도·색도 변화

처리 H/S(℃)	처리 시간(분)	표면온도(℃)	pH	산도(%)	ΔE
control		18.0	5.04	1.45	-
100/120	1	71.5	5.06	1.46	4.85
	5	63.6	5.07	1.45	1.52
	10	63.9	5.06	1.44	2.35
100/150	1	68.7	5.06	1.42	1.30
	3	67.2	5.06	1.44	3.65
	5	66.2	5.06	1.45	2.45
100/180	1	70.5	5.05	1.45	0.86
	3	65.6	5.05	1.47	2.05
	5	60.9	5.06	1.46	2.55

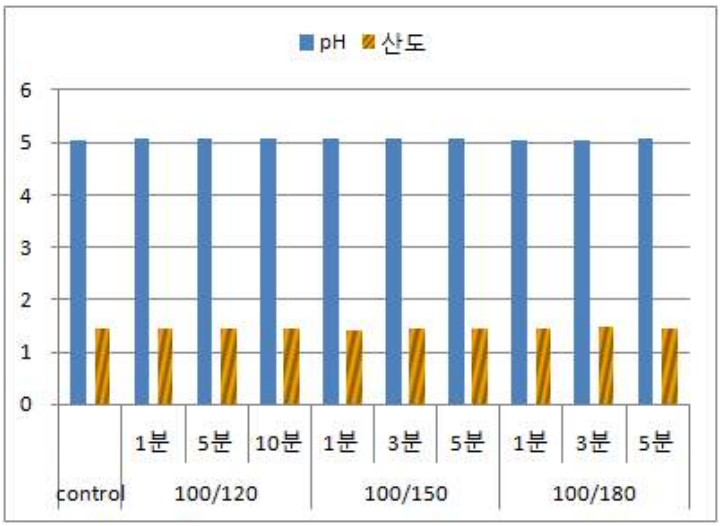


Fig. 1-54.과열증기 시스템에 의한 pH·산도 변화

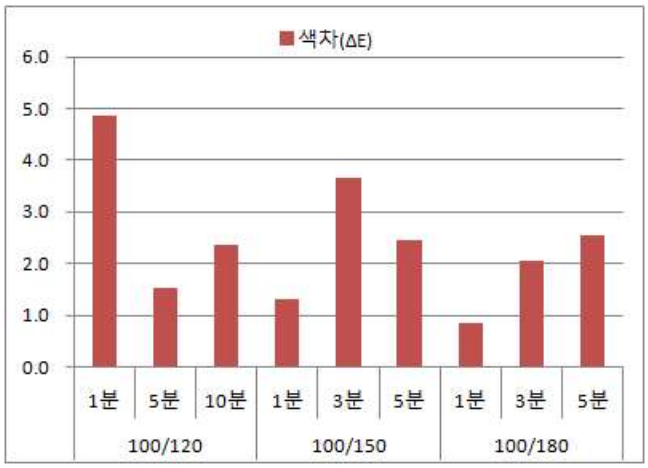


Fig. 1-55. 과열증기 시스템에 의한 색차 변화

③ 미생물 변화

무침용 양념C2의 일반세균은 과열증기를 처리하지 않은 대조군이 6.5 log CFU/g이었고 처리군은 6.0 - 6.5 log CFU/g으로 처리군에서 약간 감소하기도 하였지만 그 차이는 매우 미미하였다. 대장균 및 대장균군은 모든 시료에서 검출되지 않았다(Table 1-49).

Table 1-49. 과열증기 시스템에 의한 미생물 균수 변화

처리		일반세균 (LogCFU/g)	대장균 (LogCFU/g)	대장균군 (LogCFU/g)
H/S (℃)	시간 (분)			
control		6.5	ND	ND
100/120	1	6.4	ND	ND
	5	6.3	ND	ND
	10	6.0	ND	ND
100/150	1	6.5	ND	ND
	3	6.4	ND	ND
	5	6.2	ND	ND
100/180	1	6.5	ND	ND
	3	6.3	ND	ND
	5	6.2	ND	ND

4. 무침용 양념C 및 고추장의 간헐살균 실험

무침용 양념C3와 그 재료 중 내열성세균의 비율이 높은 고추장을 80℃에서 10분 가열한 뒤 24시간 상온에서 방냉하는 작업을 3회 반복하는 방법으로 간헐살균하여 양념과 고추장의 미생물의 감소에 효과가 있는지 확인하였다.

1) 실험 방법

① 양념C3와 고추장의 살균

무침용 양념C3와 고추장을 각각 PE재질의 포장지에 100g씩 넣고 실링한 후 얇게 편 상태로 80℃ 항온수조에 넣고 시료에 의해 저하된 수온이 다시 80℃에 도달한 시점부터 10분 동안 가열하여 상온에서 24시간 방냉하였다. 이 작업을 3회 반복하여 동일한 시료를 24시간 주기로 3회 살균하고 대조군 및 1차, 2차, 3차 살균 시료의 일반세균 및 대장균(군)을 측정하였다.

② 일반세균 및 대장균(군) 측정

일반세균수와 대장균(군)의 측정을 위하여 stomacher bag에 시료 25g을 취하여 225ml 희석액을 넣고 균일하게 stomaching 한 후 여과액을 시료로 사용하였다. 원료에 따라 순차적으로 -3 ~ -7희석 비율까지 희석한 후, 마지막 3 단계 희석액을 1ml씩 각각의 petrifilm의 비닐 덮개를 열고 배지에 떨어뜨린 후, 덮개를 닫고 압봉으로 누른 후, 35℃ 배양기에 넣어 48시간 후에 집락을 확인하였다. 집락의 수가 순차적으로 잘 희석되었는지 확인하고 25-250개(대장균군은 15-150개) 집락이 형성된 petrifilm을 취하여 일반세균은 붉은색을 띠는 집락을, 대장균군은 붉은색 균체에 기포를 생성하는 집락수(대장균은 푸른색 균체에 기포 생성균)를 계수하여 균수를 계산하였다.

2) 실험 결과

무침용 양념C3 및 고추장을 80℃에서 10분 가열하고 24시간 방냉하는 작업을 3회 반복하는 방법으로 간헐살균한 결과 무침용 양념C3의 일반세균이 대조군 5.99 log CFU/g에서 3차 살균 후 5.38 log CFU/g으로 0.61 log CFU/g이 감소하였고 고추장의 경우 대조군의 일반세균이 6.90 log CFU/g에서 3차 살균 후 6.51 log CFU/g으로 0.39 log CFU/g 감소하여 미미한 감소효과를 보였다(Table 1-50, Fig. 1-56).

Table 1-50. 무침용양념C3의 간헐살균 실험결과

시료	살균 정도	미생물 검출량(Log CFU/g)		
		일반세균	대장균군	대장균
무침용양념C3	Control	5.99	ND	ND
	1차살균	5.77	ND	ND
	2차살균	5.67	ND	ND
	3차살균	5.38	ND	ND
고추장	Control	6.90	ND	ND
	1차살균	6.69	ND	ND
	2차살균	6.51	ND	ND
	3차살균	6.51	ND	ND

Fig. 1-56. 무침용 양념C3의 간헐살균을 통한 미생물 균수 변화

5. 김칫속 및 무침용 양념C 원재료의 미생물 검사 및 저감화 방법 검토

과열증기 및 간헐살균의 방법이 무침용 양념C의 미생물 감소에 효과가 없었기 때문에 원재료의 미생물을 감소시킬 수 있는 방법을 찾고자 무침용 양념C의 원재료의 미생물을 검토하였다. 또 미생물 수에 있어서 비슷할 것으로 추정되는 김칫속의 원재료도 검사해 보고 미생물을 저감화한 재료로 김칫속 및 무침용 양념C를 각각 제조하여 최종적으로 제품의 미생물 저감화 방법을 검토하였다.

1) 실험 방법

① 김칫속A, 김칫속B, 무침용 양념C 원재료의 미생물수 조사

김칫속과 무침용 양념의 원재료인 간장, 고추장, 고춧가루, 마늘즙, 무즙, 생강즙 등의 일반세균수와 대장균군의 측정을 위하여 stomacher bag에 시료 25g을 취하여 225ml 희석액을 넣고 균일하게 stomaching 한 후 여과액을 시료로 사용하였다. 원료에 따라 순차적으로 -3 ~ -7희석 비율까지 희석한 후, 마지막 3 단계 희석액을 1ml씩 각각의 petrifilm의 비닐 덮개를 열고 배지에 떨어뜨린 후, 덮개를 닫고 압봉으로 누른 후, 35℃ 배양기에 넣어 48시간 후에 집락을 확인하였다. 집락의 수가 순차적으로 잘 희석되었는지 확인하고 25-250개(대장균군은 15-150개) 집락이 형성된 petrifilm을 취하여 일반세균은 붉은색을 띠는 집락을, 대장균군은 붉은색 균체에 기포를 생성하는 집락수를 계수하여 균수(대장균은 푸른색 균체에 기포 생성균)를 계산하였다.

내열성 세균수는 다음의 처리 및 배양조건에서 발생한 호기성 아포형성균의 집락수로부터 산출된 수를 말하며 실험 방법은 시험용액 20mL를 멸균중형시험관(18*170mm)에 넣고 끓는 물 속에 10분간 넣어 가열한 후 일반세균수 측정을 위한 표준평판법에 준하여 실시하며 배양조건을 35-37℃에서 48±3시간으로 한다.

본 실험에서는 원재료를 희석액으로 10배 희석하고 여과한 액을 시료로 사용하였으며 가열 처리 후 건조필름을 사용하여 일반세균과 같은 방법으로 도말하고 배양하였다.

② 김칫속 및 양념 원재료의 미생물 저감화를 위한 전처리 방법 검토

- **마늘 및 생강 혼합숙성에 의한 미생물 저감화 효과 측정 :** 항균효과가 있는 마늘을 생강과 혼합·숙성하여 대장균군 저감화에 대한 효과를 분석하고자 마늘즙과 생강즙을 10:1(중량비)로 혼합하여 냉장(5℃이하)에서 24시간 숙성시킨 뒤 건조필름을 이용하여 일반세균 및 대장균군수의 변화를 측정하였다.
- **데치기에 의한 마늘과 생강의 미생물 저감화 효과 측정 :** 세척이 완료된 마늘과 생강을 중량비 10배의 끓는 물에 각각 10초, 30초 동안 데친 후 냉각하고 건조필름을 이용하여 일반세균 및 대장균군수의 변화를 측정하였다.
- **무즙, 배즙의 중탕에 의한 미생물 저감화 효과 측정 :** 무즙과 배즙은 중탕으로 품온이 80℃에 도달한 시점부터 10분 간 가열한 뒤 냉각하여 일반세균 및 대장균군수의 변화를 측정하였다.

③ 전처리한 재료를 이용하여 제조한 김칫속A, 김칫속B, 무침용 양념C의 미생물수 비교

데친 마늘과 생강, 중탕 가열한 무즙과 배즙을 이용하여 김칫속A, 김칫속B, 양념C를 제조하고 대조

군으로써 살균처리 없이 기존의 재료로 김칫속 및 양념을 제조하여 각각 일반세균수, 대장균(군), 내열성세균수를 비교하였다.

2) 실험 결과

① 김칫속 및 무침용 양념C 원재료의 미생물수 조사

김칫속 및 무침용 양념C의 재료가 되는 간장, 고추장, 고춧가루 등 총 12종의 식재료의 일반세균, 내열성세균, 대장균, 대장균군을 조사한 결과는 아래 Table 1-51 및 Fig. 1-57과 같다.

일반세균수가 가장 높은 재료는 8.0 log CFU/g으로 무즙이었고 그 다음, 생강즙(7.7 log CFU/g), 마늘즙(7.2 log CFU/g), 나박 고춧가루(7.2 log CFU/g), 일반 고춧가루(6.8 log CFU/g), 고추장(6.2 log CFU/g), 배즙(6.1 log CFU/g) 순서로 비교적 높게 나타났다. 그러나 식품공전의 내열성세균수 측정 방법에 따라 시료를 가열한 뒤에는 농산물의 일반세균 대부분은 가열에 의해 사멸되었지만 나박 고춧가루, 일반 고춧가루, 고추장이 각각 5.4 log CFU/g, 5.4 log CFU/g, 5.2 log CFU/g으로 여전히 높은 수준의 내열성 세균이 존재하는 것으로 나타났다.

Table 1-51. 김칫속 및 무침용 양념C의 원재료 미생물 조사 결과

원료명	미생물수 (Log CFU/g 또는 mL)			
	일반세균	내열성세균	대장균군	대장균
간장	2.5	1.0	ND	ND
고추장	6.2	5.2	ND	ND
고춧가루(일반)	6.8	5.4	ND	ND
고춧가루(나박)	7.2	5.4	2.2	ND
다시마엑기스	3.6	1.7	1.0	ND
마늘즙	7.2	1.0	3.2	ND
멸치액젓	3.6	1.7	ND	ND
무즙	8.0	ND	2.9	ND
배즙	6.1	ND	4.0	2.7
새우젓	4.7	2.4	1.6	ND
생강즙	7.7	1.7	4.9	ND
황태육수	5.6	ND	5.3	ND

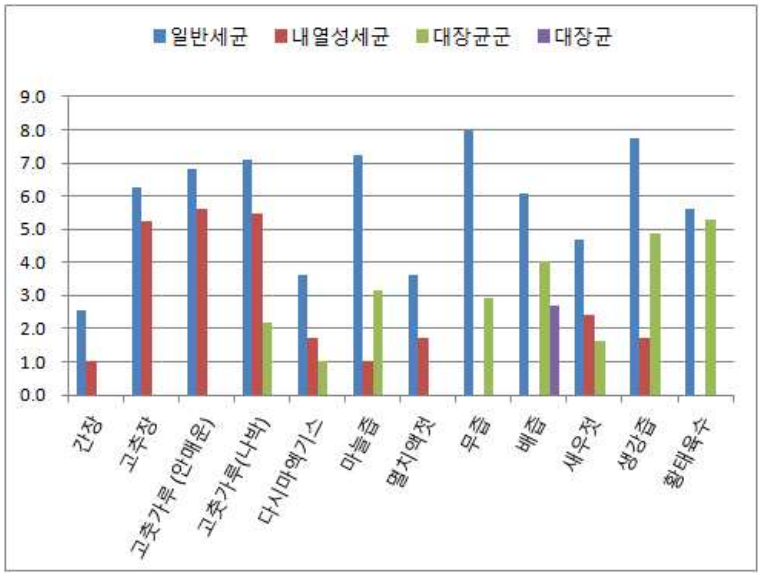


Fig. 1-57. 김칫속 및 무침용 양념C의 원재료 미생물 균수

② 김칫속 및 무침용 양념C 원재료의 미생물 저감화를 위한 전처리 방법 검토

김칫속 및 무침용 양념C의 원재료 미생물 검토 결과, 마늘, 무즙, 배즙, 생강즙과 같은 농산물류는 가열에 의해 일반세균의 대부분이 사멸 가능함을 알 수 있었으나 김칫속 및 무침용 양념 제품을 가열 시 가열취가 발생하여 관능도가 하락하기 때문에 제품 단계에서 가열처리(중탕, 과열증기처리, 간헐살균)를 통한 미생물 저감화 효과는 기대하기 어렵다고 할 수 있다. 그러나 원재료를 가열할 경우에는 제품에 비해 처리를 단순화하거나 비교적 덜 엄격한 방법으로 처리할 수 있으며 동시에 미생물 저감효과를 기대해 볼 수 있다. 하여 마늘, 무즙, 배즙, 생강즙의 데치기 및 중탕가열을 통한 미생물 저감화 효과를 확인하였고 동시에 마늘의 항균효과를 이용하여 생강의 대장균군을 감소시킬 수 있는지를 검토하였다.

- 마늘 및 생강 혼합숙성에 의한 미생물 저감화 효과 측정 :

실험에 사용된 마늘과 생강의 초기 일반세균수는 각각 8.07 log CFU/g과 7.38 log CFU/g으로 마늘이 약간 높았고 대장균군은 1.18 log CFU/g과 3.50 log CFU/g으로 생강의 대장균군수가 마늘보다 100배 이상 높게 측정되었다. 마늘과 생강을 10:1의 중량비로 혼합한 직후, 일반세균수는 마늘의 일반세균수와 비슷한 8.03 log CFU/g이었고 대장균군수는 4.02 log CFU/g으로 생강의 대장균군수보다도 높게 측정되었다. 마늘생강혼합물을 5℃냉장고에서 24시간 숙성 후 측정한 일반세균수는 7.88 log CFU/g으로 초기에 비해 0.15 log CFU/g 감소하여 미미한 차이를 보였으나 대장균군의 경우 1.60 log CFU/g으로 2.42 log CFU/g감소하여 100배 이상 저감화 하는 큰 효과를 보였다. 대장균은 마늘과 생강의 모든 실험군에서 검출되지 않았다(Table 1-52, Fig. 1-58).

Table 1-52. 마늘 및 생강 혼합숙성에 의한 미생물 저감화 효과 실험 결과

시료	미생물 검출량(Log CFU/g)		
	일반세균	대장균군	대장균
마늘즙	8.07	1.18	ND
생강즙	7.38	3.50	ND
혼합(0h)	8.03	4.02	ND
혼합(24h)	7.88	1.60	ND

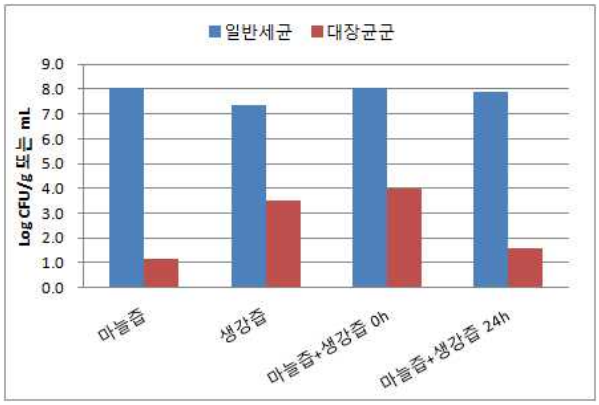


Fig. 1-58. 마늘 및 생강 혼합숙성에 의한 미생물 저감화 효과 측정 실험 결과

- 데치기에 의한 마늘과 생강의 미생물 저감화 효과 측정 :

마늘과 생강을 중량비 10배의 끓는 물에 각각 10초와 30초 동안 데쳤을 때 마늘의 일반세균수가 초기 7.15 log CFU/g에서 3.00 log CFU/g까지 10^4배 이상 감소하였고 생강은 초기 6.18 log CFU/g에서 10초 데치기 후 4.33 log CFU/g으로 1.85 log CFU/g이 감소하였고 30초 데치기 후에는 1.03 log CFU/g이 추가로 감소하여 총 10^3배 가까이 감소하였다.

대장균군의 경우 마늘에서는 모든 대조군 및 실험군에서 검출되지 않았고 생강은 초기 5.04 log CUF/g으로 측정되었다. 생강을 10초 데치기 후 대장균군은 2.59 log CFU/g으로 2.45 log CFU/g이 감소하였고 30초 데치기 후에는 1.00 log CFU/g으로 초기 대장균군수 대비 10^4배 이상 감소하는 효과를 보였다(Table 1-53, Fig. 1-59).

Table 1-53. 데치기에 의한 마늘과 생강의 미생물 저감화 효과 측정 실험 결과

시료		미생물 검출량(Log CFU/g)		
		일반세균	대장균군	대장균
마늘	control	7.15	ND	ND
	데치기(10s)	3.00	ND	ND
	데치기(30s)	3.00	ND	ND
생강	control	6.18	5.04	ND
	데치기(10s)	4.33	2.59	ND
	데치기(30s)	3.30	1.00	ND

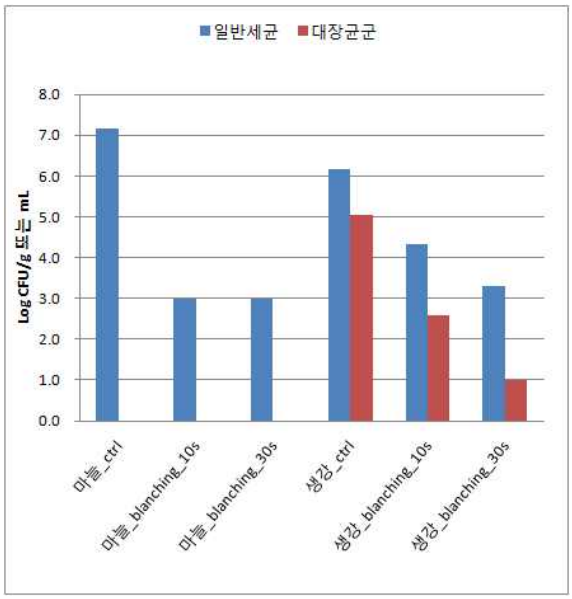


Fig. 1-59. 데치기에 의한 마늘과 생강의 미생물 저감화 효과 측정 실험 결과

- 무즙, 배즙의 중탕에 의한 미생물 저감화 효과 측정 :

무즙과 배즙을 각각 비커에 넣고 80℃로 맞춘 water bath에 담가 무즙과 배즙의 품온이 80℃에 도달하는 시점부터 10분간 중탕한 결과, 무즙의 일반세균수가 초기 6.04 log CFU/g에서 중탕 후 1.40 log CFU/g으로 4.64 log CFU/g(10^4배 이상) 감소하였고 대장균군은 초기 4.02 log CFU/g에서 중탕 후 검출되지 않았다.

배즙의 경우 일반세균수는 초기 5.00 log CFU/g에서 2.16 log CFU/g로 약 10^3배 가까이 감소하였고 대장균군은 초기 3.5 log CFU/g에서 무즙과 마찬가지로 중탕 후 검출되지 않아 무즙과 배즙 모두 중탕에 의해 미생물 감소효과가 크게 나타났다(Table 1-54, Fig. 1-60).

Table 1-54. 무즙·배즙의 중탕에 의한 미생물 저감화 효과 측정 실험 결과

시료		미생물 검출량(Log CFU/g)		
		일반세균	대장균군	대장균
무즙	Control	6.04	4.02	ND
	중탕	1.40	ND	ND
배즙	Control	5.00	3.50	ND
	중탕	2.16	ND	ND

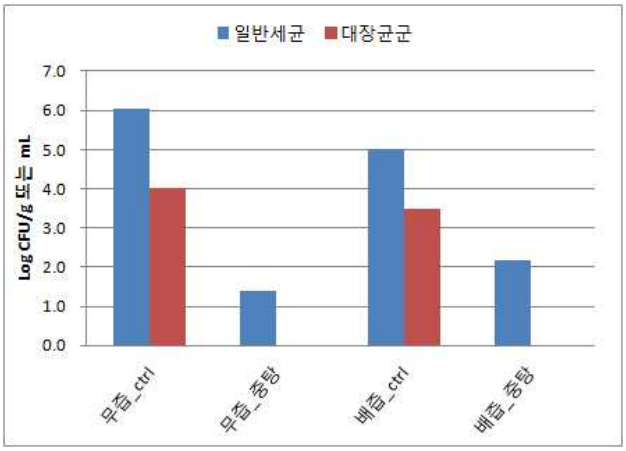


Fig. 1-60. 무즙·배즙의 중탕에 의한 미생물 저감화 효과 측정 실험 결과

③ 전처리한 재료를 이용하여 제조한 양념C의 미생물수 비교

마늘과 생강의 전처리 중 미생물 저감화 효과가 크게 나타났던 데치기 방법을 이용하여 마늘과 생강을 처리하고 배즙과 무즙은 80℃에서 10분간 중탕가열하여 살균 후 위 재료를 이용하여 김칫속 A2, 김칫속 B3, 무침용 양념C3를 제조하고 일반세균, 대장균(군), 내열성세균수를 조사하였다.

일반세균수의 경우 김칫속 A2는 6.28 log CFU/g에서 6.85 log CFU/g으로 오히려 0.57 log CFU/g 증가하였고 김칫속 B3는 7.08 log CFU/g에서 6.31 log CFU/g으로 0.77 log CFU/g 감소하였으며 무침용 양념C3는 5.97 log CFU/g에서 5.99 log CFU/g으로 거의 변화가 없었다.

대장균군은 김칫속 A2의 경우 4.98 log CFU/g에서 3.43 log CFU/g으로 1.55 log CFU/g 감소하였고 김칫속B3는 5.08 log CFU/g에서 3.53 log CFU/g으로 김칫속 A2와 마찬가지로 1.55 log CFU/g 감소하였으며 무침용 양념C3는 3.13 log CFU/g 가 검출되었다가 가열처리한 재료로 만든 시료에서는 대장균군이 검출되지 않았다.

내열성세균수는 김칫속A2, 김칫속B3, 무침용 양념C3 모두에서 대조군과 실험군 사이에 차이가 0.3 log CFU/g 이하로 두드러지는 차이는 관찰되지 않았다(Table 1-55, Fig. 1-61).

Table 1-55. 전처리한 재료를 이용하여 제조한 양념C의 미생물수 비교 결과

시료		미생물 검출량(Log CFU/g)		
		일반세균	대장균군	내열성세균
김칫속A2	control	6.28	4.98	5.02
	treated	6.85	3.43	4.90
김칫속B3	control	7.08	5.08	4.88
	treated	6.31	3.53	5.18
무침용 양념C3	control	5.97	3.13	4.08
	treated	5.99	ND	4.11

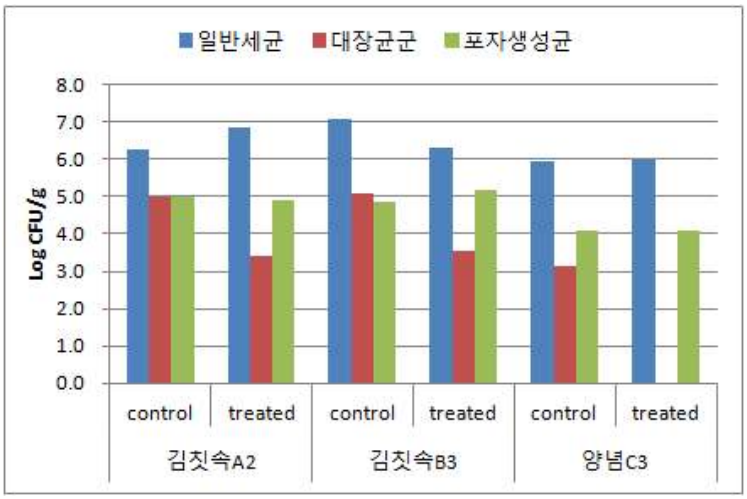


Fig. 1-61. 전처리한 재료를 이용하여 제조한 양념C의 미생물수 비교 결과

6. 결론

1) 과열증기를 이용한 무침용 양념C의 살균효과 조사

무침용 양념C2를 heater 온도 100℃에 steam 온도를 120℃, 150℃, 180℃로 하여 각각 1분, 20초, 10초 이상 과열증기 처리하였을 때 가열취가 발생하며 관능적 품질을 떨어뜨렸고 모든 처리 조건에서 미생물적으로는 효과가 없었다. 이는 근본적으로 무침용 양념C2에 과열증기 처리가 적절히 이루어졌는지가 불분명하고 무침용 양념C2의 재료 중 고춧가루와 고추장의 비율이 높음에 따라, 검출된 일반세균의 대부분이 내열성의 포자형성균일 가능성이 높기 때문으로 사료된다.

2) 무침용 양념C 및 고추장의 간헐살균 실험

무침용 양념C3 및 고추장을 80℃에서 10분 가열하고 24시간 방냉하는 작업을 3회 반복하는 방법으로 간헐살균한 결과 무침용 양념C3의 일반세균이 대조군 5.99 log CFU/g에서 3차 살균 후 5.38 log CFU/g으로 0.61 log CFU/g이 감소하였고 고추장의 경우 대조군의 일반세균이 6.90 log CFU/g

에서 3차 살균 후 6.51 log CFU/g으로 0.39 log CFU/g 감소한 것으로 나타나 큰 효과가 관찰되지는 않았다.

3) 김칫속 및 무침용 양념C 원재료의 미생물 검사 및 저감화 방법 검토

과열증기 및 간헐살균의 방법이 무침용 양념C의 미생물 감소에 효과가 없었기 때문에 원재료의 미생물을 감소시킬 수 있는 방법을 찾고자 무침용 양념C의 원재료의 미생물을 검토하였다. 또 미생물 수에 있어서 비슷할 것으로 추정되는 김칫속의 원재료도 검사해 보고 미생물을 저감화한 재료로 김칫속 및 무침용 양념C를 각각 제조하여 최종적으로 제품의 미생물 저감화 방법을 검토하였다.

김칫속 및 무침용 양념C 원재료의 일반세균수를 측정한 결과 고추장, 고춧가루, 마늘즙, 무즙, 배즙, 생강즙이 6 log CFU/g 이상의 높은 수준으로 측정되었고 내열성세균수 측정 결과 고추장, 고춧가루는 각각 5.0 log CFU/g, 5.4 log CFU/g으로 여전히 높은 수준으로 검출되었지만 마늘즙, 무즙, 배즙, 생강즙의 경우 대부분이 사멸되었다. 이는 김칫속 및 무침용 양념C2의 원재료 중 농산물류는 원재료 수준에서 가열 처리에 의해 어느 정도 미생물 저감화 효과를 기대할 수 있음을 의미한다. 따라서 원재료 수준에서 미생물 저감화 방법을 검토하기 위하여 마늘, 무즙, 배즙, 생강즙의 데치기 및 중탕가열을 통한 미생물 저감화 효과를 확인하였고, 동시에 마늘의 항균효과를 이용하여 생강의 대장균군을 감소시킬 수 있는지를 검토하였다.

마늘과 생강을 5℃에서 24시간 동안 혼합 숙성 시 일반세균수에서는 큰 효과가 나타나지 않았지만 대장균군의 경우 100배 이상 감소효과를 보였고 마늘과 생강을 중량비 10배의 끓는 물에 각각 10초와 30초 동안 데쳤을 때 마늘의 일반세균수는 10초 데치기 후 10^4배 이상 감소(10초와 30초의 균수가 동일함)하였고 생강은 10초 데치기 후 1.85 log CFU/g이 감소, 30초 데치기 후에는 1.03 log CFU/g이 추가로 감소하여 총 10^3배 가까이 감소하였다. 대장균군의 경우 마늘에서는 모든 대조군 및 실험군에서 검출되지 않았고 생강은 10초 데치기 후 2.45 log CFU/g이 감소하였고 30초 데치기 후에는 1.00 log CFU/g으로 초기 대장균군수 대비 10^4배 이상 감소하는 효과를 보였다. 무즙과 배즙을 각각 비커에 넣고 80℃로 맞춘 water bath에 담가 무즙과 배즙의 품온이 80℃에 도달하는 시점부터 10분간 중탕한 결과, 무즙의 일반세균수가 10^4배 이상 감소하였고 대장균군은 초기 4.02 log CFU/g에서 중탕 후 검출되지 않았다. 배즙의 경우 일반세균수는 약 10^3배 가까이 감소하였고 대장균군은 초기 3.5 log CFU/g에서 중탕 후 검출되지 않아 무즙과 배즙 모두 중탕에 의해 미생물 감소효과가 크게 나타났다.

마늘과 생강을 데치기 처리하고 무즙과 배즙을 중탕처리한 뒤 김칫속 및 무침용 양념C3를 제조한 결과, 일반세균과 내열성세균수에는 효과가 없었지만 대장균군수가 김칫속 A2 및 B3 모두 1.55 log CFU/g이 감소하였고 무침용 양념 C3는 대조군에서 3.13 log CFU/g이 검출되었던 것이 처리군에서는 검출되지 않아 원재료 수준에서의 미생물 저감효과가 대장균군의 경우 제품에도 어느 정도 효과를 보이는 것으로 판단된다.

제 4 절. 제품 출시 위한 준비, 마케팅 전략 및 수출활성화 방안

1. 수확시기, 수확량, 저장 등 고려된 농산물 원료의 확보체계 확립

1-1. 국내 농산물 원료의 생산현황

○ 2012년 통계에 따르면 국내 농산물 중 배추는 215만 M/T, 무가 114만 M/T 그리고 고추, 마늘, 양파 등 기타 엽채류가 21만 M/T 생산되었다. 이들 생산된 농산물은 여러 가지 유통채널을 통해서 소비자에게 전달되는데, 2015년 식품유통연감에 의하면 식품유통과 관련된 국내 식품산업 규모는 2012년 기준 167조원에 달하고 있다. 농림업 (농림축산식품부 농림업 생산액) 규모는 46조원인데, 이들 농축산물의 유통 후 식품으로의 판매액은 76조원에 달하고 있다. 2012년 기준 국내 배추김치의 생산은 34만 M/T이고, 기타김치는 10만 M/T 생산되고 있다. 이들 생산된 김치의 판매액은 배추김치가 7,400억원이고, 기타김치가 2,674억이다. 이들 김치의 수출량은 배추김치가 2.2만 M/T으로 가격은 약 7,000만$이고, 기타김치가 700 M/T으로 가격은 264만$이다. 김칫속은 1,461 M/T 생산이 되고 있는데, 78억원의 매출이 있고, 김칫속의 수출은 19 M/T으로 수출액은 6.9만$이다.

○ Table 1-56은 지난 2000-2015년 우리나라 배추 작형별 재배면적과 생산량의 변화를 보여주고 있다. 배추 생산량은 재배면적 감소와 기상 여건에 따른 작황변화 때문에 2000년 314만 9천 톤에서 2015년 219만 5천 톤으로 감소하였다. 2015년 봄배추, 고랭지배추, 가을배추, 겨울배추는 전체 배추 생산량의 10.9%, 8.6%, 65.4% 그리고 15.1%를 차지하고 있다. 2002~2015년간 5년간씩의 연평균 실질 도매가격(가락시장)은 공급량에 따라 등락을 반복하였으며, 2010년 하반기는 국내 물량 부족에 따른 가격 급등으로 평균가격이 최근 들어 가장 높았던 시기였다. Table 1-57은 지난 15년간 5년씩 평균 배추 월별 가격지수의 변화를 보여주고 있다. 태풍, 고온, 폭설, 한파 등으로 배추 수급이 불안정해지는 월동배추 (1~4월)와 고랭지배추 (7~10월) 출하기 가격이 연평균보다 약 10~20% 내외 높은 것으로 나타나고 있다.

Table 1-56. 배추 작형별 재배면적 및 생산량

단위 : ha, 천 톤

구분		2000	2010	2015
전체	면적	51,801	28,270	27,998
	생산량	3,149	1,783	2,195
봄배추	면적	20,405	5,326	6,718
	생산량	910	61	240
고랭지배추	면적	10,206	4,929	4,977
	생산량	385	136	188
가을배추	면적	16,413	13,540	12,724
	생산량	1,617	1,188	1,436
겨울배추	면적	4,777	4,475	3,579
	생산량	379	398	331

주 : 2015년 재배면적과 생산량은 농업관측센터 추정치임. 월동배추는 행정통계 및 농업 관측센터 자료를 이용하여 추정하였으며, 봄배추는 월동배추 추정치를 제외한 수치임.

자료 : 통계청, 전남도청, 제주특별자치도청

Table 1-57. 배추 월별 가격지수 추이

단위 : %

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2001~2005년	75	71	88	83	69	83	**109**	**149**	**146**	**134**	93	99
2006~2010년	71	80	**109**	**142**	103	70	88	**117**	**142**	103	91	84
2011~2015년	**105**	97	**111**	**107**	85	79	101	**136**	**129**	88	84	78

주 1) 월별 가격지수는 월평균 도매가격을 연평균 가격으로 나눈 후 100을 곱한 값임.

2) 1~4월 월동배추, 5~6월 봄배추, 7~9월 고랭지배추, 10~12월은 가을배추 출하기로 구분함.

자료 : 서울시농수산식품공사

❍ Table 1-58은 2000-2015년 무 재배면적과 무의 생산량 변화를 보여주고 있다. 무의 생산량은 다른 노지채소류와 같이 수요와 재배면적이 감소하면서 2002년 141만 톤에서 2014년 130만 톤으로 연평균 1%의 감소 추세를 보인다. 2015년 생산량은 117만 톤으로 추정되며, 봄무, 고랭지무, 가을무, 겨울무가 각각 전체 생산 무의 31.6%, 6.5%, 39% 그리고 22.9%를 차지하고 있다. 작형별 생산 비중은 봄무가 감소하는 반면, 월동무와 고랭지무는 증가 추세이고 가을무는 비슷한 수준을 유지하고 있다. 과거에는 봄과 가을무 주산지에서 가을무를 저장하여 겨울철까지 공급하고 이듬해 봄무를 생산하는 작형이었지만, 2000년대 초반 제주도에서 월동무 생산이 본격화되고 출하기간이 연장됨에 따라 봄무 생산량과 가을무 저장 출하가 감소하고 월동무 출하가 증가하는 추세를 보이고 있다. 2002년부터 2014년까지 무 연평균 도매가격은 2~3년 주기로 등락하는 가운데 실질가격이 연평균 4% 하락 추세를 보이고 있다.

Table 1-58. 무 작형별 재배면적 및 생산량

단위 : ha, 천 톤

구분		2000	2010	2014	2015
전체	면적	40,238	21,891	21,030	20,089
	생산량	1,759	1,039	1,297	1,170
봄무	면적	21,720	8,582	8,735	8,145
	생산량	753	305	434	369
고랭지무	면적	3,377	2,161	2,608	2,513
	생산량	98	55	79	76
가을무	면적	14,627	7,473	5,498	5,322
	생산량	882	473	482	456
겨울무	면적	514	3,675	4,189	4,109
	생산량	26	206	302	268

주 : 2015년 재배면적과 생산량은 농업관측센터 추정치임. 월동무는 행정통계 및 농업 관측센터 자료를 이용하여 추정하였으며, 봄무는 월동무 추정치를 제외한 수치임.

자료 : 통계청, 제주특별자치도청

○ Table 1-59는 지난 15년간 농산버섯의 재배면적 및 생산량의 변화를 보여주고 있다. 농산버섯 재배면적은 공장형 재배방식이 도입되어 2000년 1,093ha에서 연평균 3% 감소하여 2014년에는 763ha로 나타났으며, 생산량은 재배면적의 감소에도 불구하고 재배기술 발달로 2000년 11만 8천 톤에서 2014년 18만 3천 톤으로 연평균 4% 증가하였다. 2014년 느타리버섯, 새송이버섯, 양송이버섯, 팽이버섯은 각각 전체 버섯 생산의 21.8%, 14%, 11.9%, 3.4%를 차지하고 있다.

Table 1-59. 농산버섯 재배면적 및 생산량

단위 : ha, 천 톤

구분		2000	2005	2010	2014
재배면적	전체	1,093	1.361	764	763
	느타리	731	556	215	166
	양송이	162	174	125	91
	새송이	-	249	114	107
	팽이	67	84	45	26
	기타	133	298	262	372
생산량	전체	117.6	162.8	173.6	182.5
	느타리	70.8	56.9	45.2	76.3
	양송이	21.8	19.0	22.6	11.4
	새송이	-	43.2	44.4	47.8
	팽이	23.8	40.2	53.2	33.2
	기타	1.2	3.6	8.2	13.5

주 : 기타는 영지, 상황, 신령, 만가닥버섯 등임.

자료 : 농림축산식품부 특용작물생산실적

○ 2015년 건고추, 마늘, 양파, 대파의 재배면적은 각각 34,514ha, 20,638ha, 18,015ha, 9,655ha이고, 건고추, 마늘, 양파, 대파의 생산량은 각각 97,697톤, 266,272톤, 1,093,932톤, 287,953톤이다.

○ 건고추의 2015년 건고추 지역별 재배면적 비중은 경북이 25%로 가장 크며, 다음으로 전남이 18% 그리고 경남과 강원의 재배면적이 2015년에 각각 7%, 8%를 차지하였다. 건고추 생산량은 2001년 18만톤에서 2014년 8만 5,070톤으로 연평균 6% 감소하였다. 2015년 건고추 명목가격은 600g당 8,230원이었다. 2015년 8월 건고추 산지가격은 5,380원/600g이었으나, 후기 수확량이 증가하면서 9월 5,270원, 12월에는 4,930원까지 하락하였다. 국내산 가격 지지를 위해 정부는 2015년산 건고추에 대한 수급 안정 대책을 추진하였다.

○ Table 1-60은 지난 10년간의 마늘 품종별 재배면적과 생산량을 보여주고 있다. 마늘 재배면적은 높은 생산비 부담, 김치 소비 감소 등으로 1990년대 4만 ha, 2000년대 3만 2천 ha, 2010년대 2만 5천 ha까지 점차 감소하였다. 2015년 마늘 재배면적은 2만 638ha이고, 그 중 한지형 마늘은 4,759ha (23.1%), 난지형 마늘은 1만 5,879ha (76.9%)이다. 마늘 생산량은 재배면적의 감소로 1990년대 43만 톤, 2000년대 38만 톤, 2010년대 32만 톤으로 점차 감소하였다. 2015년 마늘 생산량은 26만 6천 톤이다. 2000년대 2,400원/kg 수준이던 마늘 실질가격은 국내산 마늘 생산량 감소로 2010년대 3,900원/kg까지 상승하였다. 그리고 2015년산 마늘 실질 도매가격은 kg당 약 4,900원이었고, 2015년 6월 이후의 깐마늘 소매가격은 kg당 약 9,100원으로 마늘 공급량이 많았던 전년 동기보다 34%, 평년보다 30% 높았다.

Table 1-60. 마늘 품종별 재배면적과 생산량

		2005	2010	2014	2015
재배면적(ha)		31,766	22,414	25,062	20,638
비중(%)	난지형	80.1	78.5	78.9	76.9
	한지형	19.9	21.5	21.1	23.1
단수(kg/10a)	전체	1,180	1,212	1,412	1,290
	난지형	1,273	1,314	1,539	1,408
	한지형	807	838	936	896
생산량(천 톤)		375	272	354	266

자료 : 통계청

○ 2015년 양파의 재배면적은 1만 8,015ha였고, 양파의 생산량은 109만 4천 톤이었다. Table 1-61은 지난 10년간 양파의 생산량과 저장량의 변화를 보여주고 있다. 양파 저온저장고 저장량은 생산량과 저장시설이 늘어 2006년 47만 3천 톤에서 2014년 77만 1천 톤으로 증가하였다. 2015년 저장량은 감소하였으나, 생산량 대비 저장비율은 51%로 높은 수준이었다. 2015년산 양파 가격은 공급량 부족으로 평년 (839원kg)보다 높은 수준을 지속적으로 유지했으며, 입고시기인 6월과 김장철 할인행사 시기인 11월에 가격 상승폭이 큰 특징을 보였다.

Table 1-61. 양파 생산량 및 저장량 추이

단위 : 천 톤, %

구분	2006	2010	2014	2015
생산량(A)	890	1,412	1,590	1,094
저장량(B)	473	574	771	556
B/A	53.1	40.7	48.5	50.8

주 : 저장량은 농업관측센터 추정치임.
자료 : 통계청

○ 2015년 대파 생산량은 28만 8천 톤으로 추정된다. 노지대파 재배면적은 전체 재배면적의 66%(2015년 기준)를 차지하는 경기, 강원, 전남지역의 비중이 최근 4년간 증가하여 주산지 집중 현상이 심화되고 있다. 2006~2015년까지 지난 10년간 대파 명목가격은 연평균 4% 상승하였는데, 2015년 대파 상품 명목가격은 1,685원/kg이었다.

1-2. 국내 농산물 유통체계 및 유통비용 현황

○ 우리나라에서 생산된 농산물이 소비자에게 소비되기까지의 농산물 유통주체별 비중에 의한 유통경로 분석에 의하면 아래 Table 1-62에서 볼 수 있는 것과 같이 2014년 기준 생산자가 판매한 농산물 중, 생산자 단체를 통한 계통출하가 39.5%이고, 산지 유통인을 통한 계통출하가 37.9%임을 알 수 있다. 그 외에 가공 (저장) 업체를 통한 계통출하가 15.1%를 차지하고 있다. 생산자 단체에 의하여 매입 된 농산물은 도매상과 대형 유통업체에 31%씩 재판매되고 있으며, 산지 유통인에 의하여 매입된 농산물 중 63%는 가공 (저장) 업체에 재판매되는 것을 알 수 있다. 가공 (저장) 업체에 판매된 농산물의 78%는 도매상에게 재판매된다. 이러한 국내 농산물 유통주체별 비중에 의한 농산물 유통체계에서 시장 경로를 통한 농산물 유통 중간단계의 비율은 59.8%이고, 시장 외 경로가 40.2%를 차지하고 있다.

○ 우리나라에서 생산된 농산물이 소비자에 이르기까지의 유통비용의 구조는 Table 1-63에서 보여주는 것과 같다. 2014년 기준 국내 농산물 유통비용 (소비자가격에서 농가수취가격을 뺀 가격)의 비율은 44.8%이고 농가수취 비율은 55.2%이다. Table 1-63에서 볼 수 있는 것과 같이 유통비용 중 37.7%는 직접비가 차지하고 있고, 간접비가 29.7% 그리고 이윤이 32.6%를 차지하고 있다. 이것은 예를 들어 소비자 구입비용이 1,000원일 경

우 농가 수취가격은 552원이고, 유통비용은 448원으로, 이 유통비용 중 직접비는 169원, 간접비는 133원 그리고 이윤은 146원 임을 의미한다. 농산물 중 직접비 (운송비, 포장재비, 상・하차비, 수수료 등)가 높은 품목은 월동 무 (51.7%), 양파 (50.8%), 봄 무 (42%)이다. 직접비가 낮은 품목은 콩 (7.2%), 건고추 (8.2%)이다. 이윤이 높은 품목은 고구마 (39.3%), 고랭지 감자 (32.7%), 봄 감자 (30.9%)이고, 이윤이 낮은 품목은 쌀 (2.5%), 수박 (4.4%), 딸기 (6.3%)이다. 유통 단계별 유통비용은 출하단계가 10%이고, 도매단계가 11.6% 그리고 소매단계가 23.2%로 소비단계가 비중이 가장 큼을 알 수 있다.

Table 1-62. 농산물 유통경로 주체별 비중 (한국농수산식품유통공사. 2015)

(단위:%)

구분		판 매									
		합계	생산자	생산자 단체	산지 유통인	산지 공판장	가공 (저장)	도매상	중간 도매상	대형 유통업체	소매상
구매	합계		100.0	41.0	38.0	3.0	48.2	59.8	2.4	29.7	32.4
	생산자단체	41.0	39.5		-	-	1.5	-	-	-	-
	산지유통인	38.0	37.9	0.1		-	-	-	-	-	-
	산지공판장	3.0	2.8	-	0.2		-	-	-	-	-
	가공(저장)	48.2	15.1	9.1	23.8	0.2		-	-	-	-
	도매상	59.8	1.2	12.7	7.4	1.1	37.4		-	-	-
	중간도매상	2.4	-	-	-	-	-	2.4		-	-
	대형유통업체	29.7	-	12.7	1.7	0.4	1.6	13.1	0.2		-
	소매상	32.4	-	-	1.2	0.5	5.4	24.9	0.4	-	
	수출, 기타	0.3	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-
	대량수요처	29.4	0.1	5.7	3.7	0.8	2.3	15.0	1.8	-	-
	소비자	70.3	3.4	0.4	-	-	-	4.4	-	29.7	32.4

주1) · 상단 가로 진한 숫자는 각 유통주체별 점유율을 나타냄
· 각 유통주체의 구입처 비율 : 가로줄 숫자로 나타냄
· 각 유통주체의 판매처 비율 : 세로줄 숫자로 나타냄
주2) 전체 유통실태조사 품목 중 수산부류·수입농산물은 제외

Table 1-63. 2014 농산물 유통비용 구조 (한국농수산식품유통공사. 2015)

(단위:%)

구 분	소비자 지불가격(100.0)				
평 균	농가수취 55.2	유통비용 44.8			
비용별		직·간접비 30.2			이윤 14.6
		직접비 16.9	간접비 13.3		
단계별		출하단계 10.0	도매단계 11.6	소매단계 23.2	

주) 34종류의 조사지역 전체 가중평균치임 (조사품목 42종류중 수입농산물 7종, 수산물 1종은 제외)
※ 유통비용 44.8%의 의미 (소비자가격 - 농가수취가격)

❍ Table 1-64는 현재 우리나라에서 생산되고 있는 농축산물의 부류별 유통비용 (%)을 보여주고 있다. Table 1-64에서 보여주는 것과 같이 배추, 무와 같은 엽근채류의 유통비용은 2014년 기준 68.3%를 나타내고 있다. Table 1-65는 우리나라 농축산물의 유통비용 (%)과 일본 및 미국의 유통비용 (%)을 비교하여 보여주고 있다. 한국과 일본의 배추, 무와 같은 엽근채류의 유통비용은 큰 차이를 보여주지 않지만, 양파의 유통비용 (%)에서는 한국과 일본이 각각 77.2% 그리고 55%로 큰 차이를 보여주고 있다. 미국의 농축산물 유통비용은 한국에 비하여 매우 높은 유통비용임을 표에서 알 수가 있다.

Table 1-64. 농축산물 부류별 유통비용 (한국농수산식품유통공사. 2015)

(단위:%)

부 류	'13년	'14년	품 목	특 징
식량작물류	27.7	30.4	쌀, 콩, 감자, 고구마	소비부진에 따른 가격하락
엽 근 채 류	67.8	68.3	배추, 무	큰 변화 없음
과 채 류	41.0	40.9	수박, 참외, 오이, 방울토마토, 딸기	큰 변화 없음
조미채소류	51.3	56.3	건고추, 마늘, 양파	풍작에 따른 생산량 과다
과 일 류	48.6	51.8	사과, 배, 단감, 포도, 감귤, 복숭아	풍작에 따른 생산량 과다
축 산 부 류	48.7	44.9	쇠고기, 돼지고기, 닭고기, 계란	질병에 따른 사육두수 감소 영향
화 훼 류	54.0	54.0	장미, 국화	격년조사 품목

Table 1-65. 한국, 일본, 미국의 농산물 유통비용 비교 (한국농수산식품유통공사.2015)

(단위:%)

구분	한국	일본	미국
배 추	69.7	62.8	-
무	69.6	65.0	-
양 파	77.2	55.0	-
오 이	45.7	46.0	-
토 마 토	43.6	50.6	73.0
사 과	42.6	54.9	68.5
감귤(오렌지)	54.4	52.9	85.6
감 자	62.7	59.5	85.3
딸 기	41.3	-	55.6
복 숭 아	37.3	-	74.4
배	49.3	-	78.0
포 도	46.9	-	68.6
쇠 고 기	41.8	-	47.8
돼 지 고 기	45.6	-	69.7

1-3. 국내 농산물(식자재)의 수출을 위한 원료의 확보체계 확립

❍ 농림축산식품부에서는 우리나라 농산물의 생산자에서 소비자에 이르는 유통구조 개선을 통해서 "생산자는 농산물 값을 5% 이상 더 받고, 소비자는 농산물 구입에 10% 이상 덜 돈을 내는 구조 마련"이라는 모토를 가지고 1)농산물의 유통계열화, 2)농산물 직거래 확대, 3)도매시장 유통개선, 4)수급관리 체계화 계획, 5)공정거래 정착과 같은 구체적인 정책을 추진하고 있다. 이러한 유통구조 개선을 위한 정책을 통해서 2013년도에는 4,250억 원이라는 유통비용을 절감하였다고 발표하였고, 2014년도에는 6,241억 원의 유통비용 절감을 달성 하였다고 발표하였다. 그리고 2017년도에는 1조원의 유통비용을 절감 하겠다는 계획을 가지고 유통비용 절감 정책을 계속 추진해 나가고 있다. 농림축산식품부에서 추진하고 있는 유통비용 절감 정책으로 1)농산물의 유통계열화 하겠다는 계획은 권역별로 물류센터를 건립함으로 유통비용을 절감하겠다는 계획이고, 2)농산물 직거래 확대 계획은 농산물 직매장, 직거래 장터, 농산물을 '꾸러미'에 담아 집으로 배송하는 것과 같은 농산물을 직거래 하는 형식으로 중간 유통 마진을 줄이겠다는 계획이다. 3)도매시장 유통개선을 통한 유통구조의 개선은 도매시장 최소 출하단위를 설정하고, 경매로 인한 가격의 급등락을 보완하기 위하여 정가・수의매매를 확대하겠다는 계획이다. 4)수급관리 체계화 계획은 수급조절위원회를 설치하여 품목별 수급상황을 공유하고, 수급조절 매뉴얼을 마련하겠다는 계획이다. 5)공정거래 정착에 의한 유통구조 개선은 '공정거래 사무국'을 운영하여 제도개선 사항을 발굴하고, 불공정거래행위를 조사하겠다는 계획이고, 자율적인 공정거래 정착의 노력을 확대 유도하겠다는 계획이다. 배추 등 수급불안 품목 중심으로 계약재배 물량을 지속적으로 확대하는 방안을 가지고 있는데, 2012년 12% 수준인 계약재배 비중을 2017년까지 30%로 확대시키는 계획을 가지고 있다고 농림축산식품부는 발표하였다.

❍ Table 1-66은 현재 우리나라에서 생산되고 있는 신선채소류의 적정 저온 저장방법에 대하여 설명하고 있다. Table 1-66에서 보여주는 것과 같이 배추, 무의 수분함량은 각각 95, 93%로서 저장온도는 모두 0℃이고, 무는 90-95%의 상대습도에서 1-3개월 그리고 배추는 95-100% 상대습도에서 2-3개월 저장하는 것으로 설명하고 있다. 신선 채소류는 오랜 기간 저장이 불가능하기 때문에 농산물 원료의 원활한 수급체계를 확립하고 농산물 원료 구입 비용절감을 위해서 신선채소류를 좀 더 오래 저장할 수 있는 방안 마련이 되어야 하며, 이를 위한 연구개발이 이루어져야 한다.

❍ ㈜한성식품에서 구입·사용하는 농산물은 주로 배추, 무, 고춧가루, 마늘, 열무, 알타리, 갓, 양파, 당근, 대파, 오이, 쪽파 등이며 해당 농산물의 구입 및 공급방법은 다음과 같다(Table 1-67). 배추와 무는 계약재배(30%)와 포전거래(70%)를 통하여 구매하고 있으

며 계약재배 시에는 배추(무) kg당 단가(단가/kg) 또는 재배면적 당 단가(단가/평)로, 포전거래 시에는 재배면적 당 단가(단가/평)로 계약한다. 또 기상악화 등 수확환경이 적당하지 않거나 수급이 불안정한 때를 위해 0℃~1℃ 저온창고에서 저장하여 배추와 무의 수급을 조절하며, 저온창고는 서산에 위치한 ㈜한성식품 자사 저온창고와 외부창고를 임대하여 사용하고 있다. 고춧가루와 마늘은 전문 가공업체를 통하여 공급받고 있으며, 가공업체에서는 건고추와 건조된 피마늘 상태로 각각 1℃, -3℃~0℃에서 보관하며, 건고추는 고춧가루로, 피마늘은 깐마늘 상태로 ㈜한성식품에 공급하고 있다. 열무, 알타리 또한 전문 가공업체를 통하고 갓은 계약재매 및 포전거래를 통하여 구입하고 있으며, 열무와 알타리, 갓은 저장이 불가능하여 수확 즉시 공급받고 있다. 양파, 당근, 대파, 오이, 쪽파 등 기타 신선채소류는 소비가 많지 않기 때문에 중도매인을 통하여 구입한다. 신선채소류의 경우 오랜 저장이 불가능하기 때문에 원료의 원활한 확보체계의 확립은 중요한 문제로 대두되고 있으며, 농산물 수출을 위한 품질이 보증된 원료의 확보체계 확립은 (주)한성식품의 경우 30년 역사 가운데에 원료 확보체계가 확보된 상태라 할 수 있으며, 이러한 know-how를 바탕으로 농산물 (식자재)의 수출을 위한 교두보로 활용할 수 있으리라 본다.

Table 1-66. 신선채소류의 적정 저온저장방법*

품목	수분함량	저장온도	상대습도	저장기간	동결온도
양파	87.5	0	65～70	6～8개월	-0.8
마늘	61.3	0	65～70	6～7개월	-3.0
배추	95.0	0	95～100	2～3개월	-2.0
샐러리	93.7	0	98～100	2～3개월	-0.5
파슬리	85.1	0	95～100	2～2.5개월	-1.1
양배추	92.4	0	98～100	3～6주	-0.9
아스파라거스	93.0	0～2	95～100	2～3주	-0.6
상추	94.8	0	98～100	2～3주	-0.2
꽃양배추	89.9	0	95～100	10～14일	-0.6
멜론	92.6	7	90～95	3주	-0.9
수박	92.6	10～15	90	2～3주	-0.4
오이	96.1	10～13	95	10～14일	-0.5
풋고추	92.5	5～10	90～95	3～4주	-2.0
토마토(녹숙과)	93.0	12～21	90～95	1～3주	-0.6
토마토(완숙과)	94.1	8～10	90～95	4～7일	-0.5
딸기	90.0	0	90～95	5～7일	-1.0
무	93.0	0	90～95	1～3개월	-2.0
당근	88.2	0	98～100	7～9개월	-1.4
감자	77.8	3.5～6	90～95	5～10개월	-0.6

* 전창곤. 2003. 신선채소류의 수출경쟁력 우위확보를 위한 수출 상품화 모델 개발. 한국농촌경제연구원 연구보고서

Table 1-67. ㈜한성식품 농산물 구입체계 현황

품명	구매방법	저장기간	저장방법	저장온도	비고
배추	- 계약재배(30%) - 포전거래(70%)	1 ~ 2개월	BOX	0℃ ~ 1℃	주로 여름, 겨울 저장
무	- 계약재배(30%) - 포전거래(70%)	1 ~ 2개월	톤백	0℃ ~ 1℃	
고춧가루	전문 가공업체	10 ~ 12개월	건고추	1℃	
마늘	전문 가공업체	10 ~ 12개월	피마늘	-3℃ ~ 0℃	
열무	전문 가공업체	-	-	-	
알타리	전문 가공업체	-	-	-	
갓	- 계약재배 - 포전거래	-	-	-	
기타 신선채소류	중도매인	-	-	-	양파, 당근, 쪽파, 대파, 오이 등

2. 현지인 적용 제품 개발 및 제품의 품질특성 평가 (영양, 미생물, 관능도 분석)

2-1. 품질특성 평가 방법

1) 외국인 소비자 대상 개발제품 선호 특성 분석

관능도 분석과 관련하여 외국인 소비자 대상 관능검사를 수행하였다. 뉴욕 거주 미국인 대상 무침용 양념 (C2)의 관능 선호도 조사를 위하여 Fig. 1-62의 관능조사표를 이용하였으며, 한국에 거주하는 외국인 대상 양념 C3와 맛김치의 관능 선호도 조사를 위하여 Fig. 1-63., Fig. 1-64., Fig. 1-65. 관능조사표를 이용하였다.

Sensory Test Date : 2016. 10.
Name of Sensory Tester :

* We would like to ask for a sensory test for cucumber kimchi. Thank you very much
* For the sensory test, please compare the flavor/smell on no.2 and appearance on no.1, determine the overall taste of sample and the likeness of no.5, and show us your subjective intensity of the hot taste and salty taste of the sample on no.3 and 4 by putting a check mark on the most adequate blank.

Seasoning C2 Sample

1. Preference and liking of appearance
( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )
Bad appearance Moderate Good appearance

2. Preference and liking of smell
( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )
Bad smell Moderate Good smell

3. Intensity of hot taste
( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )
Not hot Moderate Very hot

4. Degree of salty taste
( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )
Not salty Moderate Very salty

5. Preference and liking of overall taste
( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )
Not delicious Moderate Delicious

Fig. 1-62. 뉴욕 거주 미국인 대상 관능 선호도 조사 설문지

해외 진출용 맛김치 관능평가 설문지

I. 일반 사항

1. **성별** □ 남자 □ 여자
2. **나이** □ 10대 □ 20대 □ 30대 □ 40대 □ 50대 □ 60대 이상
3. **국적** _____
4. **한국 거주 기간** _____ 년 _____ 개월
5. 귀하의 나라에서 가장 좋아하는 매운 음식은? _____
6. 평소 **한식**을 얼마나 **자주** 먹습니까?
□ 거의 먹지 않는다 □ 월 1-2회 □ 주 1회 □ 주 2-3회 □ 매일 먹는다
7. 평소 **한식**을 얼마나 **선호**하십니까?

전혀 좋아하지 않는다				보통이다				매우 좋아한다
1	2	3	4	5	6	7	8	9

8. 평소 **김치를** 얼마나 **자주** 먹습니까?
□ 거의 먹지 않는다 □ 월 1-2회 □ 주 1회 □ 주 2-3회 □ 매일 먹는다
9. 평소 **김치를** 얼마나 **선호**하십니까?

전혀 좋아하지 않는다				보통이다				매우 좋아한다
1	2	3	4	5	6	7	8	9

II. 맛김치 관능평가

※ 주어진 맛김치를 드신 후 다음의 항목에 대하여 해당하는 점수에 순서대로 체크해 주십시오.

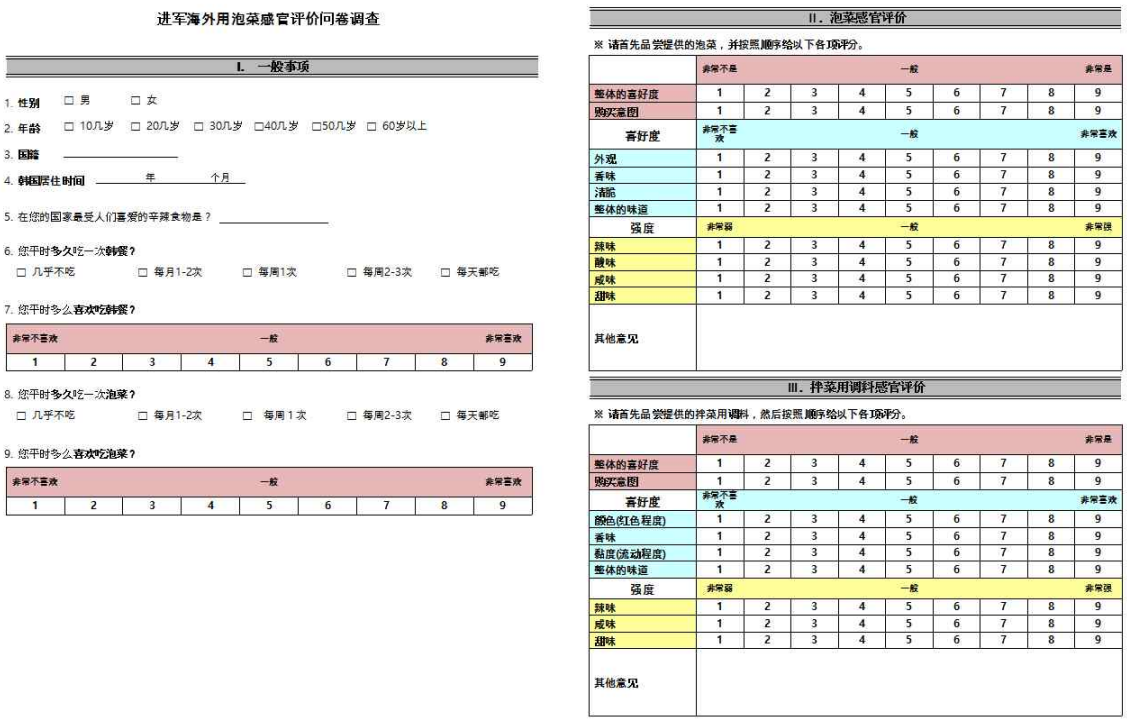
	전혀 그렇지 않다				보통이다				매우 그렇다
전체적인 기호도	1	2	3	4	5	6	7	8	9
구매의도	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Liking	전혀 좋아하지 않는다				보통이다				매우 좋아한다
외관	1	2	3	4	5	6	7	8	9
향	1	2	3	4	5	6	7	8	9
아삭함	1	2	3	4	5	6	7	8	9
전체적인 맛	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Intensity	매우 약하다				보통이다				매우 강하다
매운 맛	1	2	3	4	5	6	7	8	9
신 맛	1	2	3	4	5	6	7	8	9
짠 맛	1	2	3	4	5	6	7	8	9
단 맛	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Comments									

III. 무침용 양념 관능평가

※ 주어진 무침용 양념을 드신 후 다음의 항목에 대하여 해당하는 점수에 순서대로 체크해 주십시오.

	전혀 그렇지 않다				보통이다				매우 그렇다
전체적인 기호도	1	2	3	4	5	6	7	8	9
구매의도	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Liking	전혀 좋아하지 않는다				보통이다				매우 좋아한다
색(붉은 정도)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
향	1	2	3	4	5	6	7	8	9
점도(흐르는 정도)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
전체적인 맛	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Intensity	매우 약하다				보통이다				매우 강하다
매운 맛	1	2	3	4	5	6	7	8	9
짠 맛	1	2	3	4	5	6	7	8	9
단 맛	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Comments									

Fig. 1-63. 외국인 대상 개발제품 관능 선호도 조사 설문지 (국문)



进军海外用泡菜感官评价问卷调查

I. 一般事项

1. 性别 □ 男 □ 女
2. 年龄 □ 10几岁 □ 20几岁 □ 30几岁 □40几岁 □50几岁 □ 60岁以上
3. 国籍 _____
4. 韩国居住时间 ____年____个月
5. 在您的国家最受人们喜爱的辛辣食物是？ _____
6. 您平时多久吃一次韩餐？
□ 几乎不吃 □ 每月1-2次 □ 每周1次 □ 每周2-3次 □ 每天都吃
7. 您平时多么喜欢吃韩餐？

非常不喜欢				一般				非常喜欢
1	2	3	4	5	6	7	8	9

8. 您平时多久吃一次泡菜？
□ 几乎不吃 □ 每月1-2次 □ 每周1次 □ 每周2-3次 □ 每天都吃
9. 您平时多么喜欢吃泡菜？

非常不喜欢				一般				非常喜欢
1	2	3	4	5	6	7	8	9

II. 泡菜感官评价

※ 请首先品尝提供的泡菜，并按照顺序给以下各项评分。

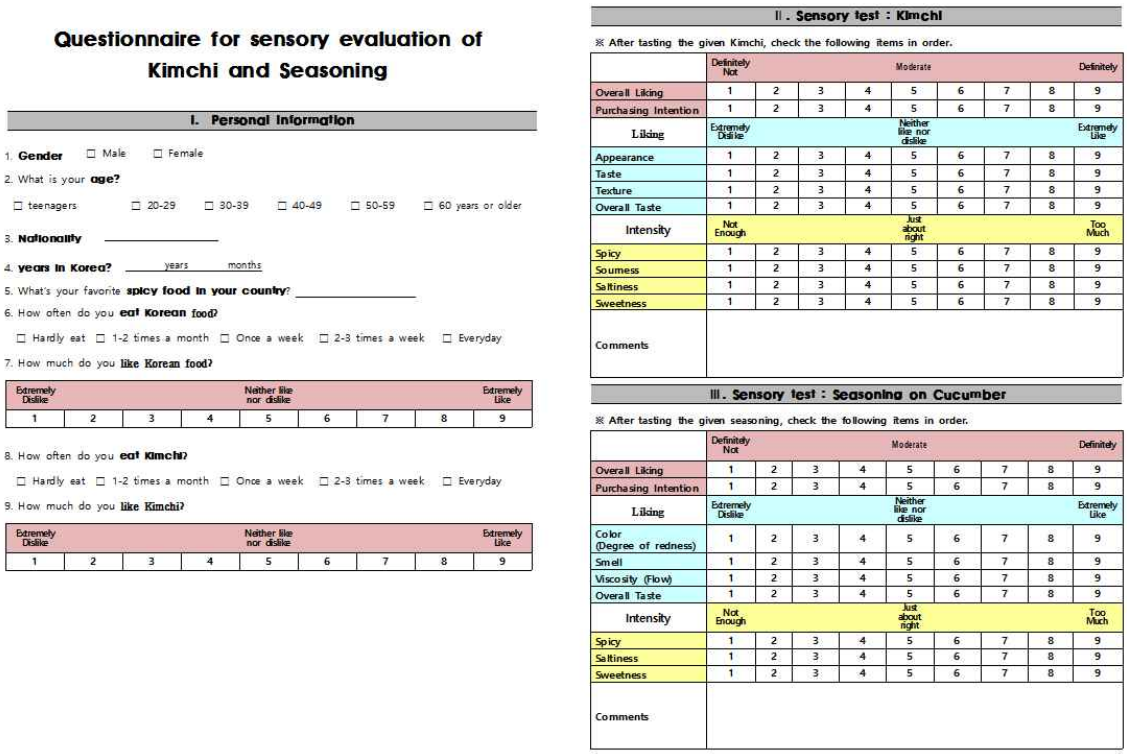
	非常不是				一般				非常是
整体的喜好度	1	2	3	4	5	6	7	8	9
购买意图	1	2	3	4	5	6	7	8	9
喜好度	非常不喜欢				一般				非常喜欢
外观	1	2	3	4	5	6	7	8	9
香味	1	2	3	4	5	6	7	8	9
清脆	1	2	3	4	5	6	7	8	9
整体的味道	1	2	3	4	5	6	7	8	9
强度	非常弱				一般				非常强
辣味	1	2	3	4	5	6	7	8	9
酸味	1	2	3	4	5	6	7	8	9
咸味	1	2	3	4	5	6	7	8	9
甜味	1	2	3	4	5	6	7	8	9
其他意见									

III. 拌菜用调料感官评价

※ 请首先品尝提供的拌菜用调料，然后按照顺序给以下各项评分。

	非常不是				一般				非常是
整体的喜好度	1	2	3	4	5	6	7	8	9
购买意图	1	2	3	4	5	6	7	8	9
喜好度	非常不喜欢				一般				非常喜欢
颜色(红色程度)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
香味	1	2	3	4	5	6	7	8	9
黏度(流动程度)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
整体的味道	1	2	3	4	5	6	7	8	9
强度	非常弱				一般				非常强
辣味	1	2	3	4	5	6	7	8	9
咸味	1	2	3	4	5	6	7	8	9
甜味	1	2	3	4	5	6	7	8	9
其他意见									

Fig. 1-64. 외국인 대상 개발제품 관능 선호도 조사 설문지 (중문)



Questionnaire for sensory evaluation of Kimchi and Seasoning

I. Personal Information

1. Gender □ Male □ Female
2. What is your age?
□ teenagers □ 20-29 □ 30-39 □ 40-49 □ 50-59 □ 60 years or older
3. Nationality _____
4. years in Korea? ____years____months
5. What's your favorite spicy food in your country? _____
6. How often do you eat Korean food?
□ Hardly eat □ 1-2 times a month □ Once a week □ 2-3 times a week □ Everyday
7. How much do you like Korean food?

Extremely Dislike				Neither like nor dislike				Extremely Like
1	2	3	4	5	6	7	8	9

8. How often do you eat Kimchi?
□ Hardly eat □ 1-2 times a month □ Once a week □ 2-3 times a week □ Everyday
9. How much do you like Kimchi?

Extremely Dislike				Neither like nor dislike				Extremely Like
1	2	3	4	5	6	7	8	9

II. Sensory test : Kimchi

※ After tasting the given Kimchi, check the following items in order.

	Definitely Not				Moderate				Definitely
Overall Liking	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Purchasing Intention	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Liking	Extremely Dislike				Neither like nor dislike				Extremely Like
Appearance	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Taste	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Texture	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Overall Taste	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Intensity	Not Enough				Just about right				Too Much
Spicy	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sourness	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Saltiness	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sweetness	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Comments									

III. Sensory test : Seasoning on Cucumber

※ After tasting the given seasoning, check the following items in order.

	Definitely Not				Moderate				Definitely
Overall Liking	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Purchasing Intention	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Liking	Extremely Dislike				Neither like nor dislike				Extremely Like
Color (Degree of redness)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Smell	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Viscosity (Flow)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Overall Taste	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Intensity	Not Enough				Just about right				Too Much
Spicy	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Saltiness	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sweetness	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Comments									

Fig. 1-65. 외국인 대상 개발제품 관능 선호도 조사 설문지 (영문)

2) 관능도 분석결과 통계처리 방법

○ 외국인 소비자의 개발 제품 선호 특성 분석을 위한 설문조사지의 결과 분석은 K대 L교수께서 도움을 주셔서, IBM SPSS 23.0 통계 프로그램을 이용하여 기초통계분석, descriptive analysis, 카이제

곱검정을 실시하였고, Kruskal-Wallis의 H 검정 유형을 사용하여 조사 항목에 대해 국가 간 유의성을 분석하였다.

○ 외국인 소비자의 개발 제품 선호 특성 분석을 위하여 2016년 10월 6일부터 10월 7일까지 뉴욕에 거주하는 미국인을 대상으로 무침용 양념(C2)에 대한 선호도 및 강도에 관한 관능평가를 실시하여 총 56부(회수율 100%)가 회수되어 최종분석에 이용하였다. Likert 7점 척도를 활용하여 설문하였으며, 본 설문조사를 통해 수집된 자료는 IBM SPSS Statistics 23.0을 이용하여 기술통계(Descriptive statistics)를 실시하여 분석하였다.

○ 결과에 따른 개선사항을 반영한 새로운 무침용 양념(C3)을 개발하고 2017년 5월 14일부터 6월 30일까지 국내 거주 외국인 소비자를 대상으로 한식과 김치에 대한 섭취 빈도 및 선호도, 무침용 양념(C3)과 맛김치의 관능평가에 대한 설문조사를 실시하였다. 설문 조사 결과, 총 49부의 설문지가 회수(회수율 100%)되어 최종분석에 이용하였다. 설문지는 인구통계학적 특성, 한식 소비실태, 김치 소비실태, 무침용 양념(C3)과 맛김치의 관능 속성 선호도 및 강도로 구성되었다. 선호도 및 강도는 Likert 9점 척도를 활용하여 설문하였으며 본 설문조사를 통해 수집된 자료는 IBM SPSS Statistics 23.0을 이용하여 기술통계(Descriptive statistics), 빈도분석(Frequency analysis), K-독립표본의 Kruskal-wallis검정을 실시하여 분석하였다.

2-2. 분석 결과

가. 인구통계학적 특성

○ 국내 거주 외국인 소비자의 인구통계학적 특성은 다음과 같다. 성별은 여자(32명, 66.7%)가 남자(16명, 33.3%)보다 많았으며 연령은 60대 이상(20명, 41.7%), 30대(16명, 33.3%), 20대(6명, 12.5%)의 순으로 나타났다. 조사대상자의 한국 거주 기간은 70.43±76.29개월로 중간값은 30개월이며 평균 거주기간은 5년 10개월 정도로 나타났다 (Table 1-68).

Table 1-68. 조사대상자 인구통계학적 특성

N=49

항목		빈도(명)	백분율(%)
성별	남자	16	33.3
	여자	32	66.7
연령	20대	6	12.5
	30대	16	33.3
	40대	3	6.3
	50대	3	6.3
	60대 이상	20	41.7
한국 거주 기간(개월)[1]		70.43±76.29 (중간값 : 30)	

[1] M±SD

나. 한식 소비 실태

○ 국내 거주 외국인 소비자의 국가를 위치의 따라 중국과 우즈베키스탄은 중앙아시아, 인도네시아, 베트남, 필리핀은 동남아시아, 나이지리아, 가나, 우간다는 아프리카로 권역을 묶어 조사한 결과는 다음과 같다. 세 권역별 한식섭취빈도는 p<.01의 수준에서 유의함을 보였으며 중앙아시아의 한식 섭취 빈도는 매일 먹는다(18명, 72.0%), 주 1회(5명, 20.0%)가 가장 높게 나타났다. 동남아시아는 매일 먹는다(5명, 55.6%), 주 2-3회(3명, 33.3%), 아프리카는 월 1-2회(3명, 30.0%)와 주 1회(3명, 30.0%)가 동일하게 가장 많게 나타나 중앙아시아의 한식 섭취 빈도가 가장 높았으며 동남아시아, 아프리카의 순으로 나타났다. 전체의 한식 섭취 빈도는 매일 먹는다(25명, 55.6%)가 가장 높게 나타났으며 주 1회(8명, 17.8%), 주 2-3회(5명, 11.1%), 월 1-2회(4명, 8.9%)의 순으로 한식 섭취 빈도가 나타났다. 한식 선호도는 동남아시아(7.22±0.97), 중앙아시아(7.15±2.07), 아프리카(6.11±0.78)의 순으로 높은 값을 보여 섭취 빈도 순위와는 다소 차이를 보였지만 세 권역 모두 보통이상의 한식 선호도를 보였다. 전체 조사 결과 7.00±1.73로 나타나 보통 이상의 선호도를 보였다 (Table 1-69).

Table 1-69. 한식 소비 실태

항목		빈도(%)				X^2
		중앙아시아 (N=29)	동남아시아 (N=9)	아프리카 (N=10)	전체 (N=49)	
한식 섭취 빈도[1)]	거의 먹지 않는다	1(4.0)	1(11.1)	1(10.0)	3(6.7)	10.271**
	월 1-2회	1(4.0)	0(0.0)	3(30.0)	4(8.9)	
	주 1회	5(20.0)	0(0.0)	3(30.0)	8(17.8)	
	주 2-3회	0(0.0)	3(33.3)	2(20.0)	5(11.1)	
	매일 먹는다	18(72.0)	5(55.6)	1(10.0)	25(55.6)	
한식 선호도[2)3)]		7.15±2.07	7.22±0.97	6.11±0.78	7.00±1.73	2.989

1) F-value
2) M±SD
3) 1. 전혀 좋아하지 않는다 5. 보통이다 9. 매우 좋아한다
***p<.001*

다. 김치 소비 실태

○ 권역별 김치섭취빈도는 p<.001의 수준에서 유의함을 보였으며 중앙아시아의 김치섭취빈도는 매일 먹는다(20명, 71.4%)가 가장 높게 나타났다. 동남아시아의 김치섭취빈도는 주 2-3회(7명, 77.8%)가 가장 높았으며 아프리카는 거의 먹지 않는다(6명, 60.0%)가 가장 높게 나타나 한식에 비해 아프리카의 김치 섭취 빈도가 현저히 낮음을 알 수 있었다. 전체의 김치 섭취 빈도는 매일 먹는다(22명, 45.8%), 주 2-3회(11명, 22.9%), 거의 먹지 않는다(6명, 12.5%), 월 1-2회(5명, 10.4%), 주 1회(4명, 8.3%)의 순으로 나타났다. 세 권역의 김치 선호도는 중앙아시아(6.97±2.21), 동남아시아(6.89±1.17), 아프리카(5.60±1.17)의 순으로 나타났으며

보통 이상의 값을 보였지만 선호도가 한식에 비해서 낮게 나타났다. 전체의 김치 선호도는 6.71±1.94로 나타나 한식과 비교하였을 때 빈도와 선호도 모두에서 다소 낮게 나타났다. 하지만 전체의 김치 역시 보통 이상의 선호도를 보였다 (Table 1-70).

Table 1-70. 권역별 김치 소비 실태

항목		빈도(%)				X^2
		중앙아시아 (N=29)	동남아시아 (N=9)	아프리카 (N=10)	전체 (N=49)	
김치 섭취 빈도[1)]	거의 먹지 않는다	0(0.0)	0(0.0)	6(60.0)	6(12.5)	25.731***
	월 1-2회	1(3.6)	1(11.1)	3(30.0)	5(10.4)	
	주 1회	4(14.3)	0(0.0)	0(0.0)	4(8.3)	
	주 2-3회	3(10.7)	7(77.8)	1(10.0)	11(22.9)	
	매일 먹는다	20(71.4)	1(11.1)	0(0.0)	22(45.8)	
김치 선호도[2)3)]		6.97±2.21	6.89±1.17	5.60±1.17	6.71±1.94	4.821

1) F-value
2) M±SD
3) 1. 전혀 좋아하지 않는다 5. 보통이다 9. 매우 좋아한다
****p<.001*

라. 관능평가

1) 무침용 양념

○ 미국 소비자의 무침용 양념(C2)에 대한 관능평가 결과는 다음과 같다. 선호도 분석 결과 외관은 6.29±1.07, 향은 6.18±0.94, 전체적인 맛은 6.31±0.97으로 전반적으로 매우 높은 선호도를 보였다. 느끼는 강도는 매운 맛이 2.93±1.37으로 매우 낮았으며 짠 맛은 4.48±1.63으로 보통 정도의 강도를 보였다 (Table 1-71).

Table 1-71. 미국 무침용 양념(C2) 관능평가

N=56

항목		M±SD
선호도[1)]	외관	6.29±1.07
	향	6.18±0.94
	전체적인 맛	6.31±0.97
느끼는 강도[2)]	매운 맛	2.93±1.37
	짠 맛	4.48±1.63

1) 1. 전혀 좋아하지 않는다 5. 보통이다 9. 매우 좋아한다
2) 1. 매우 약하다 5. 보통이다 9. 매우 강하다

○ 권역별 무침용 양념(C3)의 관능평가 분석 결과는 다음과 같다. 전체적인 기호도는 아프리카(7.17±1.17), 동남아시아(6.00±1.83), 중앙아시아(5.79±3.09)의 순으로 높았으며 구매의도 역시 아프리카(6.67±1.86), 동남아시아(5.29±1.89), 중앙아시아(4.46±3.64)의 순으로 나타났다. 특히 아프리카에서는 전체적인 기호도가 7점 이상으로 높았으며 구매의도 역시 세 나라 중 가장 높았고 중앙아시아에서는 구매의도가 보통 이하로 나타났다. 전체적인 기호도는 6.15±2.48, 구매의도는 5.19±2.95로 전체적인 기호도는 맛김치에 비해 높게 나타났으나 구매

의도는 낮은 점수를 보였다. 세 권역의 선호도는 중앙아시아는 색(붉은 정도)(7.00±1.57)과 향(7.00±1.68)이 7점의 높은 점수를 보였으며 점도(흐르는 정도)(6.64±1.86)와 전체적인 맛(5.83±2.21)역시 보통이상의 점수를 보였다. 동남아시아 역시 색(붉은 정도)(7.00±1.29)이 7점으로 높았으며 향(6.71±1.50), 점도(흐르는 정도)(6.57±1.62), 전체적인 맛(6.43±1.81) 모두 보통이상의 높은 값을 보였다. 아프리카의 무침용 양념의 모든 항목 선호도는 세 권역 중 가장 높았으며 향(7.83±0.98), 점도(흐르는 정도)(7.67±1.03), 전체적인 맛(7.67±0.82), 색(붉은 정도)(7.33±1.21) 모두 7점 이상의 높은 점수를 나타내 무침용 양념의 선호도가 굉장히 높은 것으로 나타났다. 전체의 선호도에 있어서는 전반적으로 보통이상의 높은 점수를 보였으며 향(7.12±1.51), 색(붉은 정도)(7.07±1.38), 점도(흐르는 정도)(6.85±1.66), 전체적인 맛(6.44±1.94)의 순으로 나타났다. 느끼는 강도는 중앙아시아에서는 매운 맛(6.71±1.68)이 강하게 느껴졌으며 짠 맛(3.57±2.65)과 단 맛(3.79±2.97) 이 약하게 느껴진 것으로 나타났다. 동남아시아에서는 모든 맛이 보통수준이었고, 아프리카에서는 매운 맛(5.83±0.98)이 다소 강하게 느껴졌으며 단 맛(5.90±1.45)이 다소 강하게 느껴졌음을 알 수 있었다. 전체의 느끼는 강도는 매운 맛이 6.04±1.79로 보통이상의 강도, 단 맛은 4.44±2.28이며 짠 맛은 4.33±2.13으로 보통 이하의 강도를 보였다 (Table 1-72).

Table 1-72. 권역별 무침용 양념(C3) 관능평가

항목			M±SD				X^2
			중앙아시아 (N=14)	동남아시아 (N=7)	아프리카 (N=6)	전체 (N=27)	
무침용 양념	전체적인 기호도[1]		5.79±3.09	6.00±1.83	7.17±1.17	6.15±2.48	0.927
	구매의도[1]		4.46±3.64	5.29±1.89	6.67±1.86	5.19±2.95	1.437
	선호도[2]	색(붉은 정도)	7.00±1.57	7.00±1.29	7.33±1.21	7.07±1.38	0.250
		향	7.00±1.68	6.71±1.50	7.83±0.98	7.12±1.51	1.944
		점도 (흐르는 정도)	6.64±1.86	6.57±1.62	7.67±1.03	6.85±1.66	1.640
		전체적인 맛	5.83±2.21	6.43±1.81	7.67±0.82	6.44±1.94	3.622
	느끼는 강도[3]	매운 맛	6.71±1.68	4.86±2.04	5.83±0.98	6.04±1.79	4.425
		짠 맛	3.57±2.65	5.14±0.90	5.17±0.98	4.33±2.13	2.936
		단 맛	3.79±2.97	5.29±0.76	5.00±0.89	4.44±2.28	1.492

[1] 1. 전혀 그렇지 않다 5. 보통이다 9. 매우 그렇다
[2] 1. 전혀 좋아하지 않는다 5. 보통이다 9. 매우 좋아한다
[3] 1. 매우 약하다 5. 보통이다 9. 매우 강하다

○ 소비자가 평가한 무침용 양념(C3)의 전체적인 기호도와 구매의도, 관능적 특성에 대한 선호도, 강도 특성 사이의 상관분석을 실시한 결과는 다음과 같다. 전체적 기호도는 통계적으로 p<.001 수준에서 구매의도(r=0.830), 전체적인 맛(r=0.790)과 정의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 또한 짠 맛 강도(r=0.603)와 단 맛 강도(r=0.616) 역시 통계적으로 유의한 상관관계가 있는 것으로 조사되었다(p<.01). 구매 의도는 통계적으로 p<.001 수준에서 짠 맛 강도(r=0.698), 단 맛 강도(r=0.731)와 정의 상관관계를 보였으며 전체적인 맛 선호도(r=0.608) 또한 통계적으로 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다(p<.01) (Table 1-73).

Table 1-73. 무침용 양념(C3)의 요인별 상관관계 분석

N=27

항목		1	2	3	4	5	6	7	8	9
전체적인 기호도		1								
구매의도		0.830***	1							
선호도	색(붉은 정도)	0.131	0.072	1						
	향	0.195	0.150	0.889***	1					
	점도 (흐르는 정도)	0.212	0.176	0.893***	0.940***	1				
	전체적인 맛	0.790***	0.608**	0.517**	0.633**	0.619**	1			
느끼는 강도	매운 맛	0.199	-0.075	0.030	0.059	0.067	0.196	1		
	짠 맛	0.603**	0.698***	-0.035	-0.013	0.015	0.493*	0.088	1	
	단 맛	0.616**	0.731***	-0.011	0.044	-0.012	0.505*	0.100	0.928***	1

****p<.001 **p<.01 *p<.05*

○ 무침용 양념(C3)의 전체적인 기호도에 영향을 미치는 요인을 선호도와 강도의 요인별로 회귀분석한 결과는 다음과 같다. 선호도의 경우 회귀식의 설명력인 R^2을 독립변수의 수와 표본의 크기를 고려하여 수정된 R^2은 58.3%로 나타났으며, p<.001의 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 전체적인 기호도에 대한 표준화 계수는 전체적인 맛 선호도(β=0.893)가 가장 높았고(p<.001) 향 선호도(β=-0.416)가 다음으로 높게 나타났다. 느끼는 강도의 수정된 R^2은 32.8%로 나타났으며 p<.01의 수준에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 강도의 전체적인 기호도에 대한 표준화 계수는 단 맛(β=0.388)이 가장 높았고 짠 맛(β=0.230), 매운 맛(β=0.140)으로 나타났으며 통계학적으로 유의한 차이가 있는 항목은 없는 것으로 나타났다(Table 1-74).

Table 1-74. 무침용 양념(C3)의 전체적인 기호도에 영향을 미치는 요인

N=27

요인		비표준화 계수(B)	표준오차 (SE)	표준화 계수(β)	t-value	수정된 R^2
선호도	(상수)	2.305	1.491		1.547	0.583
	색(붉은 정도)	-0.044	0.489	-0.030	-0.089	
	향	-0.567	0.555	-0.416	-1.021	
	점도 (흐르는 정도)	0.355	0.581	0.274	0.611	
	전체적인 맛	0.950	0.193	0.893	4.917***	
느끼는 강도	(상수)	1.942	1.564		1.242	0.328
	매운 맛	0.194	0.224	0.140	0.865	
	짠 맛	0.268	0.502	0.230	0.533	
	단 맛	0.422	0.470	0.388	0.897	

****p<.001*

○ 무침용 양념(C3)의 구매의도에 영향을 미치는 요인을 전체적인 기호도, 선호도와 강도의 요인별로 회귀분석한 결과는 다음과 같다. 구매의도에 대한 전체적인 기호도의 회귀식의 설명력인 R^2을 독립변수의 수와 표본의 크기를 고려하여 수정된 R^2은 67.6%로 나타났으며, p<.001의 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 선호도의 경우 수정된 R^2은 28.0%로 나타났으며, p<.01의 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 구매의도에 대한 표준화 계수는 전체적인 맛 선호도(β=0.697)가 가장 높았고(p<.001) 아삭함 선호도(β=0.356)가 다음 순으로 나타났다. 느끼는 강도의 수정된 R^2은 50.5%로 나타났으며 p<.001의 수준에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 통계학적으로 유의한 차이가 있는 항목은 없는 것으로 나타났다. 구매의도에 대한 표준화 계수는 단 맛 강도(β=0.644)가 가장 높았고 매운 맛 강도(β=-0.168), 짠 맛 강도(β=0.116)의 순으로 높게 나타났다 (Table 1-75).

Table 1-75. 무침용 양념(C3)의 구매의도에 영향을 미치는 요인

N=27

요인		비표준화 계수(B)	표준오차 (SE)	표준화 계수(β)	t-value	수정된 R^2
(상수)		-0.843	0.892		-0.946	0.676
전체적인 기호도		0.975	0.134	0.830	7.285***	
선호도	(상수)	2.123	2.713		0.782	0.280
	외관	-0.427	0.894	-0.216	-0.478	
	향	-0.621	1.014	-0.330	-0.613	
	아삭함	0.632	1.039	0.356	0.609	
	전체적인 맛	0.997	0.346	0.697	2.883*	
느끼는 강도	(상수)	2.333	1.601		1.457	0.505
	매운 맛	-0.274	0.232	-0.168	-1.185	
	짠 맛	0.159	0.525	0.116	0.303	
	단 맛	0.839	0.501	0.644	1.675	

****p<.001 *p<.05*

2) 맛김치

○ 권역별 맛김치의 관능평가 분석 결과는 다음과 같다. 세 권역의 전체적인 기호도는 아프리카(6.90±1.45), 동남아시아(5.89±1.45), 중앙아시아(5.40±2.20)의 순으로 높았으며 구매의도 역시 아프리카(5.90±2.03), 동남아시아(5.56±1.42), 중앙아시아(4.27±2.83)의 순으로 나타났다. 특히 중앙아시아에서는 구매의도가 보통 이하로 나타났다. 기호도는 5.94±1.86, 구매 의도는 5.20±2.27로 보통정도의 점수를 보였다. 세 권역의 선호도는 중앙아시아는 아삭함(6.23±2.65), 전체적인 맛(5.36±2.74)의 순으로 높았으며 향(4.79±2.86)은 보통 이하 값을 나타냈다. 동남아시아는 외관(7.44±1.33)의 점수가 특히 높았으며 아삭함(6.67±1.66), 향(6.44±1.42), 전체적인 맛(6.33±1.32)의 순을 보였다. 아프리카의 선호도는 전반적으로 7점 이상의 높은 점수를 보였으며 아삭함(7.70±0.95), 외관(7.60±0.70), 향(7.30±1.57), 전체적인 맛(7.20±1.48)의 순을 보였다. 선호도의 모든 항목에서 아프리카, 동남아시아, 중앙아시아의 순으로 높은 점수를 보여 아프리카에서의 맛김치 선호도가 굉장히 높은 것으로 나타났다. 전체의 선호도에 있어서는 아삭함(6.81±2.02), 외관(6.50±2.43), 전체적인 맛(6.18±2.17), 향(6.00±2.40)의 순으로 높은 점수를 나타냈으며 모두 보통 이상의 결과가 나타났다. 세 권역의 느끼는 강도는 중앙아시아에서는 매운 맛 6.07±2.28이 다소 강하게 느껴졌으며 짠 맛 3.88±2.83이 가장 약하게 느껴진 것으로 나타났다. 동남아시아에서는 짠 맛이 5.56±1.74이며 제외한 모든 맛의 강도가 보통수준이었으며 아프리카에서는 신 맛 4.60±1.35이 다소 약하게 느껴졌으며 단 맛 5.90±1.45이 다소 강하게 느껴졌음을 알 수 있었다. 전체의 느끼는 강도는 매운 맛 5.50±2.03과 단 맛 5.35±2.00은 보통 수준의 강도를 보였고 짠 맛 4.77±2.30, 신 맛 4.44±1.93이 보통 이하의 강도를 보였다 (Table 1-76).

Table 1-76. 권역별 맛김치 관능평가

항목			M±SD				X^2
			중앙아시아 (N=19)	동남아시아 (N=9)	아프리카 (N=10)	전체 (N=38)	
맛김치	전체적인 기호도[1)]		5.40±2.20	5.89±1.45	6.90±1.45	5.94±1.86	3.592
	구매의도[1)]		4.27±2.83	5.56±1.42	5.90±2.03	5.20±2.27	2.636
	선호도[2)]	외관	5.20±3.05	7.44±1.33	7.60±0.70	6.50±2.43	5.267
		향	4.79±2.86	6.44±1.42	7.30±1.57	6.00±2.40	5.512
		아삭함	6.23±2.65	6.67±1.66	7.70±0.95	6.81±2.02	2.347
		전체적인 맛	5.36±2.74	6.33±1.32	7.20±1.48	6.18±2.17	3.099
	느끼는 강도[3)]	매운 맛	6.07±2.28	4.56±2.30	5.50±0.97	5.50±2.03	1.935
		신 맛	4.00±2.56	5.00±1.00	4.60±1.35	4.44±1.93	1.485
		짠 맛	3.88±2.83	5.56±1.74	5.50±1.18	4.77±2.30	3.812
		단 맛	5.20±2.68	5.00±1.00	5.90±1.45	5.35±2.00	2.361

1) 1. 전혀 그렇지 않다 5. 보통이다 9. 매우 그렇다
2) 1. 전혀 좋아하지 않는다 5. 보통이다 9. 매우 좋아한다
3) 1. 매우 약하다 5. 보통이다 9. 매우 강하다

○ 소비자가 평가한 맛김치의 전체적인 기호도와 구매의도, 관능적 특성에 대한 선호도, 강도 특성 사이의 상관분석을 실시한 결과는 다음과 같다. 전체적 기호도는 통계적으로 p<.001 수준에서 구매의도(r=0.790), 외관 선호도(r=0.738), 향 선호도(r=0.853), 전체적인 맛 선호도(r=0.854), 신 맛 강도(r=0.647)와 정의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 또한 아삭함 선호도(r=0.486)와 짠 맛 강도(r=0.482) 역시 통계적으로 유의한 상관관계가 있는 것으로 조사되었다(p<.01). 구매의도는 유의수준 p<.01 수준에서 외관 선호도(r=0.659), 향 선호도(r=0.882), 아삭함 선호도(r=0.568), 전체적인 맛 선호도(r=0.879), 신 맛 강도(r=0.892), 짠 맛 강도(r=0.611)와 정의 상관관계를 보였으며 단 맛 강도(r=0.422) 또한 통계적으로 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다(p<.05) (Table 1-77).

Table 1-77. 맛김치의 요인별 상관관계분석

N=38

항목		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
전체적인 기호도		1.000									
구매의도		0.790***	1.000								
선호도	외관	0.738***	0.659**	1.000							
	향	0.853***	0.882**	0.773**	1.000						
	아삭함	0.486**	0.568**	0.493**	0.702**	1.000					
	전체적인 맛	0.854***	0.879**	0.758**	0.968**	0.594**	1.000				
느끼는 강도	매운 맛	0.332	0.231	0.307	0.352*	0.245	0.416*	1.000			
	신 맛	0.647***	0.892**	0.574**	0.761**	0.494**	0.750**	0.363*	1.000		
	짠 맛	0.482**	0.611**	0.563**	0.636**	0.436*	0.585**	0.281	0.764**	1.000	
	단 맛	0.315	0.422*	0.293	0.431*	0.628**	0.345	0.155	0.552**	0.555**	1.000

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

○ 맛김치의 전체적인 기호도에 영향을 미치는 요인을 선호도와 강도의 요인별로 회귀분석한 결과는 다음과 같다. 선호도의 경우 회귀식의 설명력인 R^2을 독립변수의 수와 표본의 크기를 고려하여 수정된 R^2은 70.2%로 나타났으며, p<.001의 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 선호도의 항목들에서 구매의도에 유의하게 영향을 미치는 항목은 없었으며 전체적인 기호도에 대한 표준화 계수는 전체적인 맛 선호도(β=0.445)가 가장 높았고 아삭함 선호도(β=0.138)의 순으로 나타났다. 느끼는 강도의 수정된 R^2은 38.0%로 나타났으며 p<.01의 수준에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 통계학적으로 유의한 차이가 있는 요인 항목은 없는 것으로 나타났으며 전체적인 기호도에 대한 표준화 계수는 신 맛 강도(β=0.667)가 가장 높았고 매운 맛 강도(β=0.149), 단 맛 강도(β=-0.080)의 순으로 나타났다(Table 1-78).

Table 1-78. 맛김치의 전체적인 기호도에 영향을 미치는 요인

N=38

요인		비표준화 계수(B)	표준오차 (SE)	표준화 계수(β)	t-value	수정된 R^2
선호도	(상수)	2.557	0.804	-	3.180**	0.702
	외관	0.015	0.171	0.016	0.086	
	향	0.035	0.434	0.043	0.081	
	아삭함	-0.203	0.138	0.138	-1.465	
	전체적인 맛	0.750	0.445	0.445	1.686	
느끼는 강도	(상수)	2.549	1.063	-	2.397	0.380
	매운 맛	0.149	0.149	0.149	0.998	
	신 맛	0.680	0.232	0.667	2.933	
	짠 맛	-0.003	0.206	-0.003	-0.014	
	단 맛	-0.075	0.170	-0.080	-0.441	

**p<.01*

○ 맛김치의 구매의도에 영향을 미치는 요인을 전체적인 기호도, 선호도와 강도의 요인별로 회귀분석한 결과는 다음과 같다. 구매의도에 대한 전체적인 기호도의 회귀식의 설명력인 R^2을 독립변수의 수와 표본의 크기를 고려하여 수정된 R^2은 61.1%로 나타났으며, p<.001의 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 전체적인 기호도는 구매의도에 표준화계수(β=0.079)가 높게 나타났으며 p<.001의 수준에서 유의하게 나타나 구매의도에 전체적인 기호도가 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다. 선호도의 경우 수정된 R^2은 75.7%로 나타났으며, p<.001의 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 통계학적으로 유의한 차이가 있는 요인 항목은 없었으며 구매의도에 대한 표준화 계수는 향 선호도(β=0.451)가 가장 높았고 전체적인 맛 선호도(β=0.443)가 다음 순으로 나타났다. 느끼는 강도의 수정된 R^2은 76.7%로 나타났으며 p<.001의 수준에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 통계학적으로 유의한 차이가 있는 항목은 없는 것으로 나타났으며 구매의도에 대한 영향력은 신 맛 강도(β=1.024)가 가장 높았고 단 맛 강도(β=0.205)의 순으로 나타났다 (Table 1-79).

Table 1-79. 맛김치의 구매의도에 영향을 미치는 요인

N=38

요인		비표준화 계수(B)	표준오차 (SE)	표준화 계수(β)	t-value	수정된 R^2
(상수)		-0.872	0.927		-0.094	0.611
전체적인 기호도		0.979	0.144	0.790	6.816***	
선호도	(상수)	-0.557	0.934	-	-0.596	0.757
	외관	0.004	0.198	0.003	0.018	
	향	0.458	0.498	0.451	0.919	
	아삭함	-0.004	0.159	-0.003	-0.022	
	전체적인 맛	0.450	0.511	0.443	0.881	
느끼는 강도	(상수)	1.445	0.776	-	1.862	0.767
	매운 맛	-0.157	0.101	-0.147	-1.549	
	신 맛	1.191	0.159	1.024	7.499***	
	짠 맛	-0.169	0.141	-0.164	-1.199	
	단 맛	0.024	0.118	0.205	0.205	

*** $p<.001$

3) 기타의견

○ 무침용 양념(C3)에 대한 기타의견으로는 중국 국적의 조사대상자는 '싱겁다(6명)'는 의견이 가장 많았으며 '매운맛이 강하다(2명)'는 의견이 있었으며 이 외에도 '매운 맛 뿐이다', '짠 맛이 거의 없다', '조미료 맛이 거의 없다'는 의견이 나타났다. 필리핀, 나이지리아, 인도네시아, 가나 국적의 조사대상자의 경우 '괜찮다', '좋다'(6명)의 의견이 대부분이었으며 베트남의 경우 '매운맛과 신맛이 더 강했으면 좋겠다'의 의견과 '너무 맵다'의 의견이 각각 1명씩 나타났다.

○ 맛김치에 대한 기타의견으로는 중국 국적의 조사대상자는 '싱겁다(4명)'는 의견이 가장 많았으며 '간이 배지 않아 평가하기가 어렵다(2명)', '고춧가루가 많다(2명)'등의 의견이 있었다. 나이지리아, 필리핀의 조사대상자는 '괜찮다', '좋다'(6명)의 의견이 대부분이었으며. 베트남 조사대상자는 '신맛이 더 강했으면 좋겠다(2명)'의 의견이 있었다. 필리핀과 인도네시아 국적의 조사대상자에서는 '조금 짜다(2명)'는 의견이 있었으며, 이 외에도 '매운맛이 더 강했으면 좋겠다(1명)'는 의견이 있었다(Table 1-80).

Table 1-80. 관능평가 기타의견

항목	기타의견	빈도	국적
무침용 양념 (C3)	싱겁다	6	중국
	매운맛이 강하다	2	중국
	매운맛 뿐이다	1	중국
	짠 맛이 거의 없다	1	중국
	조미료 맛이 거의 없다	1	중국
	좋다	6	필리핀, 나이지리아, 인도네시아, 가나
	매운맛과 신맛이 더 강했으면 좋겠다	1	베트남
	너무 맵다	1	베트남
맛김치	싱겁다	4	중국
	간이 배지 않아 평가하기가 어렵다	2	중국
	고춧가루가 많다	2	중국
	좋다	6	나이지리아, 필리핀
	신맛이 더 강했으면 좋겠다	2	베트남
	조금 짜다	2	베트남, 인도네시아
	매운맛이 더 강했으면 좋겠다	1	베트남

2-3. 결론

외국인 소비자의 개발 제품 선호 특성 분석을 위하여 뉴욕 거주 미국인과 한국에 거주하는 외국인 대상으로 개발 제품의 관능검사를 실시한 결과 아래와 같은 몇 가지 결론을 얻게 되었다.

1. 국내 거주 외국인 관능검사 자들을 세 권역 (중앙아시아, 동남아시아, 아프리카)으로 나누어 한식 소비 실태를 조사한 결과 한식 섭취 빈도에 있어서 유의적인 차이를 보여주었다. ($p<0.01$)
2. 조사한 관능검사 자들의 김치 소비 실태 조사에서 세 권역별 김치섭취 빈도는 $p<.001$의 수준에서 유의함을 보여주었다.
3. 외국인 소비자가 평가한 무침용 양념(C3)의 전체적인 기호도와 구매의도에 대한 상관분석을 실시한 결과, 전체적인 기호도는 통계적으로 $p<.001$ 수준에서 구매의도($r=0.830$) 및 전체적인 맛 $r=0.790$)과 정의 상관관계가 있는 것으로 나타났다.
4. 외국인 소비자가 평가한 맛김치의 전체적인 기호도와 구매의도, 관능적 특성에 대한 선호도 사이의 상관분석을 실시한 결과, 전체적인 기호도는 통계적으로 $p<.001$ 수준에서 구매의도($r=0.790$), 외관 선호도($r=0.738$), 향 선호도($r=0.853$), 전체적인 맛 선호도($r=0.854$), 신 맛 강도($r=0.647$)와 정의 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

3. 수입국의 영양성분 분석방법 및 표시사항

3-1. 개요

국내 농산물 및 식재료를 수출하기 위한 수입국의 영양성분 분석방법 조사를 위하여 AOAC international. 2016. (Official Methods of Analysis of AOAC international. 20th Ed.) 책을 참조하였으며, 현재 본 과제의 수행을 위하여 사용하고 있는 수분측정 방법과 미생물 균수 측정 방법을 발췌하여 정리하였다. 수입국의 표시사항 조사를 위하여 세계김치연구소 (www.wikim.re.kr)와 한국농수산식품 유통공사 (www.kati.net) 및 한국식품연구원 (www.foodcerti.or.kr)에서 발간된 서적 및 자료들을 참조하여 나라별로 주요 내용 중심으로 요약정리하고 발췌하여 작성하였다.

3-2. 각 수입국의 영양성분 분석 및 표시사항

1. 미국 (출처 : 세계김치연구소. 2014. 김치 수출 라벨링 가이드북. 미국편, 한국농수산식품유통공사. 2014. 주요국 수입제도 모니터링)

A. 관련법 및 규정

○ 연방식품, 의약품 및 화장품법(Federal Food, Drug and Cosmetic Act:FDCA)에 의거 ChapterIV-Food, Section 402-Adulterated Food 그리고 Section403-Misbranded Food(21USC-Section342/Section343)에 따른 관련법은 아래와 같음

- The Nutrition Labeling and Education Act of 1990 (식품라벨링 및 교육법)
- The Dietary Supplement Health and Education Act of 1994 (건강보조식품 및 교육법)
- The Bioterrorism Act of 2002 (바이오테러리즘법)
- The Food Allergen Labeling and Consumer Protection Act of 2004 (식품알러지 라벨링 및 소비자보호법)

○ The Fair Packaging and Labeling Act of 1996 (바른 포장 및 라벨링법)은 15USC Chapter 39-Fair Packaging and Labeling Program, Section 1451-1461을 따름

○ 수입식품원산지표기와 관련해서는 The Tariff Act of 1930 (관세법)에 의거 19USC Section 1304-Marking of imported articles and containers를 따름

○ 미 식품의약국규정 (FDA Regulations)은 미 연방법 21 CFR Part100-General, Part101-Food labeling, Part105-Food for Special Dietary Use, Part119-Dietary Supplements that present a significant or unreasonable risk, Part190-Dietary Supplement and other Parts 102-189에 따름

○ CBP Regulations (미세관국토안보부규정)으로 연방법 19CFR-Part1 134 Marking of Country of Origin을 따름

○ http://www.fda.gov/Food/LabelingNutrition/FoodLabelingGuidanceRegulatory

○ http://www.fda.gov/Regulatoryinformation/legislation/default.htm

○ http://www,accessdata,fda,giv/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm
○ http://www.fda.gov/Food/GuidanceComplianceRegulatoryinformation

B. 영양표시 (Nutrition labeling)

○ '90년부터 Nutrition Labelling and Education Act (영양표시 및 교육법)에 의해 시작된 조치로서 미국내 판매되는 모든 가공식품류에는 상세한 영양분석표가 반드시 부착되어야 함 (의무사항)

○ 주정부에 따라서는 연방 식품의약국에서 요구하는 그 이상의 성분분석표를 요구하기도 하며, 이러한 특별 요구사항은 지방정부와 품목에 따라 상이하므로 수출하고자 하는 품목에 따라 특별한 조사가 요구됨

○ 지방정부에서 FDA에서 요구하는 것보다 세분화된 영양 분석표를 요구할 수도 있고, 식품제조 과정의 안정성을 증명하는 추가서류를 요구할 수도 있음

○ 미 정부에서는 영양분석표가 미 정부에서 인정하는 제 3의 검사기관 (식품 제조회사와 관계없는 제 3의 기관)에서 작성되었다는 증빙서류를 반드시 요구함

○ 증빙서류가 미흡하거나 부실할 경우, 미 정부에서는 문제의 식품을 다시 시험하고 새로운 증빙서를 제출하라는 요구를 얼마든지 반복 요구할 수 있음

○ 가공식품의 경우 수출 전 미국 내에서 허가된 검사기관으로부터 (이런 검사기관들은 주로 미국 내에 있음) 식품검사와 영양분석표를 작성하여 그 결과를 미 정부에 제출하는 방법이 가장 바람직함

○ '94년 5월 8일 이후로 표시되는 대부분의 식품에는 New Nutrition label을 의무화해야 함. 현재 2014년에 신규 식품영양분석표시개정안이 개정 작업 중에 있어 신규법안이 2016년 12월 31일 전에 최종 개정안이 확정될 예정임

○ 다음의 식품들은 영양표시 면제대상이며 *가 표시된 식품들로 영양정보가 제공되거나 강조표시가 된 경우에는 영양표시를 해야 함

- *소규모로 조제된 식품
- *음식점 등에서 제공되거나 가정으로 배달되어 바로 먹는 식품
- *제조되는 장소에서 판매되는 조제식품(요리한 고기, 훈제생선, 소시지, 과자, 사탕류)
- *인스탄트 커피(plain, 무가당)나 대부분의 향신료 등과 같이 특별한 영양소가 없는 식품
- 조제분유와 4세 미만의 영아, 유아용 식품(이 종류의 식품에 대해서는 수정된 라벨규정이 있음)
- 식사 보조용 식품(dietary supplements)
- 의료용 식품(medical foods)
- 소매되기 전 가공이나 포장을 위해 큰 단위로 수송되는 식품
- *생식품이나 해산물(자발적으로 겉면에 영양표시를 할 수 있음)
- 주문 가공생선(Custom-processed fish)이나 사냥육(game meat)
- 상자 단위의 계란(영양정보를 뚜껑 안쪽이나 상자 안에 삽입)
- "이 포장은 소매판매용이 아님"이라고 표시되어 안에 여러 단위의 포장이 되어 있고 밖

에 모든 필요한 표시문구가 있는 경우
- Self-service bulk foods : 영양표시는 겉면에 하거나 본래 용기에 잘 보이도록 표시함
- 판매용이 아닌 소비자를 위해 증정용으로 만든 식품
○'영양정보(Nutrition Facts)'의 표시는 원재료명, 제조자, 포장업자, 유통업자의 이름, 주소와 함께 주표시면 또는 정보표시면에 표시할 수 있음 주표시면과 정보표시면에 충분한 공간이 없는 경우에는 '대체면(alternative panel)'에 표시할 수도 있음
○ 포장이 세로로 공간이 부족해서 위와 같이 표시할 수 없을 경우에는 가로로 표시할 수 있음
○ 아침식사용 씨리얼이나 낱개로 먹을 수 있는 아이스크림과 같이 한 포장 안에 여러 개의 소포장이 되어 있는 제품(소포장 단위 식품)의 경우에 제조자는 각각의 소포장에 일일이 영양정보 표시를 하거나 한 개의 포장에 통합적으로 표시할 수 있음

C. 기본표기사항

○ 식품의 명칭은 통상적인 명칭을 사용해 표기하며 포장용기의 주표시면에 표기해야 하고 활자의 크기는 주표시면에 사용된 가장 큰 활자의 절반 크기 이상이 되어야 함
○ 순중량의 표시는 주요면 하단 30%위치에 표시하고 미국단위와 미터법단위로 함께 표시해야 함. 제조자, 포장자, 유통자의 명칭과 주소는 성분표시면과 같은 면에 기재해야 하며 예외가 없는 한 완전한 주소를 표시해야 함
○ 성분표시는 라벨의 표시면, 측면 혹은 후면의 정보표시면에 표기할 수 있으나 제조자, 포장자 혹은 유통자와 같은 면에 표시해야 함. 성분의 목록순서는 중량이 무거운 것에서 가벼운 것의 순으로 하고 통상명칭으로 기재해야 함. 또한 알레르기를 일으키는 주요성분도 반드시 표시해야만 함

D. 일반표기사항

○ 라벨표시사항(Label statements)은 주표시면(principle display pannel ; 식품을 구매할 때 소비자에게 통상 보이는 면)이나 정보표시(Information pannel ; 주표시면의 바로 오른쪽)에 기재함
○ 주 표시면에는 식품명과 실중량을 반드시 표기해야 함
○ 정보 표시면에는 주 표시면에 기재되지 않은 제조자, 포장업자, 유통업자의 명칭 및 주소, 원재료명과 영양표시 등과 같은 사항들을 표기함

F. 식품명(Statement of identity) 표기

○ 식품명은 반드시 주 표시면에 표기되어야 하며, 일반적으로 표시면의 인쇄 중 가장 큰 것의 1/2 이상의 크기이어야 함
○ 식품이 일반적, 통상적 이름을 갖는 경우 이를 식품명으로 사용하며 일반적, 통상적 이름이 없을 경우에는 그 식품을 적절하게 설명하는 이름을 사용하여 제품을 잘못 알리는 일이 없도록 해야 함

○ 식품명은 포장의 바닥과 평행하게 쓰여져야 함
○ 식품명 표기는 포장된 식품이 액체가 아닐 경우 '가늘게 썰어진 것인지(sliced)' '썰지 않은 것인지(unsliced)' '반으로 잘라진 것인지(halves)' 등의 식품형태를 명시해야 함
○ 어떤 신제품이 기존에 있던 식품과 유사하며 기존 식품의 대체재로 사용될 때, 만약 그 신제품이 기존의 것보다 필수 비타민, 무기질, 단백질 함량이 낮다면 신제품에는 '모방'(imitation)이라는 표시를 해야 함
○ '모방'(imitation)이라는 표기는 식품명과 같은 글자 크기와 선명도로 표시
○ 과일이나 야채의 그림, 맛이나 외관, 라벨표기 등으로 소비자가 주스를 함유했을 것이라고 생각할 수 있는 음료는 주스(과일이나 야채의 천연즙)의 함량을 %로 표기해야 함
○ 아래와 같이 향미(flavor)를 위해 소량의 주스가 함유된 음료에는 주스 함량을 표시하지 않아도 됨
- 제품에 '향미'(flavor) 또는 '향미의'(flavored) 라는 용어가 표시되어 있는 경우
- '주스'라는 용어가 원재료명 이외에는 사용되지 않은 경우
- 어떤 방법으로든 주스가 함유되어 있다는 인상을 주지 않는 경우
○ 100% 주스로 만들어진 음료의 경우는 '주스'라고 표시할 수 있으나 100% 미만으로 희석된 음료는 음료, 드링크, 칵테일의 의미를 갖도록 표시하여야 하며 또는 '희석(diluted) ____ 주스'의 형태로 표시할 수 있음

G. 내용물의 실중량(Net Quantity of Contents) 표기

○ 내용물의 실중량이란 포장재나 용기 안에 담겨있는 식품의 양을 가리키는 라벨의 표시사항임
○ 내용물의 실중량은 별도 항목으로서 주표시면의 밑부분 30%이내에서 포장의 바닥면과 평행으로 쓰여져야 함
○ 내용물의 중량은 미터법(grams, kilograms, milliliters, liters)과 미국 통상 단위법(ounces, pounds, fluid ounces)에 따라 두가지로 표기되어야 함
○ 미터법 표기 위치는 미국통상단위법 문구 위치의 앞, 뒤, 위, 아래 모두 가능함예) Net wt 1 lb 8 oz (680g)
○ 내용물의 실중량이란 용기나 포장 안의 식품의 실중량만을 포함하며 용기나 포장지, 포장재의 무게는 포함되지 않음. 실중량을 결정하기 위해서는 식품을 채운 용기의 평균무게에서 빈 포장용기, 뚜껑, 포장지의 평균무게를 뺄 것
○ 일반적으로 용기안의 식품에 부가된 물이나 다른 액체는 실중량 표시에 포함됨

H. 원재료명 목록(Ingredient list) 표기

○ 원재료명 목록(Ingredient list)이란 식품에 사용된 각각의 원재료를 주된 것부터 내림차순(중량이 가장 많은 것부터 가장 적은 것의 순서로 쓰는 방식)으로 나열한 것을 말함
○ 원재료명 목록은 식품명, 제조자, 포장업자, 유통업자의 주소 등이 있는 면(주 표시면이

나 정보표시면)과 같은 면에 있어야 하고 영양표시, 제조자, 포장업자, 유통업자 주소의 앞이나 뒤에 표시할 수 있음

○ 원재료명은 규정에 다른 용어가 설정되어 있지 않는 한 일반적, 통상 이름을 사용

예) 과학용어인 'sucrose' 대신 'sugar'를 사용함.

○ 허가된 방부제(preservative)를 식품에 첨가할 경우 원재료명에 그 방부제의 일반적 또는 통상적 명칭을 기재하고 아래의 예처럼 방부제의 기능을 명시해야 함

- 예) '방부의'(preservative), '부패지연'(to retard spoilage), '곰팡이방지'(mold inhibitor), '향미보호'(to help protect flavor) '색상 유지증진'(to promote color retention)

○ 향신료(spices), 천연착향료(natural flavors), 인공착향료(artificial flavors)는 원재료명 목록에 특정한 일반적, 통상적 이름을 기재하거나 '향신료(spices)''천연착향료(natural flavors)' '인공착향료(artificial flavors)'라고 표시할 수 있음

○ 파프리카(Paprica), 튜메린(Tumeric), 샤프론(Saffron) 등 색소로도 사용되는 향신료는 '파프리카'와 같이 실제 이름을 기재하거나 '향신료와 색소'라는 용어로 표시함

○ 색소의 표기는 공인된 색소의 경우 약어 또는 특정 이름을 사용하고 공인이 면제되는 색소의 경우, 색소 규정이 승인한 색소들만 사용해야 함

- 예) 공인된 색소(Certified colors) : 'FD&C Red No. 40' 또는 'Red 40' 공인이 면제된 색소(Non Certified colors) : 'caramel coloring' 또는 'beet juice'

I. 제조업자

○ 제조업자, 포장업자, 유통업자의 명칭 및 주소를 표기할 경우 다음의 사항에 주의해야 함.

- 제조업체, 유통(수입)업자가 다른 경우에는 각기'Producted by', 'Distributed by'등과 같은 문구로 각각의 역할을 표시해야 함.
- 특별한 예외가 없는 한 주소는 완전한 형태로 표시해야 함. 거리주소, 도시명, 주명(수입 국가일 경우는 국가명 등), 우편번호 등이 모두 표시되어야 함.

J. 영양성분 분석방법

1. 건조 채소의 수분측정 방법

AOAC Official Method 967.19
Water in Dried Vegetables

First Action 1967, Final Action 1969

(Dry all glasswate in oven.)

A. Preparation of Sample

Grind laboratory sample to pass No. 30 sieve and store in tightly sealed container.

Near-Infrared Spectrophotometric Method

Caution: See Appendix B, safety notes on dimethylformamide.

B. Apparatus

Spectrophotometer.—NIR recording instrument.

C. Preparation of Standard Curve

Accurately Weigh 200, 300, 400, 500, and 600 mg H_2O into separate 125 mL glass-stoppered Erlenmeyers. Pipet 100 mL N,N-dimethylformamide (DMF) into each flask. Record A solutions in matched quartz or silica cells from 1.8 to 2.1 ㎛, using for reference same lot DMF as used for preparation of standard solutions. Draw baseline between minima at ca. 1.82 ㎛ and 2.0 ㎛. A of standard solution at maximum, ca. 1.92 ㎛=total A at maximum-baseline A at maximum. Plot corrected baseline A against mg H_2O/100 mL DMF.

D. Determination

Accurately weigh test portion containing ca 70-100 mg H_2O into 50 mL glass-stoppered Erlenmeyer. Pipet in 20 mL DMF. Tape stopper securely to flask and heat 60 ± 1 min at 90°± 1℃ in oven. Mechanically shake flask 10 min. Cool to room temperature. Decant solution into glass-stoppered centrifuge tube and centrifuge at 1500 rpm until solution is clear (ca 5 min). Record A of solution and calculate A at maximum as in C.

$$H_2O,\% = \frac{\text{mg H2o from standard curve} \times 100}{\text{5 mg test portion}}$$

Karl Fischer Method

E. Apparatus

Titrimeter.—Fisher Scientific Co. Model 36, Manual K-F Titrimeter, or equivalent, with 2 Pt electrodes. See 966.20A (see 44.2.03).

F. Reagents

(a) Karl Fischer reagent.—Stabilized, with H_2O equivalent of ca. 5 mg H_2O/mL reagent. Available commercially or prepare as in 966.20B (a) (see 44.2.03), using ethylene glycol monomethyl ether. Place 50 mL formamide, practical grade, into 200 mL Berzelius beaker containing magnetic stirrer. Place in titrimeter and titrate. (Titrate slowly near end point until 0.1 mL addition causes meter to deflect to right of 0 and remain 60 s.) Quickly add accurately weighed amount (0.250-0.350 g) disodium tartrate • $2H_2O$. Titrate immediately to same end point. Repeat determination and calculate average.

mg H2O/mL reagent

$$= \frac{\text{mg } Na_2C_4H_4O_6 \cdot 2H_2O \times 0.1566}{\text{mL reagent}}$$

(b) Sodium tartrate dihydrate.—"60 mesh"

G. Determination

Accurately weigh 2.0-2.5 g test portion into 50 mL glass-stoppered Erlenmeyer. Pipet in 20 mL N,N-dimethylformamide (DMF). Extract and centrifuge as in D.

Place 50 mL formamide into 200 mL Berzelius beaker and titrate to end point as in standardizing Karl Fischer reagent, Quickly pipet 10 mL test solution into beaker and titrate to same end point.

Determine blank by titrating 10 mL DMF in same manner as test solution. Repeat blank determination and calculate average.

H_2O in test sample, %=[200 (mL reagent for test
-blank titer) (mg H_2O/mL reagent)]/mg test portion

References: JAOAC 50, 701 (1967); 52, 416 (1969).

2. 냉동 튀김감자의 수분 측정

AOAC Official Method 984.25
Moisture (Loss of Mass on Drying)

Convection Oven Method
First Action 1984
(Applicable to quick-frozen fried potatoes.)

A. Principle

Loss of mass on drying is determined under specified conditions. Species other than moisture may be lost.

B. Determination

Thoroughly homogenize frozen test sample in blender and weigh ca. 10 g in duplicate, using balance accurate to 0.1 mg. Use desiccated, tared weighing dishes, preferably made of Ni, Al, stainless steel, or glass, 60-80 mm diameter and 25 mm deep, with well fitting but easily removable lids.

Place uncovered dish containing test portions, with lid, in convection drying oven at 103°± 2℃ for 16 h. Replace lid and transfer to desiccator to cool. When cool, weigh as quickly as possible to 0.1 mg. Uncover and replace dish and lid in oven additional 2 h. Replace lid, cool in desiccator, and reweigh. Repeat 2 h drying, desiccation, and weighing steps until decrease in mass between successive weighings does not exceed 0.5 mg or until increase in mass is recorded.

C. Calculations

$$\text{Moisture,\%} = \frac{M_1 - M_2}{M_1 - M_0} \times 100$$

(report to 2 decimal places)

where M_0=mass in g of dried, tared dish and lid; M_1 =mass in g of dried, tared dish, lid, and undried test portion; M_2 =(lowest) mass in g of dried, tared dish, lid, and dried test portion.
Reference: JAOAC 67, 635(1984).

3. Petrifilm을 이용한 일반세균수의 측정

AOAC Official Method 990.12
Aerobic Plate Count in Foods

Dry Rehydratable in Film (Petrifilm™ Aerobic Count Plate) Method
First Action 1990, Final Action 1994

A. Principle

See 989.10A (see 17.3.03).

B. Apparatus

See 989.10.B(a) and (c)-(e) (see 17.3.03).

C. Reagent

Dilution water.-To prepare stock solution, dissolve 34 g KH_2PO_4 in 500mL H_2O, adjust to pH

7.2 with 1 M NaOH (ca 175 mL), and dilute to 1 L with water. To prepare buffered water for dilution, dilute 1.25 mL stock solution to 1 L with boiled and cooled water. Autoclave 15 min at 121℃.

D. Preparation of Test Suspension

See 966.23B (see 17.2.01).

E. Determination

Place dry-film aerobic count plate on flat surface. Lift top film and inoculate 1 mL test suspension onto center of film base. Carefully place top film down on inoculum. Distribute suspension over prescribed growth area with downward pressure in center of plastic spreader device (recessed side down). Leave plate undisturbed 1 min to permit gel to solidify. Incubate plates 48 ± 3 h at 35 ± 1℃.

In incubator, place plates in horizontal position, clear side up, in stacks not exceeding 20 units. Count plates promptly after incubation period. After incubation is complete, plates may be stored frozen (≤-15℃) up to 7 days. Avoid this as a routine practice. Use standard colony counter for counting purposes. Magnifier-illuminator may also be used tp facilitate counting. Colonies stain in various shades of red. Count all colonies in countable range (30-300 colonies).

To compute bacterial count, multiply total number of colonies per plate (or average number of colonies per plate if counting duplicate plates of same dilution) by reciprocal of dilution used. When counting colonies on duplicate plates of consecutive dilution, compute mean number of colonies for each dilution before determining average bacterial count. Estimated counts can be made on plates with >300 colonies and should be reported as estimated counts. In making such counts, circular growth area can be considered to contain ca. twenty 1 cm squares. To isolate colonies for further identification, lift top film and pick colony from gel.

Refernce: JAOAC 73, 242 (1990)

Revised: March 2002

4. Petrifilm을 이용한 효모, 곰팡이수의 측정

AOAC Official Method 997.02

Yeast and Mold Counts in Foods

Dry Rehydratable in Film (Petrifilm™ Aerobic Count Plate) Method

First Action 1997, Final Action 2000

(Applicable to enumeration of total yeasts and molds in foods.)

See Tables 997.02 A and B for results of the interlaboratory study supporting acceptance of the method.

A. Principle

Method uses culture plates of dry medium supplemented with antibiotics, dye to enhance visualization of growth, and cold water soluble gelling agent. Undiluted or diluted suspensions are added to plates at a rate of 1 mL/plate. Suspension is spread over ca. 30 cm^2 growth area. Gelling agent is allowed to solidify, plates are incubated, and yeasts and molds are counted.

B. Apparatus and Reagent

(a) Yeast and mold count plates.—Contain nutrients supplemented with chlortetracycline, chloramphenicol, cold water-soluble gelling agent, and dye sensitive to presence of phosphatase

(5-bromo-4-chloro-3-indolyl phosphate) that enhances visualization of yeast and mold growth. Circular growth area of single plate contains thirty 1 × 1 cm squares outlined on film base. (Available as 3M™ Petrifilm™ Yeast and Mold Count plates from 3M Microbiology Products, St. Paul, MN, USA.)

(b) Plastic spreader.—Provided with Petrifilm plates, designed to spread suspension evenly over plate growth area.

(c) Pipets.—Serological pipet or pipetting syringe accurately delivering 1.0 mL.

(d) Colony counter.—Standard apparatus, Quebec model preferred, or one providing equivalent magnification (1.5×) and visibility.

(e) Blender.—High speed mechanical blender rotating at 10,000-12,000 rpm, or stomacher.

(f) Dilution water.—Butterfield's phosphate-buffered dilution water. Place 34 g KH_2PO_4 into 1 L volumetric flask and dissolve in 500 mL H_2O. Adjust pH to 7.2 with 1 M NaOH (40 g/L) and dilute to volume with H_2O. Autoclave 15 min at 121℃. Store stock solution in refrigerator. Prepare dilution blanks by pipetting 1.25 mL stock solution into 1 L volumetric flask and dilute to volume with H_2O. Dispense 90 or 99 ± 1 mL into bottles. Autoclave 15 min at 121℃.

C. General Instructions

Store unopened yeast and mold count plate foil pouches at 8≤℃. After opening, return unused plates to foil pouch. Seal pouch by folding and taping the open end. Store resealed foil pouch at ≤8℃ in a dry place. Use plates within 1 month after opening. Exposure of yeast and mold count plates to temperatures >25℃ and/or humidities >50% RH can affect performance of plates.

After use, plates contain viable yeast and/or mold cultures. Autoclave used plates 15 min at 121℃ prior to discarding.

D. Preparation of Test Suspension

Aseptically prepare 1:10 or greater dilution of food product with dilution H_2O. Blend or stomach 2 min and plate. Prepare additional dilutions as required.

E. Analysis

Place yeast and mold count plate on flat surface. Lift top film, hold pipet perpendicular to plate, and carefully inoculate 1 mL test suspension onto center of film base. Place top film down onto inoculum.

Lift plastic spreader using circular handle. Align center of spreader with approximate center of plate. Distribute suspension evenly using gentle downward pressure on center of spreader. *Do not slide spreader across film.* Remove spreader and leave plate undisturbed 1 min to let gel solidify.

Place plates in incubator in horizontal position, clear side up, in stacks not exceeding 20 units. Incubate plates 5 days at 20-25℃.

Count plates promptly after incubation period. Yeasts appear as blue-green or off-white in color and form small defined colonies. Mold colonies are usually blue but may also assume their natural pigmentation (e.g., black, yellow, green). They tend to be larger and more diffuse than yeast colonies.

To calculate yeast and mold count, multiply total number of yeast and mold colonies/plate (or average number of colonies/plate, if counting duplicate plates of same dilution) by appropriate dilution factor. When counting colonies an duplicate plates of consecutive dilutions, calculate mean number of colonies for each dilution before determining average yeast and mold

count.

Estimated counts can be made on plates with >150 colonies and should be reported as estimated counts. In making such counts, determine average count/1 cm^2 and multiply by 30 (circular growth area is ca. 30 cm^2).

High numbers of yeast colonies may cause the entire growth area to turn blue. High numbers of mold colonies may cause growth area to turn blue, black, yellow, etc. When this occurs, do not make estimated counts, but further dilute and plate test suspension to obtain more accurate count.

Reference: J. AOAC Int. 80, 806 (1997)

Revised: March 2002

5. Petrifilm을 이용한 세균 및 대장균군수의 측정

AOAC Official Method 986.33

Bacterial and Coliform Counts in Milk

Dry Rehydratable Film Methods (Petrifilm™ Aerobic Count Plate™ and Petrifilm™ Coliform Count Plate™) Methods

First Action 1986, Final Action 1988

A. Principle

Method uses bacterial culture plates of dry medium and cold H_2O-soluble gel. Undiluted or diluted test portions are added directly to plates at a rate of 1.0 mL per plate. Pressure, when applied to plastic spreader placed on overlay film, spreads test suspension over ca. 20 sq. cm growth area. Gelling agent is allowed to solidify and plates are incubated and then counted. Either pipet or plate loop continuos pipetting syringe can be used for test portion addition for bacterial count analyses.

B. Apparatus

(a) Petrifilm Aerobic Count Plates.—Plates contain standard method media nutrients, 940.36A(g) (see 17.1.02), cold H_2O-soluble gelling agent coated onto film base, overlay film coated with gelling agent, and 2,3,5-triphenyltetrazolium chloride indicator. Circular growth area of single plate contains ca. twenty 1 cm squares outlined on film base. Petrifilm Aerobic Count Plates (Microbiology Products, St. Paul, MN, USA) or equivalent meet these specifications.

(b) Petrifilm Coliform Count Plates.—Plates contain violet red bile nutrients conforming to APHA standards as given in *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (1990)* 3rd Ed., American Public Health Association, Washington, DC, USA, cold H_2O-soluble gelling agent, and 2,3,5-triphenyltetrazolum chloride. Petrifilm Coliform Count Plates (Microbiology Products, 3M Center), or equivalent meet these specifications.

(c) Plastic spreader.—Provided with Petrifilm plates, consists of concave side and smooth flat side, designed to spread milk test portion evenly over plate growth area.

(d) Pipets.—Calibrated for bacteriological use of plate loop continuous pipetting syringe to deliver 1.0 mL.

(e) Colony counter.—Standard apparatus, Quebec model preferred, or one providing equivalent magnification and visibility

C. Analysis

(a) Bacterial colony count.—Use Petrifilm Aerobic Count Plates or equivalent. Place plate on flat surface. Lift top film and inoculate 1 mL test portion onto center of film base. Carefully roll

top film down onto inoculum. Distribute test portion over prescribed growth area with downward pressure on center of plastic spreader device (recessed side down). Leave plate undisturbed 1 min to permit gel to solidify. Incubate plates 48 ± 3 h at 32 ± 1℃.

In incubator, place plates in horizontal position, clear side up, in stacks not exceeding 10 units. Count plates promptly after incubation period. After incubation is complete, plates may be stored frozen (≤-15℃) up to 7 days. This should be avoided as a routine practice.

Use standard colony counter for counting purpose. Magnifier-illuminator may also be used to facilitate counting. Colonies stain in various shades of red. Count all colonies in countable range (30-300 colonies).

To compute bacterial count, multiply total number of colonies per plate (or average number of colonies per plate if counting duplicate plates of same dilution) by reciprocal of dilution used. When counting colonies on duplicate plates of consecutive dilutions, compute mean number of colonies for each dilution before determining average bacterial count. Estimated counts can be made on plates with >300 colonies and should be reported as estimated counts. In making such counts, circular growth area can be considered to contain ca. twenty 1 cm squares. To isolate colonies for further identification, lift top film and pick colony from gel.

(b) Coliform count.—Use Petrifilm Coliform Count Plates or equivalent. Proceed as in (a), but distribute test portion over plate by using plastic spreader, flat side down. Incubate plates 24 ± 2 h at 32 ± 1℃. Count as in (a), but count only red colonies that have one or more gas bubbles associated (within one colony diameter) with them. Count all colonies in countable range (15-150 colonies). Red colonies without gas bubbles are not counted as coliform organisms.

Reference: JAOAC 69, 527 (1986)

Revised: March 2002

2. 일본 (출처 : 세계김치연구소. 2014. 김치 수출 라벨링 가이드북. 일본편, 한국농수산식품유통공사. 2014. 주요국 수입제도 모니터링)

일본의 식품표시 (라벨링) 제도에 있어서 가공식품의 경우 1) 명칭, 2) 원재료명, 3) 원료원산지명, 4) 내용량, 5) 상미기한 혹은 소비기한, 6) 보존방법, 7) 제조업자 등의 성명 또는 명칭 및 주소 등 7가지 내용이 표기되어야 함. 식품표시(라벨링)을 준수하지 않을 경우 JAS법 제19조의 14의 규정에 따른 1단계 및 2단계 조치 후 개인에 대해서는 100만엔 이하의 벌금 또는 1년 이하의 징역 그리고 법인에 대해서는 1억엔 이하의 벌금형 처벌이 가능함. 일본의 가공식품 용어정의에 있어 김치는 25개 가공식품 중 4. 야채가공품(야채캔· 병조림, 토마토가공품, 버섯류가공품, 염장야채(채소절임을 제외), 야채절임, 야채냉동식품, 건조야채, 기타 야채가공품) 또는 23. 조리식품(조리냉동식품, 냉장식품, 레토르트 파우치 식품, 도시락, 반찬, 그 외의 조리식품)에 해당될 수 있음. 일본의 유통기한을 나타내는 방식으로는 상미기한(賞味期限, best-before) 또는 소비기한(消費期限, use-by date) 2가지가 있음. 제품 부패가 빨리 일어나는 식품(대개 5일 이내에 소비해야 할 식품)에는 소비기한을 기재하고, 그 이외의 식품에는 상미기한을 기재함. 보존방법에 대한 표기사항으로 김치의 경우 "要冷藏(요냉장)", "10℃以下 で保存して下さい。(10℃이하로 보관해 주십시오.)", "要冷藏の爲、冷藏庫にて保存して下さい。(냉장보관을 요하므로 냉장고에 보관해 주십시오.)",

冷藏庫(10℃以下)で保存して下さい。(냉장고(10℃이하)에 보관하여 주십시오.) 등의 표현을 일반적으로 사용함.

A. 관련법 및 규정

일본 수출용 맛김치 450g
두껑 스티커 (67x67mm)

일본 수출용 맛김치 450g 스티커 띠지(230x55mm)

○ 식품 첨가물

http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/syokuten/index.html

○ 식품 위생법에 근거한 식품·식품 첨가물 등의 규격 기준 (발췌)

http://www.mhlw.go.jp/topics/yunyu/tp0130-1a.html

○ 식품 표시제도 (식품표시과)

http://www.caa.go.jp/foods/index.html

○ 품질 표시 기준 목록

http://www.caa.go.jp/jas/hyoji/kijun_Itiran.html

○ 가공 식품 품질 표시 기준

http://www.caa.go.jp/foods/pdf/syokuhin870.pdf

○ JAS 법에 근거 가공 식품 품질 표시 기준

http://www.jetro.go.jp/world/japan/qa/importproduct_01/04M-100404

○ 식품 표시 일원화 정보

http://www.caa.go.jp/foods/index18.html

○ 알레르기 물질을 포함한 가공 식품의 표시 핸드북

http://www.caa.go.jp/foods/index8.html

○ 알레르기 표시

http://www.maff.go.jp/j/fs/f_label/f_processed/allergy.html

http://www.jetro.go.jp/world/japan/qa/import_01/04M-091203

○ 건강 기능 식품 표시제도

http://www.jetro.go.jp/world/qa/t_basic/04M-011034

○ 특정 보건 용 식품의 인증 신청 절차

http://www.jetro.go.jp/world/japan/qa/importproduct_01/04M-100411

○ 유기농 식품의 검사 인증 제도 (표시 규격과)

http://www.maff.go.jp/j/jas/jas_kikaku/yuuki.html

○ 유기 등록 인증기관 목록 (표시 규격과)

http://www.maff.go.jp/j/jas/jas_kikaku/yuuki_kikan.html

○ 유기 식품 표시 제도에 대해

http://www.jetro.go.jp/world/qa/t_basic/04M-080304

○ 부당 경품류 및 부당 표시 방지법 (경품 표시법)

http://www.caa.go.jp/representation/index.html#m01

○ 농림수산성 : JAS 규격 목록

http://www.maff.go.jp/j/jas/jas_kikaku/kikaku_itiran.html

○ 농림수산성 : 식품 표시와 JAS 규격 (표시 규격과)

http://www.maff.go.jp/j/jas/index.html

○ 일본 식품 화학 연구 진흥 재단 : 잔류 농약 등 포지티브리스트 제도 (식품에잔류하는 농약, 사료 첨가제 및 동물 용 의약품의 한도 량)

http://www.ffcr.or.jp/Zaidan/FFCRHOME.nsf/pages/MRLs-n

http://www.mhlw.go.jp/houdou/2008/05/h0509-6.html

○ 용기 포장 리사이클 법

http://www.jetro.go.jp/world/japan/qa/import_01/04M-080305

B. 영양표시 (Nutrition labeling)

○ 식품의 영양성분·칼로리 표시방법은 건강증진법(제31조 2항 1호)에 의거하여 「영양표시 기준」을 준수할 필요가 있음. 현재 영양표시는 「임의 표시」 규제에 머물러 있으며, 식품 위생법과 JAS법에 정해진 품질 표시 기준, 알레르기 물질, 유전자 변형원재료와 같이 의무 표시는 아님

○ 최근 소비자청은 식품안전 및 소비자들의 건강지향 심리가 높아지며 국제적인 동향에 따라 소비자청은 영양성분표시의 의무화를 검토하고 있음. 구체적으로는 「식품표시법」의 시행 (2015년 6월)후, 5년 이내의 영양성분표시 의무화를 목표로 하고 있음. 식품표시법에 대해서는 아래내용을 참조

○ 예를 들어 소비자청은 식품 사업자가 임의로 트랜스 지방산의 함유량을 표시할 때의 방

침을 정리하여, 식품 사업자에 표시를 장려. 트랜스 지방산이란 마가린과 쇼트닝 등의 가공 유지를 원료로 한 식품 또는 소고기에 포함된 지방산의 일종임. 동맥경화 등 심장질환의 위험이 높다고 보고되어 있어 일부 국가에서는 표시를 의무화 하고 있음

○ 현재 일본의 식품표시는 아래의 3개의 법률로 정해져 있음

- 식품위생법 : 첨가물과 알레르기 등 안전성에 관한 표시
- 농림물자의 규격화 또는 품질 표시 적정화에 관한 법률 (JAS법) : 원재료와 내용량 등 품질에 대한 표시
- 건강증진법 : 에너지와 탄수화물 등 건강에 영향을 주는 영양성분을 표시

C. GMO (유전자 변형식품) 표시제도

식품위생법상 안전성 심사를 받지 않은 유전자 변형 (Genetically Modified Organism; GMO) 식품의 제조, 수입, 판매 등은 금지. 수입 대상의 농산물과 가공식품의 유전자 변형 성분이 일본에서 인가된 것에 한하여 식품 표시가 가능

○ 유전자 변형식품의 안전성 심사

- 안전성 심사는 식품위생법(2001년 4월 규격기준개정)에 의해 의무화되어 식품안전기본법(2003년 7월 실행)에 의한 내각부 식품 안전 위원회 (유전자변형식품 등 전문조사회)의 의견을 수렴하여 이루어 짐
- 안전성 심사 절차를 거친 유전자조작 식품 또는 첨가물 일람은 후생노동성의 웹사이트에서 참조가 가능. 현재 1-1에 기재된 감자와 대두 등 8종류 (254품종)의 식품과, a-아밀라제, 키모신, 프루라나제, 리파제, 리보플라빈, 글루코아밀라제, a-글루코시루트란스페라제의 7종 (16품목)의 첨가물이 인가. (2013년 7월 19일 현재) 상세 내용은 후생노동성의 웹사이트「안전성 심사의 수속을 끝낸 부분의 공표가 된 유전자 변형식품 또는 첨가물 일람」을 참조
- 인가가 이루어지지 않은 유전자 변형 식품이 시장에 출하된 경우 해당 사업자에는 폐기, 회수명령 (수입자의 경우에는 환송 명령)등의 행정 처분 또는 처벌(2년 이하의 징역 또는 200만엔 이하의 벌금)
- 식품을 수입판매 할 경우는, 원칙으로 JAS법에 의거하여 품질 표시 기준에 따라 일괄표시를 할 의무가 있음. 특히 유전자 변형 식품에 대해서는「유전자 변형에 관한 품질 표시 기준」이 정해져 있으며 변형된 DNA 농산물 사용이 원재료의 5%이상을 차지할 경우 표시를 의무화하고 있음. 또한 이러한 농산물 또는 가공식품에 대해서는「유전자 변형 하지 않음」과 같은 표시 불가

○ 유전자 변형식품의 안전성 심사를 거쳐야 하는 품목은 대두 (풋콩 또는 대두의 콩나물 포함), 옥수수, 감자, 유채, 목화, 알팔파, 사탕무, 파파야와 같은 8개 품목이며, 이들 8개 품목을 원재료로 가공 및 공정 후에 변형 DNA 또는 이것에 의해 생긴 단백질이 남아있는 33종류의 가공식품군은 (1) 두부·유부 종류 (2) 냉동두부, 비지, 유바 (3) 낫토 (4) 두유류 (5) 된장 (6) 대두조림 (7) 대두 통조림·병조림 (8) 콩고물 (9) 볶음 대두 (10) (1)~(9)를 주요 원재료로 한 것. (11) 조리용 대두를 주요 원재료로 한 것. (12) 대두 가루를 주요 원재료로

한 것 (13) 대두 단백을 주요 원재료로 한 것. (14) 풋콩을 주요 원재료로 한 것 (15) 대두 콩나물을 주요 원재료로 한 것. (16) 콘 스낵 과자 (17) 옥수수 전분 가루 (18) 팝콘 (19) 냉동 옥수수 (20) 옥수수 통조림, 병조림, (21) 콘 플라워를 주요 원재료로 한 것 (22) 콘 그리츠를 주요 원재료로 한 것. (23) 조리용 옥수수를 주요 원재료로 한 것. (24) (16)~(20)을 주요 원재료로 한 것. (25) 냉동 감자 (26) 건조 감자 (27) 감자전분 (28) 감자 스낵 과자 (29) (25)~(28)을 주요 원재료로 한 것. (30) 조리용 감자를 주요 원재료로 한 것. (31) 알팔파를 주요 원재료로 한 것. (32) 조리용 사탕무를 주요 원재료로 한 것. (33) 파파야를 주요 원재료로 한 것임

D. 식품첨가물의 표시제도

원칙적으로 사용되어지는 모든 첨가물이 표시 의무 대상이 됨. 식품 위생법에 사람의 건강을 해칠 위험이 없는 첨가물 리스트를 규정. (시행규칙별 표 제 1 (제12조 관련))

○ 식품첨가물이란

- 동 시설규칙별표 제 1수장의 지정첨가물 (안전성을 평가한 위에 후생노동대신이 지정한 것 436품목)
- 기존 첨가물 (일본국내의 이미 사용되어지고 장기간 쓰여진 것으로, 예외적으로 지정 받지 않고 사용 판매가 가능한 것. 치자색소, 감 탄닌 등 365품목)
- 천연향료 (동식물유래의 물질이 식품에 향을 첨가하는 목적으로 사용되어 지는 것. 바닐라향료, 게 향료등 약 600품목)
- 일반적인 음식 첨가물로 사용되는 것들 (딸기 주스, 한천 등 약 100품목)

○ 식품첨가물의 표시

- 용기포장에 들어있는 가공식품에 대해서는, 원칙적으로 용기포장에 눈에 띄는 곳에, 사용한 모든 첨가물명을 기재할 필요가 있음. JAS법에는 일괄표시의 원재료 란에 식품첨가물 이외의 원재료와 식품첨가물을 구분하여 중량의 배합이 많은 순으로, 사용된 모든 원재료를 기재해야함.

① 물질명을 표시

• 식품첨가물은 원칙적으로 각각의 물질 명을 표시

• 단, 첨가물의 화학명은 일반적으로 익숙하지 않고, 알기 힘든 경우가 있음

예를 들면 비타민C의 화학물질명은 「L-아스콜빈산」이지만, 비타민C라고 기재하는 것이 소비자들이 더 알기 쉬움

• 그렇기 때문에 첨가물의 품명 (명칭 또는 다른 이름) 간략명 또는 종류명을 정하고 첨가물을 표시할 경우에는 이것들의 이름을 사용. 이 리스트는 식품위생법 실시 규칙 「별표 제1」 「기존 첨가물 명부」 또는 「식품위생법에 의거한 첨가물의 표시등에 대해 (2012년 10월 소식표 제 377호 소비자청 차장통지)」로 확인 할 수 있음

(예) 화학물질명 L-아스콜빈산 (간략명; 아스콜빈산, V.C)

② 용도명을 병기

• 식품첨가물의 용도명을 병기하여야 함. 예를 들어 감미료 (키시리톨), 착색료 (치자색소)와 같이 소비자의 선택에 유용한 정보인 용도명은 물질명과 함께 표시되어야 함. 이외에 보존료, 증점제, 안정제, 젤화제 또는 점료, 산화방지제, 발색제, 표백제, 곰팡이방지제 또는 방부제와 같은 식품첨가물의 경우도 동일하게 물질명과 더불어 그 용도 명을 함께 표시하여야 함. (식품위생법제 19조 제 1항의 규정에 의거한 표시 기준에 관한 2011년 8월 31일 내각부령 별표 제 2 (제 1조, 제 11조, 제12조 관계))

③ 일괄명으로 표시

• 다음 14종류 (이스트푸드, 껌 베이스, 알카리 염수용체, 효소, 광택제, 향료, 산미료, 연화제, 조미료, 두부용 응고제, 고미료, 유화제, pH조정제, 팽창제)의 용도에 사용될 경우에는 물질명 대신 사용되는 목적을 나타낼 일괄명으로 표시하는 것도 인정되어 있음. (식품위생법 제 19조 제1항의 규정에 의거한 표시 기준에 관한 2013년 8월31일 내각부령 별표 제5 (제 11조관계))

E. 알러지 유발식품의 성분표기

○ 알러지 물질을 포함하는 식품의 원재료인 경우 표기를 해야 함.

- 법규정으로는 식품위생법 시행규칙(1948년 후생성 23호) 제21조 제1항 제1호 및 토의 규정에 따라 근거함.
- 필수표기 원재료 : 알러지 병상의 원인이 되는 특정 원재료 7개 품목 (계란, 우유, 밀, 새우, 게, 메밀, 땅콩)
- 추천표기 원재료 : 특정 원재료에 준하는 18개 품목 (전복, 오징어, 연어 알, 오렌지, 키위, 쇠고기, 호두, 연어, 고등어, 콩, 닭고기, 바나나, 돼지고기, 송이버섯, 복숭아, 마, 사과)은 법규정상으로 표기를 추천 하지만, 가능한 표기하는 것을 권장함.

○ 알러지 유발물질을 표기하는 방법은 각 원재료명마다 알러지 물질 여부를 표기하는 방법과 원재료명 끝에 알러지 물질을 일괄적으로 표시하는 방법과 같은 두 가지가 있음. 예를 들어 “원료의 일부에 새우유래 원재료가 포함됨” 등의 방식임. 김치의 경우 후자의 표기방법이 많이 사용됨. 젓갈로 새우젓을 사용하는 경우, 이를 표기하기 위해 원재료명 마지막에 “원료의 일부에 새우유래 원재료가 포함됨”으로 표기함.

F. 대일 수출시 [수출국 공적검사기관] 이용 가능

○ 현재 일본에서는 [수출국공적검사기관] 제도를 운영하고 있음

- 일본 후생노동성(검역소)에서는 수입식품 검역 시 제품의 위생확인을 위해 반드시 시험성적서를 요구하고 있는데, 후생노동성이 인증하는 한국 내 검사기관에서 검사증명서를 발급받아 제출하는 방법을 [수출국공적검사기관] 제도라고 하고, 다른 방법은 일본 현지 도착 후 일본 내 공적검사기관에서 검사 받는 방법이 있음
- 현재, 일본 후생노동성(검역소)에서는 한국 내 인증검사기관으로 식약처 등 50개 공적검사기관과 한국식품과학연구원 등 4개의 민간검사기관을 포함하여 총54개가 등록되어 있음

○ 수출 전 사전 검사를 통한 안전성 확보가 중요

- 대일 수출을 예정하는 업체에서는 [수출국공적검사기관] 제도를 이용하여 일본검역당국이 요구하는 항목에 대해 국내 검사기관에 의뢰하여 일본 기준치에 적합한지 여부를 사전에 확인하는 것이 중요함

- 일본 도착 후 위반사례 발생될 경우, 수출업체 및 수입업체 정보가 일본후생노동성 홈페이지에 공표되어 신뢰도에 타격을 받게 되며, 동일업체 제조한 동일상품에 대해서는 매회 수입 시 마다 검사를 받아야 통관이 됨으로 이런 불이익을 받지 않도록 하기 위해서는 사전에 국내 검사기관에서 안전성 검증을 받아 보는 것이 대단히 중요함

※ 단, 이동 중 변화하기 쉬운 세균류에 대한 검사는 일본 도착 후 검사필수

※출처 : 후생노동성 식품안전부(외국 공적검사기관 리스트)

http://www.mhlw.go.jp/topics/yunyu/5/index.html

3. 중국 (출처 : 한국농수산식품유통공사. 2014. 주요국 수입제도 모니터링)

A. 관련법 및 규정

웹사이트

○ 국가질검총국 : http://www.aqsiq.gov.cn

○ 국가인증인가감독관리위원회 : http://www.cnca.gov.cn

○ 위생부 : http://www.moh.gov.cn

관련 법규

- 식품라벨관리규정
- 수출입정량포장식품라벨검험감독관리규정
- 정량포장식품라벨통칙(GB7718-2011)
- 정량포장특수식용식품라벨통칙(GB13432-2004)
- 정량포장음료주라벨통칙(GB10344-2005)
- 정량포장식품영양라벨통칙(GB28050-2011)

원산지 관련규정

- 2005년 1월 1일부터 시행한 “수출입화물원산지조례”는 27개 조항으로 구성하며, 1992년 3월 8일에 국무원에서 발표한 “수출화물원산지규칙”, 1986년 12월 6일에 세관총서에서 발표한 “세관이 수입화물 원산지에 관한 잠정규정”을 동시에 폐지시켰다.
- “수출입화물원산지조례”는 최혜국대우, 반덤핑과 반보조, 보장조치, 원산지마크관리, 국가별 수량제한, 관세할당 등 비우대성 무역조치를 실시하며 정부구매, 무역통계 등 활동을 진행하는 활동에 대해 수출입화물 원산지를 확정하는데 적용한다. 우대성 무역조치를 실시함으로서 수출입화물 원산지를 확정할 경우에 “수출입화물원산지조례”를 적용하지 않는다.

- "수출입화물원산지조례"는 수입화물의 수하인이 "세관법"과 관련 규정에 따라 수입화물의 세관 신청수속을 밟을 경우, 반드시 "수출입화물원산지조례"에서 규정한 원산지 확정표준에 따라 사실대로 수입화물의 원산지를 신청해야 한다. 화물의 원산지가 서로 다를 경우, 반드시 각각 원산지를 신청해야 한다.
- 세관이 수입화물 원산지를 심사 확인할 경우, 수입화물의 수하인이 그 수입화물의 원산지 증서를 제출할 것을 요구할 수 있으며 또한 심사 비준한다. 필요시 그 화물의 수출국 (지역)의 관련 부서에서 화물 원산지에 대해 확인할 것을 요청할 수 있다.
- 수출화물의 발송인이 수출화물 원산지증서의 수령을 신청할 경우, 반드시 관련 부서에서 등기등록 수속을 밟아야 하며, 규정에 따라 사실대로 수출화물의 원산지를 신고하며, 관련부서에 수출화물 원산지증서를 발급하는데 필요한 서류를 제출한다.
- 가짜서류를 제공하여 수출화물 원산지증서를 취득하거나 수출화물 원산지증서를 위조, 변조, 매매 또는 절도할 경우, 출입국검험검역부서와 세관은 5,000위안 이상, 10만 위안 이하의 벌금을 부과한다. 수출화물 원산지증서를 사취, 위조, 변조, 매매 또는 절도할 경우, 화물가치와 같은 금액 이하의 벌금을 부과하지만 화물가치가 5,000위안보다 낮을 경우에 5,000위안 벌금을 부과한다. 불법소득이 있을 경우, 출입국검험검역부서와 세관은 불법소득을 몰수한다. 범죄를 구성할 경우, 법에 따라 형사책임을 추궁한다.

잔류농약기준

- 2005년 1월, 중국 "식품 중 농약최대잔류량" 표준 (GB2763-2005)을 발표하여 농약 잔류물 국가표준을 통합하고 수정했다. 2008년 10월까지 중국 현행 농약잔류물 표준에서 1개 국가표준은 477가지 잔류물 제한량을 규정했으며, 140개 농업 산업표준은 162가지 잔류물 제한량을 규정했다. (Table 1-81)

Table 1-81. 중국 식품 농약최대잔류량 국가표준

농약명칭	농약최대잔류량(MRL)=mg/kg
2,4-D	채소0.2, 벼0.5
Paraquat	유채기름0.05, 곡식0.5, 감귤0.05
Fenthion	식용유0.01, 곡류, 채소, 과일0.05
Glyphosate	사탕수수2, 과일0.1
Mancozeb	이과3, 과일채소0.5, 작은 과일5
DDT	식량0.2, 채소, 과일0.1, 물고기1
Dichlorovos	채소, 과일0.2, 벼0.1, 식용유0
Chlorpyrifos	식량0.1, 이과, 엽채1
Carbendazim	면실유0.05, 벼, 채소, 과일0.5
Cyfluthrin	면실유0.05
Procymidone	유채기름1, 과일, 채소2
Parathion methyl	벼, 목화씨0.1
Metalaxyl	작은 과일1, 과일, 채소0.5, 벼0.05
Pirimicarb	채소1, 과일0.5, 식량 (대두 포함)0.05
Chlormequat chloride	벼5
Fenbutatin oxide	감귤, 이과1, 벼0.2
Diflubenzuron	감균, 이과1, 벼0.2
Phenthoate	곡식0.05, 감귤1

Trichlorfon	채소, 과일, 벼0.1
Carbosulfan	벼0.5, 감귤2
Parathion	벼, 식용유0.1, 채소, 과일0
Paclobutrazol	유채기름, 벼0.5
Flucythrinate	과일0.5, 채소, 벼, 면실유0.2
Methamidophos	벼0.1
Phorate	벼, 채소0.02, 과일, 식용유0
Monocrotophos	벼0.02, 면실유0.05
Carbofuran	벼0.5

참고자료 :

- 중화인민공화국 인민정부망 (www.gov.cn)
- 국가품질감독검험검역총국 (www.aqsiq.gov.cn)
- 중국세관총서 (www.customs.gov.cn)
- 중국상무부 (www.mofcom.gov.cn)
- 중화인민공화국수출입화물원산지조례
- 중화인민공화국세관행정처벌실시조례
- 중화인민공화국식품안전법
- 중화인민공화국식품안전법실시조례

B. 영양표시 (Nutrition labeling)

○ 정량포장식품 중 열량과 영양성분의 함량은 매 100그램(g)과(혹은) 매 100밀리리터(mL)와(혹은) 한몫의 식품가능부분 중의 구체적인 수치로 표기해야한다.

○ 영양성분표 중 강제표기 및 선택 가능 표기의 영양성분의 명칭, 순서, 표기단위, 반올림 간격, '0'경계치 등 아래 Table 1-82 규정에 부합하여야 한다.

Table 1-82. 열량, 영양성분명칭, 순서, 단위, 반올림 간격 및 '0' 경계치

열량, 영양성분의 명칭 및 순서	단위	반올림 간격	'0'경계치 (매100g 혹은 100ml)
열량	킬로줄(kJ)	1	≤17kj
단백질	그램(g)	0.1	≤0.5g
지방	그램(g)	0.1	≤0.5g
포화지방(산)	그램(g)	0.1	≤0.1g
트랜스지방(산)	그램(g)	0.1	≤0.3g
단불포화지방(산)	그램(g)	0.1	≤0.1g
다불포화지방(산)	그램(g)	0.1	≤0.1g
콜레스테롤	밀리그램(mg)	1	≤5mg
탄수화물	그램(g)	0.1	≤0.5g
설탕(유당)	그램(g)	0.1	≤0.5g
식이섬유	그램(g)	0.1	≤0.5g
나트륨	밀리그램(mg)	1	≤5mg
비타민A	(μgRE)	1	≤8μgRE
비타민D	마이크로그램(μg)	0.1	≤0.1μg

비타민E	(mg α-TE)	0.01	≤0.28mg α-TE
비타민K	마이크로그램(μg)	0.1	≤1.6
비타민B1	밀리그램(mg)	0.01	≤0.03mg
비타민B2	밀리그램(mg)	0.01	≤0.03mg
비타민B6	밀리그램(mg)	0.01	≤0.03mg
비타민B12	마이크로그램(μg)	0.01	≤0.05μg
비타민C(아스코르브산)	밀리그램(mg)	0.1	≤2.0mg
니코틴산	밀리그램(mg)	0.01	≤0.28mg
엽산	(μg)혹은 (μgDFE)	1	≤8μg
판토텐산	밀리그램(mg)	0.01	≤0.10mg
비오틴	마이크로그램(μg)	0.1	≤0.6μg
콜린	밀리그램(mg)	0.1	≤9mg
인	밀리그램(mg)	1	≤14mg
칼륨	밀리그램(mg)	1	≤20mg
마그네슘	밀리그램(mg)	1	≤6mg
칼슘	밀리그램(mg)	1	≤8mg
철	밀리그램(mg)	0.1	≤0.3mg
아연	밀리그램(mg)	0.01	≤0.30mg
요오드	마이크로그램(μg)	0.1	≤3.0μg
셀레늄	마이크로그램(μg)	0.1	≤1.0μg
구리	밀리그램(mg)	0.01	≤0.03mg
불소	밀리그램(mg)	0.01	≤0.02mg
망가니즈	밀리그램(mg)	0.01	≤0.06mg

a. 영양성분의 표기단위가 표 중의 중문 혹운 영문으로 표기할 수 있거나 둘 다 사용할 수 있음
b. 한 영양성분 함량수치 ≤ '0' 경계치, 함량은 '0'로 표기해야 함. '몫'으로 계량단위를 할 사용할 때 매100mg 혹은 100ml의 '0' 경계치 규정에 부합해야 함.
c. 유 및 유제품의 영양라벨은 직접 유당을 표기할 수 있음.

○ 영양라벨 강제표기를 면제한 정량포장식품

- 생선식품, 날고기, 물고기, 야채, 과일, 난류.
- 알코올함량≥0.5%의 음료주류.
- 포장 총면적≤100c㎡ 혹은 최대 표면면적≤20c㎡의 식품
- 즉시 제작하여 판매하는 식품
- 포장하는 음용수
- 매일식용량≤10g 혹은 10ml의 예포장식품
- 기타법률법규표준에 규정하는 영양라벨을 안 표기해도 되는 정량포장식품.

영양라벨 강제표기를 면제한 정량포장식품이 포장에 어떠한 영양정보를 나타날 경우, 본 표준을 참조하여 이행해야 한다.

○ 영양성분을 표기하는 형식은 아래 Table 1-83과 같다.

Table 1-83. 營養成分表 (영양성분표, nutrition information)

项目 Items	每100克(g) 혹은 100毫升(ml) 혹은 每份 per 100g/100ml or per serving	营养素参考值% 혹은 식품라벨영양기준치 (NRV)%
能量（열량, energy）	千焦(kJ)	%
蛋白质（단백질, protein）	克(g)	%
脂肪 (지방, fat)	克(g)	%
－饱和脂肪 (포화지방)	克(g)	
胆固醇 (콜레스테롤)	毫克(mg)	%
碳水化合物 (탄수화물, carbohydrate)	克(g)	%
－糖 (설탕)	克(g)	
膳食纤维 (식이섬유)	克(g)	%
钠 (나트륨, sodium)	毫克(mg)	%
维生素A (비타민A)	微克视黄醇当量(μgRE)	%
钙 (칼슘)	毫克(mg)	%

주의: 적당한 형식을 사용하여 핵심영양소를 더 뜨이게 해야 함.

C. 표시제도의 기본요구, 강제표기내용 및 표기 허용내용

기본요구

○ 정량포장식품라벨통칙의 규정에 부합되어야하며 이하 내용 표기금지

- 질병 예방, 완화, 치료 혹은 치유작용
- 회춘, 연녀익수, 검은머리재생, 치아갱생, 항암, 암치료 혹은 유사용어
- 식품명칭에 약물명칭 혹은 약물도안 추가, 필요, 보건기능을 암시하는 명칭

강제표기내용

○ 식품명칭

- 정량포장식품라벨통칙 규정에 따라 표기
- 특수식용식품 정의에 부합되는 식품명칭에만 영아조제분유, 무당두유(당뇨병환자용), 철강화고단백두유(빈혈환자용) 등 특수의미가 있는 수식어 사용 가능

○ 배합원료 리스트 및 배합원료정량표기

- 정량포장식품라벨통칙 규정에 따라 표기

○ 칼로리 및 영양소

- 제품의 실제 영양소로 표기, 영양강화제 첨가 시 강화영양제함량 표기

○ 알코올도수

- 酒精度로 알코올도수 표기

○ 맥아즙, 과즙함량

- 맥주는 맥아즙 농도(°P 혹은 °) 표기

- 과실주(포도주 제외)는 과즙함량 % 표기

○ 내용량 및 고형물함량

- 정량포장식품라벨통칙 규정에 따라 표기

○ 제조사, 경소상 명칭 및 주소

- 정량포장식품라벨통칙 규정에 따라 표기

- 일반 毫升 혹은 mL(ml), 升 혹은 L, l로 표기, 대용량 황주는 千克 혹은 kg 표기가능

○ 일자표기 및 저장설명

- 정량포장식품라벨통칙 규정에 따라 생산일자와 품질보증기한 표기

- 품질보증기한 혹은 유통기한이 저장조건과 관련되는 경우 특수저장조건 표기

- 개봉 후 저장이 적당하지 않거나 원 포장내 저장이 적당하지 않은 경우 제시

○ 식용방법 및 적합군체

- 식용방법, 매일 혹은 매찬 식용량 표기

- 식용에 적합한 소비자 군체 표기

○ 제품표준번호 & 품질등급 & 기타강제표기내용의 면제

- 정량포장식품라벨통칙 규정에 따라 표기

○ 경고문구

- 유리병 포장 맥주는 GB4927-2001 규정에 부합

○ 생산허가증

- 공업제품 생산허가증 관리를 실시하는 주류는 생산허가증표기와 번호 표기

○ 강제표기내용의 면제

- 포도주와 알코올도수 10%vol 이상 기타 음료주는 품질보증기한 면제

표기 허용내용

○ 칼로리, 영양소 함량 수준 성명

○ 칼로리, 영양소 함량 비교 성명

○ 영양소 작용 성명

추천 표기내용

○ 영양성분 표기에 <중국주민식사영양소참고섭취량>중 추천 섭취량과 비교분석표기

※ 자료 : http://www.sac.gov.cn/SACSearch/outlinetemplet/gjcxjg_qwyd.jsp?bzNum=GB 13432-2004

D. 라벨링 등록사례

영양성분 표시 사례

막걸리 등록사례

중문 표기내용 : 제품명칭, 배합원료, 제품유형, 알코올도수, 원산국, 저장조건, 생산업체, 포장일자, 품질보증기한, 수입사&주소&연락처, 내용량

커피음료 등록사례

중문 표기내용 : 제품명칭, 제품류형, 배합원료표, 내용량, 원산국, 제조사, 수입사&주소&전화,생산일자, 품질보증기한, 저장방법, 영양성분

	○ 중문 표기내용 – 제품명칭 – 상표 – 무색소,방부제표기 – 내용량 – 수입표기 – 배합원료 – 원산국 – 생산일자 – 품질보증기한 – 생산업체&주소 – 수입상,주소,전화 – 주의사항 – 식용방법 – 영양성분		○ 중문 표기내용 – 제품명칭 – 제품류형 – 내용량 – 수입표기 – 배합원료 – 원산국 – 생산일자 – 품질보증기한 – 생산업체 – 수입상,주소,전화 – 영양성분

고추장 & 탄산음료 등록사례

(주)한성식품 맛김치 표기사례

4. 홍콩 (출처 : 세계김치연구소. 2014. 김치 수출 라벨링 가이드북. 홍콩편, 한국농수산식품유통공사. 2014. 주요국 수입제도 모니터링)

A. 관련법 및 자료 출처

홍콩 식품안전청	http://www.cfs.gov.hk

홍콩 식품환경위생국	http://www.fehd.gov.hk
홍콩 무역 산업국	http://www.tid.gov.hk
홍콩 무역협회	http://bso.hktdc.com
홍콩 세관 및 소비세국	http://www.customs.gov.hk/
홍콩 정부 물류통과	https://www.rocars.gov.hk
홍콩 농수산 협회	http://www.afcd.gov.hk
UN 식량 농업기구(FAO)	http://www.fao.org/
미국 농업부(USDA)웹사이트	http://www.ars.usda.gov
홍콩식품안전청-냉동과자류	http://www.cfs.gov.hk/english/import/import_icfsg_03.html
홍콩식품안전청- 육류	http://www.cfs.gov.hk/english/import/import_icfsg_04.html
홍콩식품안전청-유제품	http://www.cfs.gov.hk/english/import/import_icfsg_05.html
위생검역관 수출입 등록부	Health Inspector Import/ExportRegistration

B. 영양표시 (Nutrition labeling)

○ 홍콩의 식품 및 의약품 라벨링 관련 내용을 포함하고 있는 "Food and Drugs (Composition and Labelling) Regulations"의 개정안인 "Requirements for Nutrition Labelling and Nutrition Claim"은 2008년 5월 28일 국회를 통과·발효되어 홍콩에서 판매되는 대부분의 포장식품(prepackaged food)에 대해 2010년 7월 1일부터 시행 됨

○ 영양소 라벨링 규정의 목적은 소비자들의 정보에 입각한 식품선택을 돕고, 식품 제조업체들이 사용하는 표현상의 어구(formulation)에 있어서 적절한 영양소 상태를 적용할 수 있도록 촉진하며, 오해의 소지가 있거나 현혹시킬 수 있는 라벨이나 선전 문구를 규제하는데 있음

○ 개정안은 크게 두 가지 주요내용, 식품 포장에 표기되는 영양소 라벨링(nutrition labelling)과 영양소 선전문구(nutrition claims)의 정보에 대한 내용을 포함하고 있음

○ 영양소 라벨링(nutrition labelling)

- 영양소 라벨링 규정에 따르면, 홍콩에서 판매되는 홍콩 포장식품의 라벨상에 반드시 영양소 정보(nutrition information)를 표기해야 함

- 반드시 표기해야 하는 내용으로는 칼로리(energy)와 주요 7대 영양소인 단백질(protein), 탄수화물(carbohydrates), 지방(total fat), 포화지방산(saturated fatty acids), 트랜스지방산(trans fatty acids), 염분(sodium), 당류(sugars)의 함유량임

- 칼로리(energy)는 식품이 함유하고 있는 전체 영양소를 통해 제공될 수 있는 에너지로 CAC(Codex Alimentarious Commission)에 의한 계산방식을 따름

- 칼로리를 포함한 7대 영양소 외에 비타민 등의 영양소는 자발적으로 추가 표기할 수 있으며, 탄수화물이 식이섬유(dietary fibre)가 포함되어 있지 않은 함유량이라면, 식이섬유 함유량도 반드시 별도로 표기되어야 함

- 각 영양소의 함유량은 반드시 정확한 숫자로 표기되어야 하며, 최대량(maximum)과 최소량(minimum)과 같은 범위(Ranges)로는 표기되어서는 안됨

- 영양소 정보는 표로 만든 형태(tabular format)로 포장식품상에 눈에 잘 띄는 위치에 제공

되어야 하며, 포장 표면적이 200㎠일 경우에는 선형(linear)으로 표기 가능

- 영양소 라벨은 영어, 중국어 또는 병용으로 표기가능하나, 함유량은 아라비아 숫자로 표현되어야 함 (Table 1-84)

Table 1-84. 영양소 라벨링 표기사례

Nutrition Information(營養資料)	
Per 100g / 每100克	
Energy/能量	398kcal/千卡
Protein/蛋白質	7.5g/克
Total Fat /總脂肪	2.6g/克
Saturated fat/飽和脂肪	0.2g/克
Trans fat/反式脂肪	0g/克
Carbohydrates/碳水化合物	86.1g/克
Sugars/糖	4.0g/克
Sodium/納	105mg/毫克

○ 영양소 선전문구(nutrition claims)

- 보통 포장식품상의 선전문구는 소비자들의 눈길을 잡기 위한 것으로 쉽게 'low fat', 'high fibre', 'lower cholesterol'의 영양소 관련 문구들이 특별한 기준 없이 사용되고 있음

- 신규 영양소 라벨링 규정에 따라 상기의 영양소 관련 모호한 선전문구나 표현들도 규제를 받게 되며, 식품 포장이나 관련 광고에도 모두 적용됨

- 규정에 맞게 라벨에 표시된 성분목록이나 영양소 및 함유량 언급은 가능

C. 알레르기 (Allergens) 유발성분 관련 표기사항

○ 일부 특수 알레르기는 건강에 치명적일 수 있으므로, 식품안전(food safety)을 위해 알레르기를 유발할 수 있는 성분에 대해 라벨링을 하도록 규정하고 있음

○ 판매되는 식품이 다음과 같은 성분을 포함하고 있다면 라벨링 성분목록(list of ingredients)에 포함하여 표기해야 함

- 글루텐(밀, 호밀, 보리, 귀리, 또는 이들의 교배종이나 부산물)을 포함하는 곡류
- 갑각류(crustacea) 및 갑각류 부산물
- 계란 및 계란 부산물
- 생선 및 생선 부산물
- 땅콩, 콩 및 그들의 부산물
- 우유 및 우유 부산물(락토스 포함)
- 견과류 및 견과류 부산물

※ 상기의 성분은 식품 알레르기를 유발하는 데 90%의 역할을 하는 리스트로, 최종 판매하

는 식품에 포함되어 있다면 규정에 의해 라벨링에 표기해야함

○ 표기방법은 각각의 재료명을 표기하고 괄호로 알레르기 유발 성분을 첨부하여 표기함

※ 표기사례 1) 밀가루(글루텐 포함 곡류), 계란, 새우(갑각류), 게살(갑각류 부산물)

※ 표기사례 2) 고등어(생선), 소이소스(콩류 부산물), 유장 단백질(우유 부산물)

D. 식품첨가물 (Food Additive) 관련 표기사항

○ 일부 방부제, 색소 등의 식품첨가물의 남용이 건강을 해칠 수 있다는 이유로 식품제조 과정에서 사용된 식품첨가물 종류를 라벨링 하도록 규정

○ 당국이 승인한 경우를 제외하고 다음과 같은 식품성분이 첨가물로 사용될 경우에는 기능부류와 함께 특정이름이나, INS (International Numbering System for Food Additives) ID 번호, 또는 접두사 "E"+INS (International Numbering System for Food Additives) ID 번호로 성분을 표기해야 함

※ 표기사례 1) Preservative (Benzoic acid) → 기능부류 (특정이름)

※ 표기사례 2) Preservative (210) → 기능부류 (INS ID번호)

※ 표기사례 3) Preservative (E 210) → 기능부류 ("E"+INS ID번호)

※ 식품 첨가물 종류 : 산미제 Acid (酸味劑), 산화방지제 Acidity regulator (酸度調節劑), 항결절제 Anti-caking agent (抗結劑), 소포제 Anti-foaming agent (消泡劑), 항양화제 Antioxidant (抗氧化劑), 증체제 Bulking agent (增體劑), 호색제 Colour retention agent (護色劑), 색소 Colour (色素), 유화제 Emulsifier (乳化劑), 유화염 Emulsifying salt (乳化鹽), 고화제 Firming agent (固化劑), 증미제 Flavour enhancer (增味劑), 면분처리제 Flour treatment agent (麵粉處理劑), 발포제 Foaming agent (發泡劑), 교응제 Gelling agent (膠凝劑), 상광제 Glazing agent (上光劑), 수분보지제 Humectant (水分保持劑), 방부제 Preservative (防腐劑), 추진제 Propellant (推進劑), 팽창제 Raising agent (膨脹劑), 온정제 Stabilizer (穩定劑), 첨미제 Sweetener (甛味劑), 증조제 Thickener (增稠劑) (L.N. 226 of 2003; L.N. 85 of 2004)

※참고웹사이트 : http://www.cfs.gov.hk/english/whatsnew/whatsnew_fstr/whatsnew_fstr_13_ins.html

E. 라벨링 사례

1) 표기 사례

법률은 기본적으로 식품 구매자를 부적당한 또는 불량식품의 판매로부터 보호하고, 그들에게 식품, 식품위생, 부적당한 음식의 압류 및 구제 등의 구성과 라벨링과 관련하여 적절한

정보를 제공하는데 그 의의가 있음

(주)한성식품 라벨링 표기사례 및 부연설명

1. 상품 명칭 (영어, 중문 병용)
2. 성분 목록 (영문, 중문 병용, 성분목록에는 알레르기를 유발할 수 있는 성분들은 별도 표기 되어 있음)
3. 중량
4. 유통기한 (별도 표기 가능)
5. 저장방법
6. 제조사 및 수입자 주소 및 연락처 (원산지 추가표시)
7. 영양소 정보
   영양소 라벨링 규정 시행 전 (2010.7.1)부터 기표기 완료

2) 라벨링 부착방법

수출 농수산품의 라벨링 부착은 한국 수출업체에서 부착하여 수출하거나, 수입업체에서 선적받은 상품에 현지에서 스티커를 이용하여 부착하기도 함

○ 대규모 수출업체의 경우 필요한 라벨링을 포함한 수출용 포장용지를 별도로 제작하여 수출하기도 함

○ 현지 수입업체에서 라벨링시에는 수출업체로부터 성분 분석결과를 받아 스티커를 활용하여 수작업으로 부착하고 있음

※ 참고사항

- 규정관련 세부내용 : 홍콩 식품안전청(Centre for Food Safety) 웹사이트

➡ http://www.cfs.gov.hk/english/programme/programme_nifl/programme_nifl.html

- 영양소 구성표 참조 : UN 식량농업기구(FAO) 웹사이트

➡ http://www.fao.org/infoods/tables_int_en.stm

- 영양소 함유량 계산방법 : 미국 농업부(USDA) 웹사이트

➡ http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=9448)

5. 대만 (출처 : 한국농수산식품유통공사. 2014. 주요국 수입제도 모니터링)

A. 관련법 및 규정

- 「수입식품 검사작업 규정 (輸入食品檢驗作業規定)」
- 「수입식품 및 관련 상품 검사방법 조문 (輸入食品及商品相關驗辦法條文)」
- 「수입식품검사작업요점 (輸入食品檢驗作業要點)」
- 「식품위생관리법 (食品衛生管理法)」
- 「식품위생관리법시행세칙 (食品衛生管理法施行細則)」
- 「수입유기농산품 및 유기농산품 가공품 관리 방법 (進口有機農產品及有機農產品加工品管理辦法)」
- 「건강식품관리법 (健康食品管理法)」
- 「식물첨가물관리법 (食品添加物管理辦法)」
- 「시판포장식품영양표시규범 (市售包裝食品營養表示規範)」
- 「시판포장식품영양광고규범 (市售包裝食品營養宣稱規範)」
- 「주류 표시 관리 방법(酒類表示管理辦法)」

B. 원산지 규정사항

a. 원산지증명 해당 규정은 「관세법」「원산지인정표준」「세관인정수입화물 원산지 작업요점」을 표준으로 함

b. 수입제품 원산지 제출 구분
- 일반 화물의 원산지 인정
- 후진국의 원산지 인정(관세 우대국)
- 대만과 자유무역협정 등을 체결한 국가(관세 우대국)

c. 화물 원래 포장 상 원산지 표기가 선적서류 내용과 비교했을 시 부합해야만 기타 원산지 증명자료 요청이 면제됨

d. 원산지 인정 과정 중 의의가 있을 시 세관은 정해진 기간 내에 원산지 증명 또는 샘플 제출을 요청하고, 원산지 증명 문건은 무역서류, 원자재의 생산 제조 또는 가공 자료 등 가타 관련자료 모두를 포함함

e. 수입자가 제공한 원산지 증명자료에 부족한 부분이 있다면 세관은 행정원 농업위원회 경제부 등의 기타 공공기관에 협조의뢰를 할 수 있고, 협조의뢰 후 20일 내 서면 자료를 받지 못할 경우, 현 자료를 이용하여 원산지를 인정함

f. 원산지 인정 기간은 2개월로 정하고, 물품 검역 기간도 2개월로 연장되지만 단 1회에 한하며, 검사기간의 연장을 수입자에게 통보함

C. 식품 라벨기준 개황

a. 「식품위생관리법」의 개요

- 「식품위생관리법」에서 일컫는 <용기 및 포장 식품>이란 고정 밀봉된 원 상태로 장기간 보존 가능한 식품을 말하며, <고정 밀봉 포장>은 미 개봉된 포장 식품으로, 이미 개봉된 식품은 변질 우려가 있어 별도 표기 관리함
- 식품의 가공, 배합, 포장, 운송, 저장, 판매, 수출입 등의 위생관리 부분은 <식품안전관리법>을 기준으로 관리함. 해당범위는 아래와 같음

1. 일반식품 : 음식 및 씹는 음식 상품의 원료(신선 육류, 신선어류, 채소, 과일, 가공식품 포함)
2. 특수영양식품 : 영아 및 유아의 분유, 특정 질병의 처방 식품 및 기타 정부기관에서 허가한 특수한 영양 수요자의 처방 식품
3. 식품첨가물 : 착색제, 조미료, 방부제, 표백제, 유화제, 향료, 품질개량용, 양조용 및 식품제조용제, 영양첨가제, 항산화 혹은 기타 불가피한 목적에 의해 식품에 첨가 또는 접촉되는 물질
4. 식품 도구 : 식품제조 도구, 식품 용기, 식품 포장기 식품 혹은 식품첨가물이 직접적으로 접촉하는 용기 및 포장제품
5. 식품용기 및 포장 : 식품 혹은 식품첨가물이 직접적으로 접촉하는 용기 및 포장제품
6. 식품용 세정제 : 소독 및 세정제품, 식품기구, 식품 용기 및 포장제품

b. 식품 및 식품첨가물이 하기 해당 상황인 경우 제조, 배합, 포장, 운송 저장, 시판, 수출입 증정 및 공개 진열이 불가함

- 변질 및 부패 식품
- 미숙성 또는 인체 건강 위해 식품
- 유독성 및 인체 건강 물질이 발견된 식품 (최근 10년간 발생된 광우병 또는 신종 플루 광우병이 발병된 지역의 쇠고기 및 성장촉진제(베타-아고니스트)가 검출된 육류 등을 포함)
- 전염병에 감염된 생물 혹은 유행성 바이러스에 중독된 것
- 잔류농약 및 동물용 약품 함량이 안전기준 허용량을 초과한 식품
- 방사선 오염 물질, 그 함량이 안전기준을 초과한 식품
- 위조 식품
- 유효기한 초과 식품
- 인체 무해증명을 거치지 않은 식품

c. 수입허가인증

- 위생서가 지정한 식품, 식품첨가물, 식품용 세정제, 식품기구 및 용기 등은 수입허가 인증을 받은 후 수입이 가능하고, 그 허가증은 5년 기한으로 유효기간 만기 3개월 이전 연장신청이 가능함. 연장신청이 없을 경우 자동 실효(失效)되며, 그 갱신, 교환, 재발급 등은 모두 위생서가 관할함

d. 식품 라벨링 표기사항 (위생관리법 제22조 명기)

- 품명
- 내용물 명칭 그 종류가 2개 이상 혼합인 경우 분리표기. 주성분은 백분율 표기, 표기상품, 주성분항목, 표기내용, 방식 및 각 상품의 실시 일자는 중앙담당 기관이 지정한 것으로 함
- 중량, 용량 또는 수량
- 식품첨가물 명칭 2가지 이상 혼합이고 기능성 상품인 경우 식품첨가물을 각각 분리 표기
- 국내 업체 명칭 및 전화번호, 주소
- 원산지(국)
- 유효일자
- 식품영양표시
- 기타 위생서가 공고한 표기 사항
- 식품영양표시는 그 준수사항에 맞게 표기해야 하며, 중앙담당기관이 공고한 그것으로 함

e. 수입식품에 대한 라벨링 검사

- 수입식품검역은 위생서가 발표한 「위생관리법」, 「위생관리법세칙」, 「수입식품검사방법」, 「수입식품검사작업요점」등에 따라 관리되며, 표준검사국 및 그 직할 분국에서 검역작업을 실시함
- 수입식품검역기록표의 <외관검사> 필수상품으로 등록된 물품 외에도 현장검사 필수물품은 검역검험 신청 및 실시 이후 수입 가능. 외관 검사 중 라벨링 검사 항목이 포함되어 있으며, 외관검사 해당 품목은 아래사항을 주의해야 하며, 동시에 그 불량사실은 기록을 남기게 됨

1. 포장 및 표기 완전 여부, 청결 여부, 파손 여부
2. 상품 외부 누출 및 부패, 해충 및 이물질 감염 여부
3. 불쾌한 냄새 유출 여부
4. 기타 식품안전에 유해한 현상 여부

f. 식품첨가물은 수입신고서 상 “물품명칭”란에 「식품용」「식품첨가물」을 기입하여야 하며, “규격”란에는 「상품생산 LOT NO」기입 의무화

- 빠른 통관을 위해 수입업체는 반드시 행정원 위생복리부의 공고에 따라 실시
- 행정원 위생복리부 공고 署授食字第1021301656號 (2013년 6월 19일 공고)
- 2013년 8월 1일부터 시행

g. 유효일자 표기 세칙 규정

- 식품위생관리법 제 22조 제 1항 , 제 7항에서 정한 일자의 표기는 용기나 포장지 위에 인쇄 하여야 하며, 습관적으로 바로 볼 수 있게 년, 월, 일을 정확하게 표기해야 함. 단, 유통기한이 3개월 이상인 경우 년, 월만 표기해도 되나, 그 일자는 당월 말일로 추정함
- 유통일자의 정정은 업체에서 그 제품에 대한 포장과 보관 상황 등에 따라 자체 결정해야 함. 이 기한 내에 제품이 변질되거나 부패되거나 기타 식품 위생관리법 규정에 어긋나는 일이 발생하면 이 기한 내에 모두 일에 책임져야 함
- 유통기한을 단축시키는 것은 식품 위생관리법에 어긋나지 않음
- 생우유, 탈지유 연유, 가당 전지연유, 가당 탈지 연유, 유제 크림, 조미우유, 발효유, 합성우유 및 기타 액체 유제품은 반드시 유통기한과 보관 조건을 표기해야 함
- 식품의 제조일자를 기원 년 월 일 (양력)로 표기 할 때는 앞의 두 자리를 생략할 수 있음. 단, 수입업체는 연도 국력(민국표기) 양력 인지 구분 표시해야 오해의 여지가 없음 예) 西元 年, 月, 日
- 냉동, 냉장제품의 제조일자는 식품의 정상적인 가공 과정을 거쳐 포장이 완성된 날을 기준으로 함
- 식품의 제조일자나 보관기한을 [03.12.1991]이라고 표기했을 때 [월. 일]의 순서를 오해하기 쉬우므로 [월. 일. 년] 또는 [일. 월. 년]을 추가 표기해야 함
- 식품에 [7℃ 이하에서 냉장 30일, －18℃에서 냉동 90일]로 표기되어 있을 경우 유통기한 단일 방식으로 통합 표기해야 하므로, 제조일자는 유통일자 방식으로 표기되어야 함. 또한 두 가지 유통일자를 표기하면 규정에 부합되지 않으므로, 냉장·냉동 판매품을 분리 포장하여 별도 유통일자를 관리하도록 함

D. 라벨링 사례 (주식회사 한성식품)

6. EU (출처 : 한국농수산식품유통공사. 2014. 주요국 수입제도 모니터링)

A. 관련법 및 관련기관 연락처

가. 농약잔류 허용량 관련

http://ec.europa.eu/food/plant/protection/pesticides/indes_en.htm

http://ec.europa.eu/food/fvo/index_en.htm

http://ec.europa.eu/food/fvo/specialreports/pesticides_index_en.htm

http://www.efsa.europa.eu

http://www.crl-pesticides.eu

나. EU European Commission (http://ec.europa.en/food/indes_en.htm, 32-02-295641)

Directorate Health & Consumers Directorate-General,

European Commission, Rue Froissart 101, B-1049 Brussels

다. 잔류농약 허용치 관련

Austria http://www.bfl.at http://www.lebensministerium.at

Sweden http://www.slv.se/HeadMenu/lifsmedelsverket.asp http://www.kemi.se

Portugal http://www.dgpc.min-agricultura.pt/fitofarma.htm

Germany http://www.bba.de

Ireland http://www.pcs.agriculture.gov.ie

Italy http://www.sanita.it/alimvet

Netherlands http://www.ctb-wageningen.nl http://www.bib.wau.nl/gbk

Finland http://www.ntt,ti/english

France http://www.agriculture.gouv.fr/alimentation/modeact

Greece http://www.minagric.gr/

United Kingdom http://www.pesticides.gov.uk/legistalation/MRLs_Legislation/mrl.htm

Belgium http://www.fttiweb,fgiv,be/

Denmark http://www.mst.dk

Spain http://www.mapya.es/productosfitos/menuconsultas.htm

B. 라벨링 사례 (주식회사 한성식품 유럽 및 오스트리아 수출제품)

두껑 스티커 (67x67mm)

유럽용 수출용 맛김치 450 g 스티커 띠지(300x55mm) 3,000ea

오스트리아

맛김치 500g 스티커 (147x97mm)

7. 인도네시아 (출처 : 한국농수산식품유통공사. 2014. 주요국 수입제도 모니터링, 한국식품연구원. 2016. 할랄식품 시장동향. 인도네시아편. www.foodcerti.or.kr)

A. 관련법 및 관련기관 연락처

□ Ministry of Trade (무역부, http://www.kemendag.go.id/)
- 전화 : +62 21 385 8171, - 팩스 : +62 21 385 8191
□ 국제무역협력국 (http://www.kemendag.go.id/)
- 전화 : +62 21 385 8171, - 팩스 : +62 21 385 8191
□ 표준화 및 소비자보호국 (http//ditjenspk.kemendag.go.id/)
- 전화 : +62 21 385 8171, - 팩스 : +62 21 385 8191
□ Ministry of Finance (재무부, http://www.depkeu.go.id/)
- 전화 : +62 21 380 8388 / 381 4324, - 팩스 : +62 21 381 0181
□ National Agency of Drugs & Food Control (국가 의약 및 식품관리청)
- 전화 : +62 21 424 5331 / 4288 3309 / 4288 3462, - 팩스 : +62 21 426 3333
- 이메일 : informasi@pom.go.id, - 웹사이트 : http://www.pom.go.id
□ Ministry of Agriculture (농림부)
- 전화 : +62 21 780 4086 / 780 4056 / 780 6131, - 팩스 : +62 21 780 4237
- 이메일 : webmaster@deptan.go.id, - 웹사이트 : www.deptan.go.id
□ 축산서비스국 (http://www.ditjennak.go.id)
- 전화 : +62 21 781 5580, - 팩스 : +62 21 781 5581
□ 농산물 검역청 (http://karantian.deptan.go.id)
- 전화 : +62 21 781 6483, - 팩스 : +62 21 781 6483
□ Ministry of Marine Affairs and Fisheries (해양수산부)
- 전화 : +62 21 3621 977, - 팩스 : +62 21 3522 040
- 웹사이트 : http://wee.kkp.go.id/
□ 수산제품 가공 및 마케팅국 (suatphqalung@dkp.go.id)
- 전화 : +62 21 352 1977
□ 국가 표준 청 (http://www.bsn.go.id/)
- 전화 : +62 21 574 7043, - 팩스 : +62 21 574 7045
□ 인도네시아 이슬람 최고학자 의회 (Majelis Ulama Indonesia : MUI)
- 전화 : +62 21 8358 748, - 팩스 : +62 21 8358 747
- 웹사이트 : http://www.halalmui.org

B. 라벨링 영양정보

가. 식품 제공량

○ 식품 제공량을 결정하기 위해서는 식품 의약품 감독기관(BPOM)의 승인을 받아야 하며, 동시에 식품안전/등록 평가를 받아야 함.

나. 인분(人分)

○ 하나의 음식으로 포장된 경우를 제외하고, 식품 라벨에는 식품 포장 당 포함된 인분(섭취가능 인원)의 수를 표기해야 함.

○ POM 법령에 명시된 연령별 그룹에 따라 계산된 AKG (일일 권장 섭취량) 비율(%)을 라벨에 명시해야 하며, 영양정보는 포함된 영양소, g/mg/mcg/, AKG(%) 순서로 작성해야 함.

라. 영양소 표기

○ 영양소 표기 전 상단에 아래와 같은 문구를 굵은체(bold)로 작성해야 함.

1. 총 열량, 2. 총 지방함량, 3. 단백질, 4. 총 탄수화물, 5. 나트륨.

마 특정 요구 사항

1) 지방 열량 : 지방이 0.5g 이상 포함되어 있다면, 지방 에너지를 표기해야 하며, 지방 열량 표기법은 '총 열량'표기법과 동일함 (지방 열량은 6~24개월의 어린이 음식에는 포함되지 않음).

2) 포화 지방 : 식품의 포화 지방 함유량이 0.5g 이상이며, 포화 지방으로부터 에너지가 발생한다면 라벨에 표기해야 함 (6~24개월의 어린이 음식에는 포함되지 않음). 포화 지방의 g 표기 시 반올림 표기법은 '총 지방함량'의 표기법과 동일하며, AKG 표기법 또한 '총 지방함량'의 표기법과 동일함.

3) 트랜스 지방 : 식품의 트랜스 지방 함유량이 0.5g 이상 포함되어 있다면, 라벨에 표기해야 하며 g으로만 표기함 (트랜스지방의 'trans'는 기울임체로 작성함). 트랜스 지방의 g 표기 시 반올림 표기법은 '총 지방함량'의 함량 표기법과 동일함.

4) 콜레스테롤 : 식품의 콜레스테롤 함유량이 2㎎ 이상이면, 라벨에 표기해야 함 (㎎과 AKG로 표기하며, 굵은체(BOLD)로 작성함. 6~24개월의 어린이 음식에는 포함되지 않음).

5) 식이섬유 : 식품의 식이섬유 함유량이 0.5g 이상이면, 라벨에 표기해야 하며 g과 AKG로 표기함.

6) 설탕 : 식품의 식이섬유 함유량이 1g 이상이면 라벨에 표기를 해야 하며, g으로만 표기됨. 반올림 표기법은'식이섬유'표기법과 동일함.

7) 비타민 A : 식품에 AKG 2% 이상 함유되어 있을 경우 라벨에 표기해야 하며, AKG로만 표기됨.

8) 비타민 C : 식품에 AKG 2% 이상 함유되어 있을 경우 라벨에 표기해야 하며, AKG로만 표기됨. 반올림 표기법은 '비타민 A' 표기법과 동일함.

9) 칼슘 : 식품에 AKG 2% 이상 함유되어 있을 경우 라벨에 표기해야 하며, AKG로만 표기됨. 반올림 표기법은 '비타민 A' 표기법과 동일함.

10) 철분 : 식품에 AKG 2% 이상 함유되어 있을 경우 라벨에 표기해야 하며, AKG로만 표기됨. 반올림 표기법은 '비타민 A' 표기법과 동일함.

바. 서식

○ 라벨 형식의 기본 규정은 다음과 같음. 100㎠ 초과하면 세로 서식을 사용. 100㎠ 이하이면 가로 서식을 사용. 포장 표면 서식의 경우, 30㎠ 이하

○ 세로 서식을 사용하는 경우가 일반적이며, 특수 서식을 사용하는 경우는 다음과 같음. 6~24개월 유아용 식품. 2~5세 어린이용 식품. 2개 이상의 음식을 포함한 식품 포장. 맛, 향, 색상이 다른 식품. 판매 전 다른 음식과 결합되는 식품. 소비 전 첫 가공되는 식품

Fig. 1-66. 라벨링 영양정보 표기

C. 식품표시 (라벨링) 관련 정부기관 및 임무

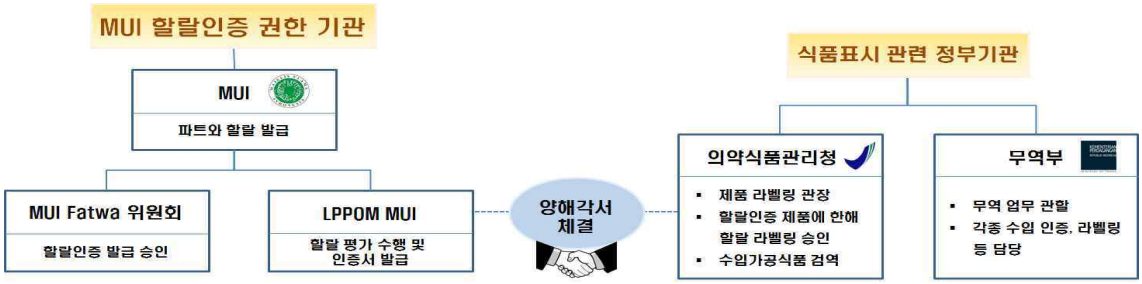


Table 1-85. 할랄인증 제품 식품표시(라벨링) 관련 정부기관 및 주요 임무

기관		주요 임무
식품표시 관련 정부기관	의약식품관리청	• 인도네시아에 수입되는 가공식품의 검역 및 제품 라벨링 관장 • 할랄인증 제품에 한해 할랄 라벨링 승인
	무역부	• 무역 업무 관할 • 각종 수입 인증, 라벨링 등 담당 • 원산지 규정 관련 규정발표 관할

D. 기본 라벨 요구사항

○ 특정 라벨링 요구사항은 규정 No.69/1999-식품 라벨 및 광고(“GR 69”) 에 의해 규정됨. GR 69에 따르면, 생산 혹은 무역을 목적으로 인도네시아에 수입하는 포장식품은 식품 포장의 일원으로 반드시 식품에 라벨을 붙여야 함.

○ 라벨은 적어도 다음과 같은 내용을 포함하고 있어야 한다.

1. 제품 명칭, 2. 재료 목록(구성 성분), 3. 미터법에 의한 순중량 또는 순용량 4. 제조자 혹

은 수입업자의 상호 및 주소, 5. 등록 번호, 6. 제품의 유통기한, 7. 생산일 또는 생산코드

○ 라벨의 세부사항은 인도네시아어, 아라비아 숫자, 라틴문자를 사용하여 쓰거나 인쇄하며, 이 문자들은 명확하고 쉽게 읽을 수 있어야 함.

○ 이미지 형태의 배경, 컬러 및/또는 다른 장식들로 하여금 라벨의 주요 부분이 가려져서는 안 됨.

○ 구체적으로 GR 69는 폰트 사이즈를 규정하고 있으며, 이는 최소 크기가 1㎜인(Arial 6 point) Arial 폰트의 소문자 "o"와 동일하거나 커야 함.

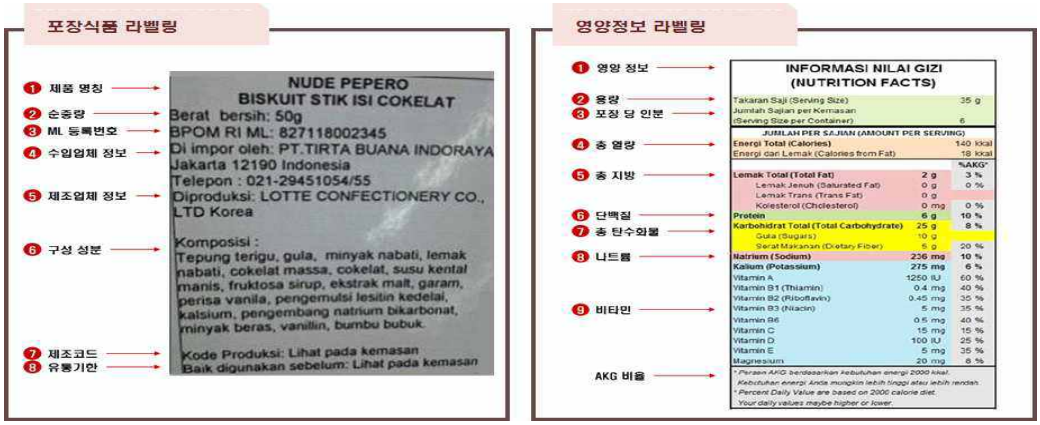


Fig. 1-67. 인도네시아 포장식품 라벨링 표시사항

E. 할랄인증 관련 라벨링

○ 할랄 제품 보증법(할랄법)은 할랄 라벨링을 요구하는 이슬람 주요 국가의 제1법칙임.

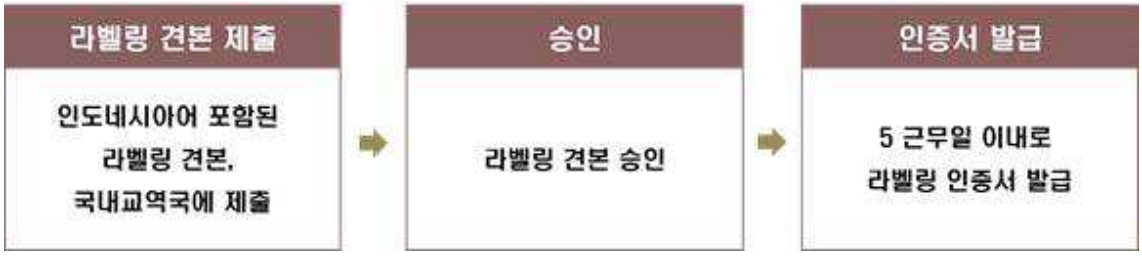
○ 특히, 할랄법 제 38-39조는 할랄 포장 및 라벨링에 대한 기술 요구사항을 설명함. 할랄 인증 시 할랄 라벨은 '제품 포장에, 제품의 특정 부분 및/또는 제품의 특정장소'에 배치함. 라벨은'반드시 쉽게 지워지지 않고, 분리되지 않으며 손상되지 않아야 할 뿐만 아니라 보기 쉬워야 함'을 구체적으로 명시함. 스티커는 분리 혹은 제거 될 수 있기 때문에 직접 제품의 포장에 인쇄하는 라벨 유형을 제안함.

○ 무역부 규정 No. 62/M-Dag/Per/12/2009-"제품 라벨링 의무 관련"에 따라 인도네시아에 포장 식품을 수입하는 업체가 식품에 할랄을 표기하고자 하는 경우, 인도네시아 인증기관인 LPPOM MUI의 할랄 인증을 받은 후 동 내용에 대한 별도의 라벨링을 해야 함.

-인도네시아는 돼지고기를 제외한 수입 육류 제품은 원산지 국가의 인가된 할랄 인증기관이 발급한 할랄 인증서가 첨부되어야 함.

- (소)도축(slaughtering) 할랄 인증
- 식품가공(food processing) 할랄 인증
- 향미(flavor) 할랄 인증

○ 라벨링 인증 발급 절차는 다음과 같음:



F. 영양 함량 강조표시 및 건강 강조표시

○ 규정 No.69/1999-식품 라벨 및 광고("GR 69")에 기반하여 비타민, 미네랄 및/또는 다른 종류의 영양 보충제를 포함하고 있는 모든 식품은 해당 제품의 식품 라벨에 반드시 그 존재를 명시해야함.

○ 또한, 가공식품과 패스트푸드("MOH 규정 NO. 30")의 설탕, 소금과 지방 함량 및 건강 강조표시에 관한 정보를 포함하는 보건부 규정 No. 30/2013 에 의거하여, 무역을 위해 가공 식품을 생산하는 생산업체는 식품 라벨과 광고 및 홍보 자료에 설탕, 소금과/또는 지방, 다른 건강 정보를 반드시 제공해야 함.

○ 허용되는 영양 함량 강조표시는 영양 라벨 참조에 설정된 에너지, 단백질, 탄수화물, 지방, 비타민 및 미네랄 그리고 이들의 유도체에 관한 요구사항임.

-허가된 건강 강조 표시는 영양 기능 강조, 다른 기능 강조 및 질병위험 감소 표시를 포함함.

○ 제조업체 혹은 유통업체가 영양 함량 및 건강 강조표시 규정에 허용된 것과 다르게 영양 함량과/혹은 건강 강조표시를 표시하고자 하는 경우, 제조업체 혹은 유통업체는 검토를 위해 BPOM(식품의약품안전청)에 제출해야 함.

○ 영양 및 건강 관련 강조표시는 영양소 요구조건에 따라 표시하는 것이 가능함.

G. 원산지 규정 및 잔류농약 성분 기준

○ 원산지증명서는 검역의 목적 또는 수출용 원부자재를 수입 후 관세 환급 신청 시에나 요구되며 한-아세안 FTA에 따라 관세혜택을 받으려면 산적서류 속에 원산지증명서도 한-아세안 FTA용으로 받아서 포함시키고 적용관세율 항목에 FTA 관세임을 밝혀야 함

○ 인도네시아에서 유통되는 모든 농산물은 현지 생산이거나 수입산이라 할지라도 규정된 항목의 허용치를 초과할 시에는 수입 및 유통될 수 없음

○ 1996년 제정된 식품법과 함께 농림부 및 보건부에서 제정된 시행령 (Rdf : Keputusan Bersama Menteri Kesehatan dan Menteri Pertanian Nomor : 881/Menkes/SKB/VIII/1996, 711/Kpts/TP.270/8/96)에 의해 사람이 직·간접적으로 소비할 식품에 허용되는 218개 최

대농약잔류 기준이 통제되고 있으며 미생물 (No. 03726/B/SK/VII/89) 및 중금속에 관한 규정 (No. 03725/B/SK/VII/89)들이 보건부 산하 식약청 시행령에 명시되어 있음

8. 캐나다 (출처 : 한국농수산식품유통공사. 2014. 주요국 수입제도 모니터링)

A. 자료출처 및 사이트

- 근거법 : Export and Import Permits Act "무역 및 관세에 관한 일반협정 (GATT)"에 의해 일반적으로 수입을 금지하는 품목은 없으나, 수입통제리스트 (Import Control List)에 해당되는 품목인 경우 수입제한. 자동수입조건조회시스템 (Automated Import Requirement System, AIRS)을 사용하여 품목별 수입 절차 및 구비 서류와 관련 규제사항 등 자세한 정보 입수 가능 (http://www.inspection.gc.ca/english/imp/airse.shtml)
- 근거법 : Regulations Respecting Food and Drugs (C.R.C., c. 870). Department of Justice Canada (http://laws.justice.gc.ca/en/ShowDoc/cr/C.R.C-c.870/bo-ga:1_A::bo-ga:1_B/20090730/en?page=1&isprinting=true)

B. 라벨링 사례 (주식회사 한성식품 캐나다 수출제품)

9. 아랍에미레이트 (출처 : 한국농수산식품유통공사. 2013. 수출시장 신규개척 및 다변화를 위한 심층조사 - 아랍에미레이트 편 한국농수산식품유통공사. 2014. 주요국 수입제도 모니터링, 한국식품연구원. 2016. 할랄식품 시장동향

UAE편, www.foodcerti.or.kr)

A. UAE 라벨링 규정

❍ UAE의 라벨링 규정은"UAE.S.GSO 9: 포장식품의 라벨링 (Labeling of Prepackaged Foodstuffs)"을 근거표준으로 함.

❍ "UAE.S.GSO 2233: 영양라벨링 요건 (Requirements on nutritional labelling)" 등 다양한 유관 표준과 할랄식품표준인 "UAE.S.GSO 2055-1" 및 수입식품관리지침인 "GCC Guide For Control On Imported Foods"에 언급된 라벨링 규정을 종합적으로 참고할 수 있음. (Table 1-86)

Table 1-86. 라벨링 관련 규정

관련 규정	발행처
UAE.S/GSO 9: 포장식품의 표시 (Labeling of Prepackaged Foodstuffs)	ESMA
UAE.S 2055-1: 할랄식품의 일반 요구사항 (General Requirements for Halal Foods)	ESMA
식료품 수입 및 재수출 요구사항 (Import & Re-export Requirements for Foodstuffs)	두바이 지자체, 식품 관리과
수입식품 관리를 위한 GCC 가이드 (GCC Guide For Control on Imported Foods)	GCC
식품수입 가이드 (Food Importers Guide)	아부다비 식품관리국
식품 코드 (Food Code)	두바이 지자체

❍ UAE의 식품 표시 규정 등은 Guelf Standard (GSO 9/2007)와 UAE Standard을 준수하며 식품 표시에 다음 사항을 반드시 표시하도록 하고 있음

- 제품 및 브랜드명
- 성분 (내림차순)
- 식품 첨가물 : 허용된 첨가물의 'E' 번호
- 모든 동물성 지방의 원산지 (Halal 인증 표시)
- 알레르기 등 과민반응의 원인이 되는 원료나 첨가물
- 중량
- 생산일자 및 유효일자 : 생산일자 및 유효일자는 지워지지 않는 잉크를 사용하여 포장 위에 직접 도장을 찍거나 엠보싱 인쇄를 해야 하며 표시 방법은 유효기간이 6개월 이하인 경우 일/월/년으로 표기하고 유효기간이 6개월 이상인 경우 월/년으로 표기해야 함. 수입 시점에서 저장 수명이 최소 1/2 이상 남아있어야 하며 육류 및 가금류 제품은 저장수명에 관계없이 생산일자로부터 4개월 내에 수입되어야 함.
- 원산국가
- 제조자/수출자명과 주소

- 보관방법 및 사용방법
- Lot 번호
- 영양표시

B. UAE 라벨링 요구사항

○ 과거 UAE는 영어 전용 라벨을 허용했지만, 현재 아랍어·영어를 병기한 라벨을 사용함.

○ 라벨링 규정은 벌크 및 규격 사이즈의 컨테이너로 운송되는 모든 제품에 적용됨.

-신선한 과일 및 채소 박스는 대부분의 라벨 정보가 포함되어야 하지만, 생산/유통기한을 지킬 필요는 없음.

-하지만, 생산 날짜는 여전히 중요한 차별점으로 작용함.

○ 식품에 대한 표시 요구사항은 애래 Table 1-87과 같음.

Table 1-87. UAE의 포장식품 라벨링 기재사항

기재사항	필요 정보
제품명(식품명)	• 식품의 본질을 식별하는 이름 • 라벨에 눈에 띄는 위치에 기재
모든 성분 목록	• 다음 사항에 대해 중량의 내림차순으로 기재 -식품 첨가물 -과민증을 일으킬 가능성이 있는 식품 및 성분의 명시 -성분의 수치 코드(Numerical codes)
E-번호를 사용하는 첨가제	• 그룹 이름 허용
동물성 지방 (쇠고기, 버팔로 등)의 공급원	• 동물성 지방 및 성분은 할랄방식으로 도축된 동물에게서 공급 받아야 함. • 모든 돈육 관련 제품을 성분으로 하는 돈육 지방의 사용은 제한됨. • 돈육 및 돈육 함유 제품에 대한 라벨은 일반 라벨링 요건을 준수해야 하며, 제품에 돈육이 포함되어 있음을 명확히 명시해야함.
영양정보	• 영양 표기는 의무사항은 아님. • 하지만, 제품의 비타민, 미네랄 함유량, 100g당 영양가 및 적절한 사용, 저장에 대한 자세한 정보가 포함되어야 하는 식이 요법, 건강 및 유아식과 같은 특수 식품이 경우 의무 기재임.
순중량	• 무게 또는 부피 기준 -유동식품: 부피, 고형식품은 무게 -반고형, 점성식품: 무게 또는 부피로 표시
저장과 사용에 대한 설명	• 식품의 저장 조건과 관련된 특정요구사항 제공
알러지 성분	• 과민증을 일으키는 것으로 알려진 식품 및 성분은 항상 표시
명칭 및 주소	• 제조자, 생산자, (재)포장업체, 유통업체, 수입업체, 수출업체 또는 벤더 • 공급업체라는 라벨에 표시
원산지 국가	• 식품의 원산지 국가는 마지막으로 제조된 국가에 따라 라벨에 명시

필수 기재사항	비고
생산 및 유효기간	• 지워지지 않는 잉크를 사용하여 생산 당시의 원래 라벨 또는 기본포장에 직접 새기서나, 엠보싱, 인쇄 혹은 도장으로 찍어야 함. • P/E(생산 및 유효) 일자는 제품의 유효기간에 따라 다음과 같은 방식으로 인쇄해야 함. -유효기간이 3개월 이하: 일, 월, 년 순서로 표기 -유효기간이 3개월 이상: 월, 년의 순서로 표기
건강 강조표시 식품	• 건강 강조에 따라 표시되어야 하며, 보건부의 사정 승인을 받아야 함.
방사선 처리식품 표시	• 전리방사선(이온화방사선) 처리된 식품은 라벨의 식품명과 가까운 곳에 기재 • 성분의 경우 성분목록에 기재

○ 가공식품의 라벨에는 다른 식품과 혼동을 야기할 수 있는 표현을 사용할 수 없음.

○ 유기농 제품과 같은 로고를 사용하려면 반드시 증거를 제공해야 함.

○ 품질경영시스템(QMS)과 관련된 문구나 로고는 사용할 수 없음.

C. 기타 유의사항 및 식품첨가물

○ 라벨에 추가적인 문구는 가능하지만 필수기재사항과 상호 배치되어서는 안 되며, 질병의 치료나 약리적인 효과와 관련된 문구는 금지함.

○ 최대 표면적이 10㎠ 미만인 경우, 성분 및 배치생산번호, 유효기간, 영양정보에 대한 기재는 면제될 수 있음.

○ UAE의 식품첨가물 자료는 표준측량청(ESMA)의 UAE.S CAC 192:2013 “식품 첨가물의 일반 기준(General Standard for Food additives)”을 따름.

○ 첨가물의 경우 성분목록에 포함시킬 의무는 없으나, 다량 첨가됨으로써 기술적 기능 작용을 하는 경우에는 포함되어야 함.

○ 식품첨가제로 사용되는 향료의 경우, ‘natural (자연의)’, ‘natural identical (자연과 동일한)’, ‘artificial (인공의)’ 와 같이 기술될 수 있음.

○ 유아식품에 있어서는 인공감미료 및 인공영양제가 허용되지 않음.

○ 알코올음료 및 알코올 함유 제품은 오직 공인된 수입업체를 통해서만 수입이 가능함.

○ 알코올음료에는 일반적으로 원산지 국가에서 요구되는 것 이상의 특수 라벨 표시 요구사항이 없음.

○ 대부분의 주요 지자체에서는 식품수입을 용이하게 하고 식품수입을 촉진하고자(통관시간을 줄임으로써) 선적 전 식품 라벨 승인 서비스를 제공함.

○ 라벨 승인은 두바이 식품관리국, 아부다비 식품관리청 등의 각 관할당국에 검토를 위해 직접 혹은 수입업체를 통해 신청함. 무료 서비스이며, 팩스 사본 또는 이메일을 통해서도 가능함.

○ 관할당국은 제출된 라벨을 심사하여 수정사항이 있는 경우, 통보함.

○ 경우에 따라서는, 지역 보건 당국이 사소한 표시 위반의 식품수입을 허용하기도 하며,

면제의 경우 일회성으로 부여됨.

○ 라벨이 승인되면, 제품 바코드가 해당 지자체의 승인된 제품 목록에 추가됨.

-이후 수입업체의 요청에 따라 제품이 등록되어야 함.

D. UAE에서 판매중인 한국제품 및 (주)한성식품 제품 라벨링

UAE에서 판매중인 한국 제품의 식품표시

※ 자료: 한국농수산식품유통공사, 「수출시장 신규개척 및 다변화를 위한 심층조사」

FERMENTED SLICED CABBAGE KIMCHI Net WT. 17.63oz (500g)		الملفوف الكيمتشي المفروم المخمرة Net weight 17.63oz / 500g	
Product of South Korea (All material)		(جميع المواد)المنتج من كوريا الجنوبية	
Ingredients	cabbage, radish, chilli powder, garlic, shrimp sauce, anchovy sauce, salt, sugar, onion, ginger, spring onion, red pepper	الملفوف و الفجل، ومسحوق الفلفل الحار و الثوم وصلصة الروبيان وصلصة الأنشوجة و الملح و السكر و البصل و الزنجبيل و البصل الأخضر	المكونات
Product Date تاريخ التصنيع			Expiry Date تاريخ انتهاء
Exporter : HANSUNG FOOD CO., LTD		8 803601 001252	
Keep in cold storage(0~10 ℃) نضع في التخزين البارد(10~0 ℃)			

UAE에서 판매중인 (주)한성식품 맛김치 라벨 표시

10. 말레이시아 (출처 : 한국식품연구원. 2016. 할랄식품 시장동향 (말레이시아편, www.foodcerti.or.kr)

A. 식품표시 (라벨링) 개요

○ 말레이시아에 수입되는 식품은 식품 안전 프로그램에 근거하여 수입 식품의 포장 및 라벨에 대한 일정한 규칙을 준수해야 함. 2013년 1월 1일, 말레이시아는 무슬림이 소비 가능

한 수입식품에 대해 할랄인증 및 라벨링에 대한 규정을 시행함. (Table 1-88)

Table 1-88. 포장 및 라벨링 개요

구분	주요사항
포장 기준	• 제품 유형에 따라 상이 • 무독성 식품용 포장 사용
포장 및 라벨링 언어	• 영어 또는 말레이어
측정단위	• 미터법 사용
원산지 표기(Madein)	• 비의무적
라벨링 요구사항	• 말레이시아 국내에서 판매되는 식품의 포장 및 일부 가공식품에 대해 영양정보를 포함한 라벨링 필수
	• 모든 식품 관련 수업품의 경우, 영양정보 요구
	• 비타민, 미네랄 등이 강화된 제품의 경우, 국제식품규격위원회(Codex)의 영양소 기준치(NRV)에 대한 비율이 나타난 내용물 반드시 명기
할랄 인증	• 동물성 식품 반드시 필요

○ 말레이시아 식품법 (1983)과 식품규정 (1985)은 식품 안전 및 식품표준, 식품위생, 식품 수출입, 식품 광고 및 연구소의 인증을 포함하는 품질 관리의 다양한 측면을 제어함. 시행 및 집행 기관은 보건부 (The Ministry of Health, MOH)의 식품안전품질본부 (The Food Safety and Quality Division: FSQD)

○ 특정 조성 및 라벨링 요구사항은 특정 식품에 대해 개발되었으며, 라벨에 있어 건강 강조 표시 사용이 매우 제한적임.

○ 또한, 말레이시아 인구의 절반 이상이 무슬림이므로 돼지고기 및 알코올 포함 제품에 대한 라벨링 요구사항이 매우 엄격한 편임.

○ 가공식품 라벨의 경우, 다음과 같은 정보를 포함해야 함.

1. 제품명 및 식품에 대한 설명, 2. 원료 목록, 3. 영양 정보, 4. 식품 첨가제 명시.
5. 중량, 6. 유통 기한, 7. 제조업체 및 수입업체 연락처, 8. 원산지

○ 말레이시아에서 식품을 생산, 제조 또는 포장하는 경우 말레이어를 사용하며, 수입식품의 경우 말레이어 혹은 영어를 사용할 수 있음.

○ 라벨의 문자는 높이, 시각적 강조 및 라벨에 표시되는 다른 것과 비교하여 뚜렷이 보일 수 있는 위치에서 눈에 잘 띄어야 함.

○ 혼합 혹은 배합 식품의 경우, 내용물이 혼합 또는 배합되었음을 나타내는 단어는 다음과 같은 형식으로 식품의 적절한 명칭과 함께 사용될 수 있음. “mixed(혼합된)”(여기에 식품의 적절한 명칭 삽입) 또는 “blended(배합된)”(여기에 식품의 적절한 명칭 삽입)

말레이시아 가공식품 라벨링 표시사항(예시)

○ 식품에 쇠고기 또는 돼지고기, 또는 그 유도체, 또는 돼지기름이 포함되어 있는 경우, “CONTAINS(함유)” 또는 이러한 뜻의 다른 단어 형태로 식품에 쇠고기 또는 돼지고기, 또는 그 유도체, 또는 돼지기름이 들어있음을 명시함.

○ 알코올이 포함되어 있는 경우에는 “CONTAINS ALCOHOL(알코올 함유)” 또는 이러한 뜻의 다른 단어 형태로, 6 포인트 이상 비-세리프(non-serif) 글꼴의 대문자로 나타냄. 이 문구는 바로 식품의 적절한 명칭 아래 표시함.

○ 해당 식품이 물, 식품 첨가제, 영양 성분 이외에 2가지 이상의 재료로 구성되어 있을 경우, 각각의 재료는 중량 비율의 순서로 기재되어야 함.

○ 식품에 식품 첨가물이 포함된 경우, 이러한 식품 첨가물이 맥주에 함유된 것에 대한 진술로써 “contains permitted(허용된 포함)”의 형태로 표시해야 함. 색소물질 또는 향료물질의 경우에는 화학명 대신 식품 첨가물의 일반명 또는 적절한 명칭으로 기재함.

○ 액체 식품 포장의 경우, 최소 순 중량(minimum net weight) 또는 볼륨(volume) 또는 포장의 내용물 수(number of the content)의 명시는 식품의 최소 고형량(minimum drained weight)에 대한 설명을 나타냄.

○ 수입품의 경우, 제조업체 또는 포장업체 또는 에이전트 명칭과 사업체 주소, 말레이시아의 수입업체명 및 사업체 주소, 원산지명 등을 병기해야 함. 말레이시아로 수입되는 모든 육류(돼지고기 제외)제품은 반드시 할랄 인증을 받아야

하며, 도축장과 정육 포장공장의 지정번호, 생산일자, 도축형태(무슬림법에 부합 여

부) 등을 라벨에 표시해야 함.

○ 혼합, 육류, 알코올 식품은 혼합, 육류, 알코올이 함유(6 포인트)되었음을 다른 기재사항

(4 포인트)보다 눈에 띄게 표시해야 함.

○ 라벨에 표시되는 모든 내용은 10 포인트 이상의 글자 크기로 작성하며, 패키지에 나타나는 다른 사항들과 동일한 중요성을 가지도록 표시 또는 부착함.

○ 모든 라벨은 포장재 상에 혹은 패키지에 단단하게 또는 영구적으로 부착된 재료 목록 위에 명료하고 내구성 있도록 표시되어야 함.

○ 도량형의 허용 단위 기호를 제외하고, 라벨에 표시되어야 하는 모든 단어 또는 문구의 문자는 모두 대문자 또는 소문자 또는 첫 자는 대문자인 소문자이어야 함.

○ 라벨에 요구되는 크기의 글자를 사용하기에 포장이 너무 작은 경우, 그 상황에 있어 실용적인 가장 큰 사이즈를 사용하며, 2 포인트 보다 크다면, 작은 글자 크기의 사용이 가능함.

○ 모든 글자는 배경과 강하게 대비되는 색으로 표시해야 함.

○ 식품의 포장과 관련하여, 날짜 표시는 경우에 따라 식품 패키지 라벨에 유효기간 또는 식품의 최소 지속기간이 영구적으로 표시된, 패키지에 양각된, 또는 패키지의 라벨에 있는 날짜를 의미함. 패키지 음식과 관련하여 "유효기간(expiry date)"은 식품의 라벨에 명시된 저장조건에 따라 보관되었을 때, 그 날짜 이후의 식품은 소비자가 일반적으로 기대하는 품질을 유지하지 않을 수 있음을 의미함. 식품의 패키지와 관련하여, "최소 지속기간(date of minimum durability)"은 식품의 라벨에 명시된 모든 저장 조건에 따라 보관되었을 때, 식품은 암묵적인 또는 빠른 클레임의 청구에 대한 특정 품질을 유지할 때까지의 날짜를 의미함.

○ 이러한 규정의 목적을 위해, 소비자가 올바르게 해석할 수 있는 명확하고 명백한 날짜표시는 표시 일자를 구성함. 많은 식별을 위한 코드 형태의 날짜 표시는 표시 일자를 구성하지 않음.

○ 패키지 판매의 경우, 다음과 같은 규칙에 규정된 대안들에 따라 라벨 또는 패키지 어느 곳에 표시 또는 양각함. EXPIRY DATE 또는 EXP DATE (여기에 일, 월, 년 또는 월 및 연도로 표기하는 날짜 삽입). USE BY (일, 월 및 년 또는 월 및 연도로 표기하는 날짜 삽입). CONSUME BY 또는 CONS BY (여기에 일, 월, 년 또는 월 및 연도로 표기하는 날짜 삽입). 어느 음식에 관하여 최소 내구성 날짜는 BEST BEFORE 또는 BEST BEF (여기에 일, 월, 년 또는 월 및 연도로 표기하는 날짜 삽입)로 표기함.

○ 본 규정이 적용하는 식품의 날짜 표시 유효성은 그것의 저장에 의존하며, 식품의 저장 방향은 또한 그것의 라벨과 관련이 있어야 함.

○ 날짜 표시 의무가 있는 식품을 포함하지 않는다면, 식품규정(1985년) 부칙 5에 지정된 음식을 판매하거나 판매를 위해 준비 혹은 광고를 해서는 안 됨. 본 규제에 의해 요구되는 날짜 표시는 6 포인트 이상의 굵은 대문자이며, 세리프 (non-serif) 글꼴이 아니어야 함.

○ 포장에 직간접적인 방법으로 라벨의 내용을 변경하거나, 반대로 하거나, 임의로 추가 표시를 해서는 안 됨.

○ 등급, 품질, 우수성 또는 비슷한 뜻을 가진 기타 단어는 그와 같은 등급을 주관하는 기관이 작성한 품질등급을 충족시킬 때만 사용 가능함.

○ 식품이 본 규정에 따른 확실하고 순수한 품질이며 식품가공 중에 필수적이지 않은 기타 첨가물이 들어있지 않은 경우, 순수한(pure) 또는 그와 동일한 의미를 갖는 기타 일체의 단어를 포함시킬 수 없음.

○ 식품표시에 하나 이상의 주요 영양성분이 누락된 경우, 영양에 대한 문제로 보며 이 경우에는 영양성분표시에 대한 규정이 적용됨.

B. 영양 표시 (Nutritional Labelling)의 특정 요구사항

○ 2003년 말레이시아 보건부에 의해 시작된 영양 표시에 관한 법률은 식품 생산자 및 수입업체는 사전에 정의된 형식에 따라 식품 라벨에 "영양 정보 (Nutrition facts)"의 특정 목록을 포함해야함.

○ 말레이시아 보건부는 2005년 9월 29일 특정 식품에 대한 영양 표시 의무화 뿐만 아니라 건강과 영양 요구를 규제하도록 식품 규정을 개정함.

○ 영양 표시 (Nutritional Labelling)는 식품의 포장과 연계하여 소비자들에게 식품의 영양 요소와 관련한 정보를 제공하며, 일부 식품의 경우 영양 라벨을 반드시 기재해야 함. 영양 라벨 필수 식품은 시리얼, 제빵류, 분유 및 우유, 통조림 육류, 통조림 생선, 통조림 야채, 통조림 과일, 과일 주스, 샐러드드레싱, 마요네즈, 청량음료, 두유 등과 같음.

○ 영양 라벨에 반드시 표시되어야 하는 영양소는 에너지, 단백질 및 지방이며, 총 당(sugar)양은 바로 마시는 음료에 반드시 표시되어야 함. 바로 마시는 음료인 청량음료, 과일 및 야채 주스, 맥아 우유 및 가미유를 포함하며, 알코올음료는 제외됨.

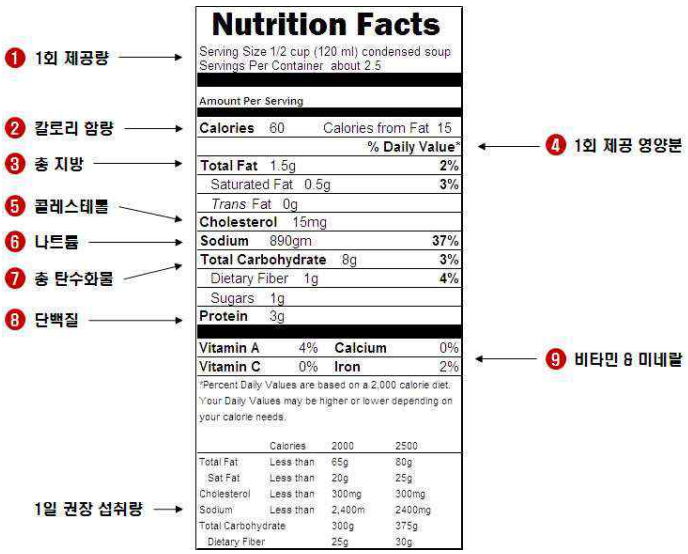
○ 영양성분 라벨을 읽을 때, 가장 먼저 보이는 것이 제공량 (serving size) 및 제공인원 (the number of servings)임.

○ 총 에너지는 제품에서 얻을 수 있는 에너지양을 나타내며, 일일 총 에너지 섭취 권장량 이내로 칼로리 섭취량을 조절하는데 도움이 됨.

○ 지방산의 양 또는 종류, 포화, 단일 불포화, 고도 불포화 및 트랜스 지방산의 네 가지 종류의 모든 양에 따른 요구사항은 다음과 같은 형식으로 표시해야 함:

※ 자료: MyTEST Lab Sdn Bhd, 영양 표시, http://www.mytest.com.my/fs.php?fs=9

나. 말레이시아 제품 및 수입식품의 영양성분 라벨(예시)



* 표시 사항은 제품별로 상이할 수 있음.

Table 1-89 말레이시아 내 식품의 영양성분 라벨 분석

영양성분 라벨		주요내용
제공 정보	**Nutrition Facts** Serving Size 1/2 cup (120 ml) condensed soup Servings Per Container about 2.5	• 1회 제공량은 물 혼합 전 캔의 농축된 수프의 반컵 (120ml)임. 만약 제공량이 준비 전에 집계되어야 한다면, 제공 정보를 살피도록 하며, 체중관리를 위해 제공량을 따르는 것이 좋음.
칼로리, 지방, 탄수화물 및 단백질		• 이 영양 정보는 과식을 방지하기 위한 것이며 일일 기준치 비율은 식사 중 탄수화물 50%, 지방 30%, 단백질 20%의 방식으로 분배되는 미국 주 농무부(USDA)의 제안에 기초한 것임. • 나트륨은 비타민과 미네랄 상단에 위치하는데, 이것은 고혈압과 연결된 것임. 사람들이 매일 식단에 너무 많은 양의 나트륨을 소비

	Amount Per Serving **Calories** 60 Calories from Fat 15 **% Daily Value*** **Total Fat** 1.5g **2%** Saturated Fat 0.5g **3%** *Trans* Fat 0g **Cholesterol** 15mg **Sodium** 890mg **37%** **Total Carbohydrate** 8g **3%** Dietary Fiber 1g **4%** Sugars 1g **Protein** 3g	하는 경향이 있기 때문에 소지자들의 관심을 끌기위해 상단에 표시됨.
비타민 & 미네랄	**Vitamin A** 4% **Calcium** 0% **Vitamin C** 0% **Iron** 2% *Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your Daily Values may be higher or lower depending on your calorie needs.	• 본 섹션은 특정 제품에 있어 영양소의 양을 나타냄.
1일 권장 섭취량	Calories 2000 2500 Total Fat Less than 65g 80g Sat Fat Less than 20g 25g Cholesterol Less than 300mg 300mg Sodium Less than 2,400m 2400mg Total Carbohydrate 300g 375g Dietary Fiber 25g 30g	• 라벨의 하단 부분에 표시되며, 작은 품목에는 표시되지 않을 수도 있음. • 이것은 식품을 선택하고 준비하는 소비자를 위한 알림 또는 도우미임.

※ 자료: World of blood pressure 웹사이트, Learn How to read Nutrition Fact Labels, http://worldofbloodpressure.blogspot.kr/2012/12/learn-how-to-read-nutrition-fact-labels.html

4. 장기보관용 식재료의 품질개선 및 원형보존을 위한 현장적용 연구

장기보관용 식재료의 품질개선 및 원형보존을 위한 현장적용 연구를 위하여 곰취 생물을 세척한 후, 과열증기시스템을 이용하여 건조하였다. 건조 후 포장재 종류를 달리하여 (빛 차단) 그리고 온도를 달리하여 저장하며 수분함량 및 복원력(수분흡수율), 미생물 균수를 측정하였다.

4-1. 실험방법

1) 곰취 건조 및 저장 조건

곰취는 태백산나물영농조합법인에서 구매하였고 과열증기를 이용하여 두 가지 방법으로 건조하였다. 건조방법 A는 과열증기(SHS)로 blanching 후 SHS 및 열풍으로 건조하는 방법(복합건조)이고, 건조방법 B는 SH blanching 후 SHS만으로 건조하는 방법이며 자세한 처리 조건은 아래의 Table 1-90에 나타내었다. 건조된 곰취는 건조방법과 저장온도, 포장재 종류(빛 노출 유무)를 달리하여 총 6가지 처리군으로 구분하였다. 즉, 건조 방법(A,B)을 달리한 곰취를 42℃ **(H)**와 상온 온도 **(R)**를 구분하고, 알루미늄 포장 **(L)**과 비닐포장 **(V)**을 구분하였을 때, **AHL** (A건조, 42℃, 알루미늄 포장), **ARV** (A건조, 상온, 비닐포장), **ARL** (A건조, 상온, 알루미늄 포장) 처리 시료와 **BHL** (B건조, 42℃, 알루미늄 포장), **BRV** (B건조, 상온, 비닐포장), **BRL** (B건조, 상온, 알루미늄 포장) 시료와 같이 6가지로 구분할 수 있다. 상온에서는 4가지 처리구 시료 (**ARV, ARL, BRV, BRL**)이지만 42℃ incubator 속에서는 햇빛 투과 포장실험은 의미가 없으므로 **AHL, BHL**과 같은 2가지 처리구 시료만을 사용하였다. 저장실험을 위한 시료의 포장량은 복원력 및 색도 측정을 위하여 곰취 5장씩 (약 2.5g) 잎이 손상되지 않도록 조심스럽게 포장을 하고, 미생물 분석을 위한 시료로 처리군당 약 10g씩 포장하였다.

Table 1-90. 곰취 건조 방법

건조방법	SHS 데치기	SHS 건조	열풍건조
A	- Heater : 100℃ - Steam : 300℃ - 은박도시락에 물 300mL와 곰취 30g을 넣어 잘 잠기게 한 뒤 위 조건에서 7분간 처리	- Heater : 150℃ - Steam : 200℃ - 10분	- 배치식 드라이 오븐을 이용하여 70℃에서 30분 건조
B		- Heater : 150℃ - Steam : 200℃ - 20분	-

2) 복원력(수분흡수율) 및 색도

건조 곰취의 복원력을 판단하는 방법으로 건조된 곰취 5장을 상온에서 증류수에 1시간 침지 후 표면의 물을 제거하고 무게를 측정하여 건조 무게 대비 수분 흡수율을 계산하였고,

색도는 색차계를 이용하여 복원된 곰취의 이파리 중 엽신부(주맥을 기준으로 좌, 우 두 군데)와 주맥으로 나누어 세 부분의 색도를 측정하였다.

$$\text{수분 흡수율(\%)} = \frac{(\text{복원 후 곰취 무게} - \text{복원 전 곰취 무게})}{\text{복원 전 곰취 무게}} \times 100$$

3) 수분함량

건조 곰취의 수분함량을 상압가열건조법으로 분석하였다. 분쇄한 시료 약 2.5g을 105℃에서 항량이 될 때까지 건조하였으며 단, 1차 건조 시간을 overnight으로 하고 2차 건조부터는 1시간씩 건조하는 것으로 하였다. 그리고 항량의 기준은 증발한 수분의 무게가 시료의 1% 이하인 것으로 하였다.

4) 미생물 분석

분쇄한 시료 10g을 저울에 달아 stomacher bag에 담고, 시료 무게 9배의 희석액을 넣어 1분간 stomaching 하고, 순차적으로 -3 희석 비율까지 희석하였다. 일반세균수의 측정을 위하여서는 -1 ~ -3 단계 희석액을 1ml씩 petrifilm의 비닐 덮개를 열고 petrifilm 배지에 떨어뜨린 후, 덮개를 닫고 압봉으로 누른 후, 35℃ 배양기에 넣어 48시간 후에 붉은색을 띠는 집락수를 계수하였다. 집락의 수는 순차적으로 잘 희석되었는지 확인하고 25-250개 집락이 형성된 petrifilm을 취하여 균수 계산을 하였다. 대장균 및 대장균군수의 측정을 위하여서는 -1 ~ -3 단계의 희석액을 1ml씩 petrifilm의 비닐 덮개를 열고 petrifilm 배지에 떨어뜨린 후, 덮개를 닫고 압봉으로 누른 후, 35℃ 배양기에 넣어 24시간 후에 붉은색을 띠고 가스 발생을 하는 집락은 대장균군으로 그리고 푸른색을 띠고 가스 발생을 하는 집락은 대장균으로 계수하였다. 집락의 수는 순차적으로 잘 희석되었는지 확인하고 15-150개 집락이 형성된 petrifilm을 취하여 균수 계산을 하였다.

4-2. 실험결과

건조곰취를 가지고 저장실험 한 결과는 Table 1-91에서 보여주는 것과 같다. Table 1-91에서 볼 수 있는 것과 같이 7주간의 저장실험에서 수분흡수율(%) 측정에 의한 복원력을 비교하여 볼 때 42℃에서 7주간 저장한 시료 AHL 처리군은 수분흡수율 177.8%를 보여줌으로 수분흡수율 155.6과 166.7%를 보여준 ARV와 ARL 처리군보다 높은 수분흡수율을 보여주었다. 또한 BHL 처리군도 수분흡수율 211.1%를 보여줌으로 수분흡수율 181.8과 187.5%를 보여준 BRV와 BRL 처리군보다 높은 수분흡수율을 보여주었다. 수분함량(%)에 있어서도 42℃에서 7주간 저장한 시료 AHL 처리군은 수분함량 6.7%를 보여줌으로 수분함량 9.4%를 보여준 ARV와 ARL 처리군보다 낮은 수분함량 측정치를 보여주었다. 또 BHL 처리군도 수분함량 7.2%를 보여줌으로 수분함량 10.0과 10.1%를 보여준 BRV와 BRL 처리군보다 낮은 수분함량 측정치를 보여주었다. 건조곰취의 일반세균수는 5주간의 저장기간 중 log 1-2값으로 유지되었고, 대장균군은 검출되지 않았다. Table 1-92는 건조 곰취잎의 복원력 실험 후 색

도계를 이용한 색도 값 특정결과를 보여주고 있다. 색도계를 이용한 색도의 측정값은 6개 처리군 간의 특별한 차이를 보여주지 않았고, 저장실험에서도 저장기간에 따른 L값, a값, b값에 있어서 특별한 값의 경향이나 차이를 보여주지 않았다. Fig. 1-68은 복원력 실험 후 색도값을 측정한 곰취의 잎 모양을 보여주고 있고, Fig. 1-69는 (주)한성식품 김순자 대표의 복원실험 광경을 보여주고 있다.

Table 1-91. 건조곰취의 저장 중 복원력, 색도, 수분함량 및 미생물 균수 측정결과

항목	저장기간(일)	ARV	AHL	ARL	BRV	BHL	BRL
수분 흡수율 (%)	0	145.5	162.5	230.0	225.0	216.7	90.9
	14	183.3	200.0	172.7	290.0	244.4	218.2
	22	210	162.5	188.9	169.2	227.3	228.6
	35	155.6	177.8	166.7	181.8	211.1	187.5
수분함량 (%)	0	8.70	8.95	8.72	9.60	9.23	7.84
	14	9.54	8.00	9.75	10.33	8.48	10.26
	22	9.66	7.69	9.76	12.2	8.78	10.6
	35	9.4	6.7	9.4	10.0	7.2	10.1
일반세균 (CFU/ml)	7	ND	1.48	0.70	ND	1.00	0.70
	14	1.30	1.54	1.70	1.30	1.30	2.35
	22	2.00	2.30	1.30	1.30	0.69	0.69
	35	30.0	1.2	1.2	1.8	0.7	0.7
대장균군 (CFU/ml)	7	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	14	ND	ND	ND	1.00	1.30	ND
	22	1.00	ND	ND	ND	ND	ND
	35	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Table1 1-92. 곰취 잎의 복원력 측정 후 색도계를 이용한 색도 값 측정결과*

저장기간 (일)	색도 측정값	ARV	AHL	ARL	BRV	BHL	BRL
0일차	L	36.60	35.51	36.25	38.79	36.28	36.76
	a	-0.72	-0.73	-0.32	-3.91	-4.16	-8.54
	b	13.45	17.23	7.66	11.49	14.97	21.43
14일차	L	36.93	37.01	38.00	39.94	39.16	38.20
	a	1.85	-0.45	-0.37	-2.21	-2.52	-3.42
	b	13.70	15.46	12.53	16.72	11.25	18.07
22일차	L	37.83	35.75	38.75	37.13	40.55	36.56
	a	0.64	-0.13	-0.07	0.01	-3.46	-1.57
	b	14.01	13.03	15.88	13.01	19.07	12.64
35일차	L	41.85	35.36	42.57	41.58	38.24	40.34
	a	2.35	0.40	0.58	0.56	-0.70	-0.98
	b	15.57	12.51	15.11	14.73	13.13	13.57

*** 5개 곰취 잎 및 곰취 잎당 3곳을 측정하여, 15개 측정결과의 평균값**

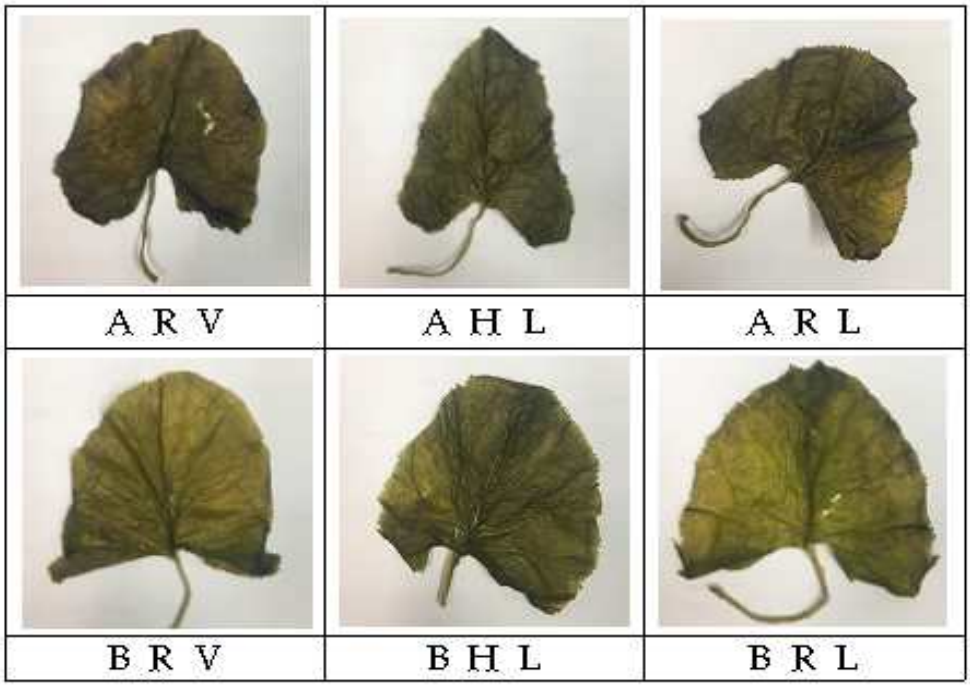


Fig. 1-68. 복원력 실험 후 색도값을 측정한 곰취 잎 모양

Fig. 1-69. (주)한성식품 김순자 대표의 곰취 복원력 실험 사진

5. 마케팅 전략 수립 및 수출 활성화 방안

5-1. 시제품에 대한 시장 경제성 분석

㈜다손에서는 과열증기가공기와 열풍건조기를 이용하여 건조나물을 생산하는 실험을 수행하였으며, 건조방식에 따른 복합건조시스템의 시장 경제성 분석을 수행한 결과는 본보고서 pp(437-440)에 제시되어 있다.

㈜한성식품에서 연구 2차년도에 상품화되어 수출이 되고 있는 한성 맛김치의 경우에는 아래 Table 1-93에서 보여주는 것과 같이 2018년 1월 1일부터 6월 30일까지 6개월간의 수출용 한성 맛김치의 총 생산량은 6,461kg 이었으며, 이들 한성 맛김치를 생산하기 위한 비용 재료비 (배추, 고춧가루, 마늘, 생강, 설탕, 미원, 파, 찹쌀풀, 멸치액젓, 재제염, 유산균 등의 직접재료 및 포장 등에 소요되는 간접재료 포함 20여 가지의 재료 경비, 21,192,734원)와 노무비/ 경비 (기본급, 제수당, 상여금, 퇴직충당금 형태의 노무비, 토지, 건물, 기계, 시설, 수선비, 감가상각비, 차량유지비, 전력, 수도, 세금, 보험 등 20여 가지의 제 비용, 16,959,365원)를 합친 원가 합계는 38,152,099원 이었고, 이 비용을 생산량으로 나누어 계산한 1kg 맛김치의 제조원가는 5,905원이었다. 여기에 판매를 위한 제비용 및 일반관리비인 판관비 4,152,479원을 합하여 계산한 1kg 맛김치의 판매가격은 7,674원이었다.

Table 1-93. 제품원가 배부서(조사기간: 2018.1.1. ~ 2018.6.30.)

품목	한성 맛김치	비고
총 생산량	6,461kg	
재료비	21,192,734원	배추, 고춧가루, 마늘, 생강, 설탕, 미원, 파, 찹쌀풀, 멸치액젓, 재제염, 유산균 등의 직접재료 및 포장 등에 소요되는 간접재료 포함 20여 가지의 재료 경비
노무비/ 경비	16,959,365원	기본급, 제수당, 상여금, 퇴직충당금 형태의 노무비, 토지, 건물, 기계, 시설, 수선비, 감가상각비, 차량유지비, 전력, 수도, 세금, 보험 등 20여 가지의 제 비용
원가 합계	38,152,099원	
제조원가	**5,905원/kg**	
판관비	11,428,431원	판매를 위한 제비용 및 일반관리비
판관비 포함 원가	49,580,530원	
판관비 포함 판매가	**7,674원/kg**	

현재 홍콩에 수출되고 있는 맛김치의 경우 타 회사의 제품과 비교하여 고가로 판매되고 있음을 현지 출장을 통하여 확인하였다. 아래 Fig. 1-70은 홍콩 현지 백화점에서 판매되고 있는 제품의 사진을 보여주고 있다.

Fig. 1-70. 홍콩 현지 백화점에서 판매되고 있는 제품의 사진

5-2. 현지 유통업계 및 외식업체 연계 홍보체계 구축

현재 ㈜한성식품에서는 아래 Fig. 1-71에서와 같은 온라인을 이용한 홍보방안을 전개하고 있는데, ㈜한성식품 소개 인터넷 사이트는 www.hskimchi.co.kr이고 한성몰은 www.hansungmall.co.kr로 인터넷을 이용한 제품 구매가 가능한 온라인 거래가 이루어지고 있으며, TV 채널을 통한 홈쇼핑을 통하여 제품의 홍보 및 제품 판촉행사를 진행하고 있다.

Fig. 1-71. 온라인을 이용한 홍보방안

또한 ㈜한성식품에서는 2018년도에 6회의 국내외 박람회에 참석하여 자사 제품의 홍보, 제품 설명 및 상담행사를 하였는데, 아래 Table 1-94에서와 같이 3회의 식품박람회에 참가하여 ㈜한성식품 부스 설치 후 홍보 및 상담 활동을 하였고, 캐나다 토론토 김치 판매 조사 1회, 2018 상해 유망상품 설명회 참가하여 제품 홍보 및 상담활동 1회, 2018 LA K-Food Fair에 참가하여 ㈜한성식품 제품 홍보 및 상담활동을 하였다.

Table 1-94. 국제 식품박람회, 제품 설명회에서의 제품 홍보 및 상담 활동 현황

행사명칭	행사국가 및 행사지역	행사기간	행사내용
캐나다 토론토 김치 판매 조사	캐나다, 토론토	2018.5.4.-7.	캐나다 한국산 및 중국산 김치 판매와 로컬 생산품 실태조사
2018 말레이시아 식품박람회	말레이시아, 쿠알라룸푸르	2018.6.27.-29.	2018 말레이시아 식품박람회에 참가하여 ㈜한성식품 부스 설치 후 홍보, 상담
2018 상해 유망상품 설명회	중국, 상해	2018.7.23.-27.	2018 상해 유망상품 설명회에 참석하여 ㈜한성식품 제품 홍보, 상담

2018 홍콩 식품박람회	홍콩, 컨벤션 센터	2018.8.15.-19.	깻잎장아찌 시제품의 관능도분석 및 수출 가능성 타진
2018 LA K-Food Fair	미국, LA	2018.9.5.-6.	2018 LA K-Food Fair 참가하여 ㈜한성식품 제품 홍보 및 상담
2018 프랑스 파리 국제 식품박람회 SIAL	프랑스, 파리	2018.10.21.-25.	2018 프랑스 파리 국제 식품박람회 SIAL 참가, ㈜한성식품 부스 설치 후 홍보, 상담

홍콩식품박람회 출장 내용과 식품박람회 참가사진은 아래와 같다.

홍콩식품박람회 해외출장 복명서

1. 출장목적

농림수산식품기술기획평가원 고부가가치 식품기술개발사업 연구과제 “농산물(식재료)의 해외 수출 경쟁력 강화를 위한 복합 유통기술 개발” 연구 수행을 위하여 홍콩 국제 식품박람회에 참가하여 “깻잎장아찌” 시제품의 관능도 분석을 위한 시식 및 설문조사를 수행하고, 시제품의 현지 시장 경제성 분석 및 현지 바이어 방문을 통한 시제품의 수출 가능성을 타진하기 위함

2. 출장기간: 2018. 08. 15. ~ 2018. 08. 19. (4박 5일)

3. 출장지: Hong Kong Convention and Exhibition Centre

4. 출장자: 윤광배 (주식회사 한성식품 무역팀장)

5. 출장수행 일정

출장 현지일부		행선지 도시/국가	방문기관/ 면담자, 활동	세부활동
월・일	요 일			
08/15	수	인천공항/ 홍콩도착	홍콩공항 도착 후 전시장으로 이동	홍콩국제공항 도착 후 박람회장으로 이동하여 부스셋팅 완료
08/16 ~18	목 금 토	홍콩 국제 전시장	Convention & Exhibition Centre	전시장 참관객을 대상으로 “깻잎장아찌” 시식을 통한 설문조사 실시 중문 50 / 영문 50 / 한글 13
08/19	일	인천공항도착	귀국.	KE614편 14:10 출발 19:00 도착
수집자료		1. 설문지 3개 언어 113장		

6. 출장수행 내용

- 깻잎장아찌 시제품의 상품성 및 경제성 테스트 설문조사

다. 수집 자료 및 수집 시료

1. 설문지 3개 언어 113장

□ 2018 홍콩 식품박람회 행사사진

 “깻잎장아찌” 설문조사 설명	 “깻잎장아찌” 시제품의 시식 제공
 “깻잎장아찌” 시제품의 설문조사	 “깻잎장아찌” 시제품의 설명
 “깻잎장아찌” 시제품의 시식	 ㈜한성식품 제품의 시식

□ 2018 말레이시아 식품박람회 행사사진

2018 말레이시아 식품박람회 부스셋팅

현재 유통업체 미팅

이온 리테일 상담

프런티어 사업 BBQ 체인 판매 중

몽키아라 서울마트 판매 중

프런티어 사업 이세탄백화점 판매 중

□ 2018 수출상품화 상해 행사사진

 2018 수출상품화 유망상품설명회	 2일차 상해지역 바이어미팅
 바이어미팅 수출상품 디스플레이	

□ 2018 K Food Fair 미국 LA 행사사진

멕시코 독수리 김창배 대표

LA 중국마트 와롱 / 에이전트 삼웅

동부지역 G.W 중국마트

LA 카사블랑카 유통 브로커

과테말라 김동석대표 HB 와 김치공급중

동부 R.B사 10월경 오더예정

□ 2018 프랑스 파리 SIAL 식품박람회 행사사진

2018 파리 SIAL 식품박람회 부스셋팅

현지 독일 유통업체 미팅

현지거래 태국 프랜차이즈 상담

영국 DC I AND Foods 상담

네덜란드 수입회사 AEX

세계김치연구소 5Hall 참가

5-3. 마케팅 전략 구축을 통한 수출 활성화 방안 제시

㈜한성식품에서는 아래 Fig. 1-72에서 보여주는 것과 같이 현재 전세계 28개국에 김치를 수출하고 있으며, 수출증진 및 수출 활성화를 위하여 다각도의 노력을 경주하고 있다. 농림축산식품부 (2017) 자료에 의하면 김치 수출의 가장 큰 문제점으로 가스 생성에 의한 포장지의 팽창 문제와 대장균군의 검출 문제 그리고 산생성 문제를 지적하였다. 그리고 그 세 가지 문제점을 해결하기 위한 방안으로 김치의 유통 온도를 조절 (현재 사용하고 있는 -1℃ ~ -2℃의 유통온도에서는 발효가 거의 이루어지지 않기 때문에 포장지의 팽창 문제와 산생성 문제가 발생하지 않는다), 산 생성 억제재의 사용으로 가스 생성에 의한 포장지 팽창 문제를 해결할 수 있다고 결론을 지었다. 또 산 생성 문제는 유통온도의 조절 (현재 사용하고 있는 -1℃ ~ -2℃의 유통온도에서는 발효가 거의 이루어지지 않기 때문에 산생성 문제가 발생하지 않는다)과 여러 가지 첨가제 (칼슘 첨가제, 김치부재료 대체재, 발효 부산물)의 사용으로 산 생성 문제를 해결할 수 있다고 결론을 지었다.

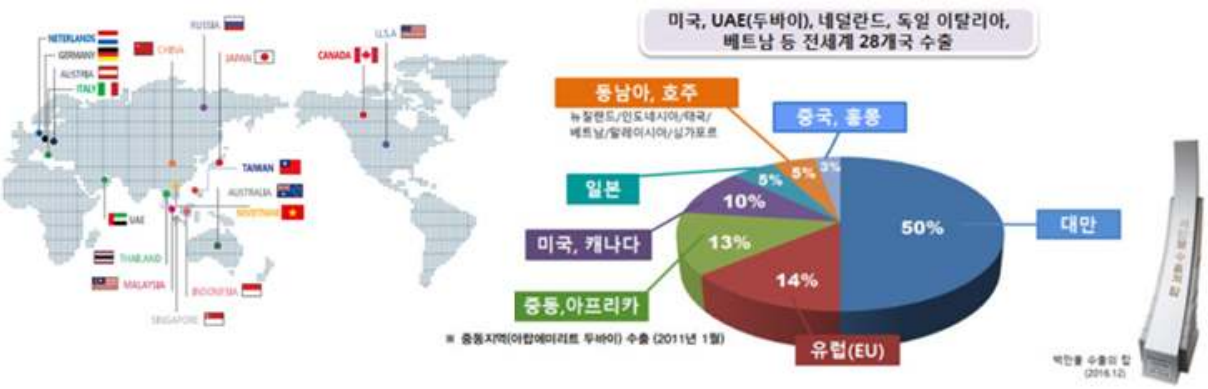


Fig. 1-72. ㈜한성식품의 김치 수출 현황

김경필 등 (2017)의 농식품 수출시장 소비특성 및 수출 증대 전략과 관련된 조사보고서에 의하면 우리나라의 2016년 기준 한국산 농식품 수출의 절반 이상은 일본과 중국, 미국 등 3개 국가에 집중되어 있는 것을 알 수 있다. 농림축산식품부에서는 주요 수출국가로의 높은 수출의존도가 가지고 있는 문제점을 인식하고, 이를 완화하기 위하여 대체시장 개척 지원을 목적으로 2017년부터 5개 권역 20개 국가를 대상으로 수출시장 다변화사업을 계획하였다. 이 사업의 목적은 농식품 수출시장 다변화를 통해서 수출확대 및 안정적 수출 여건을 확보하는 것이었다. 김경필 등 (2017)의 연구보고서의 목적은 농식품 수출 시장에서의

한국산 농식품에 대한 소비특성 및 구입 영향요인을 분석하고 국내 단계에서의 공급과정과 연계하여 수출 개선사항 및 증대 전략을 제시하는 것이었다. 이들이 조사한 베트남 시장에서는 한국산 농식품은 가격이 비교적 비싼 편으로 가격경쟁력은 낮지만, 한국 농식품에 대한 선호도 및 가격 대비 품질이 높고, 한국 드라마 등 한류의 영향으로 수요가 높은 것으로 분석되었다. 또 UAE 소비자들은 할랄인증된 농식품을 더 선호하는 것으로 나타났는데, 할랄인증에 대한 확인은 종교적인 이유보다도 할랄식품이 더 안전한 식품을 의미하기 때문에 확인한다는 의견이 많았다. 수출시장 확대를 위하여 선행되어야 할 과제는 수출시장별 선호도 및 성장가능성이 높은 품목을 발굴하고 파일럿 수출을 수행하는 것이라고 그들은 결론을 지었다. 또한 소비자의 안전성 및 기능성에 대한 신뢰도를 제고해야 할 것이며, 수출시장 빅바이어 및 유통채널을 발굴하는 것이 우선되어야 한다고 주장하였다.

현재 우리나라 농식품의 수출조직 운영실태와 문제점에 대한 김경필과 한정훈 (2015)의 조사 결과에 의하면 Table 1-95에서 보여주는 것과 같이 수출업체를 중심으로 하는 수출조직의 수출물량 확보방식은 '계약재배와 수매 및 매취 병행'이 40.8%로 가장 많았고 '계약재배'가 27.5%, '수매 및 매취'가 26.7%로 나타났으며, '직접 생산'하는 경우는 5.0%에 불과하였다. 과실류의 경우 '수매 및 매취방식'이 40.0%로 가장 많았고, 과채류는 '계약재배(45.5%)', 화훼류와 버섯류는 '계약재배와 수매 및 매취를 병행'하는 비중이 각각 43.5%, 52.6%로 높았다. 수출선도조직이 비선도조직에 비해 '계약재배 비율 (43.8%)'이 높았고 '수매 및 매취방식 비율 (12.5%)'은 낮은 것으로 나타났다.

Table 1-95. 수출조직의 수출물량 확보방식 단위: %

구분		계	계약재배와 수매 및 매취 병행	계약재배	수매 및 매취	직접생산
전체		100.0	40.8	27.5	26.7	5.0
품목부류	과실류	100.0	35.6	22.2	40.0	2.2
	과채류	100.0	39.4	45.5	15.1	0.0
	화훼류	100.0	43.5	21.7	21.8	13.0
	버섯류	100.0	52.6	15.8	21.1	10.5
업체구분	수출선도조직	100.0	43.8	43.8	12.5	0.0
	비선도조직	100.0	40.4	25.0	28.8	5.8

자료: 농산물 수출업체 조사결과(2015.7.).

수출조직 육성방안에 대한 김경필과 한정훈 (2015)의 조사 결과에 의하면 Table 1-96에서 보여주는 것과 같이 수출전문조직 육성에 대하여 수출업체의 75.0% 그리고 생산농가의 95.3%가 필요한 것으로 인식하고 있었으며, 특히 수출선도조직과 수출농가들이 수출전문조직 육성의 필요성을 더 높게 인식하고 있었다.

Table 1-96. 수출전문조직 육성 필요성에 대한 의식 단위: %

구분			필요하다	필요하지 않다.
수출업체	품목부류	전체	75.0	24.2
		과실류	80.0	20.0
		과채류	66.7	30.3
		화훼류	73.9	26.1
		버섯류	78.9	21.1
	업체구분	수출선도조직	81.3	12.5
		비선도조직	74.0	26.0
수출농가	품목부류	전체	95.3	4.7
		과실류	96.4	3.6
		과채류	94.4	5.6
		화훼류	94.5	5.5

자료: 수출조직(120개 업체)과 수출농가(550호) 조사결과

수출전문조직이 갖추어야 할 가장 중요한 요건에 대한 김경필과 한정훈 (2015)의 조사 결과에 의하면 Table 1-97에서 보여주는 것과 같이 수출시장 판로개척 및 안정적 마케팅활동 능력 (수출업체와 수출농가 각각 36.7%, 48.9%로 응답), 수출전문인력 확보와 업무의 전문성 (24.2%, 15.3%) 순서로 중요한 것으로 인식하고 있었다.

Table 1-97. 수출전문조직이 갖추어야 할 요건 단위: %

구분			수출시장판로 개척· 안정적 마케팅활동 능력	수출 전문인력 확보와 업무의 전문성	안전성과 규격품 생산에 대한 품질관리능력	일정한 수출물량 확보 능력	산지물류 센터와 물류 기반 확보
수출업체	품목부류	전체	36.7	24.2	17.5	14.2	7.5
		과실류	48.9	24.4	15.6	8.9	2.2
		과채류	27.3	27.3	21.2	15.2	9.1
		화훼류	34.8	17.4	17.4	13.0	17.4
		버섯류	26.3	26.3	15.8	26.3	5.3

	업체구분	수출 선도조직	43.8	6.3	18.8	31.3	0.0
		비 선도조직	35.6	26.9	17.3	11.5	8.7
수출농가	품목부류	전체	48.9	15.3	13.3	12.0	9.8
		과실류	49.8	12.4	16.0	12.0	9.3
		과채류	44.0	19.9	13.9	11.1	10.6
		화훼류	56.9	11.9	6.4	13.8	9.2

자료: 한국농촌경제연구원에서 수행한 수출조직(120개 업체)과 수출농가(550호) 조사 결과이며, 수출농가의 무응답 비율은 제시하지 않음.

농림축산식품부 (2013). 『농식품 수출 희망 찾기 플랜 (2013 - 2017)』자료에 의하면 Table 1-98에서 보여주는 것과 같이 농림축산식품부의 수출 분야 지원예산은 단계적으로 축소되어 2013년 대비 2017년 예산은 24.7% 감소되고 있음을 보여주고 있다. 그렇지만 보조사업 예산은 2013년 845억 원에서 2017년 1,270억 원으로 50.3% 증액되는 것을 Table 1-98에서 알 수 있다. 수출확대와 농가소득연계 강화전략의 예산은 2013년과 비교하여 2017년도에 288.6% 증가한 307억 원이 투입되고 있음을 알 수 있다.

가공식품 수출의 효율적 지원 방안에 대한 김경필과 허성훈 (2014)의 연구결과에 의하면 가공식품 수출 지원 사업은 효과별로 수출증대 크기 기준으로 1순위 그룹에 속하는 사업으로 해외 판촉행사지원, 국제박람회참가, 우수 농식품 구매 지원 자금을 들 수 있고, 2순위 그룹은 해외 시장정보 인프라구축, 글로벌 K-FOOD FAIR 그리고 3순위 그룹으로는 개별 브랜드 지원 사업, 맞춤형 해외시장 조사사업으로 나타났다. 김경필과 허성훈 (2014)은 단기적인 수출확대를 위해서는 우수 농식품 구매 지원 자금, 해외 판촉행사 지원, 국제박람회참가 지원 사업을 강화해야 한다고 주장하였다. 국제협상에서 쟁점사항으로 대두되고 있는 수출보조금은 중장기적으로 축소 및 폐지될 가능성이 높으므로 수출보조금 지원 비중을 축소하고 수출인프라부문 지원을 강화하는 체계로 개선되어야 한다고, 그리고 국내 식품기업의 국내산 원료이용 비중을 높이기 위해서는 기업체가 원하는 규격화된 원료를 공급할 수 있는 생산기지 조성과 원료 품질관리 시스템이 요구된다고 연구결과를 요약하였다.

Table 1-98. 농식품 수출지원사업 지원계획 (단위: 억 원, %)

주료 전략		연도별 소요예산			합계		증감률
		2013	2015	2017	예산	비중	('17'/13)
총계		4,716	3,310	3,550	18,109	-	-24.7
1.	수출확대와 농가소득연계강화	79	194	307	917	17.8	288.6
	수출단지 지원 육성	50	160	270	750	14.6	440.0
	안전 농산물 생산 지원	28	30	32	150	2.9	14.3
	제2의 파프리카 찾기	-	2	3	9	0.2	-
	가공식품수출과 농업연계 강화	1	2	2	8	0.2	100.0
2.	농식품수출 중소기업 육성	353	467	473	2,198	42.7	34.0
	공동물류이용 지원	41	41	41	205	4.0	0.0
	수출물류비지원	260	370	370	1,710	33.2	42.3
	수출선도조직육성사업	32	34	36	170	3.3	12.5
	품목별 수출협의회 공동마케팅	20	22	26	113	2.2	30.0
3.	새로운 농식품 해외수요 창출	398	358	465	1,934	37.5	16.8
	신규시장 개척 지원	198	220	280	1,138	22.1	41.4
	시장 다변화 추진	46	48	60	252	4.9	30.4
	신개냠 종합박람회 개최	134	65	90	412	8.0	-32.8
	관련기관·부처 간 협력사업	20	25	35	132	2.6	75.0
4.	수출 위기대응 체계 마련	15	21	25	103	2.0	66.7
	환변동보험 지원	15	17	19	85	1.6	26.7
	성사모니터링반 운영	-	2	3	9	0.2	-
	비상대처시스템 구축	-	2	3	9	0.2	-
소계(보조)		854	1,040	1,270	5,152	100.0	50.3
5.	우수농식품구매지원자금(융자)	3,871	2,280	2,280	12,957	-	-41.1

주 : 융자사업인 우수농식품구매지원자금은 비중에 포함하지 않았으며 원 자료에는 제2전략에 포함됨.

자료: 농림축산식품부 (2013). 『농식품 수출 희망찾기 플랜 (2013 - 2017)』

목 차

1. 곤드레

(1) 기본정보

정의	곤드레의 정식 명칭은 "고려엉겅퀴"로 잎은 타원형이고 가장자리는 밋밋하거나 가시 같은 작은 털이 돋아나 있다. 5~6월이 제철이며, 그 외에는 삶은 후 건조한 곤드레가 유통된다. 최근에는 특유의 풍미와 효능으로 인해 건강식품으로 주목받고 있다.
효능	소화용이, 성인병 예방, 빈혈 예방, 암 예방, 변비 예방, 혈액질환 예방
보관온도	실온 or 1℃~35℃
보관일	제조일로부터 1년
보관법	서늘하고 통풍이 잘되는 곳에 습기 없이 보관한다.
산지특성 및 기타정보	곤드레는 국화과에 속하는 다년초로서 전국 들판에 자생하며 한국, 일본, 중국 등 동아시아뿐만 아니라 지중해 연안, 북미 남서부 등 북반구의 온대부터 한대까지 널리 분포한다.
섭취방법	쌀 위에 얹어 밥을 지은 후 양념장과 함께 쓱쓱 비벼 먹는다. 맛이 부드럽고 영양도 풍부하다. 어린잎과 줄기를 식용으로 하는데 데쳐서 우려내어 건조나물, 국거리, 볶음용으로 이용한다.

(2) 복원방법 및 섭취방법

가. 복원방법

- 곤드레를 물에 12시간 동안 불려 가장 센 불로 끓을 때까지 삶고, 끓기 시작하면 중약불로 줄인 후 30분간 삶은 후 물기를 짜준다.

나. 섭취방법

▶ 곤드레밥

| 필요한 재료 | 건곤드레(15g), 쌀 210g, 물 210g, 들기름 1/3T, 소금 1/3t, 국간장 1.5T, 참기름 3.3T, 참기름 1T, 올리고당 3.3T, 고춧가루 2T, 다진 마늘 2t, 깨 3t

| 조리법 |

① 건곤드레를 물에 12시간 동안 불린다.

② 불린 곤드레를 가장 센 불로 끓을 때까지 삶고, 끓기 시작하면 중약불로 줄인 후 30분간 삶는다.

③ 쌀을 헹구어 20분간 불린다.

④ 삶은 곤드레를 찬물에 헹군 후 물기를 90% 제거한다. 억센 줄기부분은 잘라주고 줄기와 잎을 먹기 좋은 크기로 자른다.

⑤ 자른 곤드레에 들기름 1/3T, 소금 1/3t를 넣고 버무린다.

⑥ 압력밥솥에 쌀과 밑간한 곤드레를 넣고 취사한다.

⑦ 취사가 완료된 후 곤드레와 쌀밥을 골고루 섞고 양념장을 넣어 비빈다.

양념장 국간장 1.5T, 참기름 3.3T, 참기름 1T, 올리고당 3.3T, 고춧가루 2T, 다진 마늘 2t, 깨 3t를 넣고 섞는다.

2. 시래기

(1) 기본정보

정의	무청이나 배춧잎을 말린 것이다.
효능	동맥경화증 예방
보관온도	실온
보관일	제조일로부터 1년
보관법	서늘하고 통풍이 잘되는 보관하며 습기 없이 보관한다.
산지특성 및 기타정보	원산지는 코오커서스 남부에서 그리스에 이르는 지중해 연안으로 그 종류가 매우 많고 전 세계적으로 재배된다. 동북아시아 사람들이 즐겨 먹고, 특히 우리나라 사람들이 가장 많이 먹는다.
섭취방법	된장국, 나물무침, 조림 등의 요리에 쓰인다.

(2) 복원방법 및 섭취방법

가. 복원방법

- 끓는 물에 시래기를 넣고 물이 다시 끓으면 약불로 줄여 1시간동안 삶은 뒤 불을 끄고 식을 때 까지 기다린다. 물이 식으면 시래기를 행군 후 물기를 짜내고 껍질을 제거한다.

나. 섭취방법

▶ 시래기국

| 필요한 재료 |

시래기 300g, 된장 4T, 대파, 다진 마늘 1T, 물 1.2L(6컵), 국물용 멸치 15~20g, 소금 1t

| 조리법 |

① 물 1.2L에 멸치를 넣고 끓인다.

② 끓으면 불을 약불로 하고 끓이다가 국물이 다 우러나면 멸치를 체에 거른다.

③ 시래기를 3~4cm로 썰어 넣는다.

④ 된장을 넣고 끓인다.

⑤ 물이 끓으면 다진 마늘을 넣고 10분간 끓인다.

⑥ 대파를 넣고 1분간 끓인다.

3. 표고버섯

(1) 기본정보

정의	송이과에 속하는 버섯이며 팽이 갓은 3~6cm로서 어두운 다갈색 또는 흑갈색이며 육질이 질기다. 넓은 잎 나무, 밤나무, 졸참나무, 상수리나무 등의 마른 나무에서 자란다.
효능	혈관 기능 개선, 변비 예방
보관온도	실온
보관일	제조일로부터 1년
보관법	서늘하고 통풍이 잘되는 보관하며 습기 없이 보관한다.
산지특성 및 기타정보	배지에 접종 생산 가능하여, 다양한 지역에서 재배되고 있다.
섭취방법	볶음, 구이, 탕, 부침 등으로 이용한다.

(2) 복원방법 및 섭취방법

가. 복원방법

- 미지근한 물에 30분간 불린 후 물기를 짜준다.

나. 섭취방법

▶ 표고버섯볶음

| 필요한 재료 | 표고버섯 20g, 양파 40g, 대파 1/4, 홍고추 1/2, 소금 1t, 후춧가루 1t
식용유5T, 다진 마늘 1T, 참기름 1T

| 조리법 |

① 양파, 홍고추, 대파를 채 썬다.

② 프라이팬에 식용유를 두르고 마늘을 볶은 후 표고버섯을 넣고 더 볶는다.

③ 식용유를 더 두른 후 양파, 홍고추, 대파를 넣고 볶는다.

④ 소금으로 간을 하고 참기름을 넣는다.

4. 곰취

(1) 기본정보

정의	국화과에 속하는 다년생 초본식물이다. 곰취라는 이름은 곰이 좋아하는 나물이라는 뜻에서 온 것으로, 웅소라고도 한다.
효능	체내 노폐물 배출, 피부 노화 방지, 암예방, 콜레스테롤 수치를 낮춤
보관온도	실온
보관일	제조일로부터 1년
보관법	서늘하고 통풍이 잘되는 곳에 습기 없이 보관한다.
산지특성 및 기타정보	곰취는 한국 전역을 비롯하여 일본, 중국, 사할린 섬, 동시베리아의 고원이나 높은 산의 습지에서 서식하는 국화의 여러해살이풀이다.
섭취방법	식용으로 어린잎을 따서 고기에 싸 먹는 쌈, 무침, 나물 등으로 이용되며, 무쳐 먹거나 튀겨 먹을 수도 있다. 잎이 조금 거세지기 시작하면 호박잎처럼 끓는 물에 살짝 데쳐 쌈 싸먹거나 초고추장을 찍어 먹기도 하고 억세진 곰취 잎으로 간장 또는 된장 장아찌를 담가 먹기도 한다.

(2) 복원방법 및 섭취방법

가. 복원방법

- 하루 동안 물에 불린 후, 30분간 삶아 물기를 짜낸 후 사용한다.

나. 섭취방법

▶ 취나물볶음

| 필요한 재료 |

건조 곰취 약 70g, 다진 마늘 1T, 간장 1T, 들기름(또는 참기름) 3T, 다진 대파, 볶은 통깨

| 조리법 |

① 프라이팬에 들기름을 두른 후, 다진 마늘, 간장, 다진 대파를 넣고 잘 섞어주며 볶는다.

② 볶은 통깨를 넣고 버무려 준다.

5. 깻잎장아찌

(1) 기본정보

정의	깻잎: 넓게는 깨의 잎사귀를 모두 지칭하지만, 그 가운데서도 특히 들깨의 잎사귀를 식품으로 일컫는 말로 사용된다. 들깨는 기름을 짜내기 위하여 재배되는 작물인데, 생육하는 동안에 잎을 수확하여 식용으로 한다. 깻잎장아찌: 찐 깻잎을 간장에 숙성시킨 장아찌이다.
효능	깻잎: 빈혈 예방, 발육 촉진, 체내 염증 완화, 항 알레르기 효과, 기침이나 콧물, 재채기 증상을 완화하는 효과, 면역기능 강화
주재료	깻잎, 설탕, 발효식초, 혼합간장, 주정, 정체수, 다시마, 건고추, 깐마늘, 월계수입, 재제소금
보관온도	0℃~5℃
보관일	제조일로부터 1년
섭취방법	밥 또는 고기 섭취 시 반찬으로 곁들여 먹는다.

6. 마늘장아찌

(1) 기본정보

정의	마늘: 마늘은 중앙아시아가 원산인 백합과 중 가장 매운 식물이며, 우리나라를 비롯하여 중국, 일본 등 극동(極東)에서 많이 재배되고 있다. 마늘장아찌: 통마늘을 식초, 설탕, 간장에 숙성시키는 장아찌이다.
효능	살균 및 항균작용, 체력증강 강장효과 및 피로회복 작용 정력증강, 동맥경화 개선 신체노화 억제 냉증 동상을 개선, 고혈압 개선, 당뇨 개선, 항암작용, 아토피성 피부염의 알레르기 억제작용, 정작 및 소화 작용, 해독작용. 신경안정 및 진정효과
주재료	깐마늘, 혼합간장, 정제수, 발효식초, 설탕, 주정, 재제소금
보관온도	0℃~5℃
보관일	제조일로부터 2년
섭취방법	밥 또는 고기 섭취 시 반찬으로 곁들여 먹는다.

7. 맛김치

(1) 기본정보

정의	배추, 무 등을 굵은 소금에 절여 씻은 다음 고춧가루, 파, 마늘, 생각 등의 양념과 젓갈을 넣어 버무려 만드는 한국의 저장 발효식품이다.
효능	항균작용, 아토피피부염 완화 효과, 섬유소의 장염, 결장염 예방기능, 젖산균(유산균)의 정장작용, 산중독증 예방, 성인병 예방, 항동맥경화 및 항산화, 항노화(피부노화억제)기능, 항암효과, 생리대사 활성화 효과 등
주재료	절임배추, 고춧가루, 마늘, 생강, 양파, 유산균, 대파, 부추, 찹쌀풀, 한성김치풀, 재제염, 김순자명인김치양념, 멸치액젓, MSG, 설탕
보관온도	0℃~10℃
보관일	제조일로부터 150일
보관법	냉장보관
섭취방법	밥 또는 고기 섭취 시 반찬으로 곁들여 먹는다. 김치가 시어지더라도 여러 가지 요리(김치찌개, 김치파스타, 김치전, 김치볶음밥 등)에 활용한다.

(2) 섭취방법 (완숙을 지나 맛이 시어졌을 때의 활용법)

▶ 김치파스타

| 필요한 재료 |

모차렐라 치즈 200g, 파스타 면 2인분
김치찌개 500g

| 조리법 |

① 파스타 면을 익혀준다(2인분).

② 김치찌개*의 건더기를 잘게 잘라준 후 끓인다.

③ 김치찌개가 끓으면 파스타 면을 넣고 면에 김치찌개가 잘 배도록 하고, 면에 국물이 잘 배면 불을 약불로 맞춰준다.

④ 모차렐라 치즈를 올려 녹을 때까지 뚜껑을 덮고 기다린다.

김치찌개*

기존 김치찌개 레시피에서, 김치를 맛김치로 대체하여 조리가능하며, 맛김치의 숙성도에 따라 김치파스타의 맛을 달리할 수 있다.
(숙성 초·중기: 식감이 살아있는 맛 / 숙성 후기(신 김치): 깊은 맛)

▶ 김치전

| 필요한 재료 |

맛김치 450g, 부침가루(밀가루) 200g, 양파1개~2개, 설탕 1T, 물 1컵, 식용유 3T

| 조리법 |

① 맛김치를 잘게 썰어준다.

② 양파를 먹기 좋은 크기로 잘라준다.

③ 볼에 김치와 양파, 밀가루와 부침가루 혹은 부침가루와 튀김가루(1:1비율)를 넣고 물 한 컵을 부어 잘 섞어준다.

④ 설탕 1큰 술을 넣고 잘 섞어준다.

⑤ 프라이팬에 식용유를 두르고 굽는다.

8 . 김칫속

(1) 기본정보

정의	김치의 양념
주재료	고춧가루, 고은무즙, 마늘, 생각, 설탕, 다시마엑기스, 새우젓, 멸치액젓, 물엿, 배, 쪽파, 재제염
보관온도	0℃~5℃
보관일	제조일로부터 2년
활용방법	겉절이, 맛김치, 포기김치 등

(2) 섭취방법

▶ **겉절이 또는 맛김치**

| 필요한 재료 | 배추, 소금, 김칫속

| 조리법 |

① 물과 소금을 3 : 1로 섞어 절임수를 만든다.
② 배추 사이사이에 소금을 뿌려준다.
③ 배추를 절임수에 6시간 동안 절인다.
④ 절임배추를 3~4cm로 썬다.
⑤ 절임배추와 양념을 4 : 1 비율(무게)로 버무려준다.

▶ **포기김치**

| 필요한 재료 | 배추, 소금, 김칫속

| 조리법 |

① 물과 소금을 3 : 1로 섞어 절임수를 만든다.
② 배추 사이사이에 소금을 뿌려준다.
③ 배추를 절임수에 6시간 동안 절인다.
④ 절임배추와 양념을 7 : 3 비율(무게)로 속을 넣는다.

9. 볶음김치

(1) 기본정보

정의	김치를 볶은 것
주재료	한성김치, 식용유, 설탕, 맛나, 대파, 양파, 김칫국물, 육수, 젖산, 설탕
보관온도	0℃~5℃
보관일	제조일로부터 60일
활용방법	반찬으로 이용하거나 김치볶음밥 요리 시 김치 대신 활용도 가능

(2) 섭취방법

▶ 김치볶음밥

| 필요한 재료 | 볶음김치 500g, 밥 1공기, 당근 1/4, 양파 1/4, 계란 2개, 식용유 5T,
다진 고기(돼지고기나 소고기 혹은 취향에 맞게 참치 캔이나 소시지) 100g

| 조리법 |

① 양파와 당근을 잘게 썬다.

② 프라이팬에 식용유를 두르고 볶음김치와 양파, 당근, 고기를 넣고 3~5분간 볶아준다.

③ 불을 끄고 밥 한 공기(간에 맞춰서)를 넣고 골고루 섞는다.

④ 다시 불을 키고 5분간 볶아준다.

⑤ 그릇에 담고 계란 프라이를 올려준다.

10. 찌개양념

(1) 기본정보

정의	각종 찌개요리의 양념
주재료	한성다시마육수, 고춧가루, 한성만능장, 마늘, 맛나, 설탕, 까나리액젓, 맛술, 생강, 파프리카 시즈닝, 고춧가루B, 다시마엑기스, 사골분말, 소금, 참기름
보관온도	0℃~5℃
보관일	제조일로부터 90일
활용방법	라면, 찌개, 국, 탕 등에 활용

(2) 섭취방법

가. 찌개 조리 시: 물 900mL와 양념 200g을 냄비에 넣고 끓인 후 기호에 맞는 찌개를 조리한다.

나. 국, 탕 등 조리 시: 물 900mL와 양념 150g을 냄비에 넣고 끓인 후 기호에 맞는 국, 탕 등을 조리한다.

다. 라면 등 에 첨가하여 깊은 맛을 내고 싶을 때: 간에 맞춰 1~2T의 양념을 첨가한다.

▶ **부대찌개**

| 필요한 재료 | 양념 130g, 물 500mL, 라면사리 1개, 햄 300g, 소시지300g, 양파 1/2, 대파 1/2

| 조리법 |

① 물과 양념을 넣고 끓인다.

② 햄, 소시지, 양파, 대파를 넣고 끓인다.

③ 물이 끓으면 라면사리를 넣고 중불로 5분간 끓여준다.

11. 조림양념

(1) 기본정보

정의	각종 조림요리의 양념
주재료	만능장, 육수, 설탕, 맛나, 물엿, 고춧가루, 파프리카 시즈닝, 고춧가루, 마늘, 주정, 액젓, 까나리액젓
보관온도	0℃~5℃
보관일	제조일로부터 18개월
활용방법	고등어조림, 갈치조림 등에 활용

(2) 섭취방법

▶ 고등어 또는 갈치조림

| 필요한 재료 | 고등어 또는 갈치 1마리, 무300g, 대파 1/2

| 조리법 |

① 양파와 대파를 채 썬다.

② 냄비에 납작 썬 무를 깔아주고 그 위에 고등어 또는 갈치를 올려준다.

③ 물과 양념을 넣고 국물이 자작해질 때까지 끓인다.

12. 무침양념

(1) 기본정보

정의	각종 무침요리의 양념
주재료	고추장, 간장, 멸치액젓, 정제수, 안매운 고춧가루, 마늘, 생강즙, 주정, 물엿, 설탕, 다시마엑기스, 배즙, 재제염
보관온도	0℃~5℃
보관일	제조일로부터 6개월
섭취방법	채소무침(콩나물무침 등)

(2) 섭취방법

▶ 콩나물 무침

| 필요한 재료 | 양념 100g, 콩나물 400g, 쪽파 2개, 소금 1T

| 조리법 |

① 콩나물을 끓는 물에 소금 1T를 넣고 5분간 삶은 후 찬물로 헹군다.

② 양념과 쪽파를 넣고 버무려준다.

Ⅲ. 결론

1. 해외 한식당 선호 한국산 농산물(식재료) 품목선정 및 수출대상국의 수입규제, 수출 대상국의 통관규격 조사

1-1. 해외 한식당 선호 한국산 농산물(식재료) 및 신선식품 품목 선정

해외 한식당 선호 한국산 농산물(식재료) 및 식선식품 품목 선정을 하기 위한 설문조사 결과 아래와 같은 몇 가지 결론을 얻게 되었다.

- ❍ 해외 한식당 설문지 답변자들이 답변한 가장 선호하는 맛은 매운맛과 고소한 맛이었고, 해외 한식당 설문지 답변자들의 해외 한식당 근무경력은 10-15년이 유의적으로 높았다.($p<0.05$)
- ❍ 해외 한식당에서 제공되는 음식으로는 전골류와 구이류가 유의적으로 높았고, 한국 식자재 수출 조건으로는 가격 경쟁력과 맛이 언급되었다.
- ❍ 홍콩과 캐나다, 일본의 한국 농산물 및 식재료 수입의사를 비교한 결과 '곰취나물 제품', '곤드레 나물 제품', '맛김치 제품', '김치찌개용 볶음김치'의 항목에서는 $p<0.01$의 유의미한 차이를 보였다.
- ❍ 해외 한식당에서 수입하기를 원하는 한국산 농산물·식재료를 직접 기입해 달라는 요구에서 전체적으로 60가지의 다양한 재료들이 열거 되었으며, 전체적으로 고추장, 고춧가루의 요구빈도가 높았고, 이들과 함께 된장, 깻잎의 수입할 생각이 강한 것으로 밝혀졌다.

1-2. 수출 대상국의 수입 규제 및 안전 통관규격 조사

수출 대상국의 수입 규제 및 안전 통관규격 조사를 위하여 한국농수산식품유통공사(www.kati.net)에서 제공되는 주요국 수입제도 모니터링 및 주요국 통관 검역제도 자료를 참고하였고, 세계김치연구소에서 제공되는 김치 수출 가이드북 등 공공 자료를 활용하여, 국산 농산물 식재료 수출시장 대한 수출 대상국의 수입 규제 및 안전(통관) 규격 조사를 미국, 일본, 중국, 홍콩, 대만, EU, 인도네시아, 싱가포르, UAE 나라와 같은 10개국에 대하여 수행하였음. 광범위한 조사내용을 다 보고서에 기입할 수 없어 요약 정리하여 주요 내용을 발췌하여 정리하였고, 다양한 수출 품목 중 가공식품, 채소류, 버섯류와 관련된 사항을 중심으로 발췌하여 정리하였다.

2. 해외 한식당 및 현지에 맞는 한식 메뉴 식재료 품목 및 레시피 개발

2-1. 국산 농산물 식재료 특성 및 수출 적성에 맞는 제품 레시피 12종 개발

맛김치, 김칫속, 깻잎장아찌, 마늘장아찌, 무침용 양념, 조림용 양념, 찌개용 양념, 볶음김치 등 장기보관용 식재료(곰취, 곤드레, 시래기, 표고버섯)를 제외한 8가지 품목에 대하여 레시피를 개발하였으며, 이화학분석(pH, 산도, 염도, 당도)과 미생물분석, 시판제품과의 관능도 비교를 통해 레시피를 개선하고 영양분석을 실시하였다.

3. 최적 제조공정 확립을 위한 품질 개선

무침용 양념C와 김칫속의 미생물 저감화를 위해 과열증기와 간헐살균을 통한 살균실험을 수행하였으며 아래와 같은 결론을 얻게 되었다.

- 과열증기를 이용한 무침용 양념C의 살균실험 결과, 모든 처리 조건에서 가열취가 발생하여 관능적 품질을 떨어뜨렸고 미생물균수 저감 효과도 없었다. 이는 근본적으로 무침용 양념C2에 과열증기 처리가 적절히 이루어졌는지가 불분명하고 무침용 양념C2의 재료 중 고춧가루와 고추장의 비율이 높음에 따라, 검출된 일반세균의 대부분이 내열성의 포자형성균일 가능성이 높기 때문으로 사료된다.
- 간헐살균을 통한 무침용 양념C와 고추장의 살균실험 결과, 무침용 양념C3 및 고추장을 80℃에서 10분 가열하고 24시간 방냉하는 작업을 3회 반복하는 방법으로 간헐살균 하였을 때, 무침용 양념C3의 일반세균이 3차 살균 후 0.61 log CFU/g이 감소하였고 고추장의 경우, 3차 살균 후 0.39 log CFU/g 감소한 것으로 나타나 큰 효과가 관찰되지는 않았다.

과열증기 및 간헐살균의 방법이 무침용 양념C의 미생물 감소에 효과가 미미하여, 원재료 수준의 가열처리 및 원재료의 항균효과를 통한 미생물 저감화 효과를 실험하였으며, 그 결과는 아래와 같다.

- 무침용 양념C와 김칫속 원재료를 가열처리 한 후 미생물균수 분석 결과, 고추장, 고춧가루, 마늘즙, 무즙, 배즙, 생강즙의 일반세균수가 6 log CFU/g 이상의 높은 수준으로 측정되었고, 내열성세균수 측정 결과 고추장, 고춧가루는 각각 5.0 log CFU/g, 5.4 log CFU/g으로 여전히 높은 수준으로 검출되었지만 마늘즙, 무즙, 배즙, 생강즙의 경우 대부분이 사멸되었다. 따라서 원재료 수준의 가열 처리에 의해 어느 정도 미생물 저감화 효과를 기대할 수 있음을 확인하였다.
- 마늘의 항균효과를 이용하여 생강의 대장균군을 감소시킬 수 있는지를 실험한 결과, 마늘과 생강을 5℃에서 24시간 동안 혼합 숙성 시 일반세균수에서는 큰 효과가 나타나지 않았지만 대장균군의 경우 100배 이상 감소효과를 보였고 마늘과 생강을 끓는 물에 각각 10초와 30초 동안 데쳤을 때 마늘의 일반세균수는 10초 데치기 후 10^4배 이상 감소하였고 생강은 10초 데치기 후 1.85 log

CFU/g이 감소, 30초 데치기 후에는 1.03 log CFU/g이 추가로 감소하여 총 10^3배 가까이 감소하였다. 대장균군의 경우 마늘에서는 모든 대조군 및 실험군에서 검출되지 않았고 생강은 10초 데치기 후 2.45 log CFU/g이 감소하였고 30초 데치기 후에는 1.00 log CFU/g으로 초기 대장균군수 대비 10^4배 이상 감소하는 효과를 보였다.

○ 무즙과 배즙을 80℃에서 10분간 중탕한 결과, 무즙의 일반세균수가 10^4배 이상 감소하였고 대장균군은 초기 4.02 log CFU/g에서 중탕 후 검출되지 않았다. 배즙의 경우 일반세균수는 약 10^3배 가까이 감소하였고 대장균군은 초기 3.5 log CFU/g에서 중탕 후 검출되지 않아 무즙과 배즙 모두 중탕에 의해 미생물 감소효과가 크게 나타났다.

마늘과 생강을 데치기 처리하고 무즙과 배즙을 중탕처리한 뒤 김칫속 및 무침용 양념C3를 제조한 결과, 일반세균과 내열성세균수에는 효과가 없었지만 대장균군수가 김칫속 A2 및 B3 모두 1.55 log CFU/g이 감소하였고 무침용 양념 C3는 대조군에서 3.13 log CFU/g이 검출되었던 것이 처리군에서는 검출되지 않아 원재료 수준에서의 미생물 저감효과가 대장균군의 경우에는 제품에도 어느 정도 나타나는 것으로 확인되었다.

4. 제품 출시 위한 준비, 마케팅 전략 및 수출활성화 방안

4-1. 수확시기, 수확량, 저장 등 고려된 농산물 원료의 확보체계 확립

국내 농산물 (식재료)의 수출을 위한 수확시기, 수확량, 저장 등이 고려된 농산물 원료의 확보체계 확립을 위하여 한국농촌경제연구원과 세계김치연구소에서 제공되는 공공자료와 농산물유통정보 (www.kamis.or.kr), KOSIS국가통계포털(http://kosis.kr), 식품유통연감을 참고 하여 수확시기, 수확량, 저장 등이 고려된 농산물 원료의 생산현황을 조사하였고, 국내 농산물의 유통체계 및 유통비용 현황을 조사하였음. 또한 (주)한성식품에서 현재 사용하고 있는 농산물 원료 확보 체계를 중심으로 농산물 원료 확보방안을 마련하였음.

4-2. 현지인 적용 제품 개발 및 제품의 품질특성 평가(영양, 미생물, 관능도 분석)

외국인 소비자의 개발 제품 선호 특성 분석을 위하여 개발된 무침용 양념 (C2), 무침용 양념 (C3) 그리고 맛김치에 대한 관능평가를 실시하였다. 국내 거주 외국인 관능검사 자들을 세 권역 (중앙아시아, 동남아시아, 아프리카)으로 나누어 한식 소비 실태를 조사한 결과한식 섭취 빈도에 있어서 $p<0.01$의 수준에서 유의적인 차이를 보여주었다. 또한 관능검사 자들의 김치 소비 실태 조사에서는 세 권역별 김치섭취 빈도가 $p<.001$의 수준에서 유의함을 보여주었다. 외국인 소비자가 평가한 무침용 양념(C3)의 전체적인 기호도와 구매의도에 대한 상관분석을 실시한 결과, 전체적인 기호도는 통계적으로 $p<.001$ 수준에서 구매의도($r=0.830$)

및 전체적인 맛 r=0.790)과 정의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 맛김치의 전체적인 기호도와 구매의도, 관능적 특성에 대한 선호도 사이의 상관분석에서 전체적인 기호도는 통계적으로 p<.001 수준에서 구매의도(r=0.790), 외관 선호도(r=0.738), 향 선호도(r=0.853), 전체적인 맛 선호도(r=0.854), 신 맛 강도(r=0.647)와 정의 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

4-3. 수입국의 영양성분 분석방법 및 표시사항

국내 농산물 및 식재료를 수출하기 위한 수입국의 영양성분 분석방법을 정리하기 위하여 AOAC international. 2016. (Official Methods of Analysis of AOAC international. 20th Ed.) 책을 참조하여 미국의 현황을 현재 (주)한성식품에서 사용하고 있는 수분측정 방법과 미생물 균수 측정 방법을 발췌하여 정리하였다. 또한 수입국의 표시사항 조사를 위하여 세계김치연구소(www.wikim.re.kr)와 한국농수산식품 유통공사 (www.kati.net)에서 및 한국식품연구원(www.foodcerti.or.kr)에서 발간된 서적 및 자료들을 참조하여 나라별로 주요 내용 중심으로 요약정리하고 발췌하여 작성하였다.

4-4. 장기보관용 식재료의 품질개선 및 원형보존을 위한 현장적용 연구

장기보관용 식재료의 품질개선 및 원형보존을 위한 현장적용 연구를 위하여 건조곰취를 가지고 저장실험 한 결과 5주간의 저장실험에서 수분흡수율(%) 측정에 의한 복원력은 42℃에서 저장한 시료가 상온에서 저장한 시료보다 수분흡수율이 높았다. 또한 건조방법에 의한 수분흡수율의 차이를 보여주었다. 수분함량(%)에 있어서는 42℃에서 5주간 저장한 시료가 상온에서 저장한 시료보다 낮은 수분함량 측정치를 보여주었다. 건조곰취의 일반세균수는 5주간의 저장기간 중 log 1-2값으로 유지되었고, 대장균군은 검출되지 않았다.

4-5. 마케팅 전략 수립 및 수출 활성화 방안

㈜한성식품에서 상품화되어 수출이 되고 있는 한성 맛김치의 경제성 분석을 하였으며, ㈜한성식품의 인터넷 쇼핑몰인 한성몰을 비롯하여 온라인을 이용한 홍보방안과 국내외 박람회 참가를 통한 국내외 바이어 및 소비자를 대상으로 하는 홍보방안을 구축하였고, ㈜한성식품의 김치 수출에 있어서의 문제점 해결 방안에 대한 예시, 우리나라 농식품의 수출조직 운영실태와 문제점, 수출조직 육성방안과 수출 전문조직 및 농림축산식품부의 수출 분야 지원 예산에 대한 문헌을 토대로 수출 활성화 방안이 제시되었다.

5. 수출용 식재료의 사용방법 표기한 매뉴얼 북

해외 한식당을 위한 제품 보관 및 식재료별 최적 복원 방안과 조리 예시를 담은 매뉴얼 북을 12개 품목에 대해 작성하였다.

Ⅳ. 참고문헌

AOAC international. 2016. Official Methods of Analysis of AOAC international. 20th Ed.

2015 식품유통연감. 2015. (주)식품저널 (www.foodnews.co.kr)

김경필. 김상현. 한정훈. 2017. 농식품 수출시장 소비특성 및 수출 증대 전략. 한국농촌경제연구원

김경필. 한정훈. 2015. 농식품 수출조직 운영실태와 육성방안. 한국농촌경제연구원

김경필. 허성훈. 2014. 가공식품 수출의 효율적 지원 방안. 한국농촌경제연구원

농림축산식품부 연구보고서. 2017. 유통기한 연장을 통한 수출용 김치의 상품화 연구.

세계김치연구소. 2013. 김치 수출 가이드북 (일본편)

세계김치연구소. 2014. 김치 수출 라벨링 가이드북 (미국편)

세계김치연구소. 2014. 김치 수출 라벨링 가이드북 (일본편)

세계김치연구소. 2014. 김치 수출 라벨링 가이드북 (홍콩편)

전창곤. 2003. 신선채소류의 수출경쟁력 우위확보를 위한 수출 상품화 모델 개발. 한국농촌경제연구원 연구보고서

한국농수산식품유통공사. 2010. 주요국 통관 검역제도 (미국, 일본, 중국, 홍콩, 대만, EU, 인도네시아, 싱가포르, 캐나다)

한국농수산식품유통공사. 2013. 주요국 수입제도 모니터링 - 대만・인도네시아

한국농수산식품유통공사. 2013. 수출시장 신규개척 및 다변화를 위한 심층조사 - 아랍에미레이트 편 (www.kati.net)

한국농수산식품유통공사. 2014. 주요국 수입제도 모니터링

한국농촌경제연구원. 2015. 농업전망 2015

한국식품연구원. 2016. 할랄식품 시장동향 (말레이시아편, www.foodcerti.or.kr)

한국식품연구원. 2016. 할랄식품 시장동향 (인도네시아편, www.foodcerti.or.kr)

한국식품연구원. 2016. 할랄식품 시장동향 (UAE편, www.foodcerti.or.kr)

<제1협동기관 연구내용 >

해외 한식당용 국산 농산물 식재료의 대량 생산 기술 및 공정 개발

㈜다손

Ⅰ. 서론

1. 개요

○ 우리나라의 가공식품산업 및 외식산업은 성장을 거듭하여 국내산 농산물과 연계된 소비촉진 프로그램이 미흡하여 국내산 농산물의 수요가 줄어들고 이에 따라 국내산 농산물의 생산기반이 흔들리고 있으나, 국내산 농산물의 수요창출을 위한 적극적인 노력은 미진한 실정이다. 한국음식에 대한 외국인의 인지도나 선호도에 대한 연구들은 최근에 들어와서 급격히 늘어나는 추세이나 대부분이 연구자가 갈비, 불고기, 비빔밥, 김치 등 대표적인 한국음식 몇 종류를 제시하고 각 음식에 대한 인지도, 선호도, 만족도 정도를 척도를 사용하여 평가하여 제시한 결과로 대부분의 연구에서 비슷한 결과를 도출하고 있으나 세계화를 위한 구체적인 제품개발, 외식상품개발과 같은 실행계획을 제시하지 않고 있다. 따라서 소비촉진 프로그램의 개발을 통한 국내산 농산물 수요창출의 노력이 매우 필요한 상황으로 국내산 농산물의 가공을 통하여 고품질의 식재료화하여 수출용 제품을 제조함으로써 국내산 농산물 소비를 증대시키는 것이 소비촉진의 한 방안으로 대두되고 있다.

○ 김치는 우리나라의 대표적인 저장 발효식품중 하나로 배추나 무 등을 주원료로 하여 이를 굵은 소금에 절인 후 고춧가루, 무, 부추, 마늘, 생강 등의 다양한 양념 재료와 젓갈을 첨가하여 만들어지며, 지방마다 제조 과정이나 사용하는 재료의 종류가 조금씩 다르다. 대표적인 종류는 고춧가루를 주 양념으로 사용한 매운 김치이고, 한국인의 식생활에 있어서 매우 중요한 위치를 차지하고 있다. 특히 최근에는 여성의 사회활동 증가, 외식산업의 발달 등으로 상품김치에 대한 수요가 지속적으로 증가하고 있고 외국에서도 김치의 영양학적 우수성을 높이 평가하여 선호도가 증가하고 있으며 이에 따라 해외 수출도 증가하는 추세에 있어 시판 포장김치의 수요 또한 증가하고 있다.

○ 시중에 판매되는 김치는 대부분 폴리에틸렌 재질의 비닐파우치 포장으로 판매되고 있으며 대량유통 및 해외 수출의 경우에는 파손의 위험성이 있고 장기보관의 필요성이 있어 플라스틱 용기가 사용되기도 한다. 그러나 비살균 제품인 김치는 저장 중에 미생물의 증식이나 효소의 작용에 의하여 지속적인 발효가 진행되므로 시간이 지나면 제품이 시어지고 조직이 연화되고 불쾌취가 생성되는 등 품질 변화에 따른 저장성 상실 등의 문제점이 있다.

○ 시판 포장김치의 유통기한은 대부분 제조일로부터 30일 이내로 조사되었는데 이는 냉장

상태에서 약 30일이 경과하면 김치가 완숙되어 산미가 증가하고, 미생물 발효에 의해 gas(이산화탄소)가 생성되어 미관상 기호가 하락하거나 보관 및 유통과정에서 파손 등 여러 문제점이 발생하기 때문이다. 따라서 미생물의 활동을 적절히 제어하여 발효식품의 특성은 유지하면서 유통상의 애로사항은 감소시킬 수 있는 효과적인 살균 방법의 개발이 필요한 실정이다.

○ 전통적인 건조 나물의 제조방법은 산채를 끓는 물에 데쳐서 찬물에 식힌 후, 햇볕 아래에서 천일 건조하는 것이다. 천일 건조 중에 손으로 빨래를 빨듯이 손으로 비벼주는 유념작업을 실시하여 산채의 조직이 부드러워지고 둥글게 잎이 말아져 덩어리를 이루도록 하여 저장, 유통 중에 쉽게 부서지지 않도록 하고 있다. 이러한 방법으로 제조된 건조 나물은 산채의 데침에서 건조가 완료되기 까지 날씨에 따라 2~5일 정도가 소요되는 것으로 알려져 있다. 이러한 비교적 장기간의 건조 나물 제조기간이 소요되므로 건조과정 중에 갈변되어 일반적으로 어두운 갈색에서 검은색을 띄게 되며 이취가 발생되는 경우도 발생한다.

○ 산채를 취급하는 요식업소에서는 산나물의 성수기인 봄철에 산나물을 삶아서 냉동고에 저장하는 형태로 이용되기도 한다. 건조 나물은 예로부터 산채의 저장방법으로 널리 사용되어 오고 있는 방법이나 이에 대한 연구는 이루어진 것이 거의 없어 전래의 방법에 따라 이루어지고 있으며, 독립적인 하나의 상품으로 인정되지 못하고 채소의 대용품으로 인식되고 있는 실정이다. 이러한 건조 나물에 대한 소비자의 인식을 개선은 물론 수출을 하기 위해서는 포장방법의 고급화 등 외적인 요인의 변화로는 어려운 점이 있으므로 건조 나물의 내적인 품질 균일화, 고급화를 이루어야 한다. 특히 수출용 건조식자재로는 건강 또는 영양성분으로 무기물과 각종 비타민, 약리적인 특수성분을 함유하여 대표적인 한식 식재료로 한식의 건강한 이미지를 반영하는 산채류가 포함되는데 건조상태의 산채류는 풍미 재현 및 조직감 복원으로 재수화 하는 시간이 많이 소요되고 이를 재현방법에 따라 품질이 저하되는 특징을 갖고 있어 해외한식당에서 사용을 꺼리는 식자재이기도 하기 때문에 재수화 시간을 단축하면서 기호성과 관련된 품질을 향상시킨 산채제품 개발이 필요하다. 그러므로 신가공 기술인 연속식 과열증기 시스템을 활용한 식재료 품목별 전처리 및 원형 보존 가공 기술 공정을 최적화하여 해외 한식당용 국산 농산물 식재료의 대량 생산 기술을 위한 기초 자료를 확보하였다.

2. 핵심기술

1) 과열증기 시스템(Super-heated Steam System ; 과열증기)

○ 과열증기(superheated steam)는 조작압력 하에서 기화한 물(포화수증기)을 더욱 가열하여 끓는점 이상의 온도로 한 완전 기체상태의 물로서 다음과 같은 특징을 이용하여 식품의 살균, 건조, 가열 조리, 배전, 해동, 탈취 및 폐기물의 탄화에 이용되고 있으며 빠른 열전달 속도, 무산소 가열, 수분증발억제, 탈유작용, 탈염작용, 살균기능, 색도변화억제, 이취제거 등의 효과가 뛰어나다.

○ 과열증기 시스템에서는 아래 그림과 같이 산소가 제거됨으로써 식품의 가열에 의한 가공 시 발생되는 산소와의 반응에 의한 갈변반응, 지방의 산화, 영양성분 파괴 등의 품질저하 현상이 크게 억제되는 장점이 있다.

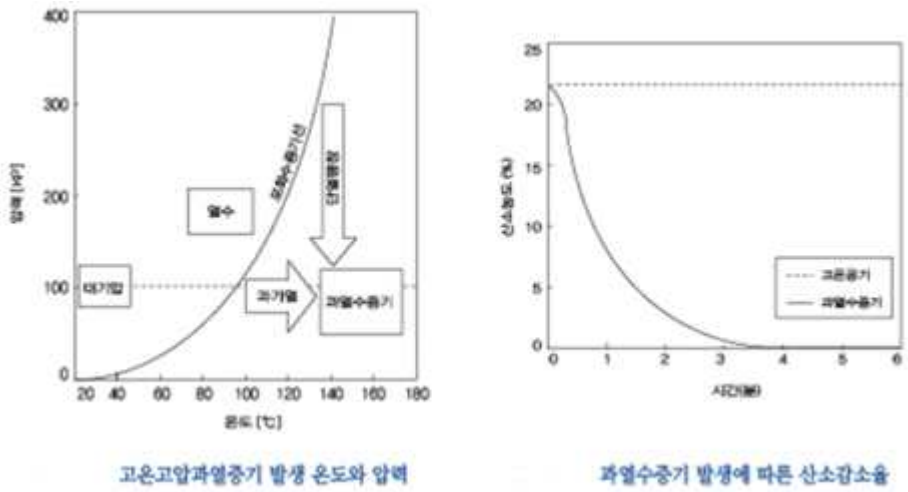


Fig. 2-1. 과열증기(superheated steam) System의 산소제거 효과

○ 과열증기에 의한 열전달 메커니즘은 전도, 대류, 복사에 의한 열전달 특성을 모두 나타내어 식재료의 가열 및 가공시간을 단축시키며 식재료가 과열증기에 둘러싸여 가공 처리됨으로써 공기 중의 산소와의 접촉을 피할 수 있어 식재료의 영양성분, 비타민C 산화, 지방의 자동산화, 산소에 의한 갈변현상 등의 현상을 억제시킬 수 있는 장점이 있다. 통상 대류전열의 경우 과열증기의 전열속도가 열풍건조의 가열공기에 비해 4배정도 빠르다. 따라서 에너지 절감에 의한 제조원가 절감과 고 효율화에 따른 경쟁력 강화가 가능하다. 이런 고효율 에너지 건조 방식에 의한 높은 에너지 효율, 고품질, 친환경성 등은 더 적은 화석연료의 사용을 가져옴과 동시에 경제적인 이득을 보장할 것이다. 또한 과열 증기 건조 기술을 이용하면 기존의 열풍 건조에 비해 건조 속도가 빨라지게 되어 건조 시간을 단축할 수 있는 특징도 있다.

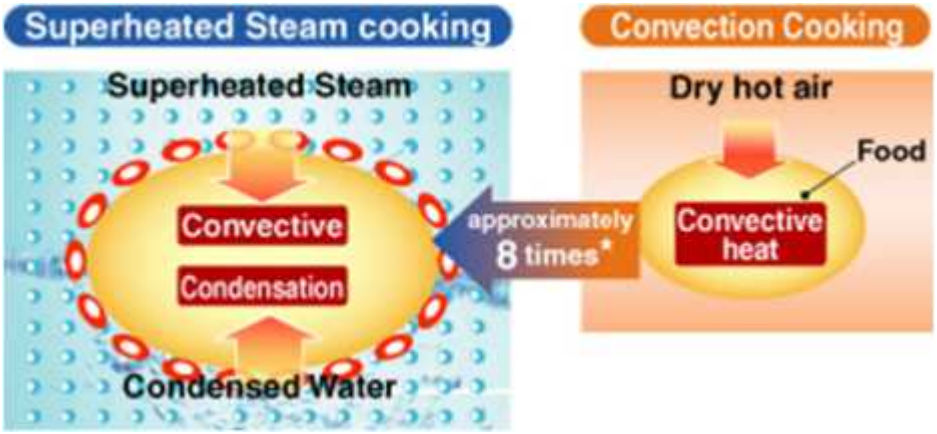


Fig. 2-2. 과열증기(superheated steam) System의 열전달 메커니즘

○ 일반 건조에서 높은 열을 피 건조물에 가할 수 없었으나 과열증기는 2% 이하의 저 산소 상태에서 과열증기가 분사되므로 과열증기가 식재료 표면에 닿으면서 냉각되어 응축수와 같은 역할을 하며 둘러싸기 때문에 산화가 쉽게 일어나는 비타민C와 같은 성분의 파괴를 방지하는 물론 탄화를 억제할 수 있는 장점이 있다.

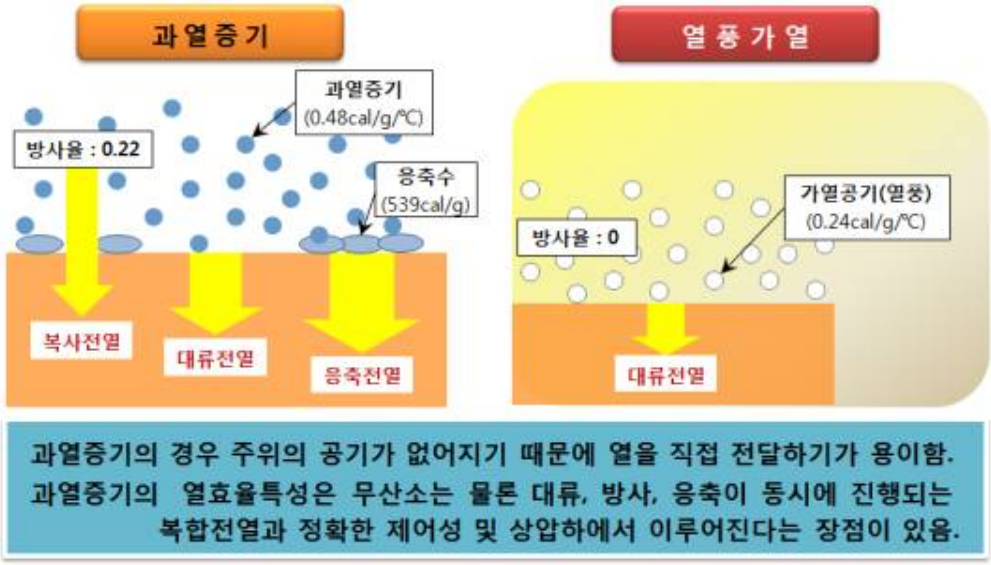


Fig. 2-3. 과열증기(superheated steam) System의 효과

○ 과열증기 가공은 물을 이용한 고온의 과열증기를 사용하기 때문에 노로바이러스 및 *O157* 등 식중독을 일으키는 병원성 미생물의 살균을 위한 일반적인 가열처리, 방사선 조사 및 화학적인 처리방법을 사용하지 않고도 표면 및 순간 살균에 의한 안전·안심·청결한 균일한 살균과 무산소에 의한 산화방지는 물론 효소작용의 억제 및 불활성화가 가능한 신개념의 친환경적인 기술이다.

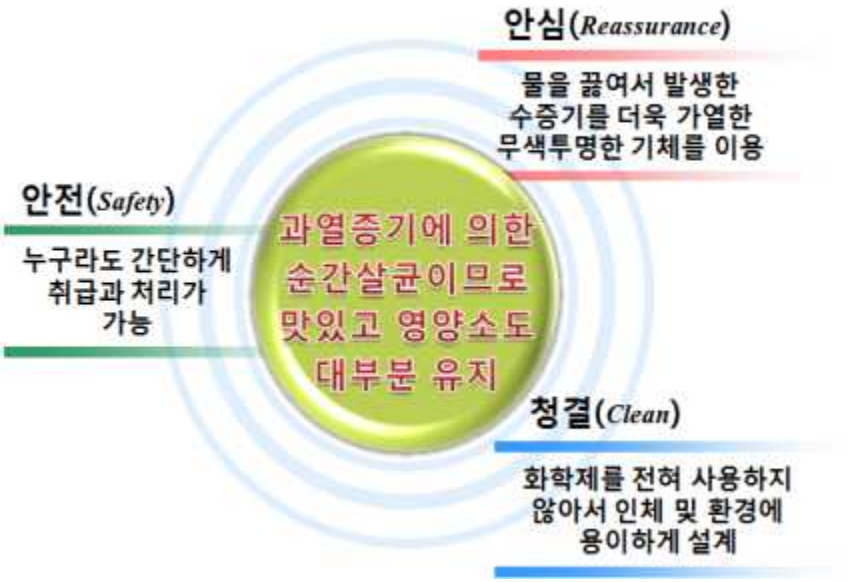


Fig. 2-4. 과열증기(superheated steam) System의 안전성

○ 일본 후쿠시마현 '會津若松시 기술지원센터'에서 과열증기를 이용한 메론의 살균력을 연구한 결과에서 과열증기 처리시간이 길어질수록 그리고 과열증기량이 많을수록 생균수의 감소량이 급격히 발생하므로 살균력이 우수하다는 결과를 보고하고 있다.

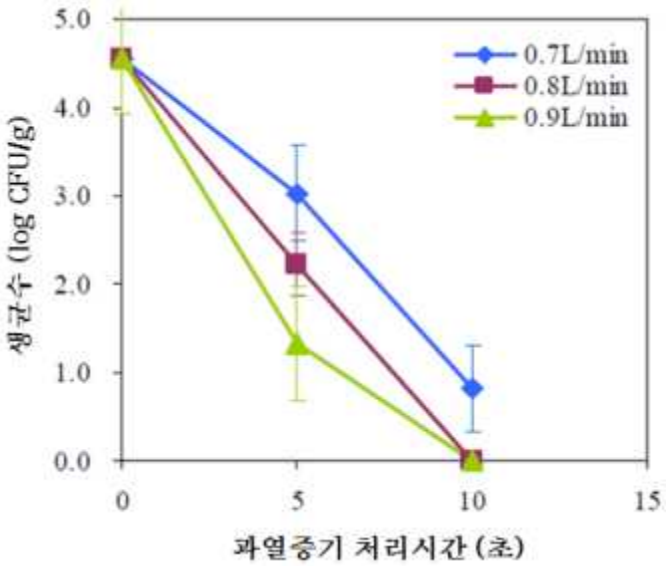


Fig. 2-5. 메론의 과열증기 처리시간 및 증기량에 따른 생균수 변화

○ 일본 '아이치산업과학기술센터'에서 과열증기를 이용한 다양한 야채류의 살균력을 실험한 결과에서도 각 시료의 과열증기를 처리하기 전 초기균수에 비해 처리 후 균수의 감소가 확인되어 과열증기 처리에 의한 우수한 살균력이 확인되었다.

Table 2-1. 과열증기를 이용한 야채류의 균수변화

품명	과열증기 온도	표면온도가 100℃될 때 시간	초기 생균수	과열증기 처리 후 생균수
고구마	150℃	14초	7.2×10^4/g	4.7×10^3/g
우엉	150℃	14초	1.4×10^6/g	7.2×10^3/g
아스파라거스	150℃	11초	8.6×10^7/g	300이하
오이	150℃	17초	3.2×10^6/g	1.8×10^3/g
당근	150℃	19초	4.8×10^6/g	1.6×10^4/g

(자료 : 아이치산업과학기술센터-식품센터 기술문서)

2) 건조기술

○ 건조공정은 원료 중에 존재하는 수분을 증발 또는 승화시켜 제거하는 공정으로 미생물 및 효소에 의한 변질을 방지하여 저장성을 향상시키고, 부피와 무게 감소를 통한 포장 및 운송에서의 장점을 부여하며, 수분 제거를 통해 스낵, 분체 등 물성 변화를 통한 새로운 제형 확보를 가능하게 하는 대표적인 식품가공기술이다. 그러므로 열풍, 스팀, 가스 및 전자기파 등의 직간접 에너지를 투입하여 피 건조물에 함유된 수분이나 용제를 제거하는 건조는 식품저장에서 식품내의 수분을 감소시킴으로써 미생물이나 효소에 의한 부패나 변질을 방지하는 한편 저장성 향상, 운송의 간편화, 풍미, 색, 조직 등의 향상을 가능케 하여 상품적 가치를 높이는 수단으로 활용되고 있다.

○ 건조기술은 가장 오랜 역사를 갖는 식품가공기술이지만 현재까지도 새로운 기술개발이 지속적으로 요구되는 기술이다. 건조기술 적용에 있어 가장 중요한 요소는 서로 대립되는 '경제성'과 '품질구현'으로 두 가지 속성을 만족시키는 최적의 기술 확보를 위한 노력이 계속되고 있다.

○ 현대의 건조기술은 개별 목표제품의 속성에 맞는 복합공정 수립이 요구되고 있다. 건조기술은 피건조물 각각의 특성과 제품 목표에 따른 건조가열 상황이 다양하여 고효율, 품질구현을 위한 획일적인 최적화가 어려우며, 건조가열설비는 전후 공정과 복합적으로 연계되어 변수가 많은 문제가 있기 때문에 건조 효율을 극대화함과 동시에 품질을 최적할 할 수 있는 복합공정 수립이 필수적이다.

○ 기본적인 농산물의 건조방법으로 천연건조, 열풍건조, 냉풍건조, 진공건조, 동결건조 등 다양한 형태의 건조기술이 알려져 있으며 이러한 기술은 주된 열전달 방식에 의해 대류식, 전도식, 복사식 그리고 복합건조 방식으로 분류되고 있다.

○ 천연건조는 야외에서 인공적인 열원 없이 건조가 이루어지는 방법으로 농산물을 소량으로 건조하는 경우 많이 적용되고 있으나 기후에 영향을 받으며 장기간의 건조시간이 필요하고, 최종 수분함량의 조절이 어려운 문제점뿐만 아니라, 건조 도중에 산화반응이나 광화학 반응 등으로 인하여 제품의 색깔이 변색되거나, 영양 성분이 파괴되어 경제적인 손실이 발생하는 등 여러 가지 문제점이 있다.

○ 열풍건조는 건조시설에 의한 인위적인 고온의 열을 통한 건조방법으로 많은 농가에서 사용되는 가장 일반적인 형태의 건조방법으로 설비의 경제적 장점으로 지역 거점 대규모 건조시설이 도입되고 있다. 빠르고 신속한 건조가 가능하지만 이로 인한 빠른 수분 손실에 기인된 수축현상, 빠른 건조에 의한 표면경화 현상, 건조물의 낮은 복원력, 갈색화 반응으로 인한 색상, 조직감, 맛 및 영양가 저하 등 품질적인 한계가 존재하여 고품질 구현이 어려운 단점이 있다.

○ 냉풍건조는 제습된 냉풍을 이용하여 피건조물의 수분을 제거하는 방법으로 열풍건조에서 구현이 어려운 맛, 향, 품질을 구현할 수 있는 장점이 있다. 고추, 곶감, 육포, 한약 등 다양한 적용이 이루어지고 있으나 낮은 건조온도로 인한 오랜 건조기간이 필요하다는 생산성의 한계를 가지고 있다.

○ 보다 높은 생산효율과 고품질 구현을 위해 압력을 이용하는 진공건조, 동결건조 방법은 열에 민감한 제품들을 대상으로 적용되어 색, 풍미, 복원성 등에서 우수한 품질을 얻을 수 있지만 높은 설비 및 생산 비용으로 폭넓은 산업적 적용은 제한적인 상황이다.

○ 건조공정은 액체를 증기로 바꾸는 잠열(latent heat)이 필요한 에너지 다소비형 공정으로써 투입된 다량의 에너지 중 일부만 건조에 사용하므로 에너지 효율이 낮고 산업용 건조기의 가동시 많은 연료가 소모되어 CO_2와 같은 온실 가스를 배출시키거나 건조 과정에서 다양한 종류의 환경오염 물질이 배출되고 있어 이를 극복하기 위한 관련 연구가 진행되고 있다. 그러므로 과열 증기 건조 기술은 이러한 맥락에서 에너지 효율의 향상을 도모하고 환경오염 물질 배출을 최소화할 수 있는 건조 공정의 한 분야로 큰 주목을 받고 있다.

○ 과열증기 건조는 에너지 절약과 배출물질 감소, 안전성, 제품 품질 등의 측면에 다음과 같은 다양한 장점이 있다.

① 에너지 절약 : 증발된 과열의 수분은 증기 응축에 의해 에너지가 쉽게 회수되는데 이때 증기의 온도가 높을수록 더 유효하다. 건조 과정 중 발생하는 압력 손실과 주위로의 증기 손실을 보상하는 정도의 에너지만을 건조기로 투입한다. 그러므로 산업적인 타 건조에 비해 50~75%의 순 에너지 절약이 가능하다.

② 유해 배출물질의 감소 : 건조 공정 시 배출되는 먼지나 유해 화합물과 용매, 혹은 휘발

성 물질 등은 과열 증기 건조 공정에서 생긴 증기가 응축되면서 생기는 응축액 형태로 제거된다.

③ 안전성 및 품질 향상 : 산화나 연소 반응이 불가능하므로 화재나 폭발 위험성이 없고 산화 반응 등이 없으므로 품질 향상에 도움이 된다.

④ 건조 속도 향상과 건조 시간 단축 : 과열 증기를 이용하면 전 건조 기간 동안 빠른 건조 속도가 가능하여 건조 시간이 단축되고 따라서 장비의 크기를 줄일 수 있다.

⑤ 살균, 탈취; 과열 증기의 고온을 이용하면 많은 식품산업 등에서 동시에 살균, 멸균, 탈취 등이 가능하다.

⑥ 단위 공정의 조합 : 산화 반응이 필요한 제품과 같이 과열 증기로 건조될 수 없는 제품에 대해 2단 건조 공정과 같은 공정의 조합이 가능하다.

3) 초고압 비가열 살균기술

○ 초고압 가공은 high pressure processing(HPP), high hydrostatic pressure(HHP) processing ultra-high pressure(UHP) processing등으로 불리며, 액체 또는 고체 식품을 포장을 하거나 포장하지 않은 상태로 100~900MPa의 정수압(hydrostatic pressure)으로 압력처리 하는 것으로 정의할 수 있다.

○ 초고압은 식품의 조리, 가공, 보존에 있어서 열처리와 비교되는데, 기존의 열처리는 단백질 변성, 전분의 호화, 효소 불활성화, 기생충 사멸 등으로 식품 저장성을 증진시키는데에 이용되고 있으나 가열에 의한 공유결합의 파괴로 인해 영양성분의 파괴, 향기성분의 변화로 인한 이취 발생 등의 단점이 있는 것으로 알려져 있다. 반면 초고압은 열처리의 장점 및 효과를 대체로 유지하면서 비효소적 갈변, 비타민 파괴, 천연 향미의 손실 등 열처리에 의한 화학적 변화를 최소화한다는 점에서 차이가 있다.

○ 최근 생활수준의 향상과 건강 지향 식품에 대한 관심이 증대됨에 따라 레토르트와 같은 열처리 식품보다 열을 사용하지 않아 영양성분의 파괴가 적고 원 재료의 신선한 풍미를 유지하는 식품 가공처리 방법으로서 초고압에 대한 관심이 증대되고 있다.

○ 초고압에 의한 미생물 사멸 효과는 100MPa 정도부터 나타나는데 200MPa 이상 압력이 되면 단백질 해리, 세포막 파괴와 효소 반응속도 변화를 일으키며, 300MPa 이상이 되면 효소의 가역적 불활성화, 400MPa에서는 미생물과 바이러스의 사멸 500MPa에서는 전분의 호화와 단백질의 변성, 500MPa 이상에서는 효소의 비가역적 불활성화가 일어난다고 알려져 있으며, 600MPa의 높은 압력을 가할 경우 내압성이 높은 것으로 알려진 포자형성 미생물에도 영향을 준다는 연구 결과가 발표된 바 있다.

Table 2-2. 초고압처리가 식품 및 식품 내 미생물에 미치는 영향

압력	효과
100MPa	Vibrio 사멸
200MPa	단백질 해리, 세포막 파괴, 효소 반응속도 변화 Campylobacter 사멸
300MPa	효소의 가역적 불활성화 대부분의 E. coli(일반 대장균) 사멸
400MPa	미생물 및 바이러스 사멸 Salmonella(병원성 세균)
500MPa	전분의 호화, 단백질 변성 및 침전 Listeria, Monocytogenes(유산병원균)
600MPa	효소의 비가역적 불활성화 E. coli(병원성 대장균)

○ 초고압을 이용하여 식품을 살균할 경우 포장재는 적어도 한 면이 압력을 전달할 수 있도록 flexible하여야하며 샘플의 부피가 크다고 처리시간을 늘릴 필요가 없다. 포장재 내 headspace는 최소화 하는 것이 좋은데 이는 공기는 물 또는 식품(압축률 약 10%)과 다른 압축성을 가지기 때문이며 분말제품을 초고압처리해도 살균 효과가 없는 이유가 바로 이러한 압축성의 차이 때문이다.

Ⅱ. 연구내용

제 1 절. 초고압 비가열 살균법을 활용한 맛김치 제조

1. 시판 김치의 제조 현황

○ 김치는 우리나라의 대표적인 저장 발효식품중 하나로 배추나 무 등을 주원료로 하여 이를 굵은 소금에 절인 후 고춧가루, 무, 부추, 마늘, 생강 등의 다양한 양념 재료와 젓갈을 첨가하여 만들어지며, 지방마다 제조 과정이나 사용하는 재료의 종류가 조금씩 다르다. 대표적인 종류는 고춧가루를 주 양념으로 사용한 매운 김치이고, 한국인의 식생활에 있어서 매우 중요한 위치를 차지하고 있다. 특히 최근에는 여성의 사회활동 증가, 외식산업의 발달 등으로 상품김치에 대한 수요가 지속적으로 증가하고 있고 외국에서도 김치의 영양학적 우수성을 높이 평가하여 선호도가 증가하고 있으며 이에 따라 해외 수출도 증가하는 추세에 있어 시판 포장김치의 수요 또한 증가하고 있다.

○ 시중에 판매되는 김치는 대부분 폴리에틸렌 재질의 비닐파우치 포장으로 판매되고 있으며 대량유통 및 해외 수출의 경우에는 파손의 위험성이 있고 장기보관의 필요성이 있어 플라스틱 용기가 사용되기도 한다. 그러나 비살균 제품인 김치는 저장 중에 미생물의 증식이나 효소의 작용에 의하여 지속적인 발효가 진행되므로 시간이 지나면 제품이 시어지고 조직이 연화되고 불쾌취가 생성되는 등 품질 변화에 따른 저장성 상실 등의 문제점이 있다.

○ 김치에서 발견되는 유산균에는 *Lactobacillus plantarum, Lactobacillus sakei, Leuconostoc mesenteroides, Leuconostoc citreum, Weissella confusa, Weissella koreensis* 등이 있으며, 발효 초기 단계에는 주로 *Leuconostoc, Weissella* 속 유산균이 생성되고, 적숙기 이후부터는 *Lactobacillus* 속, *Weissella* 속 유산균이 주를 이루게 된다. 김치 저장 중 유산균의 증식은 젖산을 생성함으로서 pH를 저하시켜, 일반적으로 pH 4.2 이하에서는 생육이 어렵다고 알려져 있는 식품 위해 미생물을 사멸시키는 효과가 있다. 따라서 적당히 숙성된 김치는 미생물학적 안전성이 뛰어난 편이다.

○ 그러나 김치의 이러한 발효 특성은 김치의 유통에 있어서 좋은 작용만 하는 것은 아니다. 아래 표에 정리한 내용에서도 알 수 있듯이 시판 포장김치의 유통기한은 대부분 제조일로부터 30일 이내로 조사되었는데, 이는 제조 후 약 2주가 경과하면 김치가 완숙되어 산미가 증가하고, 미생물 발효에 의해 이산화탄소가 생성되어 미관상 기호가 하락하

거나 보관 및 유통과정에서 내압을 견디지 못한 포장이 파손되는 등 여러 문제점이 발생하기 때문이다. 따라서 미생물의 활동을 적절히 제어하여 발효식품의 특성은 유지하면서 유통 상의 애로사항은 감소시킬 수 있는 효과적인 살균 방법의 개발이 필요한 실정이다.

Table 2-3. 시판 포장김치 제품의 특징

제품명 /제조사	형태	중량 /가격	원재료명 및 함량	특징
종가집맛김치 /(주)대상FNF		500 g/ 5,300 원	절임배추72.3%,무,중부식집김치양념(멸치액젓,새우액젓,대파,양파),고춧가루,마늘,생각,부추,류코노스톡DRC2011,풀,정제염	○비살균 ○0-10℃냉장보관 ○제조일로부터 30일 ○포장:PE(파우치)
종가집맛김치 /(주)대상FNF		750 g/ 8,722 원	절임배추69.7%,무,멸치액젓,새우액젓,대파,양파,고춧가루,마늘,생각,부추,풀,정제염	○비살균 ○0-10℃냉장보관 ○제조일로부터 30일 ○포장:PET
노브랜드 별미맛김치 /(농)내일식품		1.9 kg/ 8,480 원	절임배추81.61%(배추80%,정제염),무,정제수,고춧가루,마늘,새우젓,부추,팽화미분,멸치액젓,대파,설탕,생강,정제염	○비살균 ○0-10℃냉장보관 ○제조일로부터30일 ○포장:PE(파우치)
하선정맛김치 /(주)씨제이 제일제당		1 kg/ 8,980 원	절임배추68.78%(배추98%,천일염),무,액젓,고춧가루,마늘,양파,부추,대파,생각,천일염	○비살균 ○0-10℃냉장보관 ○제조일로부터 30일 ○포장:PE(파우치)
양반맛김치 /(주)동원F&B		2.2 kg/ 11,940 원	절임배추81.96%(배추98%,정제염2%),고춧가루,무,양반김치양념,마늘,쌀풀,부추,파,생각,유산균배양액	○비살균 ○0-10℃냉장보관 ○제조일로부터 30일 ○포장:PE(파우치)
아침에맛김치 /(주)농가식품		400 g/ 5,900 원	배추88.3%,무,고춧가루,마늘,생강,새우젓,재제염,대파,까나리액젓,설탕,L-글루타민산나트륨	○비살균 ○0-10℃냉장보관 ○제조일로부터 90일 ○포장:PE(파우치)
비비고 썰은 배추김치 /(주)씨제이 제일제당		3.6 kg/ 29,320 원	절임배추68.01%,무,고춧가루,액젓,찹쌀풀,마늘,배퓨레,쪽파,부추,대파,생강,결정과당	○비살균 ○0-10℃냉장보관 ○제조일로부터 30일 ○포장:PE(파우치)

○ 우리나라 전통 식품인 장아찌는 계절 및 지역별로 많이 생산되는 채소류를 장류에 담가 만드는 것으로 깻잎, 고추, 오이, 더덕, 마늘, 감 등 각기 독특한 맛과 향기를 지닌 다양한 재료들이 원료로써 사용되며 우리 식생활에서 기본적인 부식의 역할뿐만 아니라 저장음식으로의 밑반찬 역할까지도 담당하고 있다.

○ 마늘(*Allium sativum Linnaeus*)은 예로부터 우리 선조들이 강장, 강정식품으로 널리 이용하여 왔으며 항암효과, 항균작용, 항산화작용 등의 생체조절 효과가 탁월한 것으로 알려지면서 소비가 증가하고 있다. 그러나 이러한 효능에도 불구하고 생마늘은 매운맛이 너무 강하여 위점막 손상 등 위장 장애 증상을 유발할 우려가 있어 취식에 어려움이 있다. 그러나 마늘장아찌는 생마늘에 비해 매운맛이 현저히 감소되어 한국 고유의 전통음식으로 애용되고 있으며 다량 섭취하여도 위장에 무리가 없는 저장식품이다.

○ 깻잎 (학명 : *Perilla frutescens* var. *japonica* Hara)은 중국과 동아시아가 원산지인 꿀풀과(Labiatae)에 속하는 1년생 초본 식물이다. 깻잎은 독특한 향과 맛을 지니고 있어 식용, 약용으로 주로 사용되고 있으며, 베타카로틴, 카페인산, 루테올린, 퀘르세틴, 로즈마린산 등의 안토시아닌 계열 색소 및 플라보노이드 계열의 성 분이 다량 함유되어 있는 것으로 알려져 있다. 또한 깻잎의 잎에는 칼슘, 철, 마그네슘, 인 등의 미네랄과 비타민 A와 C 및 타이로신 라이신 리놀렌산 acid) 등의 식물성 영양소가 함유되어있다. 깻잎은 소염작용, 항알러지 작용, 항돌연변이성, 항산화 활성 등의 다양한 생리 활성을 지니고 있으며 그 기능성에 대한 다양한 연구들이 보고된 바 있다.

○ 시판되는 깻잎장아찌의 경우 폴리에틸렌(PE) 파우치, 폴리프로필렌(PP) 케이스, 금속통조림 등 다양한 포장형태로 판매되고 있으며 비살균 제품의 경우 냉장보관 시 2개월에서 12개월까지로 유통기한이 설정되어있었으며, 살균 통조림 제품의 경우 상온에서 1년 이상 실온보관이 가능했다. 마늘장아찌는 살균제품이 주를 이루었으며 대부 분 폴리에틸렌 파우치 또는 폴리프로필렌 케이스 포장이었으며 유통기한은 2개월부터 12개월까지였다.

○ 본 연구에서는 깻잎과 마늘을 간장에 담가 제조한 장아찌에 초고압 살균처리 후 장기저장에 따른 품질지표의 변화를 관찰하여 알맞은 초고압 살균조건을 확립하고 생산된 시제품의 유통기한을 설정하였다.

2. 초고압처리를 이용한 맛김치 살균 및 저장 특성 연구

1) 실험재료

○ 본 연구에 사용된 맛김치는 ㈜한성식품에서 제조하여 80g 단위로 은박 스탠드형 파우치

에 소분하여 판매되는 제품을 구입하여 사용하였고, 10℃에서 100일간 저장하며 분석에 이용하였다.

2) 실험방법

(1) pH 및 적정 산도

○ 상온의 김치액 15ml를 따로 취하여 pH meter(Orion 4-star pH/Cond benchtop, Thermo Electron, USA)를 사용해 맛김치의 pH를 3회 이상 반복 측정하여 기록하였다.

○ 적정 산도는 lactic acid를 target으로 하였다. 우선 김치액 2.5g을 정확히 달아 증류수 22.5g을 더하여 10배 희석하였고 이를 지속적으로 교반하면서 0.1N NaOH를 가한다. pH가 8.30에 도달할 때까지 적정한 뒤, 그 때의 NaOH 사용량, 시료 채취량 등을 아래의 식에 대입하여 시료의 산도를 계산하였다.

$$\text{적정산도}(\%) = \frac{(A-B)\times 0.009\times 1.001\times D}{S}\times 100$$

A : 본 시험에 소비된 0.1N NaOH 용액의 ml수

B : 바탕시험에 소비된 0.1N NaOH 용액의 ml수

0.009 : 0.1N NaOH 1mL에 상당하는 젖산의 양(g)

1.001 : 0.1N NaOH 용액의 역가

D : 희석배수

S : 시료채취량(g)

(2) 염도

○ 맛김치의 염도 변화는 김치액 15ml를 취하여 1~10% 범위의 디지털염도계(YK-31SA, Lutron Electronic CO., LTD., Taiwan)를 사용하여 3회 반복 측정하였다.

(3) 미생물 분석

○ 일반세균 및 대장균군 계수를 위해 멸균백에 시료 20g을 고형분과 김치액의 비율이 1:1이 되도록 취한 뒤 멸균생리식염수(HAPS DW-90, (주)휴코FS, 대한민국) 180ml를 첨가하여 10배 희석하고 stomacher로 90초간 균질화한다. 그 후 멸균생리식염수 9ml에 희석액 1ml씩 분주하여 단계적으로 희석하고 이를 일반세균용, 대장균군용 및 유산균용 건조필름배지(3M Petrifilm, 3M cooperation, USA) 에 각각 1ml씩 접종하여 35℃에서 48

시간 배양시킨 후 계수하였다.

(4) 가스발생

○ 저장기간 중 발효가 진행됨에 따라 CO2 발생에 따른 파우치의 팽창 정도를 알아보았다. 맛김치를 80g씩 소분하여 각 조건에 따라 처리한 후 10℃에서 저장하며 파우치의 측면 사진 촬영을 통해 외관 변화를 관찰하였다.

○ 보다 정확한 수치로 비교하기 위해 메스실린더를 이용하여 각 파우치의 부피 변화를 측정하였다. 우선 메스실린더에 10℃의 증류수를 일정량 채우고 초기 눈금을 기록한다. 이후 맛김치 파우치를 실린더에 넣고 증가한 눈금을 읽어 파우치의 부피를 측정하는 방식을 사용하였다.

(5) TA

○ 김치의 식감 또한 기호도에 영향을 주는 중요 요인들 중 하나이다. 처리조건별 저장기간 중 김치의 물성 변화를 알아보기 위해 Texture analyzer(Model TA.XTExpress, Stable Micro System Ltd, UK)를 이용하여 Hardness를 측정하였다. 시료는 김치의 줄기 부분을 사용하였고, probe는 P/2를 이용하였으며, 관통시험 세부 조건은 아래 표와 같다.

Table 2-4. 맛김치 Hardness 측정 시험 조건표

Caption	Value	Units
Test Mode	Compression	
Pre-Test Speed	1.00	mm/sec
Test Speed	2.00	mm/sec
Post-Test Speed	10.00	mm/sec
Target Mode	Distance	
Distance	10.000	mm
Trigger Type	Auto (Force)	
Trigger Force	5.0	g
Stop Plot At	Start Position	
Tare Mode	Auto	
Advanced Options	On	
Control Oven	Disabled	

(6) 미생물의 종류 분석

○ 일반 김치의 발효 과정 중 미생물 균종 변화는 기존에 많은 연구가 되어있으나 초고압 처리 김치의 경우 이와 다른 미생물 생육 양상을 보일 것으로 예상되어 정확한 차이를

알아보고자 (주)마크로젠에 의뢰하여 미생물의 종류, 미생물수 및 분포비율(%)을 모든 유전자의 집합체인 유전체를 무수히 많은 조각으로 나눠서 읽은 후, 얻어진 염기서열 조각을 조립하여 전체 유전체의 서열을 분석하는 NGS(Next Generation Sequencing) 기술을 사용하여 분석하였다.

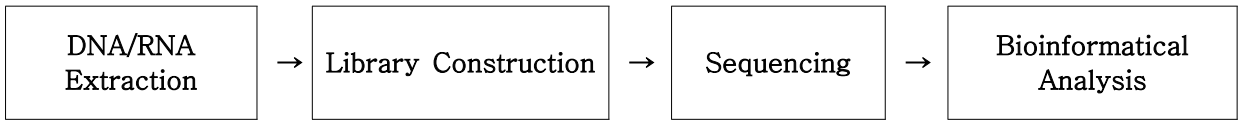


Fig. 2-6. NGS 기술을 사용한 균종 분석 과정

(7) 유기산 분석

○ 발효가 진행됨에 따라 비처리 대조군과 초고압처리 김치의 유기산 조성이 어떤 차이를 보이는지 알아보기 위해 저장 0, 42, 80일차 대조군 및 초고압처리(500-3) 시료의 유기산 분석을 실시하였다. oxalic acid, tartaric acid, malic acid, succinic acid, lactic acid, fumaric acid, acetic acid 등 총 8종의 유기산에 대하여 HPLC를 동한 정량분석을 실시하였다.

3) 실험 결과

(1) 초고압 처리에 따른 맛김치의 저장기간 중 pH 및 산도 변화

○ pH 및 산도는 김치의 품질에 중요한 영향 요인이다. 적당한 산미는 청량감을 주지만 지나칠 경우 기호도가 떨어지기 때문이다. 따라서 김치의 저장기간을 늘리려면 취식에 알맞은 산도를 오래 유지하는 것이 중요하다. 일반적으로 pH는 4.3~4.5 사이, 산도는 0.6~0.8% 사이 값을 나타낼 때를 김치의 적숙기로 본다.

○ 김치 제조 당일의 pH는 5.47이었다. 대조군은 바로 다음날 pH가 4.73까지 떨어져 숙성이 매우 빠르게 진행되었음을 확인할 수 있었고, 저장 4일차에는 4.14로 이미 완숙기에 접어들었으며, 일주일 경과 후에는 3.86까지 떨어졌다. 초고압 1분 처리군은 저장 3주차까지는 pH 변화가 미미하여 21일차의 pH는 5.23이었으나 저장 4주차에는 발효가 진행되어 pH 4.53으로 거의 적숙기에 도달하였으며 저장 35일차에는 4.19로 떨어져 과숙된 것을 확인하였다. 3분 처리군은 저장 6주가 지나서야 pH가 감소하는 것이 눈에 띄었으며 이후 저장 100일차에 이르러서야 적숙기의 pH에 근접하게 나타났다. 500MPa 5분 처리군은 저장 완료 시점까지 pH가 5 이상으로 측정되어 시료가 거의 숙성되지 않은 것을 확인하였다.

Table 2-5. 초고압 처리조건에 따른 저장 중 맛김치 pH 변화

(MPa-분)

저장기간 (일)	대조군	500-1	500-3	500-5
0	5.47 ±0.00	-	-	-
1	4.73 ±0.01	5.41 ±0.00	5.47 ±0.01	5.36 ±0.01
4	4.14 ±0.00	5.37 ±0.01	5.40 ±0.01	5.35 ±0.01
7	3.86 ±0.00	5.29 ±0.01	5.24 ±0.00	5.22 ±0.00
9	3.96 ±0.00	5.35 ±0.01	5.29 ±0.00	5.34 ±0.00
12	3.88 ±0.01	5.30 ±0.00	5.28 ±0.01	5.33 ±0.00
14	3.87 ±0.00	5.29 ±0.00	5.29 ±0.00	5.33 ±0.01
16	3.85 ±0.00	5.27 ±0.02	5.30 ±0.00	5.31 ±0.01
18	3.88 ±0.00	5.25 ±0.01	5.29 ±0.00	5.30 ±0.00
21	3.85 ±0.00	5.23 ±0.00	5.26 ±0.00	5.25 ±0.00
28	3.89 ±0.00	4.53 ±0.01	5.23 ±0.02	5.22 ±0.00
35	3.90 ±0.00	4.19 ±0.00	5.18 ±0.00	5.20 ±0.00
42	3.89 ±0.00	4.22 ±0.00	4.93 ±0.00	5.14 ±0.00
50	3.90 ±0.02	4.19 ±0.01	4.87 ±0.00	5.12 ±0.00
60	3.89 ±0.00	4.16 ±0.01	4.74 ±0.01	5.07 ±0.00
75	3.90 ±0.00	4.17 ±0.00	4.70 ±0.01	5.02 ±0.00
100	3.92 ±0.00	4.05 ±0.01	4.56 ±0.01	5.03 ±0.02

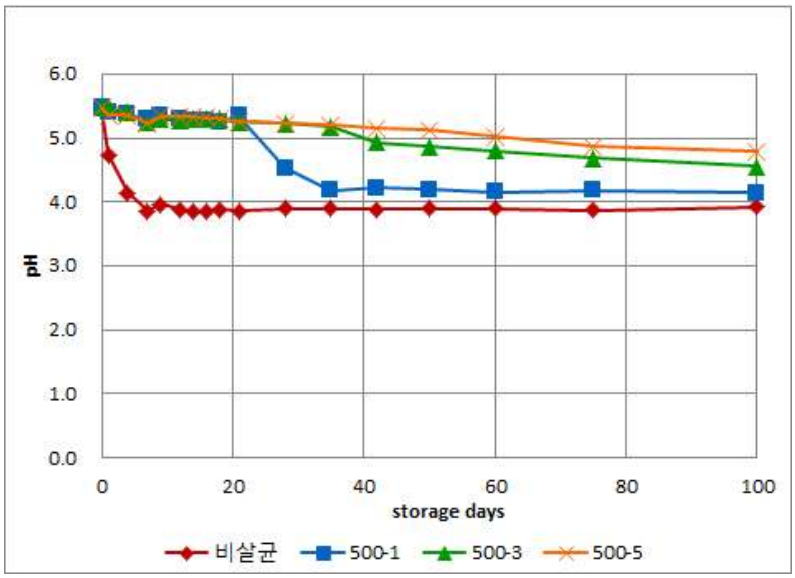


Fig. 2-7. 저장기간에 따른 맛김치의 pH 변화

○ 산도 변화는 pH 변화와 거의 유사한 양상을 나타내었다. 맛김치 제조 직후의 산도는 0.349%로 측정되었고, 대조군의 경우 바로 다음날인 저장 1일차에 0.618%로 산도가 급증한 것을 확인하였으며, 저장 4일차에는 0.825%까지 증가하여 김치가 이미 완숙되었음

을 알 수 있었다. 그 후 7일차에는 산도가 1.123% 까지 증가하여 매우 급격히 시어졌다. 초고압 1분 처리군은 대조군에 비해 숙성이 훨씬 지연되어 저장 4주차에 접어들어서야 산도가 0.494%로 증가 추세를 보였고, 저장 5주차에는 0.764%까지 산도가 증가하여 적숙기에 도달했음을 확인하였다. 이후로도 저장 75일차 까지는 산도가 약 0.8% 선을 유지하며 취식에 알맞은 수준을 유지하다가 저장 100일차에는 0.982%로 많이 시어진 것으로 나타났다. 3분 처리군은 저장 75일차 까지도 산도가 0.4%대를 유지하며 숙성 초기 수준을 유지하였으며, 저장 100일차에 이르러서야 0.531%로 적숙기 수준에 근접하였다. 초고압 5분 처리군은 실험 종료 시까지 산도가 0.441%로 낮게 측정되어, 초기에 비해 약 0.1%의 산도가 증가하기는 하였으나 숙성이 거의 일어나지 않은 것을 알 수 있었다.

Table 2-6. 초고압 처리조건에 따른 저장 중 맛김치의 산도(%) 변화

(MPa-분)

저장기간 (일)	대조군 (비살균)	500-1	500-3	500-5
0	0.349 ±0.013	-	-	-
1	0.618 ±0.002	0.359 ±0.008	0.325 ±0.010	0.349 ±0.006
4	0.825 ±0.018	0.360 ±0.012	0.323 ±0.009	0.359 ±0.002
7	1.123 ±0.023	0.378 ±0.004	0.371 ±0.011	0.369 ±0.009
9	1.137 ±0.016	0.337 ±0.002	0.346 ±0.014	0.404 ±0.010
12	1.245 ±0.002	0.360 ±0.000	0.377 ±0.002	0.378 ±0.004
14	1.235 ±0.012	0.363 ±0.006	0.359 ±0.004	0.367 ±0.002
16	1.204 ±0.000	0.366 ±0.002	0.346 ±0.014	0.335 ±0.000
18	1.276 ±0.014	0.368 ±0.004	0.373 ±0.005	0.387 ±0.020
21	1.207 ±0.011	0.373 ±0.002	0.402 ±0.005	0.366 ±0.005
28	1.229 ±0.011	0.494 ±0.011	0.414 ±0.004	0.368 ±0.007
35	1.258 ±0.032	0.764 ±0.004	0.420 ±0.005	0.384 ±0.009
42	1.456 ±0.022	0.744 ±0.023	0.465 ±0.007	0.432 ±0.004
50	1.439 ±0.010	0.823 ±0.005	0.421 ±0.002	0.402 ±0.002
60	1.333 ±0.002	0.802 ±0.014	0.414 ±0.010	0.396 ±0.000
75	1.405 ±0.000	0.811 ±0.006	0.454 ±0.016	0.414 ±0.024
100	1.484 ±0.016	0.982 ±0.009	0.531 ±0.023	0.441 ±0.011

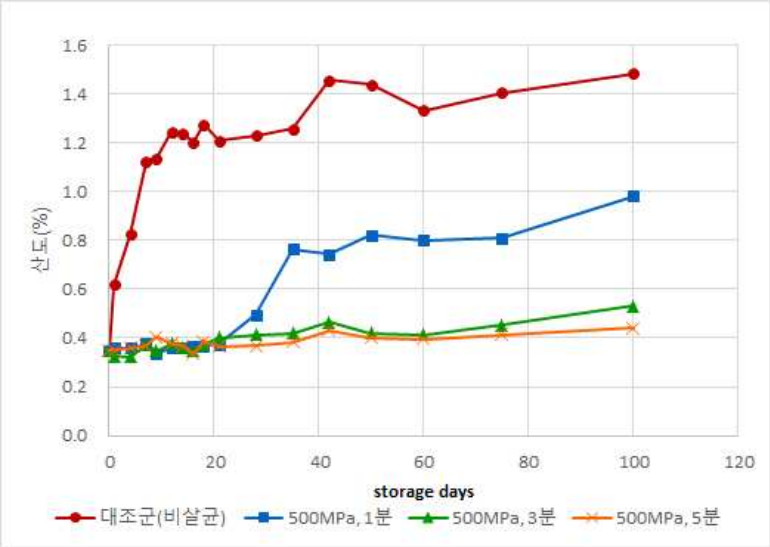


Fig. 2-8. 초고압 처리조건에 따른 저장 중 맛김치의 산도(%) 변화.

(2) 초고압 처리에 따른 맛김치의 저장기간 중 염도 변화

○ 맛김치의 저장 중 염도 변화는 다음과 같다. 김치 제조 직후 염도는 2.31%로 측정되었으며, 대조군은 저장기간 중 2.16~2.43% 사이의 염도값을 나타냈다. 초고압 처리군은 1, 3, 5분 처리군이 각각 저장 100일차 까지 2.24~2.46%, 2.18~2.41%, 2.17~2.43% 사이의 값으로 측정되어 처리조건 및 저장기간에 따른 경향성은 보이지 않는 것으로 사료된다.

Table 2-7. 저장기간 중 맛김치의 염도(%) 변화

저장기간 (일)	대조군 (비살균)	500-1	500-3	500-5
0	2.31 ±0.01	-	-	-
1	2.26 ±0.02	2.32 ±0.01	2.27 ±0.02	2.43 ±0.01
4	2.16 ±0.04	2.37 ±0.01	2.29 ±0.03	2.38 ±0.02
7	2.33 ±0.01	2.33 ±0.00	2.24 ±0.01	2.36 ±0.00
9	2.37 ±0.00	2.28 ±0.01	2.23 ±0.01	2.38 ±0.00
12	2.31 ±0.00	2.38 ±0.00	2.26 ±0.02	2.19 ±0.01
14	2.29 ±0.01	2.46 ±0.00	2.36 ±0.00	2.17 ±0.02
16	2.42 ±0.00	2.24 ±0.00	2.39 ±0.00	2.39 ±0.00
18	2.24 ±0.00	2.31 ±0.01	2.35 ±0.00	2.28 ±0.01
21	2.29 ±0.02	2.27 ±0.01	2.32 ±0.01	2.29 ±0.01
28	2.32 ±0.00	2.34 ±0.00	2.41 ±0.00	2.22 ±0.02
35	2.43 ±0.00	2.35 ±0.00	2.18 ±0.02	2.19 ±0.00
42	2.28 ±0.01	2.34 ±0.01	2.30 ±0.00	2.36 ±0.01
50	2.21 ±0.01	2.25 ±0.01	2.34 ±0.01	2.17 ±0.00
60	2.37 ±0.00	2.26 ±0.00	2.31 ±0.00	2.29 ±0.01
75	2.19 ±0.01	2.37 ±0.00	2.25 ±0.00	2.30 ±0.01
100	2.42 ±0.00	2.27 ±0.00	2.35 ±0.00	2.40 ±0.01

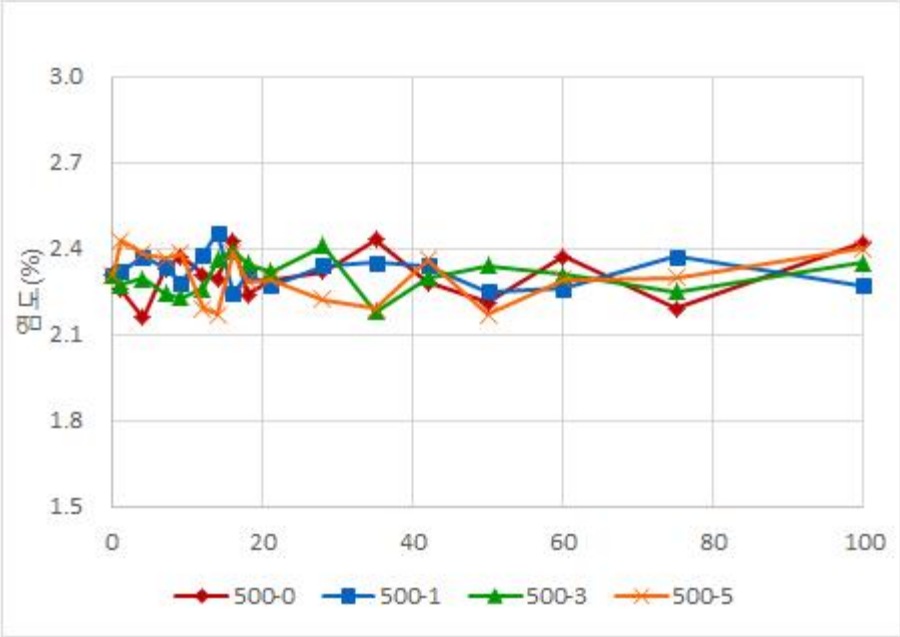


Fig. 2-9. 저장기간 중 맛김치의 염도(%) 변화

(3) 초고압 처리에 따른 맛김치의 저장기간 중 미생물 생육 상태의 변화

○ 비처리 대조군은 저장 초기부터 2주차까지 일반세균수가 급격히 증가하다가 다시 감소하여 이후 log 6~7 CFU/g 수준을 유지하였으며, 500-1 처리군은 저장 12일차부터 세균수가 증가하였다가 18일차에 6.99에 도달하였고, 그 이후 다시 감소하였다가 60일차에 다시 7.22까지 증가하였다. 500-3, 500-5 처리군은 각각 저장 21일차, 28일차에 최고 균수에 도달하였다가 감소하는 추세를 보여, 모든 처리군이 시기는 다르지만 비슷한 양상을 보인 것을 확인할 수 있었고 이는 최 등의 연구 결과와도 일치하는 경향이다.

Table 2-8. 맛김치 저장 중 일반세균 수 변화

(단위:log CFU/g)

저장기간 (일)	대조군 (비살균)	500-1	500-3	500-5
0	5.73	-	-	-
1	6.51	5.42	5.17	5.07
4	6.74	5.16	5.15	5.19
7	7.05	5.22	5.27	5.29
9	7.36	5.20	5.00	5.13
12	8.76	6.07	5.08	4.88
14	8.95	6.72	4.89	4.70
16	7.93	6.56	5.05	5.08
18	8.22	6.99	5.32	4.65
21	6.06	6.46	6.49	5.72
28	6.35	6.28	5.61	6.08
35	6.53	6.19	5.86	4.95
42	5.93	6.42	5.63	4.78
50	6.89	6.68	6.13	5.08
60	6.35	7.22	5.93	5.04
75	6.98	7.11	6.22	5.02
100	6.57	6.33	6.22	5.06

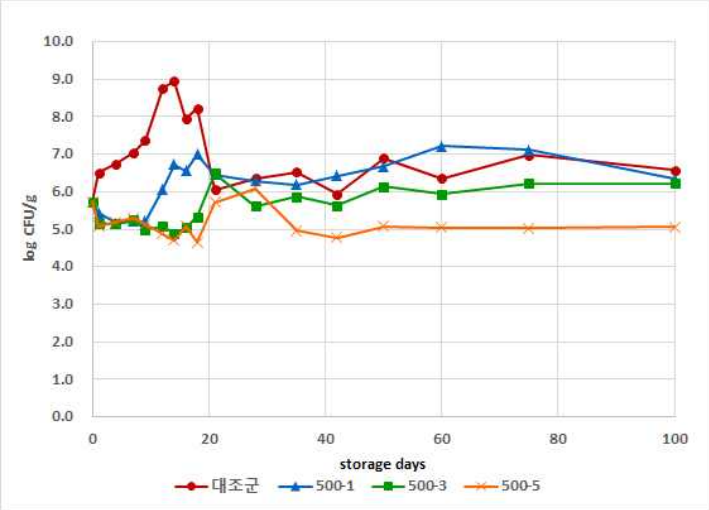


Fig. 2-10. 맛김치 저장 중 일반세균 수 변화

○ 대장균군은 비처리 대조군에서 제조 당일 2.37 log CFU/g 검출되었고, 저장 4일차에 2.56까지 증가하였다가 저장 7일차부터는 불검출되었고, 초고압처리군에서는 모든 시료에서 검출되지 않았다. 이는 대조군에서는 숙성됨에 따라 pH가 감소하여 4~7일 사이에 대장균이 생육할 수 없는 수준에 이르렀기 때문으로 사료된다.

Table 2-9. 맛김치 저장 중 대장균군 수

(단위:log CFU/g)

저장기간 (일)	대조군 (비살균)	500-1	500-3	500-5
0	2.37			
1	1.81	N.D.	N.D.	N.D.
4	2.56	N.D.	N.D.	N.D.
7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
9	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
12	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
14	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
16	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
18	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
21	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
28	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
35	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
42	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
50	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
60	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
75	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
100	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

○ 제조 당일 맛김치의 유산균 수는 6.01 log CFU/g이었다. 대조군은 그 이후 유산균 수가 급격히 증가하여 최고 9.20의 유산균 수를 나타내었다. 반면 초고압처리군은 처리 직후 유산균수가 1.18~1.93까지 감소하여 유산균의 내압성이 좋지 않다는 것을 알 수 있었고, 이후 500-1 시료는 저장 28일차까지 서서히 증가하여 7~8 사이의 유산균 수를 나타내었고 500-3 처리군도 조금 더디긴 하였으나 저장 100일차까지 지속적으로 증가하여 저장 종료 시점에서 6.40 까지 증가하였으나 500-5 시료는 75일 이후에야 미미한 증가세를 나타내었다.

Table 2-10. 맛김치 저장 중 유산균 수

(단위:log CFU/g)

저장기간 (일)	대조군 (비살균)	500-1	500-3	500-5
0	6.01	-	-	-
1	7.28	1.93	1.85	1.18
4	7.74	2.43	1.70	1.48
7	7.92	3.78	2.02	1.40
9	7.73	3.31	1.18	1.00
12	8.58	3.80	1.60	1.18
14	8.92	4.20	2.33	1.18
16	8.97	5.11	2.33	1.30
18	9.20	6.71	2.63	1.40
21	8.45	6.12	2.46	1.00
28	8.94	7.67	2.98	1.18
35	8.63	7.54	3.21	1.30
42	8.69	7.13	4.00	1.30
50	8.39	7.86	4.65	1.65
60	8.86	8.04	5.22	1.40
75	8.24	7.88	5.74	1.78
100	7.07	7.68	6.40	3.29

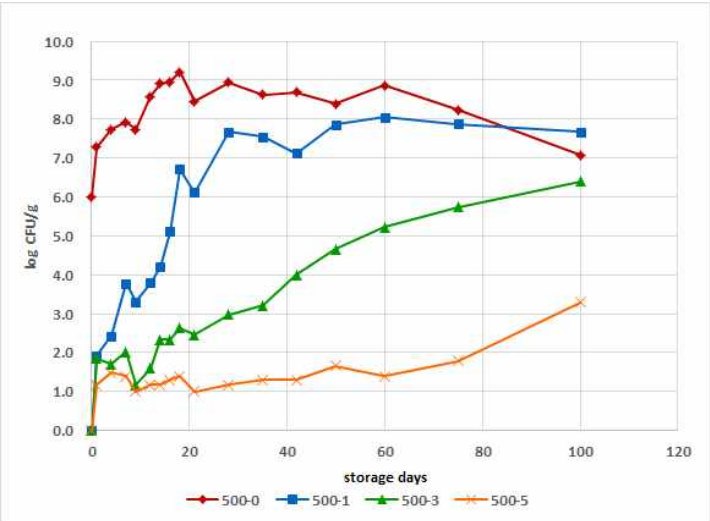


Fig. 2-11. 맛김치 저장 중 유산균 수

(4) 초고압 처리에 따른 맛김치의 저장기간 중의 미생물 생태계의 변화

○ 일반 김치의 발효 과정 중 미생물 균종 변화는 기존에 많은 연구가 되어있으나 초고압 처리 김치의 경우 이와 다른 미생물 생육 양상을 보일 것으로 예상되어 정확한 차이를 알아보고자 대조군과 초고압처리군(500-5) 시료의 저장 0, 50, 100일차 시료에 대해 각각 균종 분석을 시행한 결과, 김치의 발효 초기, 중기, 말기 에 관여하는 미생물의 종류는 100여종 이상이었으며 이 미생물 중 대조군과 가압처리군의 생육 정도가 크게 차이나는 미생물의 종류 및 분포비율을 아래 표에 나타내었다.

Table 2-11. 초고압처리 및 저장기간에 따른 맛김치의 NGS 균종분석 결과

(단위:%)

Species	대조군			초고압처리군(500-5)		
	0일차	50일차	100일차	0일차	50일차	100일차
Aerosakkonema funiforme	81.00	11.15	3.14	80.76	65.79	57.69
Bacillus subtilis	0.10	-	-	0.10	0.15	-
Kazachstania barnettii	-	38.58	-	-	-	-
Kazachstania servazzii	-	36.41	33.15	-	-	-
Kluyvera intermedia	0.05	0.15	0.01	0.01	0.04	-
Lactobacillus graminis	0.19	10.13	0.01	0.62	0.78	-
Lactobacillus parabrevis	-	3.26	15.21	-	-	-
Lactobacillus paucivorans	-	1.11	1.17	-	-	-
Lactobacillus plantarum	0.01	0.48	4.28	0.09	0.12	5.51
Lactobacillus sakei	-	-	2.16	-	-	0.02
Lactococcus lactis	0.06	0.75	0.18	0.10	0.02	0.02
Leuconostoc carnosum	0.01	0.31	-	0.01	0.02	-
Leuconostoc mesenteroides	2.59	67.98	67.60	1.49	2.66	0.81
Pediococcus inopinatus	-	-	2.39	-	-	-
Weissella koreensis	0.01	0.18	-	0.01	0.02	-

○ *Aerosakkonema funiforme*의 경우 맛김치를 담근 발효 초기에는 대조군의 경우 81.00 %로 우성 균으로 생육하고 있었으나 저장 50일에 11.15 % 로 크게 감소하였으며, 저장 100일에 3.14 % 로 소멸하는 현상을 보였다. 반면 초고압처리군의 경우 저장 초기에 80.76 % 를 차지하여 발효되기 시작하는 단계에서 우성 균으로 생육하고 있었으며, 저장 50일에 65.79 %로 지속적으로 우성 균으로 생육하고 있었으며, 저장 100일에도 57.69 %로 여전히 우성 균주로 생육하고 있었다.

○ 김치의 발효 중기 이후 왕성하게 생육하면서 김치를 시어지게 만드는 대표적인 유산균인 *Lactobacillus parabrevis*의 경우 맛김치 발효 초기에 있어서 대조군의 경우 0.00 % 로 생육하고 있지 않았으나 저장 50일에 3.26 % 으로 증가하였고, 저장 100일에 15.21 % 로 크게 증가하면서 김치를 시어지게 하는 원인균으로 작용하였다. 반면 가압 처리군의 경우 저장 100일까지 0.00 %를 유지하여 김치의 발효 기간 중 거의 생육하지 못하여 김치가 시어지는 것이 방지될 수 있었다.

○ *Lactobacillus Plantarium*, *Lactobacillus sakei* 등의 경우에도 *Lactobacillus parabrevis*와 유사한 생육 형태를 나타내어 가압 처리시 김치의 발효 중기 이후 김치를 시어지게 만드는 유산균들의 생육을 크게 억제하므로써 김치의 신선도를 유지할 수 있게 됨을 알 수 있었다.

○ *Leuconostoc mesenteroides*의 경우 맛김치 저장 초기 대조군의 경우 2.59 % 생육하고 있었으나 저장 50일에 67.98 % 으로 증가하였고, 저장 100일에 167.60 % 으로 크게 증가하면서 김치를 시어지게 하는 원인균으로 작용하였다. 반면 가압 처리군의 경우 저장 초기에 0.01%, 저장 50일에 0.02 %, 저장 100일에 0.00 %로 김치의 저장 기간 중 거의 생육하지 못하여 김치가 시어지는 것이 방지될 수 있었다.

○ 김치의 발효 말기에 생육하여 이취 및 연부현상을 발생시켜 김치의 품질을 저하시키는 Saccharomycetaceae과의 효모인 *Kazachstania barnettii*는 저장 초기 대조군의 경우 0.00 %로 거의 자라지 못하였으나 저장 50일에 38.58 % 으로 증가하였고, 저장 100일에 0.00 % 으로 다시 감소하였다. 반면 가압 처리군의 경우 저장 초기부터 100일차까지 0.00 %로 김치의 발효 기간 중 거의 생육하지 않았으며 *Kazachstania*_servazzii는 저장 초기 대조군의 경우 0.00 % 생육하고 있었으나 저장 50일에 36.41 % 으로 증가하였고, 저장 100일에 33.15 % 생육하였다. 반면 가압 처리군의 경우 저장 초기부터 100일에 0.00 %로 김치의 발효 기간 중 생육하지 않았다. 따라서 김치 제조 후 가압 처리하는 방법으로 효모의 증식을 억제시킬 수 있었다.

○ 이상에서 살펴본 바와 같이 김치 제조 후 500MPa에서 5분 가압 처리한 경우 미생물의 생태계를 변화시켜 김치의 발효 초기, 중기, 말기에 생육하는 미생물의 종류를 다르게 유도시킬 수 있었으며 그에 따라 발효 초기에 우성 균으로 생육하는 *Aerosakkonema funiforme*는 저장 말기까지 지속적으로 생육하면서 김치 고유의 맛을 낼 수 있도록 하고, 발효 중기 이후 pH를 4.0 이하로 저하시켜 김치가 시어지게 만드는 *Leuconostoc mesenteroides, Lactobacillus parabrevis, Lactobacillus Plantarium* 등의 유산균의 생육은 감소시켜 김치의 시어짐을 방지하며, 발효 말기에 생육하여 이취 및 연부현상을 발생시켜 김치의 품질을 저하시키는 Saccharomycetaceae과의 효모인 *Kazachstania barnettii*와 *Kazachstania*_servazzii 등의 생육을 억제시켜 효모의 증식에 의해 발성되는 이취 및 연부현상을 방지함으로써 김치의 우수한 맛, 향, 조직감 등의 우수한 관능적 특징을 유지시킴과 동시에 이산화탄소 발생을 억제시켜 포장김치의 부피팽창을 방지하여 저장기간을 증대시킬 수 있었다.

(5) 초고압 처리에 따른 맛김치의 저장기간 중 유기산 함량 변화

○ 기존 연구 결과에 따르면 일반적으로 김치의 발효 과정 중 가장 큰 변화를 보이는 유기산은 lactic acid로, 발효가 진행되면서 초기 농도의 2배 이상 수치가 증가하기도 하며, Malic acid는 반대로 저장 기간이 경과하면서 감소하는 경향을 보이는데 이는 김치 내의 유산균에 의해 lactic acid와 acetic acid로 분해되기 때문이다. 특히 acetic acid는 숙

성 1개월 이후에 생성되기 시작하는데 이것은 이상 젖산발효균에 의한 glucose의 분해 작용 및 위에서 언급한 malic acid의 전환에 기인한 것으로 알려져 있다.

○ 본 연구에서 시행한 대조군 및 초고압처리군 시료의 저장 기간 경과에 따른 유기산 변화 양상은 다음과 같다.

Table 2-12. 초고압 처리여부 및 저장기간에 따른 유기산 함량 변화

(단위:mg/Kg)

시료	저장 일수	유기산 종류							
		Oxalic acid	Citric acid	Tartaric acid	Malic acid	Succinic acid	Lactic acid	Fumaric acid	Acetic acid
대조군	0	16.6	1,316.0	불검출	1,574.0	6,492.0	불검출	14.4	604.0
	42	11.9	불검출	불검출	불검출	874.0	10,748.0	2.9	4,856.0
	80	12.8	불검출	불검출	불검출	390.0	12,724.0	불검출	5,351.0
초고압 처리군 (500-5)	0	16.6	1,316.0	불검출	1,574.0	6,492.0	불검출	14.4	604.0
	42	9.9	1,076.0	불검출	1,006.0	4,110.0	269.0	13.3	불검출
	80	9.9	1,055.0	불검출	1,010.0	4,619.0	195.0	14.0	불검출

○ 대조군 시료의 경우 Citric acid 함량은 초기 1,316.0 mg/Kg이었으며 저장기간이 길어질수록 감소하여 40일 이후에는 검출되지 않았다. Actic acid는 초기에는 불검출 되었으나 저장 40일 후에는 10,747.0 mg/Kg, 저장 80일 후에는 12,724.0 mg/Kg로 크게 증가하였으며, Acetic acid의 경우 초기에 604.0 mg/Kg, 저장 40일 후에는 4,856.0 mg/Kg, 저장 80일 후에는 5,351.0 mg/Kg로 증가하면서 저장기간이 길어질수록 pH가 감소되어 김치가 시어지는 현상의 주요인으로 작용하였다. Malic acid의 경우 초기 1,574.0 mg/Kg, 저장 40일 이후에는 불검출 되었으며, Succinic acid의 경우 초기에 6,492.0 mg/Kg, 저장 40일 후에는 874.0 mg/Kg, 저장 80일 후에는 3901.0 mg/Kg 으로 크게 감소하였다.

○ 500 MPa 에서 5분간 처리한 시료의 경우 Citric acid 함량은 초기 1,316.0 mg/Kg, 저장 40일 후에는 1,076.0 mg/Kg, 저장 80일 후에는 1.055.0 mg/Kg로 비슷한 수준으로 유지되었으며, Lactic acid는 초기에는 불검출 되었으나 저장 40일 후에는 269.0 mg/Kg, 저장 80일 후에는 195.0 mg/Kg로 대조군에 비해 미량 증가하는 경향을 나타내었다. Acetic acid의 경우 초기에 604.0 mg/Kg 였으나 저장기간 42일 이후에는 검출되지 않아 pH 변화가 크지 않았고, 김치의 시어짐 현상도 나타나지 않았다. Malic acid의 경우 초기 1,574.0 mg/Kg, 저장 40일 후에는 1,006.0 mg/Kg, 80일 후에는 1,010.0 mg/Kg 로 유지되었으며, Succinic acid의 경우 초기에 6,492.0 mg/Kg, 저장 40일 후에는 4,110.0 mg/Kg, 저장 80일 후에는 4,619.0 mg/Kg 으로 유지되었다.

○ 이상의 결과에서 알 수 있듯이, 초고압 처리군의 경우 대조군에 비하여 Citric acid, Malic acid, Succinic acid 함량이 거의 변화없이 유지되면서 김치의 신선한 맛이 유지되고, Lactic acid, Acetic acid 생성이 억제됨으로써 김치의 시어짐 현상이 방지되는 것을 확인할 수 있다.

(6) 초고압 처리에 따른 맛김치의 저장기간 중 가스 발생량의 변화

○ 맛김치 저장기간 중 파우치의 외관 변화를 알아보기 위한 사진을 아래에 정리하였다. 파우치가 부풀어 오르는 것은 유산균으로 인한 발효과정 중 CO2가 발생하기 때문이다. 대조군의 경우 저장 9일차부터 파우치가 부풀어 오른 것이 관찰되었다. 이후 저장 4주차부터 눈에 띄게 팽창된 걸을 확인할 수 있었으며 저장 5주차에는 파우치 옆면이 접힐 정도로 부풀었다. 저장 50일 이후에는 거의 터지기 직전처럼 부풀었으며, 이 상태로 저장 100일차까지 터지지 않고 보존되었다. 초기 무게와 저장기간 중 측정한 무게에 변화가 없는 것으로 보아 저장기간 중 파우치에 leaking현상은 없었던 것으로 판단된다. 초고압 처리군 중 1분 처리군은 저장 35일차에 파우치의 팽창이 눈에 띄기 시작했으며 대조군과 달리 급격한 팽창은 일어나지 않고 저장 100일차에 도달하였다. 3분 처리군은 저장 종료시까지 거의 부피 변화가 없었으며, 오히려 5분 처리군에서 약간의 팽창 현상이 관찰되었다.

Table 2-13. 저장기간 경과에 따른 맛김치 파우치의 변화

저장기간 (일)	0	1	4	7	9	12	14	18
	21	28	35	42	50	60	75	100
비살균								
500-1								
500-3								
500-5								

○ 육안으로 부피 변화를 확인하는 것에는 한계가 있어 메스실린더를 이용한 방법으로 파우치의 부피 증가를 수치화하였고, 그 결과를 아래 표와 그림으로 나타내었다. 대조군은 육안으로 봤을 때 9일차에 처음 팽창이 관찰되었으나, 측정 결과 저장 7일차에 이미 55ml의 부피 팽창이 있었음이 확인되었다. 이후 지속적으로 증가하다가 저장 3주에서 4주차 사이에 40ml, 4주에서 5주차 사이에 86ml가 급격히 팽창한 것이 관찰되었다. 이 이후에는 그 속도가 감소하여 저장 50일차에 305ml까지 팽창하였으며 그 이후에는 더 이상 팽창이 어려웠기 때문인지 일정 부피를 유지하였다. 초고압 1분 처리군은 저장 12일차에 15ml가 팽창하기 시작하여 저장 35일차에는 85ml까지 부피가 증가하다가 그 이후에는 80~100ml로 비슷한 수준을 유지하였다. 3분 처리군은 저장 종료시점까지 부피 증가가 40ml 수준에 그쳤고, 오히려 5분 처리군에서 가스발생이 75ml로 더 많았다.

Table 2-14. 저장 기간 경과에 따른 맛김치 파우치의 부피 증가(ml)

저장기간 (일)	대조군 (비살균)	500-1	500-3	500-5
1	0	5	0	0
4	0	5	0	0
7	55	5	0	0
9	75	0	0	-5
12	90	15	0	0
14	90	20	0	0
16	95	35	0	0
18	105	45	0	5
21	115	55	0	15
28	155	65	0	10
35	241	85	0	50
42	270	80	10	60
50	305	85	20	60
60	320	90	35	65
75	330	100	40	70
100	325	95	40	75

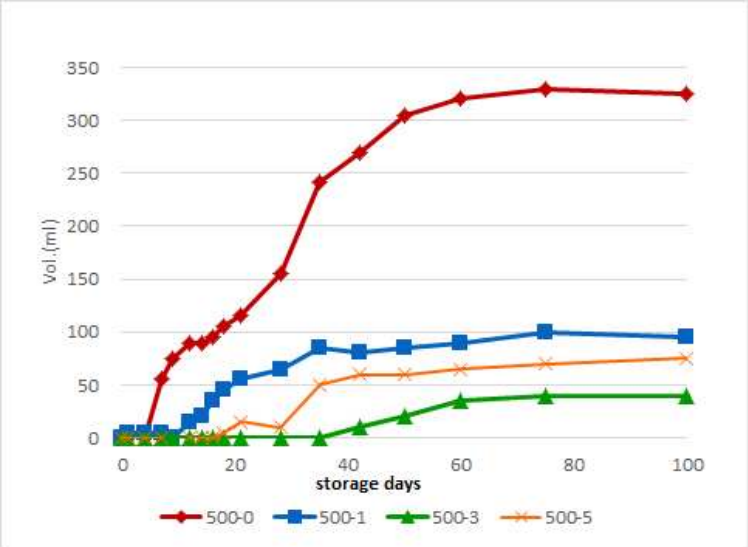


Fig. 2-12. 저장기간 경과에 따른 파우치의 부피 증가량(ml)

(7) 초고압 처리에 따른 맛김치의 저장기간 중 물성변화

○ 저장기간 중 초고압처리 여부 및 처리 시간에 따른 맛김치의 물성 변화를 알아보기 위해 hardness를 측정하였다. 처리 조건에 따른 유의적인 차이는 없었으나 저장 기간이 경과할수록 전체적인 경도가 감소하는 경향을 보였다.

Table 2-15. 맛김치 저장 중 Hardness(g) 변화

저장기간 (일)	대조군 (비살균)	500-1	500-3	500-5
1	879.18±45.43	891.16±37.99	851.22±35.96	834.59±48.69
4	944.09±79.00	805.15±176.17	773.91±122.71	907.32±106.54
7	883.88±107.30	905.55±38.42	981.01±105.41	863.19±115.84
9	745.14±50.00	773.30±73.94	808.09±82.15	812.95±94.41
12	831.94±102.37	726.96±92.63	739.19±40.82	768.25±84.05
14	793.16±49.21	757.80±31.83	769.69±108.15	795.00±5.1.51
16	826.64±66.48	703.91±46.25	735.83±65.07	766.44±75.84
18	715.74±60.16	896.71±29.91	757.80±61.99	727.42±58.85
21	659.78±52.24	775.77±106.94	896.71±58.91	763.11±89.85
28	726.98±40.73	716.05±47.14	775.77±45.33	726.98±138.56
35	742.85±88.28	622.65±119.18	716.05±117.75	662.38±38.19
42	641.33±41.00	667.75±80.78	690.06±22.46	577.08±99.40
50	602.90±98.72	689.10±69.67	738.19±34.04	638.98±62.00
60	684.94±31.69	600.18±44.63	676.85±43.49	593.10±50.00
75	573.68±80.36	645.91±73.72	651.09±40.40	618.67±54.19
100	609.67±67.21	516.19±102.82	529.58±37.32	549.84±67.19

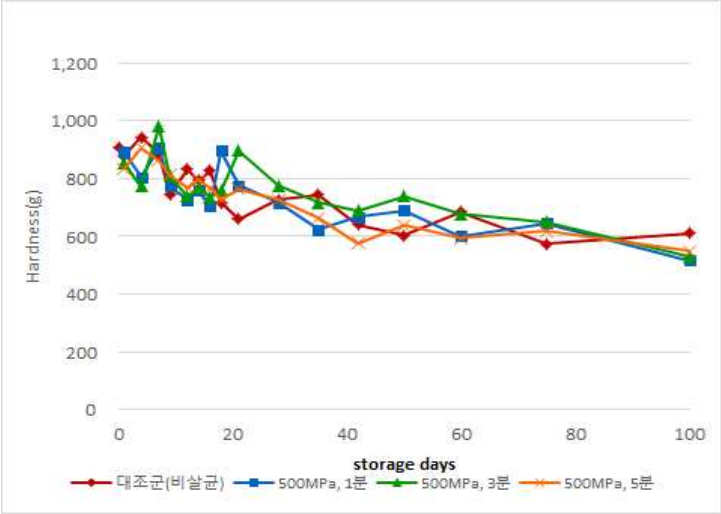
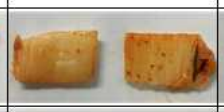
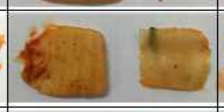


Fig. 2-13. 맛김치 저장 중 hardness(g) 변화

Table 2-16. 초고압 처리조건 및 저장기간 경과에 따른 맛김치 줄기의 외관 변화

저장기간 (일)	비살균	500-1	500-3	500-5
0				
1				
4				
7				
9				
14				
21				
35				
50				
75				
100				

○ 초고압 처리군과 대조군 맛김치의 외관에 어떤 차이가 있는지 확인하기 위해 저장 일자별로 맛김치 줄기 부분의 사진을 찍어 비교하였다. 처리 직후 사진을 보면 대조군은 줄기의 신선한 흰 빛깔이 유지되고 있는 반면 초고압 처리군은 압력에 의해 김치액이 줄기 내부로 침투하여 짙은 빛을 띄고 있음을 알 수 있다. 대조군 김치는 저장 75일 경과 후에도 배추 줄기의 흰 빛이 남아있었다. 초고압 처리군은 처리 직후에 나타났던 짙은 빛깔이 저장기간 내내 점점 짙어졌고 그 차이는 미미하였으나 처리 시간이 긴 시료일수록 줄기의 색이 진하고 얇은 경향을 나타내는 것이 관찰되었다.

(8) 초고압 처리에 따른 맛김치의 저장기간 중 관능 변화

○ 대조군의 경우 저장 1일차부터 이미 발효향과 산미가 나기 시작하여 발효가 진행되고 있음을 알 수 있었다. 초고압처리군은 1, 3, 5분 처리군 모두 김치 줄기의 색이 짙어졌다. 4일차에는 대조군이 이미 완숙된 김치의 맛이 나기 시작했고, 7일차부터는 신 맛이 매우 강해졌다. 9일차에는 가스가 발생하여 파우치가 부풀기 시작했으나 김치 줄기는 여전히 흰 색을 띄었다. 저장 14일이 지나자 대조군 김치도 절단면부터 색이 진해지기 시작했고 저장 28일차에는 가스발생이 눈에 띄게 많아져 파우치가 확연히 부풀어 올랐으며, 500MPa 1분 처리군도 파우치가 약간 팽창하기 시작하였으나, 발효된 향은 나지 않았다. 저장 35일차 대조군은 파우치의 팽창 정도가 심해졌고 산미가 굉장히 강해졌으며, 500-1 처리군도 가스발생이 증가하였다. 저장 42일차에는 500-1 처리군의 산미가 증가하여 취식에 알맞은 상태가 되었고, 이때까지 3, 5분 처리군의 상태는 큰 변화가 나타나지 않았다. 저장 60일차에 이르렀을 때 대조군의 산미는 매우 강하여 기호가 감소하였고, 500-1 처리군은 산미는 증가하였으나 대조군과는 다른 풍미가 났다. 실험 종료 시점인 저장 100일차에는 대조군은 매우 강한 발효향과 산미가 났고 500-1도 신 맛이 증가하였으며, 500-3 처리군에서는 약간의 신 맛과 톡 쏘는 향이 났으나 대조군의 발효향과는 달랐다. 500-5 처리군은 전혀 발효된 향과 맛이 나지 않고 절인배추의 향이 남아있었다.

(9) 초고압처리를 위한 김치포장재 특성

○ 김치는 발효과정 후 살균과정을 거치지 않고 소비되는 발효식품으로서 저장 및 유통과정 중 젖산균 등의 미생물에 의한 발효가 계속 진행되는 식품이다. 그리고 김치 내부에서는 미생물상이 동적으로 변하며 이로 인해 화학적, 관능적 품질이 변화하여 저장성이 짧으며 포장된 김치의 경우 포장의 물리적인 변화를 일으켜서 심한 경우 용기의 파손과 내용물 유실을 가져오게 된다.

○ 지금까지 김치의 품질과 유통기술 저장성에 관한 많은 연구와 조사보고가 이루어져 왔

으나 김치를 장기간 저장유통하면서 김치 고유의 상쾌한 맛을 제공하고 소비자들에게 수용될 수 있는 상태로 유지시키는 방법은 냉장저장 방법이외에는 만족할만한 방법이 제시되지 못하고 있다. 한편 저온저장 역시 미생물에 의한 발효가 지속적으로 일어나므로 관능적 품질변화와 함께 포장의 변형 등 여러 가지 문제점을 안고 있다.

○ 현재 유통되고 있는 김치포장재는 일반적으로 유리병이나 플라스틱 성형용기 또는 파우치(pouch) 형태의 것이다. 이러한 김치포장은 유통과정 중 김치의 지속적인 발효로 인하여 김치가 숙성되고 내부에 CO_2가 발생되며 이로 인하여 유리병과 같은 성형용기에서는 내부에 압력이 발생하고 파우치 포장의 경우는 부피가 팽창하게 되고 있다.

○ 유리병 포장의 김치는 유통과정 중 내부 압력의 증가로 뚜껑이 벌어지게 되어 김치 국물이 누출되고, 플라스틱 성형용기나 파우치 포장의 경우 포장 용기의 팽창과 이에 따른 파손으로 인하여 상품성이 저하되고 있다. 이러한 현상은 김치의 숙성과정에서 발생하는 CO_2에 의한 내부 압력의 증가에 기인하는 것으로 김치 자체의 품질저하보다는 포장의 파손으로 인하여 상품성을 저하시킨다.

○ 김치의 발효 숙성으로부터 압력발생이나 부피팽창을 가져오는 젖산균의 변화를 보면 발효초기에는 편성이상젖산발효균(obligate heterofermentative lactic bacteria)인 *Leuconostoc mesenteroides, L actobacillus brevis*가 많이 번식하여 젖산, 에탄올, CO_2 등을 생성하고, 이들 발효산물에 의해 김치가 산성화 되고 발효조건이 혐기상태로 되어 호기성균의 성장을 억제하는 중요한 역할을 한다.

○ 그리고 김치 발효시의 CO_2 발생은 이상 젖산발효균에 의해 주로 일어나며 일부가 발효후기에 나타나는 통성정상젖산발효(facultative homofermentative) 균인 *Lactobacillus plantarum* 에 영향을 받는 것으로 판단되어 진다. 김치발효로부터의 CO_2 발생은 상당히 많은 부분이 이상젖산발효균인 *Leuconostoc mes enteroides*에 기인할 것으로 추정되며 이는저장 유통 중 포장의 팽창이나 압력발생을 유발시키는 부정적인 점과는 반대로 김치에 탄산미와 함께 좋은 풍미를 주게 된다. 김치의 맛과 풍미에 좋은 효과를 주는 젖산균이 바로 *Leuconostoc mesenteroides* 이라는 점에서도 김치발효에서 CO_2 발생과 용액에서의 용해의 중요성이 강조되고 있다.

○ 따라서 *Leuconostoc mesenteroides* 등의 젖산균에 의한 CO_2 발생이 품질에 긍정적인기여를 함에도 불구하고 김치포장용기에서 압력발생 및 부피팽창을 유발하는 부정적인 면을 어떻게 해결하고 조화시키느냐 하는 것이 김치포장 설계의 중요한 과제의 하나이다. 그러므로 이에 관련된 기초적인 연구와 함께 김치상품포장의 합리적인 내압과 통기조절 포장기법의 개발이 필수적으로 요청되고 있다

○ 식품위생법 제 7조에 따라 식품의약품안전처장이 식품에 대한 기준 및 규격을 정하여

고시한 식품공전 제2012-1호 (2012년 1월 20일 고시반영) 내용에 따르면, 식품에 사용 가능한 포장 재질로써는 38종류의 합성수지제와, 고무제, 가공지제, 금속제, 목재, 유리 및 도자기류, 전분제로 나뉘어 있으며, 제품의 특성 및 용도에 맞는 포장재의 선택이 중요함은 자명하다.

○ 초고압 공정을 활용한 제품을 위한 적절한 포장 재질로써 진공포장 상태 유지를 위한 산소투과량, 초고압공정에서 물리적인 압력으로부터 견딜 수 있는 포장의 강도 적성이 뛰어난 포장 재질의 선택이 주요 선별 요소로 고려되었다.

○ 초고압 공정을 통한 효과적인 미생물 제어를 위해서 포장방법으로는 진공포장을 하여야 하며, 진공포장을 위한 포장 재질로써는 물리적, 화학적, 경제적인 면을 모두 고려하였을 때, NY/LLDPE 합성 포장 재질을 사용하는 것이 (주)다손의 비빔밥용 나물 제조 연구, 비빔밥 간편편이식 개발 등의 선행연구 결과들을 통하여 김치 비가열살균 제품의 목적에 가장 적절한 것으로 판단하였다.

○ 필름의 종류에 따른 밀도, 인장강도, 신장율, 충격강도, 단열저항, 인열 전파 저항, 사용온도 범위, 흐림도, 수증기 투과량, 산소 투과량 평가 자료를 통하여 NY (나일론-6필름 (이축연산), LLDPE (Low Linear Density Poly Ethylene: 저밀도 폴리에틸렌), EVOH (Ethylene Vinyl alcohol: 셀로판) 의 특성에 대해 아래 <Table 2-17>에 나타내었으며, 해당 포장 재질의 충격강도, 사용온도범위, 분석하였으며 특히 초고압 적성에 초점을 맞추어 분석 하였다.

Table 2-17. 필름의 종류에 따른 밀도, 인장강도, 신장율, 충격강도, 단열저항, 인열전파저항, 사용온도범위, 흐림도, 수증기투과량, 산소투과량 평가

항목 / 단위 / 필름의 종류	밀도	인장강도	신장율	영율	충격강도	단열저항	인열전파저항	사용온도범위	흐림도	수증기투과량	산소투과량	
	g/㎤	kgf/㎟	%	kgf/㎟	kgf · cm (25㎛)	kgf (25㎛)	gf (25㎛)	℃	% (25㎛)	40℃ g/24hr ㎡/0.1㎜	20℃ ml(NTP) /24hr ㎡/0.1㎜ atm	25℃ ml(NTP) /24hr ㎡/0.1㎜ at
OPP	0.91	15	150	200	17	15	10	-50~120	1.5	1.4	330	400
CPP	0.89	3~5	700	70	1	3	100	0~120	2.0	3.0	700	900
셀로판	1.40~1.55	12~20	15	150~320	9	6	4	~190 (탄화)	1	500	1	-
방습셀로판	1.44	8~18	30	110~3	9	4	105	-50~190 (탄화)	1.5	20~40	1	-
폴리에틸렌라미네이트셀로판	1.2	5~9	30~90	50~120	7	5	40	~ 80	6	5~6	3	-
저밀도 폴리에틸렌필름	0.92	2	300	20	4	2	100	-50~80	10	5	1,500	2,000
이축연신 폴리에틸렌테레브탈레이트 필름	1.40	24	110	400	25	20	14	-70~150	2~4	5.5	15	19
나일론-6필름 (무연신)	1.13	10	400	60	12	5	50	-70~150	2~3	80~100	12	15
나일론-6필름 (이축연신)	1.15	22	90	200	25	20	5	-70~150	2~3	20~30	5~8	6~12

○ 일반적으로 포장에 사용되는 NY는 나일론-6필름 (이축연산)으로, 위의 표에 나타난 바와 같이 산소투과량은 5~8 m^2/0.1mm atm 으로써 다른 포장 재질들에 비해 산소투과량이 낮으며 이는 산소차단성이 좋아 진공포장에 적절한 것으로 해석 될 수 있으며, 사용온도 범위는 약 -70~150℃로써 식품에 적용되는 조리 및 살균 공정에 충분한 내한성 및 내열성을 갖는다는 것을 확인할 수 있다. 또한, 인장강도(항장력)와 충격강도가 각각 1.15g/cm^2 와 200kgf•cm으로써 초고압 공정의 물리적인 압력으로 인한 포장 파손을 방지할 수 있을 것으로 판단되었다.

○ 저밀도 폴리에틸렌 (LLDPE) 필름은 접착력이 좋아 흔히 다른 포장재질과 혼합되어 sealent로써의 역할을 하며, 합성되는 포장재의 인쇄 적성을 상승시키는 역할을 한다. 또한, LLDPE는 40℃에서 수증기 투과량이 5 mL(NTP)/24hr/m^2/0.1mm atm 로써 다른 필름들에 비해 상대적으로 낮은 수분투과율을 갖는 특성으로 이의 두께 조절을 통한 합성 포장재 제작으로 식품의 미생물 제어에 현재 식품에 사용되고 있다.

○ 셀로판은 그 종류가 다양 하지만, 최근에는 에틸렌비닐 알코올 (EVOH)가 포장에 주로 사용되고 있다. 그 이유로는, 기존에 산소 차단성과 관련하여 주로 PVC재질을 많이 사용하였으나, 환경 호르몬 문제로 대체 재질로써 사용되고 있기 때문이다. 위의 표를 보면 셀로판 및 방습셀로판의 산소투과율은 다른 필름의 종류에 비해 극히 낮은 것으로

나타나있다. 그러나 에틸렌비닐 알코올 포장이 수분과 접촉할 경우, 산소 차단성이 현저히 떨어지는 단점이 있어 해결 방안으로 에틸렌비닐 알코올을 단독으로 포장 재질로써 사용하지 않고 수분 차단성이 좋은 포장 재질로 코팅하여 일반적으로 식품의 포장에 사용되고 있다.

○ 포장 전문가의 자문 및 위의 표를 참고한 의사결정을 바탕으로 NY/LLDPE 합성포장재질이 초고압 공정에 적용 가능한 가장 적절한 포장재질로 판단하여 NY15/LLDPE 50 합성 포장 재질을 김치, 김치양념 및 장아찌 등의 실험에서 포장재로 사용하였다.

○ 본 연구에서는 초고압 비가열살균기술을 사용함으로써 김치 및 김치양념의 저장기간을 연장하고 저장 중 발생하는 CO_2 발생을 억제할 수 있었다.

○ 500MPa에서 5분간 초고압비가열살균 처리한 김치의 경우 미생물의 생육이 억제되어 저장기간 100일 이상에서도 가스 발생현상이 일어나지 않았고 김치가 시어지지지 않았으며 관능적으로 신선도를 유지하는 장점을 나타내었다.

제 2 절. 초고압 비가열 살균법을 활용한 냉장용 장아찌 제조

1. 시판 장아찌 제품의 현황

○ 시판 장아찌 제품은 대부분 비살균 제품으로 냉장보관 상태에서 제품의 유효기간은 6개월 정도였으며, 빙초산이나 안식향산 등의 방부제를 첨가한 제품의 경우는 유효기간이 12개월이었다.

Table 2-18. 시판 깻잎장아찌 제품 조사

제품명	형태	중량 (고형량)/ 가격	원재료명 및 함량	특징
종가집옛맛 깻잎지 /성가정식품		150 g/ 3,590 원	절임깻잎34%{깻잎55%,천일염},한식간장26%{대두,천일염},대파,고춧가루,맥아엿,당근,마늘,깨	○비살균 ○0-10℃냉장보관 ○제조일로부터 60일 ○포장:PE(파우치)
맛있는깻잎 /(주)오뚜기		80 g/ 4,230 원	깻잎50%,정제수,참치조미간장,정제염,다시마엑기스,감칠맛베이스,백설탕,양조간장,진화당,멸치엑기스,고춧가루,마늘,볶음참깨,매실엑기스,고추맛기름,효모추출물	○살균제품 ○실온보관 ○개봉후냉장보관 ○포장:금속관
우리엄마 깨끗한깻잎 /양포식품		70 g (50 g)/ 1,790 원	염장깻잎 44.3%(중국산-깻잎 88%,정제소금),간장[탈지대두(수입산),액상과당,천일염(호주산),소맥(밀,미국),효모추출 분말],정제수,백설탕,마늘,식초,복합조미식품,유산균발효액	○살균제품 ○실온보관 ○개봉후냉장보관 ○포장:금속관
향토원깻잎 간장절임 /(주)해미래		200 g/ 4,370 원	깻잎(국내산)59.9%,간장[탈지대두(수입산),액상과당,천일염,소맥(미국산),효소처리스테비아]19.0%,정제수,매실원액,빙초산(,삭카린나트륨제제(포도당80%,삭카린나트륨20%)0.1%	○비살균 ○제조일로부터 12개월 ○0-10℃냉장보관 ○포장:PE(파우치)
양념깻잎 장아찌 /순창장본가전통식품		120 g/ 7,500 원	깻잎49%,고춧가루6%,조선간장5%,대파8%,무3%,양배추10%,마늘0.5%,참깨1%,물엿11%,멸치액젓6.5%	○비살균 ○제조일로부터 6개월 ○0-10℃냉장보관 ○포장:PP
일가집 양념깻잎 /㈜일미농수산		500 g (325 g)/ 5,380 원	깻잎 65%(중국산) [깻잎,간장{대두박,소맥분,설탕,정제소금,안식향산나트륨},고춧가루,정제염,깨],정제수,정제염(국산),토속양조간장,고과당,물엿,설탕,L-글루타민산나트륨	○살균제품 ○0-10℃냉장보관 ○제조일로부터 12개월 ○포장:PE(파우치)

Table 2-19. 시판 마늘장아찌 제품 조사

제품명	형태	중량 (고형량)/ 가격	원재료명 및 함량	특징
알찬알마늘 /오성종합식품		380 g (201.4 g)/ 4,590원	깐마늘53%,양조간장4.8%[천일염,탈지대두소맥,주정,올리고당,스테비올배당체],정제소금,산도조절제,포도당,글리신,구연산,삭카린나트륨,효소처리스테비아,정제수	○살균제품 ○0-10℃냉장보관 ○제조일로부터 6개월 ○포장:PP
간장마늘지 /(주)일미 농수산		425 g (238 g) / 6,990 원	깐마늘56%,양조간장22%,설탕,정제소금,정제수,발효식초,L-글루타민산나트륨,구연산,자몽종자추출물,카라멜	○살균제품 ○실온보관 ○포장:PE(파우치)
종가집옛맛간장마늘장아찌 /순창문옥례식품		180 g/ 4,500 원	마늘22.7%,월과21.1%,정제수,재래한식간장9.8%(정제수,한식메주,천일염),물엿,고추8.8%,식물성유산균발효액,황백당,식초,매실농축액	○살균제품 ○0-10℃냉장보관 ○제조일로부터 60일 ○PE(파우치)
일가집깐마늘 /(주)일미 농수산		500 g (280 g)/ 3,800 원	마늘56%,정제수,간장(산분해간장,정제소금,토속양조간장,물엿,고과당),정제소금,설탕,구연산,카라멜,소르빈산칼륨,삭카린나트륨,L-글루타민산나트륨,산도조절제	○살균제품 ○실온보관 ○PE(파우치)
향토원 마늘간장절임 /(주)해미래		1 kg/ 22,220 원	마늘60%,간장19%,정제수19%,매실액1.2%,빙초산0.7%,삭카린나트륨제제0.1%	○비살균 ○0-10℃냉장보관 ○제조일로부터 12개월 ○PE(파우치)

2. 초고압처리 깻잎장아찌의 저장 특성 연구

1) 실험재료

○ 깻잎장아찌는 (주)한성식품에서 제조한 제품을 투명한 폴리에틸렌 파우치에 소분된 상태로 구입하여 사용하였으며, 500MPa에서 3, 5분간 초고압처리(500MPA-INNOWAY, 이노웨이, 대한민국) 후 5℃에서 냉장 저장하며 분석에 이용하였다.

○ 실험에 사용한 깻잎장아찌의 조성은 다음 표와 같다.

Table 2-20. 깻잎장아찌 조성

NO	원료명	배합비율(%)*
1	깻 잎	
2	설 탕	
3	발효식초	
4	혼합간장	
5	주 정	
6	정제수	
7	다시마	
8	건고추	
9	깐마늘	
10	월계수잎	
11	재제소금	
	합계	100.00

*㈜한성식품의 대외비로 성분의 함량은 비공개함.

2) 실험방법

○ 장아찌의 이화학 분석은 조미액과 깻잎을 분리하여 각각 측정하였다. 조미액은 그대로 분석에 이용하였고 깻잎은 증류수와 1:10(산도), 1:1(pH, 염도, 당도)의 비율로 혼합·마쇄하여 여액을 이용하였다.

○ 품질 지표로는 이화학적, 물리적, 미생물학적 항목과 관능검사를 설정하여 평가하였다.

Table 2-21. 깻잎장아찌의 품질 지표 선정

구분	항목
이화학적	pH, 산도, 염도
물리적	물성(Hardness)
미생물학적	일반세균, 대장균군
관능검사	맛, 냄새, 조직감, 형태, 색, 기호도

(1) pH

○ pH는 pH미터 (Orion 4-star pH/Cond benchtop, Thermo Electron, USA)로 3회 반복 측정하였다.

(2) 산도

○ 적정산도는 시료 5.0g을 정확히 달아 증류수로 10배 희석한 후, 지속적으로 교반하면서 0.1N NaOH를 가하여 pH 8.30이 될 때까지 적정하였고, 그 때의 NaOH 사용량을 아래의 식에 대입하여 결과값을 계산하였다.

$$\text{적정산도}(\%) = \frac{(A-B)\times 0.009\times 1.001\times D}{S}\times 100$$

A : 본 시험에 소비된 0.1N NaOH 용액의 ml수

B : 바탕시험에 소비된 0.1N NaOH 용액의 ml수

0.009 : 0.1N NaOH 1 mL에 상당하는 젖산의 양(g)

1.001 : 0.1N NaOH 용액의 역가

D : 희석배수

S : 시료채취량(g)

(3) 염도

○ 염도는 1~10% 범위의 디지털염도계(YK-31SA, Lutron Electronic CO., LTD., Taiwan)를 사용하여 3회 반복 측정 후 평균값을 구하였다.

(4) 당도

○ 조미액의 당도는 0~33% 범위의 굴절당도계(Master M, ATAGO, Japan)를 사용하여 3회 반복 측정 후 평균값을 구하였다.

(5) 미생물

○ 저장 중 미생물 안정성을 확인하기 위하여 일반세균 및 대장균군 분석을 시행하였다. 시료로는 조미액과 깻잎을 1:1의 비율로 20g 취하여 멸균백에 넣고 멸균생리식염수 180g을 가하여 10배 희석하고 stomacher로 균질화 한 뒤 단계적으로 희석하여 사용하였고, 일반세균용, 대장균군용 건조필름배지(3M Petrifilm, 3M cooperation, USA)에 각각 1ml씩 접종한 후 35℃에서 48시간 배양시켜 계수하였다.

(6) 물성

○ 깻잎의 경도는 잎 가운데 줄기를 제외하고 양쪽 잎 부분을 3x3 cm 크기로 잘라 Texture analyzer(Model TA.XTExpress, Stable Micro System Ltd, UK)에 절단시험용 날을 장착하여 실시하였으며 측정 조건은 다음과 같다.

Table 2-22. 깻잎장아찌 절단시험 조건

항목	값
T.A	Value
Test mode	compression
pre-test speed(mm/sec)	1
Test speed(mm/sec)	2
Post-test speed(mm/sec)	10
Target mode	Distance 10mm
Trigger Type	Auto(Force)
Trigger Force(g)	5
Tare mode	Auto
Advanced option	On
Control oven	Disabled

3) 실험결과

(1) 초고압 처리에 따른 깻잎장아찌의 저장기간 중 pH 및 산도 변화

○ pH는 조미액과 깻잎이 모두 4.00~4.50 사이로 비슷한 값을 나타내었고, 저장기간 동안 눈에 띄는 변화는 나타나지 않았다. 산도는 조미액에서 2.0~2.8%로 매우 높게 나타난 것에 비해 깻잎은 0.7~1.2% 사이로 2배 이상 낮은 값을 보였다. pH와 산도 모두 살균 조건이나 저장 기간에 따른 유의적 차이나 변화 양상은 나타내지 않았다.

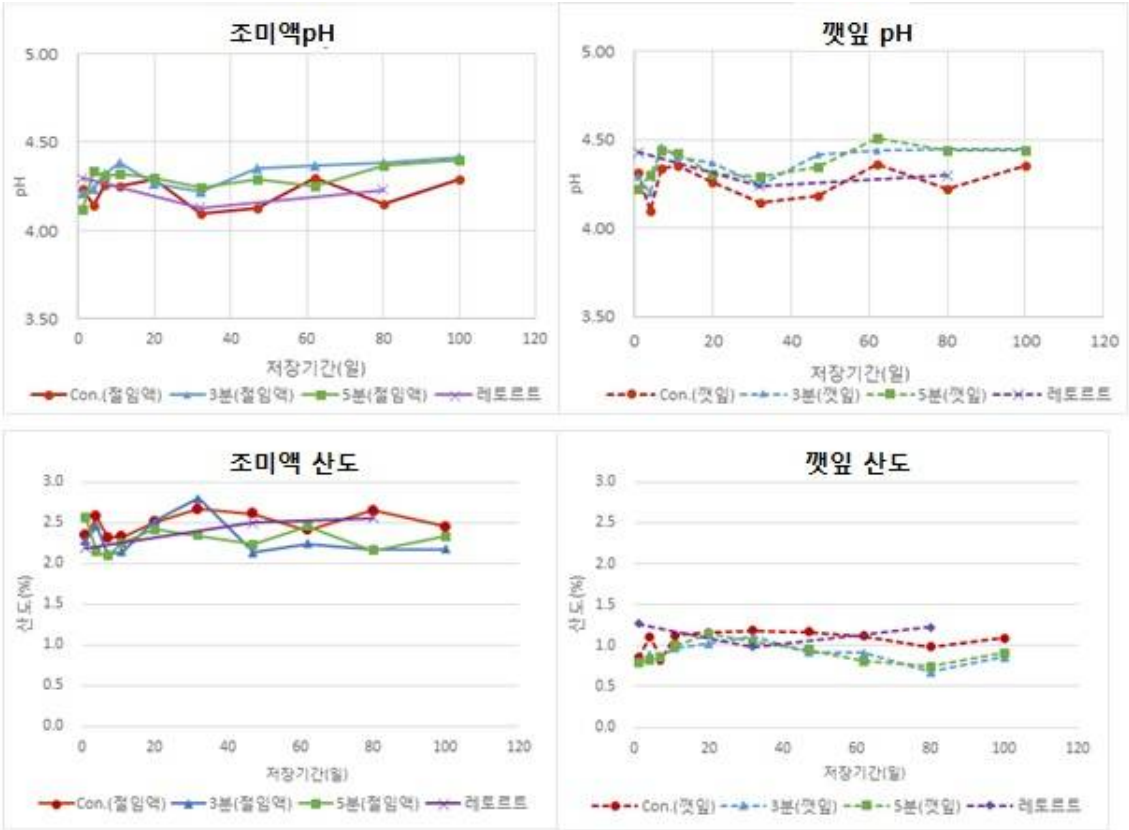


Fig. 2-14. 살균방법 및 저장기간에 따른 깻잎장아찌의 pH 및 산도

(2) 초고압 처리에 따른 깻잎장아찌의 저장기간 중 염도 및 당도 변화

○ 장아찌의 염도는 저장 기간 동안 조미액이 2.56~3.38%, 마늘이 1.24~2.13%의 값을 나타냈으며, 살균 방법이나 저장 기간에 따른 유의적인 차이나 경향성을 나타내지 않았다.

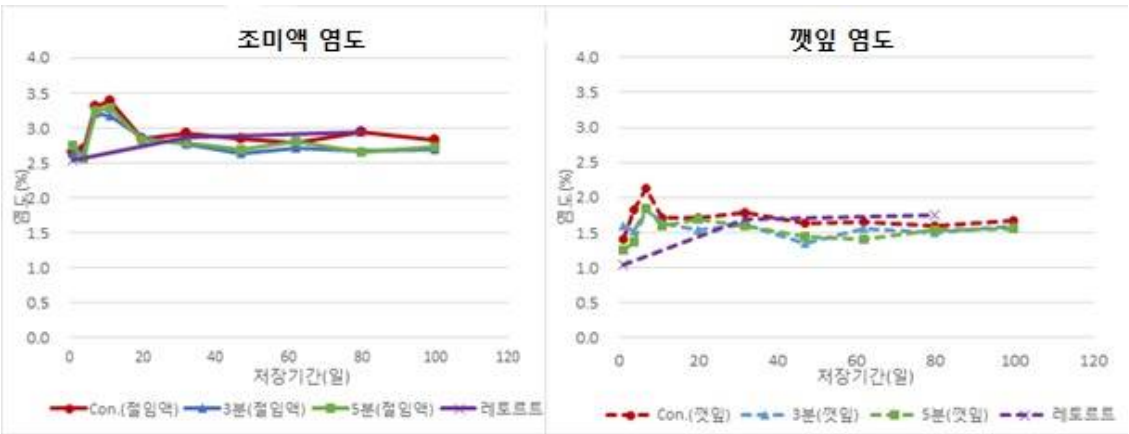


Fig. 2-15. 살균방법 및 저장기간에 따른 깻잎장아찌의 염도

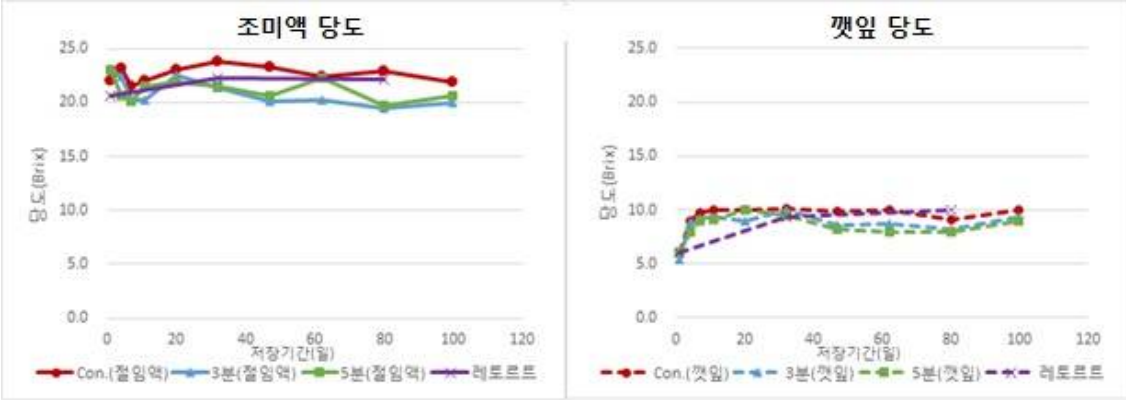


Fig. 2-16. 살균방법 및 저장기간에 따른 깻잎장아찌의 당도

(3) 초고압 처리에 따른 깻잎장아찌의 저장기간 중 미생물 변화

○ 장아찌의 일반세균수는 저장 초기 대조군에서 2.04 log CFU/g로 측정된 것을 제외하고 모든 시료에서 2 log CFU/g 이하로 낮았으며 레토르트에서는 검출되지 않았다. 대장균군은 모든 시료에서 불검출 되었다.

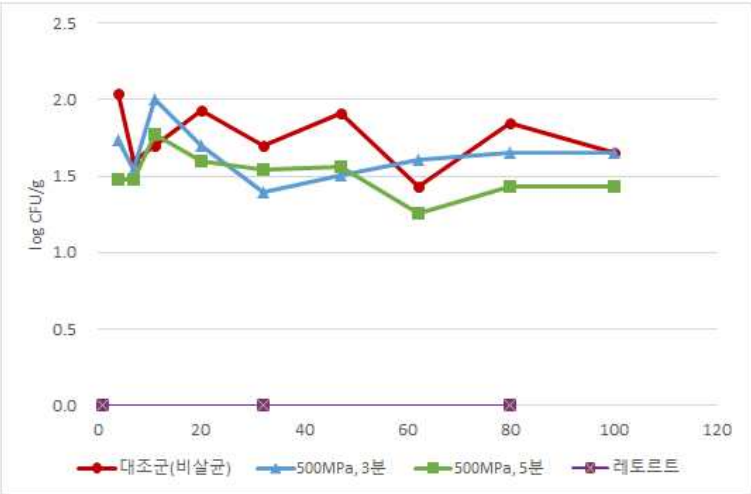


Fig. 2-17. 살균방법 및 저장기간에 따른 깻잎장아찌의 일반세균수

(4) 초고압 처리에 따른 깻잎장아찌의 저장기간 중 p물성 변화

○ 깻잎의 경도 측정 결과 대조군과 초고압 처리군 사이에는 유의적 차이가 없었다. 그러나 레토르트 처리한 깻잎은 처리 직후부터 깻잎의 경도가 다른 시료에 비해 떨어졌고 저장기간이 길어질수록 그 차이가 커져 물성이 좋지 않았다.

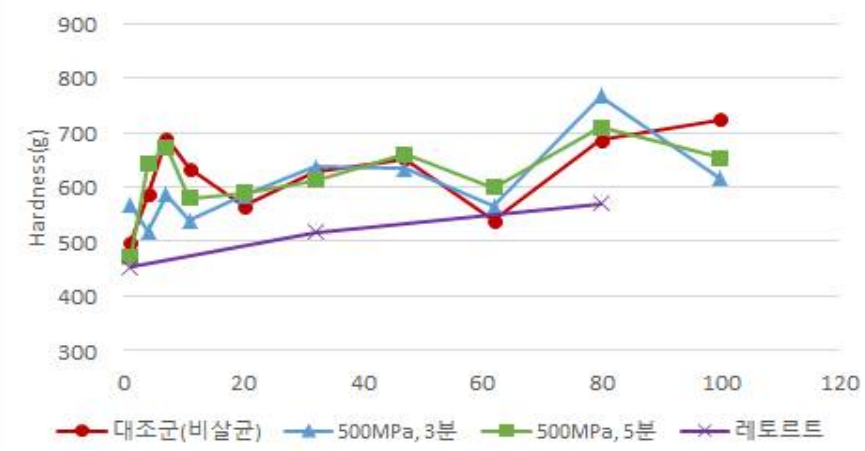


Fig. 2-18. 살균방법 및 저장기간에 따른 깻잎장아찌의 경도

(5) 초고압 처리에 따른 깻잎장아찌의 저장기간 중 관능 변화

○ 대조군은 생깻잎의 연녹색과 향을 유지하였으나 초고압처리군은 처리 직후 조미액이 깻잎 침투하여 균일한 암녹색으로 변하였으며 식감이 부드러워졌고, 이러한 차이는 저장기간 동안 변화 없이 유지되었다. 저장 100일차에 도달할 때까지 대조군은 거친 식감과 생깻잎의 향이 남아있었고 신맛이 상대적으로 덜하였으며 초고압처리군은 잎 표면이 매끈하며 식감이 부드러웠다.

○ 이에 비해 레토르트 처리군은 저장 초기부터 잎이 쉽게 찢어지고 탄력이 거의 없었으며 갈변 정도가 심하여 기호가 떨어졌다. 또한 조미액에서 좋지 않은 가열취가 나고 신선도가 떨어지는 느낌을 주었다.

Table 2-23. 초고압처리 및 저장기간 경과에 따른 깻잎 외관 변화

저장기간	대조군	500MPa-3 분	500MPa-5 분	레토르트 (121℃-15분)
1일				
32일				
80일				

(6) 초고압 처리한 깻잎장아찌의 유통기한 설정

○ 예비실험을 통해 깻잎장아찌를 5℃에서 냉장저장 하는 경우 6개월 이상 경과하여도 품질 저하가 크지 않은 점과, 높은 염도와 산도로 인해 미생물학적 안정성이 뛰어난 것을 확인하였다. 따라서 최종 제품의 유통기한 설정 연구에는 처리 압력을 낮추고 시간을 단축하여 100, 300MPa에서 1, 3분간 처리한 시료를 비살균 대조군과 비교 연구 하였고, 품질 지표는 pH, 염도, 일반세균 및 대장균, 물성 등을 설정하였으며, 가속시험을 위해 10, 25, 35℃에서 6개월 이상 저장하면서 1개월마다 품질 지표의 변화를 관찰하였다.

Table 2-24. 깻잎장아찌 초고압 처리 및 저장조건

시료명	처리압력	처리시간	저장온도
대조군	-	-	10 / 25 / 35℃
100-1	100MPa	1분	
100-3		3분	
300-1	300MPa	1분	
300-3		3분	

Table 2-25. 깻잎장아찌의 품질 지표

구분	항목
이화학적	pH, 염도
물리적	물성(Hardness)
미생물학적	일반세균, 대장균군
관능검사	기호도

가) 실험방법

○ pH와 염도는 장아찌 조미액을 따로 취하여 각각 pH미터 (Orion 4-star pH/Cond benchtop, Thermo Electron, USA)와 1~10% 범위의 디지털염도계(YK-31SA, Lutron Electronic CO., LTD., Taiwan)를 사용하여 3회 반복 측정하였다.

○ 일반세균 및 대장균군 시험은 조미액과 깻잎을 1:1의 비율로 20g 취하여 멸균백에 넣고 멸균생리식염수 180g을 가하여 10배 희석하고 stomacher로 균질화 한 뒤 단계적으로 희석한 희석액을, 일반세균용, 대장균군용 건조필름배지(3M Petrifilm, 3M cooperation, USA)에 각각 1ml씩 접종한 후 35℃에서 48시간 배양시켜 계수하였다.

○ 깻잎의 경도는 잎 가운데 줄기를 제외하고 양쪽 잎 부분을 3x3 cm2 크기로 잘라 Texture analyzer(Model TA.XTExpress, Stable Micro System Ltd, UK)에 절단시험용 날을 장착하여 실시하였으며 측정 조건은 다음과 같다.

Table 2-26. 깻잎장아찌 절단시험 조건

항목	값
T.A	Value
Test mode	compression
pre-test speed(mm/sec)	1
Test speed(mm/sec)	2
Post-test speed(mm/sec)	10
Target mode	Distance 10mm
Trigger Type	Auto(Force)
Trigger Force(g)	5
Tare mode	Auto
Advanced option	On
Control oven	Disabled

○ 관능평가는 향, 맛, 색 및 식감 등을 포괄하는 전반적인 기호도로 나타내었으며, 7점 척도법을 사용하여 기호도가 '매우 나쁘다'를 1점, '매우 좋다'를 7점으로 하여 평가 후 평균값을 계산하였다.

나) 실험결과

○ 10℃에서 저장한 시료의 경우 저장 6개월까지 pH 변화가 거의 없었으며 초고압 처리 여부에 따른 경향성도 나타나지 않았다. 그러나 25, 35℃에 저장한 깻잎장아찌는 저장기간이 경과할수록 pH가 감소하였는데 저장 온도가 높아질수록 감소 정도가 컸다.

○ 염도는 pH와 반대 양상을 나타내었는데, 10℃에서 저장한 시료는 염도와 마찬가지로 저장기간 중 변화가 거의 없었으나 고온 저장한 시료는 염도가 점차 증가하였고, 저장 온도가 높을수록 증가폭이 컸다.

○ 일반세균은 제조 직후에 log 2 수준으로 검출된 이후 저장기간 내내 모든 시료에서 불검출되었고, 대장균군은 전체 기간 모든 시료에서 불검출되었다.

○ 기호도에 중요한 영향을 주는 깻잎의 물성 역시 10℃ 저장시료에서는 실험기간 내에 유의적인 변화가 나타나지 않았다. 그러나 저장 온도가 높아질수록 깻잎의 물성 저하는 빠른 속도로 진행되었는데 25℃에서 저장한 시료는 저장 3개월이 경과하자 경도가 초기의 75% 이하 수준으로 감소하였고 4개월이 경과하자 초기의 절반 이하로 경도가 감소하여 잎이 쉽게 찢어졌다. 35℃ 저장 시료는 경도 저하 속도가 훨씬 빨라서 저장 3개월이 경과하자 경도가 초기의 약 33% 수준으로 떨어졌고 4개월이 경과한 시점부터는 잎을 낱장으로 분리하기 어려울 정도로 물성이 나빠져 잎이 쉽게 찢어졌고, 이러한 경향은 처리 압력이 크고 처리시간이 긴 시료일수록 더해지는 결과를 나타내었다.

Table 2-27. 처리조건, 저장온도 및 저장기간에 따른 깻잎장아찌의 pH 변화

저장온도	처리조건	0개월	1개월	2개월	3개월	4개월	5개월	6개월
10℃	대조군	3.81±0.01	3.82±0.00	3.81±0.01	3.88±0.01	3.82±0.00	3.88±0.00	3.84±0.00
	100-1	3.85±0.00	3.85±0.00	3.88±0.00	3.81±0.01	3.84±0.00	3.81±0.01	3.90±0.02
	100-3	3.92±0.00	3.87±0.01	3.86±0.00	3.86±0.00	3.85±0.00	3.91±0.00	3.86±0.00
	300-1	3.79±0.01	3.89±0.00	3.84±0.00	3.87±0.00	3.91±0.01	3.90±0.00	3.88±0.00
	300-3	3.84±0.02	3.83±0.00	3.84±0.00	3.84±0.00	3.79±0.00	3.80±0.01	3.81±0.01
25℃	대조군	3.86±0.00	3.81±0.01	3.82±0.01	3.75±0.00	3.71±0.00	3.69±0.00	3.60±0.00
	100-1	3.85±0.01	3.76±0.00	3.79±0.00	3.80±0.00	3.66±0.01	3.75±0.00	3.72±0.00
	100-3	3.81±0.00	3.79±0.00	3.76±0.01	3.82±0.01	3.76±0.02	3.73±0.00	3.73±0.02
	300-1	3.82±0.00	3.84±0.01	3.73±0.00	3.72±0.00	3.70±0.00	3.79±0.00	3.78±0.02
	300-3	3.86±0.00	3.80±0.00	3.75±0.00	3.76±0.02	3.73±0.00	3.65±0.00	3.79±0.00
35℃	대조군	3.90±0.01	3.85±0.00	3.84±0.00	3.69±0.00	3.71±0.01	3.67±0.00	3.74±0.00
	100-1	3.88±0.02	3.83±0.00	3.86±0.01	3.74±0.00	3.62±0.00	3.61±0.01	3.69±0.01
	100-3	3.84±0.00	3.86±0.00	3.75±0.00	3.78±0.01	3.70±0.00	3.73±0.01	3.58±0.02
	300-1	3.78±0.00	3.80±0.00	3.79±0.00	3.75±0.01	3.65±0.00	3.69±0.00	3.66±0.00
	300-3	3.86±0.01	3.79±0.00	3.83±0.00	3.72±0.00	3.66±0.00	3.70±0.00	3.64±0.02

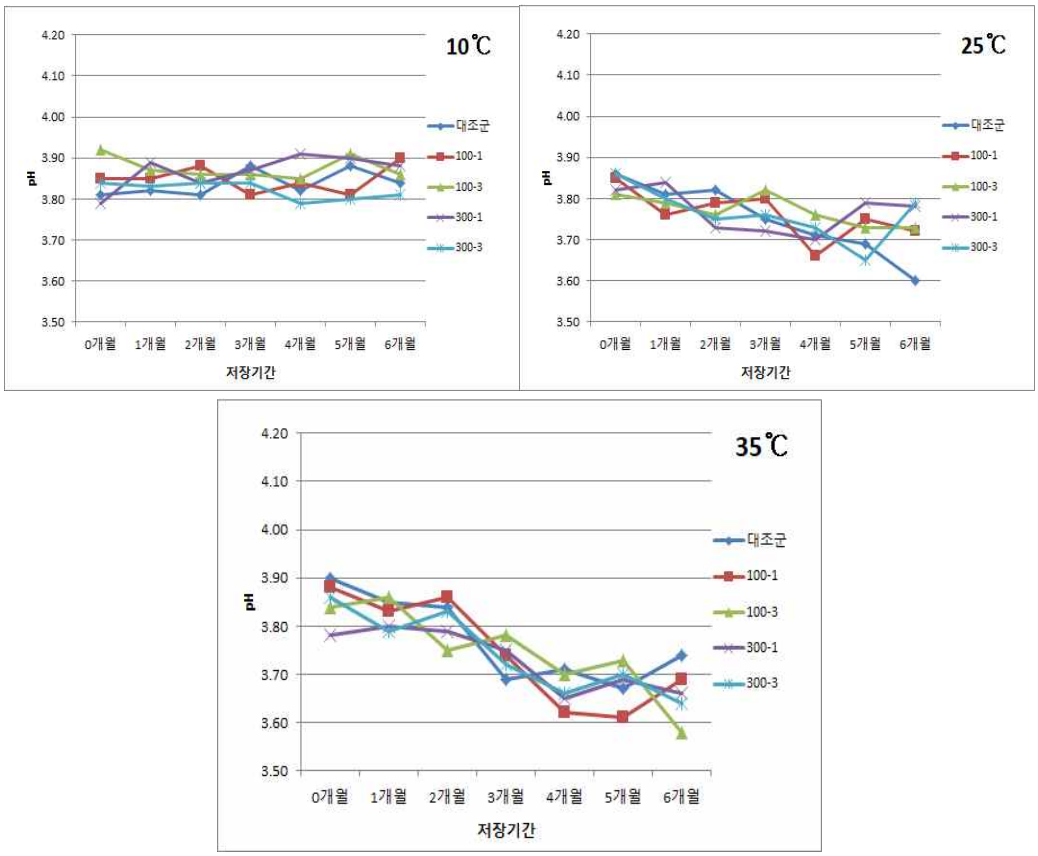


Fig. 2-19. 처리조건, 저장온도 및 저장기간에 따른 깻잎장아찌의 pH 변화

Table 2-28. 처리조건, 저장온도 및 저장기간에 따른 깻잎장아찌의 염도 변화

(단위:%)

저장온도	처리조건	0개월	1개월	2개월	3개월	4개월	5개월	6개월
10℃	대조군	1.13±0.00	1.09±0.00	1.14±0.00	1.12±0.00	1.10±0.01	1.13±0.00	1.11±0.02
	100-1	1.12±0.01	1.11±0.00	1.11±0.00	1.14±0.01	1.13±0.00	1.09±0.00	1.09±0.00
	100-3	1.15±0.00	1.11±0.00	1.09±0.00	1.13±0.00	1.12±0.00	1.14±0.00	1.12±0.00
	300-1	1.13±0.00	1.13±0.01	1.11±0.00	1.10±0.00	1.12±0.01	1.12±0.00	1.14±0.01
	300-3	1.10±0.00	1.08±0.00	1.13±0.00	1.09±0.00	1.11±0.00	1.11±0.00	1.12±0.00
25℃	대조군	1.09±0.01	1.12±0.00	1.12±0.00	1.17±0.00	1.16±0.00	1.22±0.00	1.20±0.00
	100-1	1.08±0.00	1.08±0.00	1.14±0.01	1.14±0.00	1.18±0.00	1.21±0.00	1.20±0.00
	100-3	1.11±0.00	1.13±0.00	1.10±0.00	1.15±0.00	1.20±0.01	1.19±0.01	1.21±0.00
	300-1	1.12±0.01	1.12±0.00	1.11±0.00	1.15±0.00	1.21±0.00	1.20±0.00	1.20±0.00
	300-3	1.12±0.00	1.10±0.01	1.11±0.01	1.16±0.01	1.19±0.00	1.17±0.00	1.23±0.01
35℃	대조군	1.15±0.00	1.20±0.00	1.18±0.00	1.22±0.00	1.37±0.01	1.29±0.00	1.44±0.00
	100-1	1.10±0.01	1.14±0.00	1.22±0.00	1.27±0.00	1.30±0.00	1.25±0.01	1.31±0.00
	100-3	1.18±0.01	1.19±0.01	1.26±0.00	1.16±0.00	1.22±0.00	1.35±0.00	1.33±0.00
	300-1	1.09±0.00	1.10±0.00	1.17±0.00	1.20±0.00	1.28±0.01	1.40±0.00	1.37±0.01
	300-3	1.12±0.00	1.23±0.00	1.15±0.01	1.30±0.01	1.23±0.01	1.31±0.00	1.27±0.00

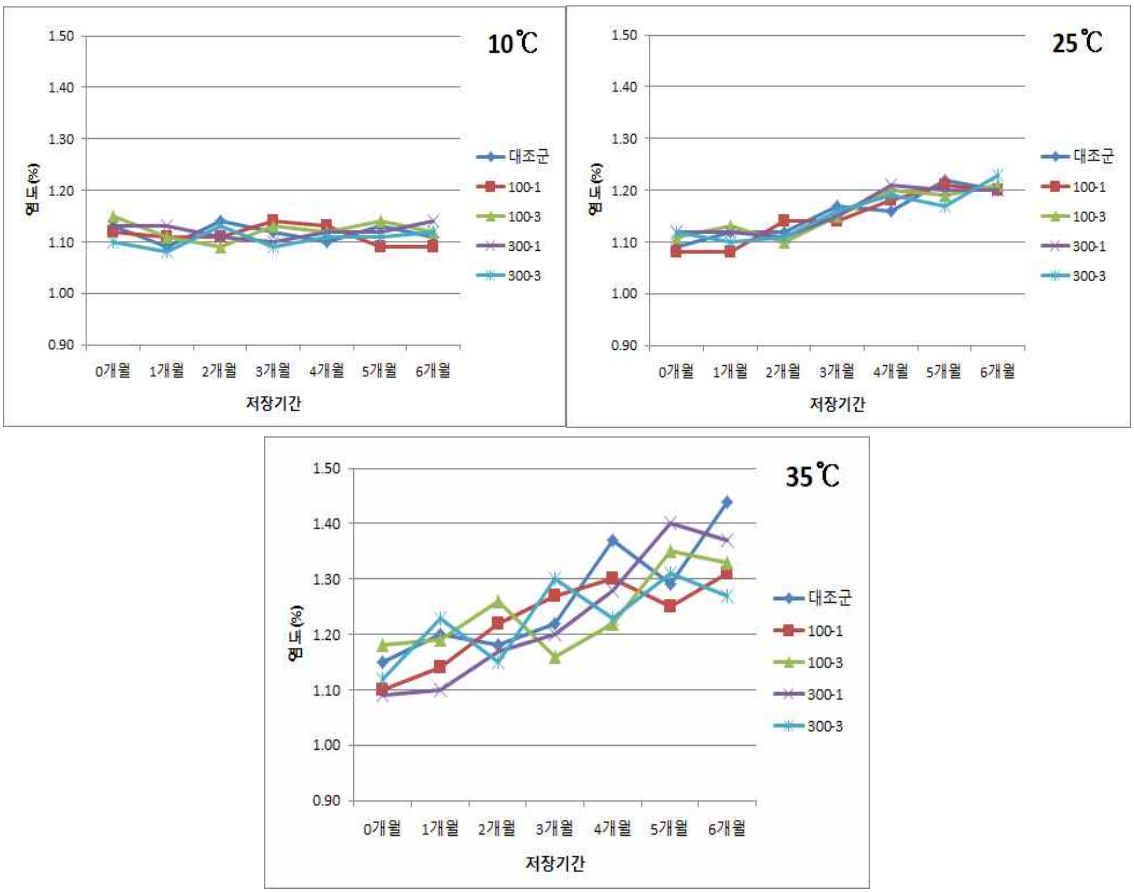


Fig. 2-20. 처리조건, 저장온도 및 저장기간에 따른 깻잎장아찌의 염도(%) 변화

Table 2-29. 처리조건, 저장온도 및 저장기간에 따른 깻잎장아찌의 일반세균수

(단위:log CFU/g)

저장온도	처리조건	0개월	1개월	2개월	3개월	4개월	5개월	6개월
10℃	대조군	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
25℃	대조군	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-3	2.18	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
35℃	대조군	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-3	2.00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

Table 2-30. 처리조건, 저장온도 및 저장기간에 따른 깻잎장아찌의 대장균군수

(단위:log CFU/g)

저장온도	처리조건	0개월	1개월	2개월	3개월	4개월	5개월	6개월
10℃	대조군	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
25℃	대조군	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
35℃	대조군	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

Table 2-31. 처리조건, 저장온도 및 기간에 따른 깻잎장아찌의 Hardness 변화

(단위:g)

저장 기간	10℃					25℃					35℃				
	대조군	100-1	100-3	300-1	300-3	대조군	100-1	100-3	300-1	300-3	대조군	100-1	100-3	300-1	300-3
0개월	734.26 ±54.64	680.99 ±90.43	593.15 ±109.46	619.09 ±37.95	763.69 ±83.00	628.10 ±119.36	673.95 ±93.07	721.55 ±43.67	593.03 ±137.31	787.88 ±51.68	801.93 ±68.53	746.68 ±49.68	638.59 ±78.21	744.34 ±131.65	771.45 ±90.06
1개월	714.36 ±56.26	761.28 ±132.27	638.49 ±47.40	609.33 ±68.59	791.29 ±50.24	680.77 ±80.94	567.19 ±40.89	679.09 ±88.92	524.49 ±73.68	619.84 ±100.71	583.49 ±99.87	513.76 ±78.37	543.76 ±49.58	477.68 ±73.89	628.79 ±101.01
2개월	681.68 ±106.54	619.37 ±98.83	731.95 ±150.68	783.41 ±140.75	756.94 ±39.18	509.65 ±42.68	567.91 ±27.98	619.35 ±106.94	543.01 ±73.91	653.47 ±59.38	457.15 ±67.95	402.80 ±91.85	327.04 ±30.86	430.48 ±57.09	364.72 ±65.55
3개월	763.91 ±146.21	634.82 ±68.19	741.98 ±76.19	651.14 ±127.09	697.68 ±67.59	552.06 ±38.85	456.59 ±70.96	522.37 ±83.33	491.17 ±91.68	431.98 ±86.38	270.19 ±38.49	316.17 ±18.27	261.65 ±40.96	195.84 ±27.95	226.40 ±30.02
4개월	624.54 ±100.29	719.88 ±67.98	783.28 ±137.95	702.67 ±97.98	656.86 ±57.86	397.75 ±90.84	348.94 ±28.38	289.65 ±64.75	322.68 ±55.04	381.68 ±29.19	216.61 ±15.48	203.83 ±19.75	137.96 ±37.59	107.27 ±22.08	129.09 ±4.68
5개월	619.92 ±68.95	601.94 ±79.48	703.95 ±90.57	608.64 ±49.08	754.97 ±84.97	246.56 ±25.15	169.85 ±35.97	187.80 ±40.06	219.43 ±31.02	268.92 ±58.87	168.49 ±13.16	107.37 ±4.18	127.09 ±10.80	84.95 ±2.49	87.49 ±9.68
6개월	506.25 ±37.35	627.67 ±180.22	794.09 ±30.22	731.63 ±123.99	578.85 ±27.34	112.95 ±31.40	131.99 ±25.26	158.72 ±56.25	102.36 ±28.00	109.32 ±45.97	68.28 ±1.00	96.42 ±5.65	102.49 ±20.25	22.93 ±7.57	64.97 ±0.45

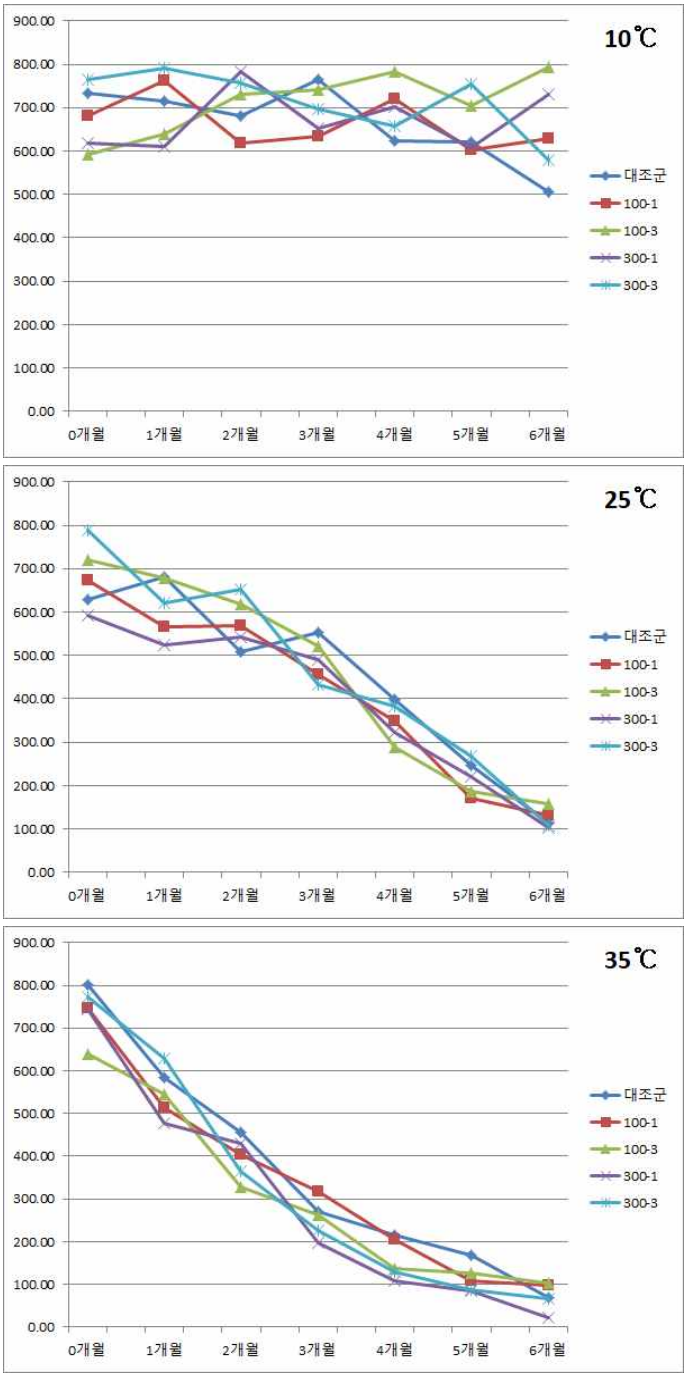
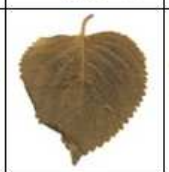
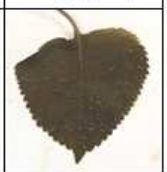
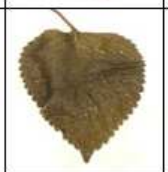
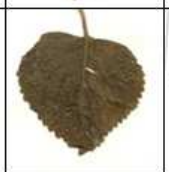
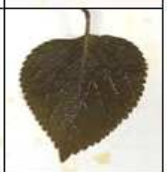
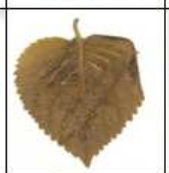
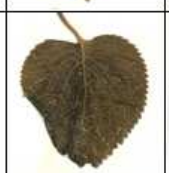
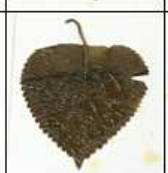


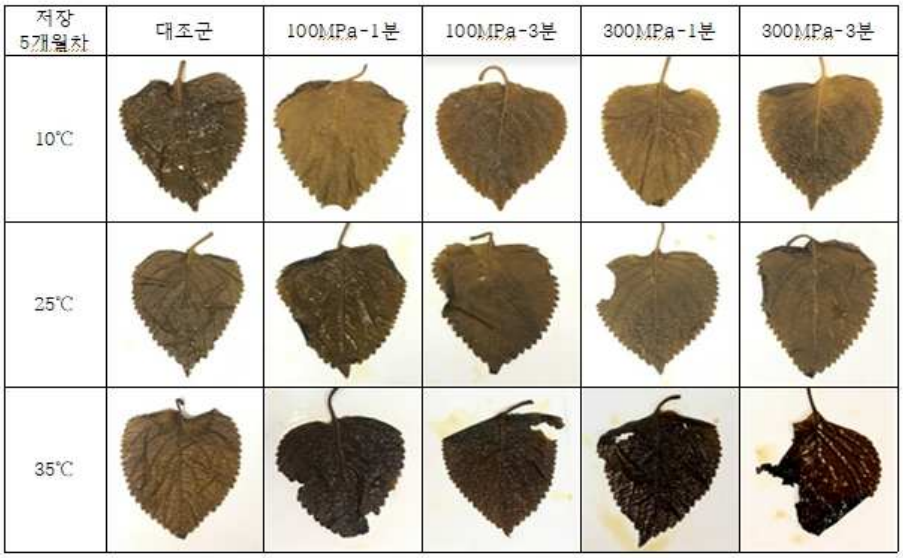
Fig. 2-21. 처리조건, 저장온도 및 저장기간에 따른 깻잎장아찌의 hardness(g) 변화

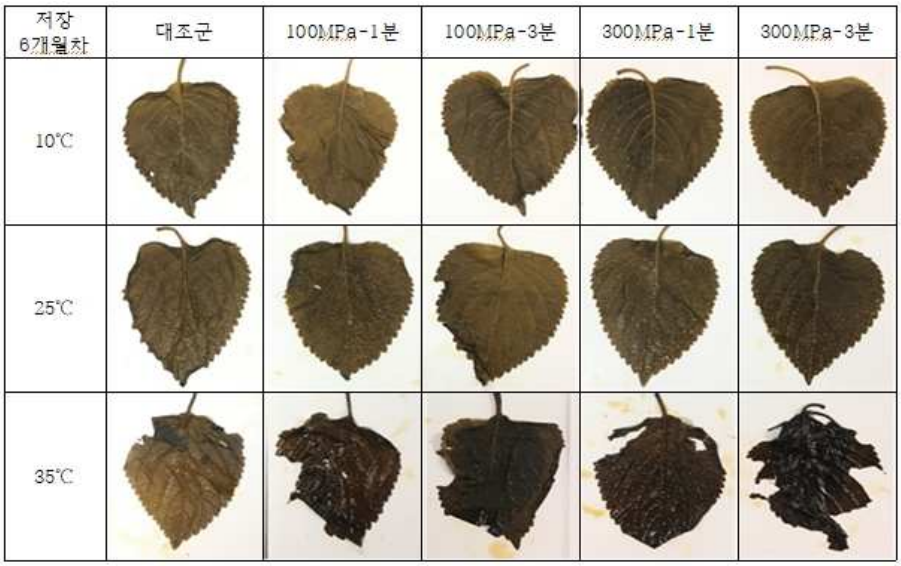
Table 2-32. 처리조건, 저장온도 및 저장기간에 따른 깻잎장아찌의 외관 변화

저장 1개월차	대조군	100MPa-1분	100MPa-3분	300MPa-1분	300MPa-3분
10℃					
25℃					
35℃					

저장 3개월차	대조군	100MPa-1분	100MPa-3분	300MPa-1분	300MPa-3분
10℃					
25℃					
35℃					

저장 4개월차	대조군	100MPa-1분	100MPa-3분	300MPa-1분	300MPa-3분
10℃					
25℃					
35℃					





다) 유통기한 선정

○ 저장기간 중 깻잎장아찌의 염도, pH 등은 큰 변화가 없었고 저장기간 내내 미생물학적 안정성은 좋은 상태를 유지하였으므로 분별력이 없었기 때문에 식감, 냄새 등을 아우르는 전반적인 기호도 설문을 통해 깻잎의 품질 변화를 평가하고, 그 결과를 바탕으로 제품의 유통기한을 산출하였다.

○ 투명한 PE 파우치에 밀봉 저장한 깻잎장아찌의 전반적인 기호도는 10℃에서 저장한 경우 8개월 이상 경과하여도 감소폭이 크지 않았으나, 저장온도가 높아질수록 빠르게 감소하였다. 저장온도 25℃에서는 모든 시료가 저장 3~4개월이 경과하자 식감이 저하되고 조미액에서 가열취와 유사한 이취가 발생하면서 기호도가 임계 하한치(기호도 평점 4점) 이하로 낮아졌으며, 35℃에서 저장한 시료는 감소폭이 더욱 커져 저장 2개월 차에 이미 임계치 이하로 떨어졌다.

Table 2-33. 처리조건 및 저장온도에 따른 깻잎장아찌의 기호도 변화

(N=20)

대조군	저장온도		
저장기간	10도	25도	35도
0개월	6.30±0.60	6.30±0.60	6.30±0.60
1개월	6.30±0.64	5.70±0.40	5.00±0.89
2개월	6.20±0.60	5.00±0.45	4.10±0.80
3개월	6.10±0.60	4.20±0.77	2.70±0.67
4개월	6.00±0.63	3.50±0.60	-
5개월	6.00±0.70	-	-
6개월	5.70±0.83	-	-
7개월	5.50±0.63	-	-
8개월	5.50±0.56	-	-

100-1	저장온도		
저장기간	10도	25도	35도
0개월	6.20±0.71	6.20 ±0.71	6.20±0.71
1개월	6.20±0.84	5.50 ±0.70	5.00±0.57
2개월	6.10±0.65	5.10 ±0.60	3.80±0.66
3개월	6.20±0.57	4.10 ±0.76	-
4개월	6.00±0.66	3.30 ±0.84	-
5개월	6.00±0.60	-	-
6개월	5.80±0.72	-	-
7개월	5.60±0.49	-	-
8개월	5.30±0.51	-	-

100-3	저장온도		
저장기간	10도	25도	35도
0개월	6.10±0.70	6.10±0.70	6.10±0.70
1개월	6.00±0.71	5.30±0.60	4.90±0.61
2개월	6.00±0.60	5.00±0.77	3.50±0.61
3개월	5.90±0.54	4.00±0.56	-
4개월	5.70±0.84	2.90±0.60	-
5개월	5.50±0.60	-	-
6개월	5.30±0.49	-	-
7개월	5.20±0.71	-	-
8개월	5.20±0.59	-	-

300-1	저장온도		
저장기간	10도	25도	35도
0개월	6.10±0.67	6.10±0.67	6.10±0.67
1개월	6.10±0.96	5.20±0.70	4.90±0.60
2개월	6.00±0.88	4.40±0.84	3.60±0.49
3개월	6.10±0.60	3.80±0.60	-
4개월	5.90±0.60	-	-
5개월	5.90±0.56	-	-
6개월	5.70±0.70	-	-
7개월	5.50±0.66	-	-
8개월	5.40±0.51	-	-

300-3	저장온도		
저장기간	10도	25도	35도
0개월	6.00±0.70	6.00±0.70	6.00±0.70
1개월	6.00±0.66	5.10±0.86	4.50±0.66
2개월	5.80±0.84	4.30±0.73	3.10±0.53
3개월	5.90±0.95	3.10±0.60	-
4개월	5.80±0.60	-	-
5개월	5.70±0.60	-	-
6개월	5.60±0.59	-	-
7개월	5.40±0.77	-	-
8개월	5.30±0.49	-	-

○ 저장기간 및 저장온도에 따른 깻잎장아찌의 기호도 감소 양상을 통해 기호도 저하 반응은 모든 시료 및 모든 저장온도에서 0차 반응으로 진행되는 것을 도출하였고, 저장 온도별 반응속도상수(K) 산출을 위한 회귀분석 결과를 아래 그림과 표에 나타내었다.

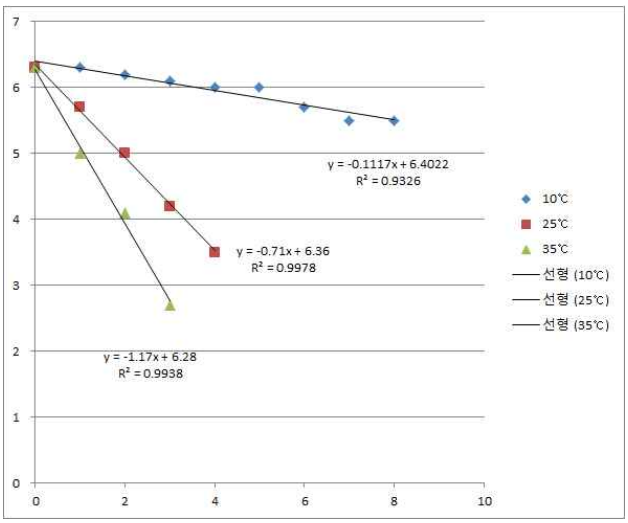


Fig. 2-22. 대조군 깻잎장아찌의 저장온도별 기호도 감소의 kinetic plot

Table 2-34. 대조군 깻잎장아찌의 저장온도별 기호도 감소반응 회귀분석 결과

	10℃	25℃	35℃
slope	-0.1117	-0.7100	-1.1700
intercept	6.4022	6.3600	6.2800
R^2	-0.9657	-0.9986	-0.9969

○ 기호도 감소반응의 회귀분석 결과 10, 25, 35℃에서 저장한 깻잎장아찌의 반응속도상수(K)는 각각 -0.1117, -0.7100, -1.1700으로 저장온도가 높을수록 급격히 감소한다는 것을 확인할 수 있었고, 아래의 Arrhenius 방정식에 대입하여 실제 저장온도에서의 반응속도를 산출하였다.

Table 2-35. 대조군 깻잎장아찌의 저장온도별 Arrhenius plot 요소

	10℃	25℃	35℃
1/T	0.0035	0.0034	0.0032
slope(K)	0.1117	0.7100	1.1700
lnK	-2.1922	-0.3425	0.1570

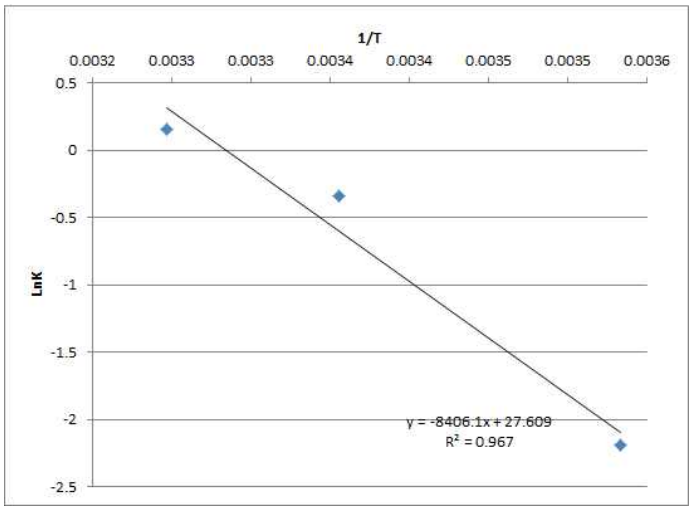


Fig. 2-23. 대조군 깻잎장아찌 온도가속실험의 Arrhenius plot

○ 이를 바탕으로 활성화에너지(Ea) 및 실험하지 않은 구간의 반응속도를 산출하였고, 유통기한 산출 근거로서 지난 30년간 월별 평균기온 통계자료를 참고하여 실제 유통 시 연간 변화량을 계산하고 아래 표에 나타내었다.

Table 2-36. 국내 온도별 예상 유통 개월 수와 기호도 평점의 연간 변화량

대조군	T	1/T	K	ln K	예상유통 개월 수(A)	반응속도 (B)	연간변화량 (A*B)
10	283	0.0035	0.1117	-2.19224	5	0.1117	0.5583
15	288	0.0035	0.2062	-1.57893	2	0.2062	0.4124
20	293	0.0034	0.3393	-1.08085	1	0.3393	0.3393
25	298	0.0034	0.7100	-0.34249	3	0.7100	2.1300
30	303	0.0033	0.8746	-0.134	1	0.8746	0.8746
계					12		4.3146

○ 위의 결과를 바탕으로 상품성이 없다고 판단되는 시점의 기호도 평점(4점)을 임계 하한치로 설정하여 10℃ 냉장저장 및 상온저장 시 최대 유통기한을 각각 예측한 결과, 대조군 깻잎장아찌를 냉장저장 할 경우는 20.60개월, 상온저장 했을 경우는 6.40개월의 최대 유통기한이 도출되었으며, 여기에 안전계수 0.7을 적용한 설정 유통기한은 각각 냉장저장 시 14.42개월, 상온저장 시 4.48개월로 산출되었다.

Table 2-37. 대조군 깻잎장아찌의 유통기한

	최초값 (A)	규격 하한값(B)	변화량 (A-B)	연간 변화량(%) (C)	최대 유통기한(월) [(A-B)/C*12]	설정 유통기한(월)
냉장저장	6.3	4.0	2.3	1.3400	20.60	14.42
상온저장	6.3	4.0	2.3	4.3146	6.40	4.48

○ 같은 과정을 각 처리조건별 시료의 기호도 결과에 적용하여 계산한 결과 아래와 같은 설정 유통기한을 도출할 수 있었다. 기존 레토르트 제품의 유통기한이 24개월 인 점을 고려하였을 때, 레토르트 제품보다 신선한 풍미를 가지면서도 유통기한도 1년 이상으로 안정적인 제품의 생산이 가능할 것으로 사료된다.

Table 2-38. 초고압 처리조건 및 유통온도에 따른 깻잎장아찌의 설정유통기한

(단위:개월)

	대조군	100-1	100-3	300-1	300-3
냉장유통	17.89	17.11	16.64	16.33	16.15
실온유통	2.78	2.90	2.81	2.71	2.24

3. 초고압처리 마늘장아찌의 저장 특성 연구

1) 실험재료

○ 마늘장아찌는 (주)한성식품에서 제조한 제품을 투명한 폴리에틸렌 파우치에 소분된 상태로 구입하여 사용하였으며, 500MPa에서 3, 5분간 초고압처리(500MPA-INNOWAY, 이노웨이, 대한민국) 후 5℃에서 냉장 저장하며 분석에 이용하였다.

○ 실험에 사용한 마늘장아찌의 조성은 다음 표와 같다.

Table 2-39. 마늘장아찌 조성

NO	원료명	배합비율(%)*
1	마 늘	
2	혼합간장	
3	정제수	
4	발효식초	
5	설탕	
6	주정	
7	재제소금	
	합계	100.0

*㈜한성식품의 대외비로 성분의 함량은 비공개함.

2) 실험방법

○ 장아찌의 이화학 분석은 조미액과 깻잎을 분리하여 각각 측정하였다. 조미액은 그대로 분석에 이용하였고 깻잎은 증류수와 1:10(산도), 1:1(pH, 염도, 당도)의 비율로 혼합·마쇄하여 여액을 이용하였다.

○ 품질 지표로는 이화학적, 물리적, 미생물학적 항목과 관능검사를 설정하여 평가하였다.

Table 2-40. 마늘장아찌의 품질 지표 선정

구분	항목
이화학적	pH, 산도, 염도
물리적	물성(Hardness)
미생물학적	일반세균, 대장균군
관능검사	맛, 냄새, 조직감, 형태, 색, 기호도

(1) pH

○ pH는 pH미터 (Orion 4-star pH/Cond benchtop, Thermo Electron, USA)로 3회 반복 측정하였다.

(2) 산도

○ 적정산도는 시료 5.0g을 정확히 달아 증류수로 10배 희석한 후, 지속적으로 교반하면서 0.1N NaOH를 가하여 pH 8.30이 될 때까지 적정하였고, 그 때의 NaOH 사용량을 아래의

식에 대입하여 결과값을 계산하였다.

$$적정산도(\%) = \frac{(A-B)\times 0.009\times 1.001\times D}{S}\times 100$$

A : 본 시험에 소비된 0.1N NaOH 용액의 ml수

B : 바탕시험에 소비된 0.1N NaOH 용액의 ml수

0.009 : 0.1N NaOH 1 mL에 상당하는 젖산의 양(g)

1.001 : 0.1N NaOH 용액의 역가

D : 희석배수

S : 시료채취량(g)

(3) 염도

○ 염도는 1~10% 범위의 1~10% 범위의 디지털염도계(YK-31SA, Lutron Electronic CO., LTD., Taiwan)를 사용하여 3회 반복 측정 후 평균값을 구하였다.

(4) 당도

○ 당도는 0~33% 범위의 굴절당도계(Master M, ATAGO, Japan)를 사용하여 3회 반복 측정 후 평균값을 구하였다.

(5) 미생물

○ 저장중 미생물 안정성을 확인하기 위하여 건조필름법으로 일반세균 및 대장균군 분석을 시행하였다. 시료로는 조미액과 마늘을 1:1의 비율로 20g 취하여 멸균백에 넣고 멸균생리식염수 180g을 가하여 10배 희석하고 stomacher로 균질화 한 뒤 단계적으로 희석하여 사용하였고, 일반세균용, 대장균군용 건조필름배지(3M Petrifilm, 3M cooperation, USA)에 각각 1ml씩 접종한 후 35℃에서 48시간 배양시켜 계수하였다.

(6) 물성

○ 마늘의 경도는 Texture analyzer(Model TA.XTExpress, Stable Micro System Ltd, UK)에 직경 2mm의 probe를 장착하여 실시하였으며 측정 조건은 다음과 같다.

Table 2-41. 마늘장아찌 절단시험 조건

항목	값
T.A	Value
Test mode	compression
pre-test speed(mm/sec)	1
Test speed(mm/sec)	2
Post-test speed(mm/sec)	10
Target mode	Distance 10mm
Trigger Type	Auto(Force)
Trigger Force(g)	5
Tare mode	Auto
Advanced option	On
Control oven	Disabled

3) 실험결과

(1) 초고압 처리에 따른 마늘장아찌의 저장기간 중 pH 및 산도 변화

○ 저장기간이 경과함에 조미액의 pH는 상승하고 마늘의 pH는 감소하였는데 이는 삼투현상으로 조미액이 마늘 내부로 침투하면서 수소이온이 함께 침투되어 나타나는 현상으로 보이며 산도 측정 결과를 보아도 조미액의 산도는 감소하고 마늘의 산도가 증가한 것을 확인할 수 있었다.

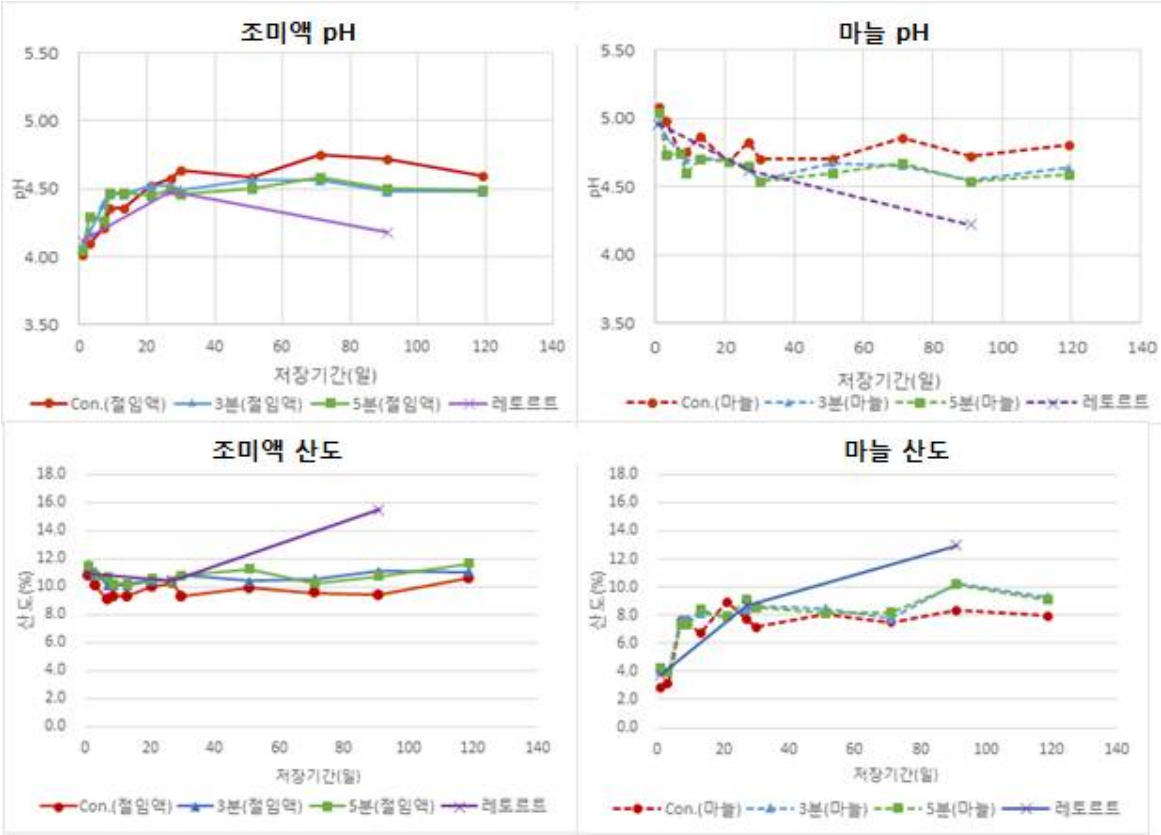


Fig. 2-24. 저장기간 경과에 따른 마늘장아찌의 pH 및 산도 변화

(2) 초고압 처리에 따른 마늘장아찌의 저장기간 중 염도 변화

○ 조미액의 염도는 저장 초기에 급격히 감소하였는데 이는 마늘 내부의 수분이 삼투현상에 의해 용출되어 나타난 결과로 보이며, 마늘의 염도가 초기에 증가한 것도 같은 맥락으로 이해할 수 있다.

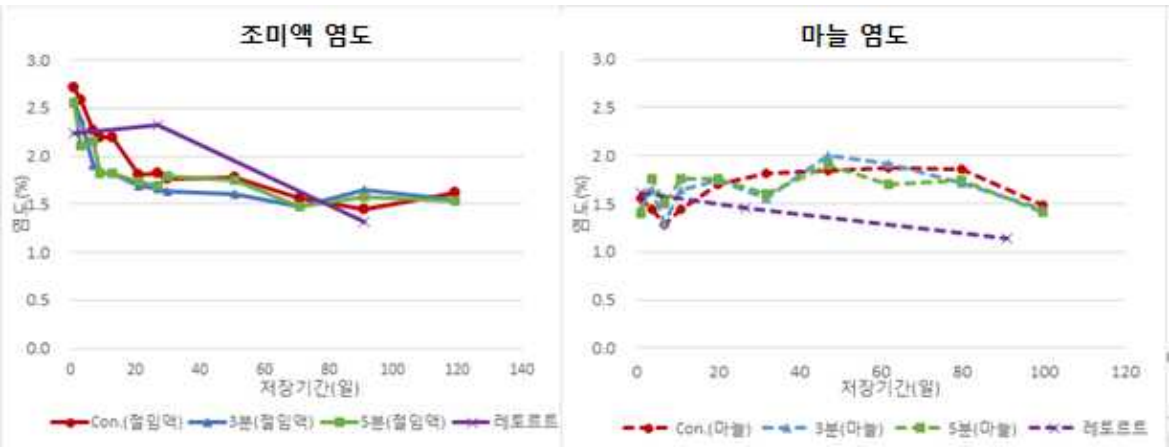


Fig. 2-25. 저장기간 경과에 따른 마늘장아찌의 염도 변화

(3) 초고압 처리에 따른 마늘장아찌의 저장기간 중 미생물 변화

○ 대조군이 5.16 log CFU/g의 초기 세균수를 보인 반면 초고압처리군은 처리 직후 세균이 검출되지 않았으며 이를 통해 초고압처리의 표면 살균 효과를 확인할 수 있었다. 저장 51일 차부터 대조군에서도 세균이 검출되지 않았는데 이는 마늘 자체의 항균작용 때문인 것으로 사료된다. 대장균군은 모든 시료에서 검출되지 않았다.

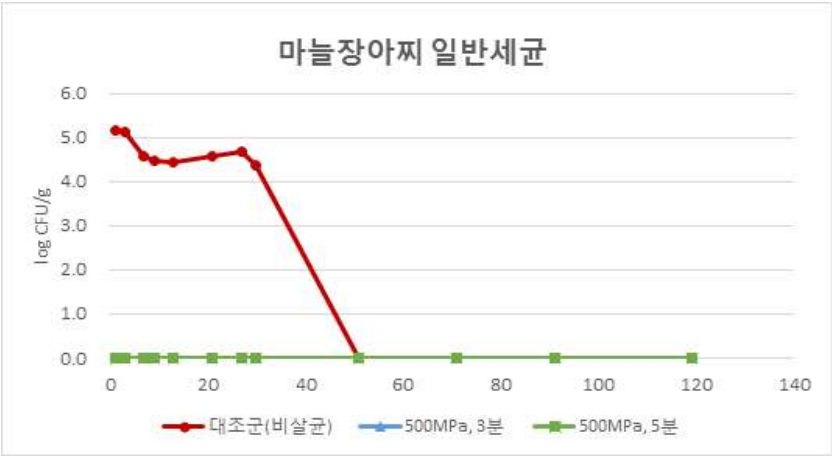


Fig. 2-26. 저장기간 경과에 따른 마늘장아찌의 일반세균수 변화

(4) 초고압 처리에 따른 마늘장아찌의 저장기간 중 물성 변화

○ 초고압처리는 마늘의 경도에는 영향을 주지 않는 것으로 나타났으며 5℃에서 120일 이상 저장하여도 처리 조건이나 저장기간에 따른 유의적인 경향성이 나타나지 않았다.

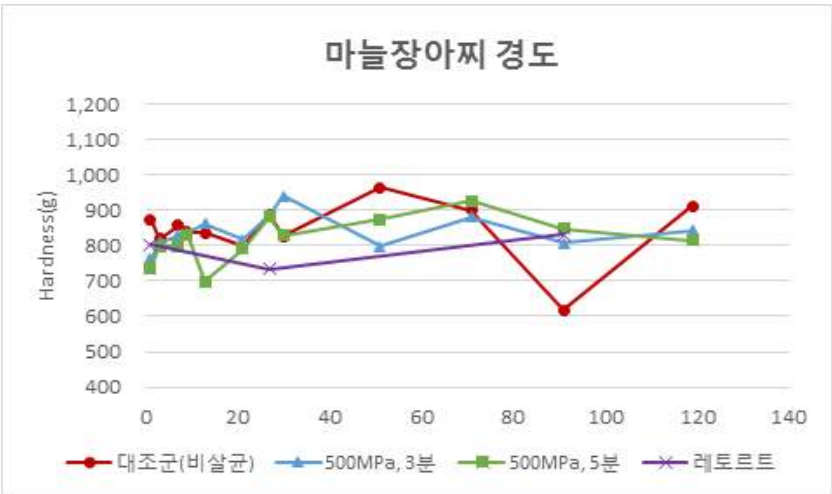


Fig. 2-27. 저장기간 경과에 따른 마늘장아찌의 경도 변화

(5) 초고압 처리에 따른 마늘장아찌의 저장기간 중 관능 변화

○ 저장기간 1일차 샘플의 대조군은 절임액이 마늘로 침투를 하지 못하여 마늘의 아린 맛이 많이 났으며, 초고압처리군은 대조군에 비해 절임액이 마늘로 침투하여 마늘의 아린 맛이 적었고 레토르트는 가열취가 심하였다. 대조군의 아린 맛은 저장 2개월 후에도 완전히 사라지지 않았고, 저장 3개월경과 시에는 500Mpa, 3분 처리군이 마늘의 아삭함과 신선함, 소스의 침투 정도가 가장 우수한 것으로 나타났다. 5분 처리군은 저장 3개월이 지나자 색이 진해져 기호도가 감소하였고 처리압력 또는 시간이 약간 과한 것으로 사료된다.

Table 2-42. 초고압처리 및 저장기간 경과에 따른 마늘의 변화

저장 기간	대조군	500MPa-3분	500MPa-5분	레토르트 (121℃-15분)
1일				
27일				
91일				

(6) 초고압 처리에 따른 마늘장아찌의 유통기한 설정 연구

○ 예비실험을 통해 마늘장아찌를 5℃에서 냉장저장 하는 경우 6개월 이상 경과하여도 품질 저하가 크지 않은 점과, 마늘 자체의 항균작용 및 높은 염도와 산도로 인해 미생물학적 안정성이 뛰어난 것을 확인하였다. 따라서 최종 제품의 유통기한 설정 연구에는 처리 압력을 낮추고 시간을 단축하여 100, 300MPa에서 1, 3분간 처리한 시료를 비살균 대조군과 비교 연구하였고, 품질 지표는 pH, 염도, 일반세균 및 대장균, 물성 등을 설정하였으며, 가속시험을 위해 10, 25, 35℃에서 6개월 이상 저장하면서 1개월마다 품질 지표의 변화를 관찰하였다.

Table 2-43. 마늘장아찌 초고압 처리 및 저장조건

시료명	처리압력	처리시간	저장온도
대조군	-	-	10 / 25 / 35℃
100-1	100MPa	1분	
100-3		3분	
300-1	300MPa	1분	
300-3		3분	

Table 2-44. 마늘장아찌의 품질 지표

구분	항목
이화학적	pH, 염도
물리적	물성(Hardness)
미생물학적	일반세균, 대장균군
관능검사	전반적인 기호도

가) 실험방법

○ pH와 염도는 장아찌 조미액을 따로 취하여 각각 pH미터 (Orion 4-star pH/Cond benchtop, Thermo Electron, USA)와 1~10% 범위의 디지털염도계(YK-31SA, Lutron Electronic CO., LTD., Taiwan)를 사용하여 3회 반복 측정하였다.

○ 일반세균 및 대장균군 시험은 조미액과 마늘을 1:1의 비율로 20g 취하여 멸균백에 넣고 멸균생리식염수 180g을 가하여 10배 희석하고 stomacher로 균질화 한 뒤 단계적으로 희석한 희석액을, 일반세균용, 대장균군용 건조필름배지(3M Petrifilm, 3M cooperation, USA)에 각각 1ml씩 접종한 후 35℃에서 48시간 배양시켜 계수하였다.

○ 마늘의 경도는 Texture analyzer(Model TA.XTExpress, Stable Micro System Ltd, UK)에 직경 2mm의 probe를 장착하여 실시하였으며 측정 조건은 다음과 같다.

Table 2-45. 마늘장아찌 절단시험 조건

항목	값
T.A	Value
Test mode	compression
pre-test speed(mm/sec)	1
Test speed(mm/sec)	2
Post-test speed(mm/sec)	10
Target mode	Distance 10mm
Trigger Type	Auto(Force)
Trigger Force(g)	5
Tare mode	Auto
Advanced option	On
Control oven	Disabled

○ 관능평가는 향, 맛, 색 및 식감 등을 포괄하는 전반적인 기호도로 나타내었으며, 7점 척도법을 사용하여 기호도가 '매우 나쁘다'를 1점, '매우 좋다'를 7점으로 하여 평가 후 평균값을 계산하였다.

나) 실험결과

○ 10, 25℃에서 저장한 시료의 경우 저장 6개월까지 pH 변화가 거의 없었으며 초고압 처리 여부에 따른 경향성도 나타나지 않았다. 그러나 35℃에 저장한 마늘장아찌는 저장기간이 경과할수록 pH가 감소하였고 6개월 경과 후에는 초기보다 약 0.3의 pH가 감소하였다.

○ 염도는 10℃ 저장 시료에서 저장기간이 경과함에 따라 감소하는 경향을 나타내었고 저장온도가 높아질수록 감소폭이 작아졌다. 이는 마늘 내의 수분이 용출됨에 따라 나타나는 현상으로 판단되며 높은 저장온도, 특히 35℃ 저장 시료에서 염도의 감소폭이 가장 작은 이유는 저장기간이 경과하면서 조미액의 수분 증발로 인한 염도 증가와 평형을 이루었기 때문으로 사료된다.

○ 일반세균은 제조 직후에 2.00~2.40 log CFU/g 수준으로 검출된 이후 저장기간 내내 모든 시료에서 불검출 되었고, 대장균군은 전체 기간 모든 시료에서 불검출 되었다.

○ 기호도에 중요한 영향을 주는 마늘의 물성은 10℃ 저장시료의 경우 저장기간이 길어질수록 증가하는 경향을 나타내었는데 이는 산성 용액에서의 마늘 내 펙틴질의 변성 때문으로 사료된다. 25℃에서는 펙틴질의 변성과 높은 저장 온도로 인한 물성의 저하가 평형을 이루어

저장기간 동안 경도의 유의적인 감소가 나타나지 않았으나 35℃에서 저장한 마늘장아찌는 저장기간이 경과함에 따라 물성의 저하가 매우 빠르게 진행되어 전반적인 기호도가 급격하게 감소하였다.

○ 저장 초기 마늘장아찌는 대조군은 생마늘의 색깔을 띄었고 초고압처리군은 100-1, 300-1 시료의 경우 조미액이 절반가량 침투한 모습을 보였으며 100-3, 300-3 시료는 조미액이 완전히 침투하여 숙성된 마늘장아찌의 단면과 같은 색을 띄었고 아린 맛도 나지 않았다. 처리압력에 관계없이 1분 처리군이 3분 처리군보다 조미액의 침투가 덜 된 것으로 보아 처리압력보다 처리 시간이 조미액의 침투에 크게 영향을 주는 것을 알 수 있었다.

○ 저장온도 25℃의 경우 물성 저하는 크지 않았으나 저장기간이 길어질수록 색이 짙어져 기호도가 감소하였으며 35℃에서 저장한 마늘의 경우 저장 2개월 차에 이미 마늘의 색이 검게 변하여 기호도가 크게 떨어졌다.

Table 2-46. 처리조건, 저장온도 및 저장기간에 따른 마늘장아찌의 pH 변화

저장온도	처리조건	0개월	1개월	2개월	3개월	4개월	5개월	6개월
10℃	대조군	4.45±0.00	4.48±0.00	4.47±0.00	4.49±0.00	4.37±0.01	4.45±0.00	4.47±0.00
	100-1	4.47±0.00	4.45±0.00	4.41±0.00	4.39±0.00	4.41±0.00	4.39±0.00	4.34±0.00
	100-3	4.40±0.01	4.51±0.00	4.46±0.00	4.41±0.00	4.40±0.00	4.37±0.00	4.39±0.00
	300-1	4.48±0.00	4.46±0.00	4.44±0.01	4.48±0.00	4.39±0.00	4.45±0.00	4.42±0.00
	300-3	4.47±0.00	4.47±0.0	4.45±0.00	4.47±0.00	4.47±0.00	4.42±0.01	4.43±0.00
25℃	대조군	4.47±0.01	4.43±0.00	4.47±0.00	4.45±0.00	4.47±0.00	4.46±0.00	4.45±0.00
	100-1	4.39±0.00	4.45±0.01	4.46±0.00	4.43±0.00	4.42±0.00	4.47±0.00	4.40±0.00
	100-3	4.47±0.00	4.43±0.01	4.48±0.00	4.42±0.01	4.38±0.00	4.40±0.00	4.47±0.00
	300-1	4.46±0.00	4.39±0.00	4.40±0.00	4.41±0.00	4.41±0.00	4.42±0.00	4.48±0.00
	300-3	4.48±0.00	4.44±0.0	4.41±0.00	4.47±0.00	4.45±0.01	4.43±0.00	4.46±0.00
35℃	대조군	4.41±0.00	4.48±0.0	4.40±0.00	4.32±0.00	4.30±0.00	4.25±0.00	4.23±0.00
	100-1	4.48±0.0	4.46±0.0	4.36±0.00	4.32±0.00	4.28±0.00	4.23±0.00	4.29±0.01
	100-3	4.39±0.00	4.46±0.00	4.39±0.00	4.36±0.00	4.26±0.00	4.27±0.00	4.24±0.00
	300-1	4.46±0.00	4.43±0.0	4.41±0.00	4.35±0.00	4.27±0.00	4.21±0.00	4.26±0.01
	300-3	4.47±0.01	4.47±0.0	4.42±0.01	4.32±0.00	4.31±0.0	4.25±0.0	4.28±0.00

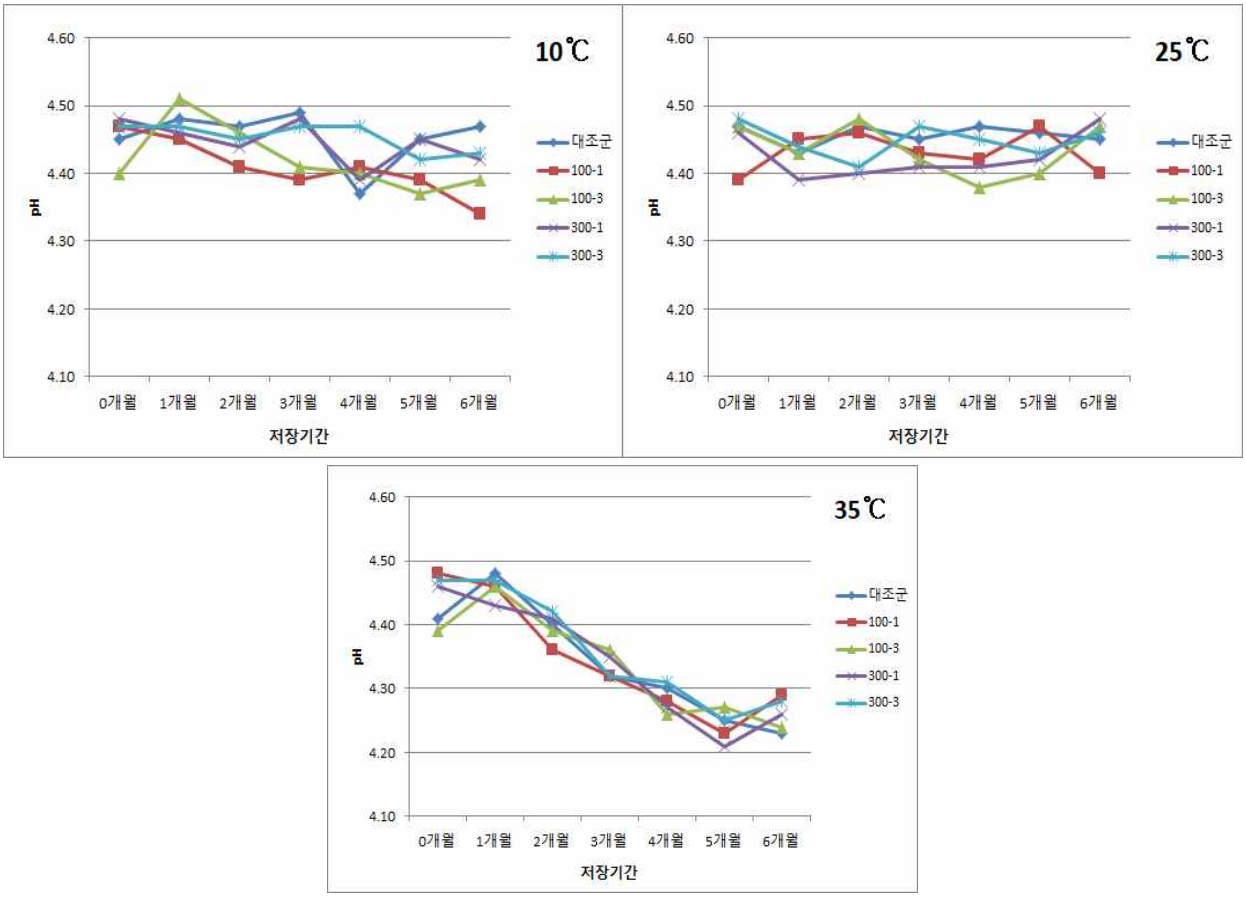


Fig. 2-28. 처리조건, 저장온도 및 저장기간에 따른 마늘장아찌의 pH 변화

Table 2-47. 처리조건, 저장온도 및 저장기간에 따른 마늘장아찌의 염도(%) 변화

저장온도	처리조건	0개월	1개월	2개월	3개월	4개월	5개월	6개월
10℃	대조군	1.56±0.0	1.54±0.0	1.48±0.0	1.51±0.1	1.42±0.0	1.36±0.2	1.29±0.1
	100-1	1.57±0.0	1.59±0.0	1.56±0.0	1.53±0.0	1.43±0.0	1.31±0.0	1.35±0.0
	100-3	1.57±0.1	1.52±0.1	1.48±0.1	1.58±0.1	1.39±0.1	1.41±0.1	1.32±0.1
	300-1	1.57±0.0	1.53±0.0	1.55±0.0	1.63±0.0	1.51±0.0	1.30±0.0	1.23±0.0
	300-3	1.56±0.0	1.52±0.0	1.49±0.0	1.53±0.0	1.40±0.0	1.38±0.0	1.25±0.0
25℃	대조군	1.55±0.2	1.51±0.0	1.55±0.1	1.49±0.1	1.53±0.1	1.48±0.1	1.43±0.0
	100-1	1.56±0.1	1.62±0.0	1.53±0.0	1.41±0.0	1.44±0.0	1.40±0.0	1.45±0.1
	100-3	1.57±0.1	1.53±0.0	1.51±0.1	1.46±0.0	1.60±0.2	1.58±0.0	1.33±0.0
	300-1	1.59±0.0	1.55±0.0	1.56±0.1	1.35±0.0	1.48±0.0	1.56±0.0	1.35±0.1
	300-3	1.57±0.0	1.51±0.1	1.49±0.0	1.47±0.0	1.53±0.0	1.42±0.0	1.34±0.0
35℃	대조군	1.54±0.1	1.61±0.2	1.51±0.0	1.49±0.2	1.37±0.0	1.52±0.1	1.46±0.0
	100-1	1.57±0.0	1.52±0.0	1.56±0.0	1.55±0.0	1.58±0.0	1.59±0.1	1.63±0.0
	100-3	1.56±0.0	1.48±0.0	1.51±0.0	1.34±0.0	1.46±0.0	1.53±0.0	1.41±0.0
	300-1	1.56±0.0	1.59±0.0	1.43±0.0	1.53±0.2	1.49±0.0	1.57±0.0	1.50±0.0
	300-3	1.57±0.1	1.49±0.1	1.53±0.1	1.50±0.0	1.58±0.1	1.63±0.1	1.55±0.0

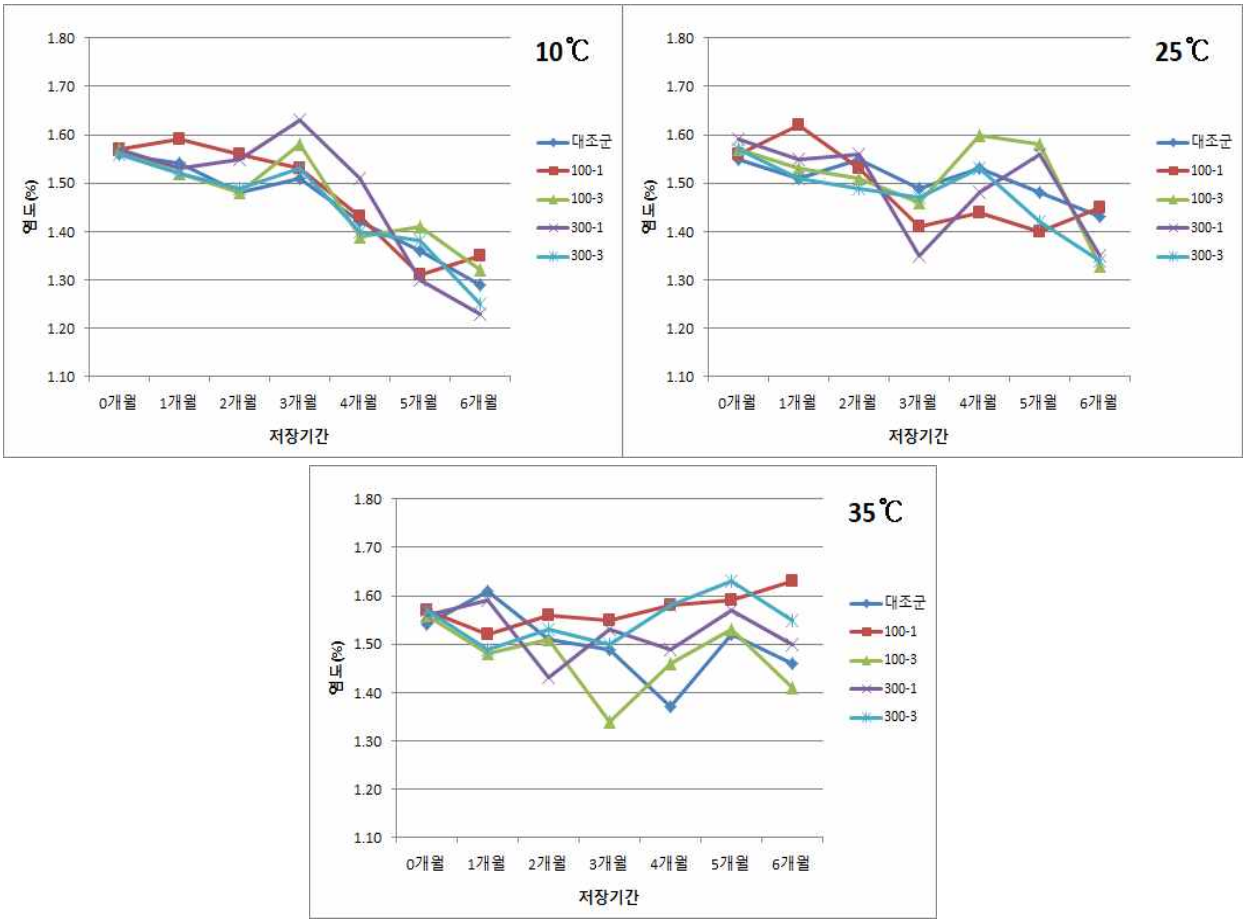


Fig. 2-29. 처리조건, 저장온도 및 저장기간에 따른 마늘장아찌의 염도(%) 변화

Table 2-48. 처리조건, 저장온도 및 저장기간에 따른 마늘장아찌의 일반세균수

(단위:log CFU/g)

저장 온도	처리 조건	0개월	1개월	2개월	3개월	4개월	5개월	6개월
10℃	대조군	2.40	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-3	2.18	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
25℃	대조군	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-1	2.18	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
35℃	대조군	2.00	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

Table 2-49. 처리조건, 저장온도 및 저장기간에 따른 마늘장아찌의 대장균군수

(단위:log CFU/g)

저장 온도	처리 조건	0개월	1개월	2개월	3개월	4개월	5개월	6개월
10℃	대조군	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
25℃	대조군	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
35℃	대조군	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	100-3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	300-3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

Table 2-50. 처리조건, 저장온도 및 기간에 따른 마늘장아찌의 Hardness 변화

(단위:g)

저장 기간	10℃					25℃					35℃				
	대조군	100-1	100-3	300-1	300-3	대조군	100-1	100-3	300-1	300-3	대조군	100-1	100-3	300-1	300-3
0개월	869.41 ±40.77	924.19 ±101.40	919.26 ±85.15	899.17 ±59.37	1098.22 ±107.87	931.16 ±112.07	973.68 ±108.56	1030.81 ±88.70	868.12 ±91.33	871.66 ±103.92	905.53 ±76.93	929.16 ±69.03	1054.00 ±91.48	1016.60 ±73.93	977.08 ±96.26
1개월	978.36 ±95.41	954.19 ±121.20	983.99 ±60.19	909.72 ±45.65	871.35 ±65.18	1061.00 ±255.45	828.64 ±214.03	979.13 ±161.54	973.78 ±163.53	853.32 ±147.28	906.19 ±112.25	823.69 ±87.83	892.36 ±138.33	893.66 ±208.53	817.49 ±108.88
2개월	983.88 ±194.22	924.07 ±139.25	975.70 ±170.91	848.70 ±61.23	917.02 ±245.83	1029.13 ±98.25	899.87 ±151.36	873.11 ±123.34	908.43 ±160.44	991.07 ±109.81	857.29 ±101.95	776.15 ±164.18	823.46 ±97.19	742.01 ±134.51	653.54 ±103.69
3개월	983.68 ±94.54	891.79 ±90.49	953.55 ±124.94	1037.60 ±59.16	1056.79 ±198.36	953.78 ±201.64	921.64 ±57.68	1059.64 ±34.94	928.94 ±80.33	934.76 ±127.29	700.45 ±68.34	591.91 ±37.68	750.85 ±99.19	650.94 ±101.25	596.48 ±79.80
4개월	1114.08 ±190.86	1020.83 ±164.78	908.65 ±164.78	1060.24 ±130.33	1105.10 ±164.73	1004.40 ±106.61	906.49 ±131.77	915.67 ±92.18	1061.65 ±73.01	916.79 ±68.59	546.15 ±99.36	646.85 ±73.08	650.96 ±69.52	593.47 ±88.49	459.07 ±76.55
5개월	1003.56 ±203.10	946.25 ±25.10	963.46 ±131.15	1169.54 ±50.23	937.67 ±95.85	946.89 ±97.18	853.19 ±112.62	967.37 ±87.59	893.56 ±91.37	987.44 ±54.67	545.86 ±51.95	464.08 ±112.19	519.18 ±97.68	384.94 ±38.29	407.64 ±66.73
6개월	1216.25 ±156.51	1015.45 ±223.61	1005.74 ±171.63	1074.01 ±209.26	1043.88 ±72.06	896.13 ±210.52	920.82 ±156.36	974.64 ±282.00	898.70 ±40.14	1015.18 ±193.70	411.98 ±95.13	432.10 ±25.96	494.70 ±128.80	368.89 ±108.17	289.27 ±43.90

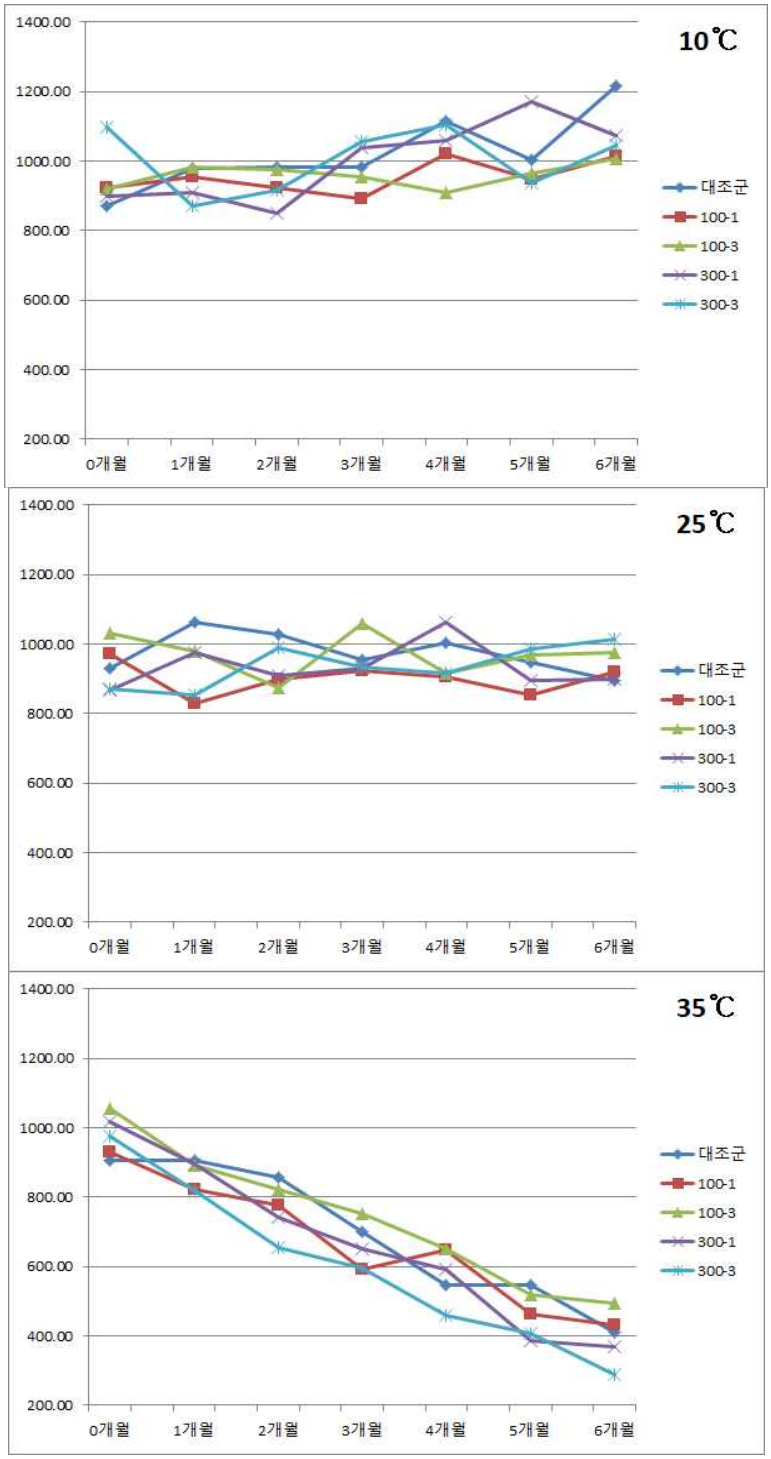
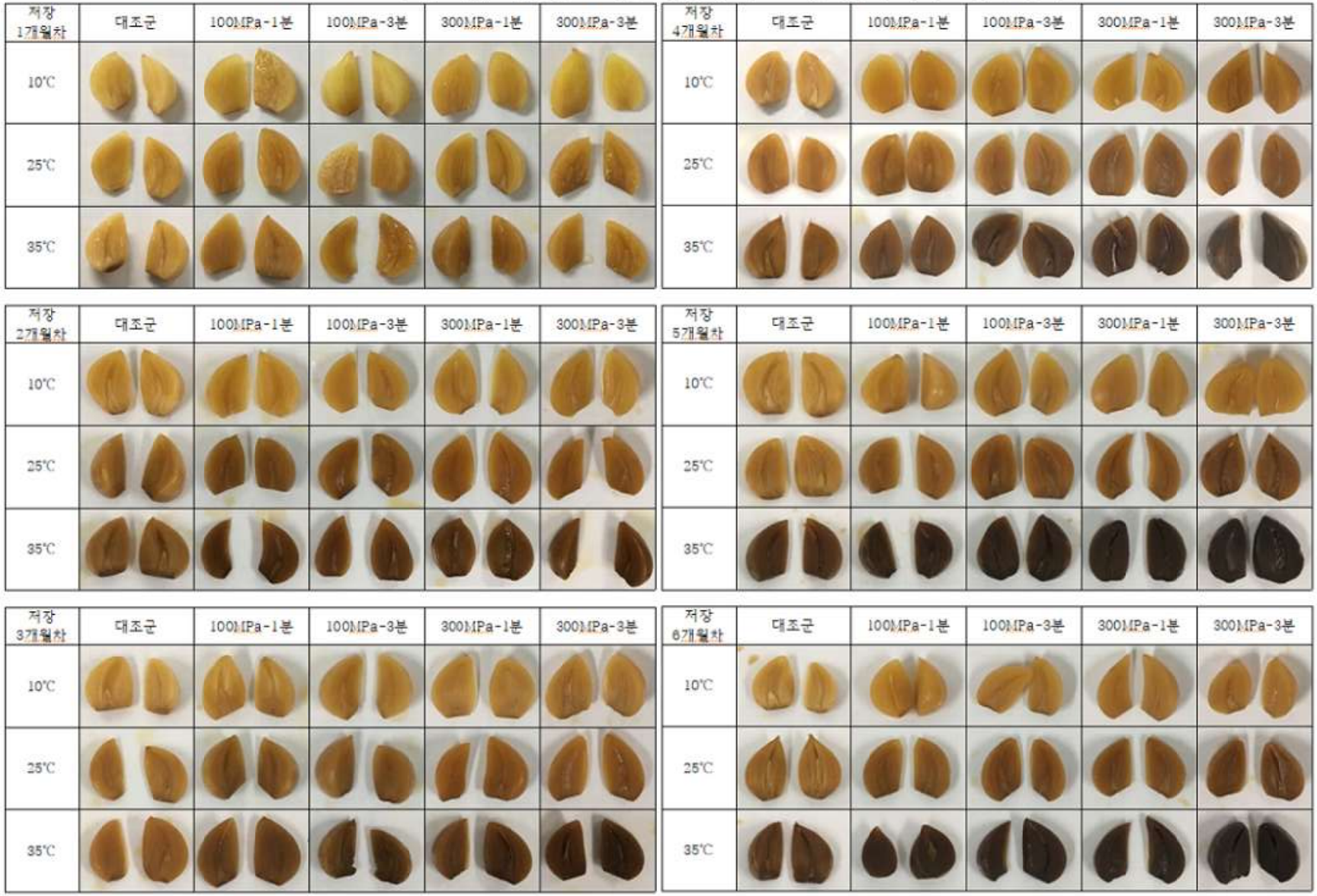


Fig. 2-30. 처리조건, 저장온도 및 저장기간에 따른 마늘장아찌의 hardness(g) 변화

Table 2-51. 초고압 처리 직후 마늘장아찌의 단면 비교

저장 0개월차	대조군	100MPa-1분	100MPa-3분	300MPa-1분	300MPa-3분
-					

Table 2-52. 처리조건, 저장온도 및 기간에 따른 마늘장아찌의 외관 변화



○ 마늘장아찌의 경우 생마늘의 아린 맛 때문에 제조 직후에 바로 섭취하기가 어려운 단점이 있다. 지난 연구결과를 통해 500MPa의 압력으로 처리한 마늘장아찌는 아린 맛이나 매운 향이 감소하여 처리 직후에 바로 섭취가 가능한 것으로 확인된 바 있다. 따라서 처리 직후인 저장 0개월 차의 경우 비처리 대조군에 비해 초고압처리군의 기호도가 더 높은 것을 아래 표를 통해 확인할 수 있다.

다) 유통기한 산출

○ 저장기간 중 마늘장아찌의 염도, pH 등은 큰 변화가 없었고 저장기간 내내 미생물학적 안정성은 좋은 상태를 유지하였으므로 분별력이 없었기 때문에 식감, 향 등을 아우르는 전반적인 기호도 설문을 통해 마늘장아찌의 품질 변화를 평가하고, 그 결과를 바탕으로 제품의 유통기한을 산출하였다.

○ 마늘장아찌의 경우 생마늘의 아린 맛 때문에 제조 직후에 바로 섭취하기가 어려운 단점이 있다. 지난 연구결과를 통해 500MPa의 압력으로 처리한 마늘장아찌는 아린 맛이나 매운 향이 감소하여 처리 직후에 바로 섭취가 가능한 것으로 확인된 바 있다. 따라서 처리 직후인 저장 0개월 차의 경우 비처리 대조군에 비해 초고압처리군의 기호도가 더 높은 것을 아래 표를 통해 확인할 수 있다.

○ 투명한 PE 파우치에 밀봉 저장한 마늘장아찌의 전반적인 기호도는 10℃에서 저장한 경우 8개월 이상 경과하여도 감소폭이 크지 않았으나, 저장온도가 높아질수록 빠르게 감소하였다. 저장온도 25℃에서는 모든 시료가 저장 3개월이 경과하자 식감이 저하되고 이취가 발생하면서 기호도가 임계 하한치(기호도 평점 4점) 이하로 낮아졌으며, 35℃에서 저장한 시료는 감소폭이 더욱 커져 저장 2개월 차에 이미 임계치 이하로 떨어졌다.

Table 2-53. 처리조건 및 저장온도에 따른 마늘장아찌의 기호도 변화

(N=20)

대조군	저장온도		
저장기간	10도	25도	35도
0개월	5.50±0.81	5.50±0.81	5.50±0.81
1개월	5.60±0.66	5.10±0.73	4.30±0.77
2개월	5.50±0.90	4.50±0.59	2.90±0.50
3개월	5.50±0.60	3.40±0.68	-
4개월	5.20±0.60	-	-
5개월	5.40±0.64	-	-
6개월	5.30±0.66	-	-
7개월	5.10±0.51	-	-
8개월	5.00±0.56	-	-

100-1	저장온도		
저장기간	10도	25도	35도
0개월	5.60±0.64	5.60±0.64	5.60±0.64
1개월	5.60±0.61	5.00±0.63	4.20±0.57
2개월	5.50±0.56	4.40±0.80	2.50±0.59
3개월	5.60±0.75	3.40±0.81	-
4개월	5.50±0.84	-	-
5개월	5.40±0.96	-	-
6개월	5.30±0.73	-	-
7개월	5.10±0.49	-	-
8개월	4.90±0.66	-	-

100-3	저장온도		
저장기간	10도	25도	35도
0개월	5.80±0.61	5.80±0.61	5.80±0.61
1개월	5.70±0.78	5.00±0.79	4.00±0.61
2개월	5.60±0.91	4.30±0.84	2.20±0.54
3개월	5.50±0.97	3.10±0.68	-
4개월	5.40±0.58	-	-
5개월	5.60±0.61	-	-
6개월	5.30±0.73	-	-
7개월	5.00±0.56	-	-
8개월	4.80±0.49	-	-

300-1	저장온도		
저장기간	10도	25도	35도
0개월	5.80±0.57	5.80±0.57	5.80±0.57
1개월	5.70±0.62	4.90±0.88	4.20±0.71
2개월	5.60±0.93	4.20±0.76	2.30±0.51
3개월	5.60±0.94	3.20±0.49	-
4개월	5.40±0.75	-	-
5개월	5.40±0.81	-	-
6개월	5.20±0.87	-	-
7개월	5.00±0.77	-	-
8개월	4.90±0.84	-	-

300-3	저장온도		
저장기간	10도	25도	35도
0개월	5.70±0.59	5.70±0.59	5.70±0.59
1개월	5.50±0.77	5.00±0.94	3.80±0.64
2개월	5.50±0.90	4.20±0.68	1.90±0.49
3개월	5.40±0.81	3.20±0.53	-
4개월	5.30±0.67	-	-
5개월	5.10±0.75	-	-
6개월	5.00±0.94	-	-
7개월	4.90±0.71	-	-
8개월	4.70±0.60	-	-

○ 저장기간 및 저장온도에 따른 마늘장아찌의 기호도 감소 양상을 통해 기호도 저하 반응은 모든 시료 및 모든 저장온도에서 0차 반응으로 진행되는 것을 도출하였고, 저장 온도별 반응속도상수(K) 산출을 위한 회귀분석 결과를 아래 그림과 표에 나타내었다.

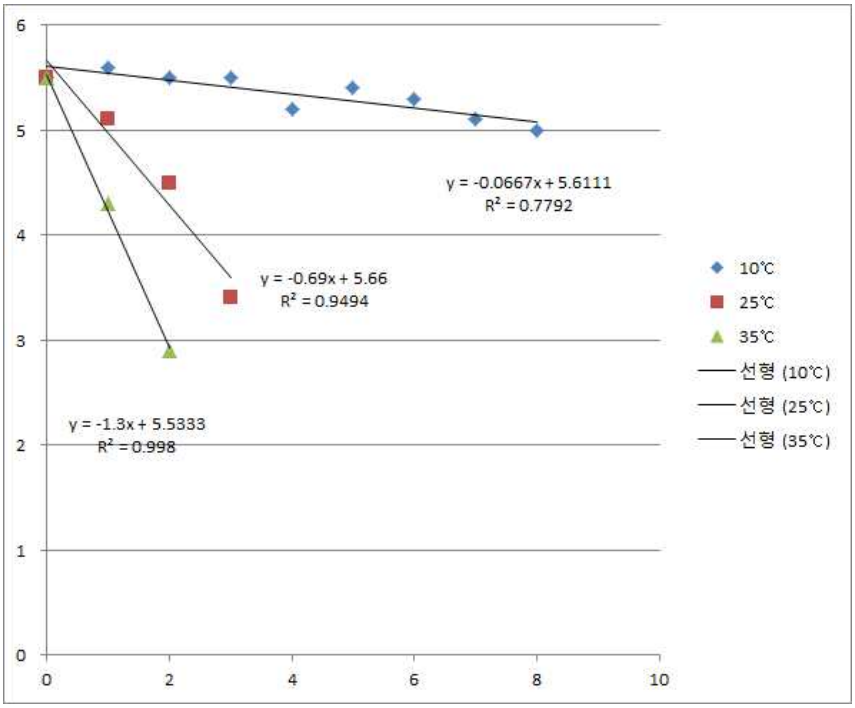


Fig. 2-31. 대조군 마늘장아찌의 저장온도별 기호도 감소의 kinetic plot

Table 2-54. 대조군 마늘장아찌의 저장온도별 기호도 감소반응 회귀분석 결과

	10℃	25℃	35℃
slope	-0.0667	-0.6900	-1.3000
intercept	5.6111	5.6600	5.5333
R^2	-0.8827	-0.9743	-0.9990

○ 기호도 감소반응의 회귀분석 결과 10, 25, 35℃에서 저장한 마늘장아찌의 반응속도상수(K)는 각각 -0.0667, -0.6900, -1.3000으로 저장온도가 높을수록 급격히 감소한다는 것을 확인할 수 있었고, 아래의 Arrhenius 방정식에 대입하여 실제 저장온도에서의 반응속도를 산출하였다.

Table 2-55. 대조군 마늘장아찌의 저장온도별 Arrhenius plot 요소

	10℃	25℃	35℃
1/T	0.0035	0.0034	0.0032
slope(K)	0.0667	0.6900	1.3000
lnK	-2.7081	-0.3711	0.2624

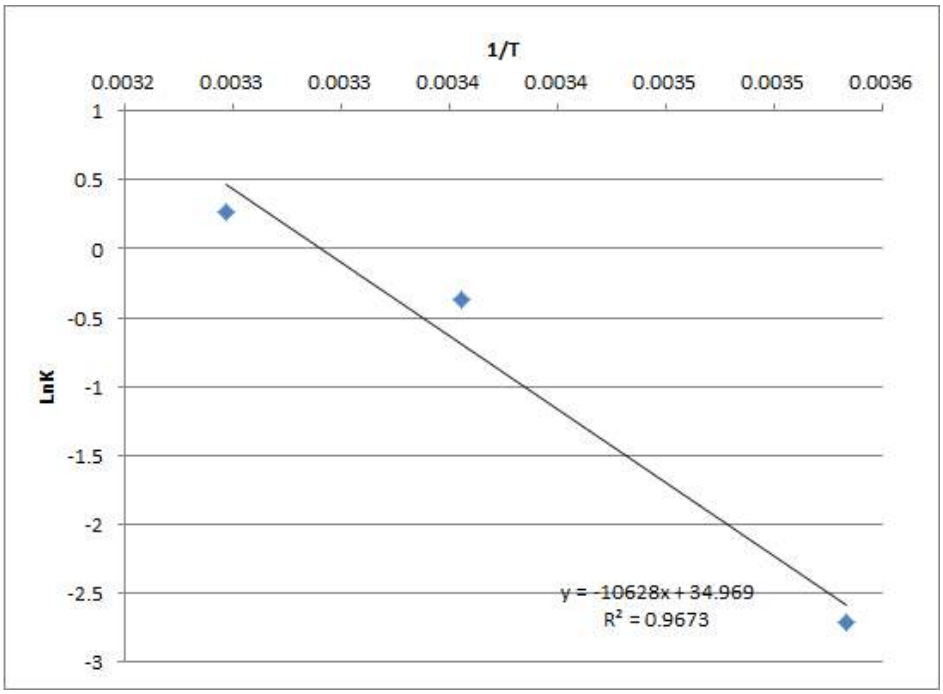


Fig. 2-32. 대조군 마늘장아찌 온도가속실험의 Arrhenius plot

○ 이를 바탕으로 활성화에너지(Ea) 및 실험하지 않은 구간의 반응속도를 산출하였고, 유통기한 산출 근거로서 지난 30년간 월별 평균기온 통계자료를 참고하여 실제 유통 시 연간 변화량을 계산하고 아래 표에 나타내었다.

Table 2-56. 국내 온도별 예상 유통 개월수와 기호도 평점의 연간 변화량

	T	1/T	K	ln K	예상유통 개월 수(A)	반응속도 (B)	연간변화량 (A*B)
10	283	0.0035	0.0667	-2.7081	5	0.0667	0.3333
15	288	0.0035	0.1447	-1.9331	2	0.1447	0.2894
20	293	0.0034	0.2716	-1.3034	1	0.2716	0.2716
25	298	0.0034	0.6900	-0.3711	3	0.6900	2.0700
30	303	0.0033	0.8992	-0.1063	1	0.8992	0.8992
계					12		3.8635

○ 위의 결과를 바탕으로 상품성이 없다고 판단되는 시점의 기호도 평점(4점)을 임계 하한치로 설정하여 10℃ 냉장저장 및 상온저장 시 최대 유통기한을 각각 예측한 결과, 대조군 마늘장아찌를 냉장저장 할 경우는 22.50개월, 상온저장 했을 경우는 4.66개월의 최대 유통기한이 도출되었으며, 여기에 안전계수 0.7을 적용한 설정 유통기한은 각각 냉장저장 시 15.75개월, 상온저장 시 3.26개월로 산출되었다.

Table 2-57. 대조군 마늘장아찌의 유통기한

	최초값 (A)	규격 하한값(B)	변화량 (A-B)	연간 변화량(%) (C)	최대 유통기한(월) [(A-B)/C*12]	설정 유통기한(월)
냉장저장	5.5	4.0	1.5	0.00	22.50	15.75
상온저장	5.5	4.0	1.5	3.8635	4.66	3.26

○ 같은 과정을 각 처리조건별 시료의 기호도 결과에 적용하여 계산한 결과 아래와 같은 설정 유통기한을 도출할 수 있었다. 기존 레토르트 제품의 유통기한이 24개월 인 점을 고려하였을 때, 레토르트 제품보다 신선한 풍미를 가지면서도 유통기한도 10개월 이상으로 안정적인 제품의 생산이 가능할 것으로 사료된다.

Table 2-58. 초고압 처리조건 및 유통온도에 따른 마늘장아찌의 설정유통기한

(단위:개월)

	대조군	100-1	100-3	300-1	300-3
냉장유통	15.75	13.71	11.45	11.28	10.06
실온유통	3.26	3.17	2.88	3.16	2.78

Table 2-59. 안전계수를 고려한 마늘장아찌의 유통기한

(단위:개월)

	대조군	100-1	100-3	300-1	300-3
냉장유통	17.03	16.39	14.54	15.43	14.00
실온유통	3.63	3.03	2.51	2.68	2.39

제 3 절. 과열증기 및 복합건조 시스템을 활용한 건조·반건조 나물 제조

1. 시판 나물제품 제조 현황

○ 곤드레(Cirsium setidens Nakai)는, 국화과에 속하는 다년생 초본으로 우리나라 특산식물의 하나이고, 특히 잎과 줄기에 단백질, 탄수화물, 지방, 회분, 무기질, 비타민 등이 많이 함유되어 있는 영양적으로 우수한 식품으로 알려져 있다(Kang IJ 등 1997, Lee SH 등 2006). 또한, 곤드레에 함유되어 있는 phenol 화합물들에 의한 간 보호 작용, 알코올 유도에 의한 지질 산화 예방 작용, 항산화 작용 등이 제시됨에 따라, 곤드레의 생리활성을 식품이나 약품으로 이용하고자 하는 연구도 진행되었다(Lee SH 등 2006). 곤드레 나물은 취나물과 모양은 비슷하지만 털이 만고 억센 취나물에 비하여 줄기와 잎이 부드럽고 연하며, 보통 산나물은 맵거나 톡 쏘는 휘발성의 향이 있어 가끔씩 기호음식으로는 먹을 만하나 매 끼니 먹을 수 없는데, 곤드레 나물은 맛이 담백하여 지속적으로 섭취하여도 춘궁기에 구황작물로 유용하게 사용되었다. 오늘날에는 기호음식 또는 별미식으로 이용되고 있다. 이러한 곤드레의 채취기간은 매우 한정되어 있어 일반적으로 건조나물의 형태로 판매되고 있다. 그러나 건조나물의 형태는 향미와 색이 저하되어지는 단점이 있기 때문에 곤드레 나물의 풍미가 보존된 형태의 나물 섭취에 한계가 있다.

○ 곰취(Ligulariafischeri)는 국화과(菊花科)에 속하는 다년생 초본식물로 웅소(雄蔬)라고도 한다. 곰취는 유럽과 아시아에 10여종이 분포하는데 그중에서 9종이 우리나라의 품종이며(정 2009),어린잎을 식용으로 이용하는데 주로 나물이나 쌈, 장아찌로 섭취한다. 약리학적인 측면에서 살펴보면 곰취는 예로부터 기침, 가래, 다리아픔, 요통, 두통, 백일해, 천식에 효험을 나타내며, 혈액순환을 활발하게 한다고 알려져 있다. 영양적인 측면에서 곰취는 각종 비타민과 무기질을 고루 함유하고 있다. 곰취는 영양적 측면뿐 아니라 생리활성에 관한 연구도 곰취 추출물의 세포독성효과(Ham 등 1998),항산화효과(Jeong등 1998,Choi등 2007), 항돌연변이성 및 유전독성억제효과(Ham 등 1998),암세포 증식 억제 효과(Bae등 2009)등 비교적 많이 진행되고 있으며 기능성 식품 소재로 활용가치가 높은 것으로 평가되고 있다.

○ 시래기는 무청을 데쳐서 말려둔 것으로 국거리·찌개·생선절임 등 다양한 반찬류로 애용되어 온 우리나라 전통향토음식 주재료 중의 하나이다. 비타민과 칼슘, 무기질이 풍부하게 들어있으며, 무청에는 카로틴, 엽록소, 비타민(A, C, B1, B2), 식이섬유, 칼슘, 철과 같은 영양성분과 미네랄 등이 풍부하여 건강 다이어트 식품으로 알려지고 있으며, 간암억제효과 뿐만 아니라 풍부한 식이섬유가 장내 노폐물을 제거하여 대장암을 예방하는 건강식품으로도 알

려져 있다.(식약청, 2006) 특히 시래기를 건조하는 과정에서 식이섬유가 3~4배 이상 늘어나 영양이 더욱 우수해지고, 칼슘과 비타민 D가 풍부하게 들어 있어 뼈를 튼튼하게 해주고, 골다공증을 예방하는데 도움을 준다(Yoon HS 2012). 우리 민족은 자연환경과 사회 경제적인 영향 등에 의해 식량자원이 부족하여 야생 식물의 이용을 발달시켰으며, 그 대표적인 예로 겨울철 부족하기 쉬운 비타민을 보충할 수 있는 가장 좋은 식품인 나물을 장기 저장해 1년 내내 먹을 수 있도록 하였다.

○ 나물의 장기 저장을 위하여 나물이 생산되는 시기에 수확한 후 데치기와 같은 전처리 공정을 거친 후 냉동시켜 일년내내 사용이 가능하기 때문에 기존 방법으로 전처리 되는 나물의 현황조사는 물론 품질의 문제점을 확인하여 개선방안을 우선 검토하였다.

1) 시판 데친 나물제품의 위생 실태

○ 삶거나 데친 나물 대장균 범벅(출처: 중앙일보) - 간편하게 요리할 수 있도록 삶거나 데친 상태로 판매되는 나물 제품 상당수에서 대장균이 검출됐다. 재래시장은 물론 백화점과 대형마트에서 파는 나물에서도 대장균이 나왔다. 한국소비자원은 25일 "취나물·깻잎나물처럼 시중에서 판매되는 삶거나 데친 나물 20종의 위생 상태를 점검한 결과 이 중 9종에서 대장균이 기준치 이상으로 나왔다"고 발표했다. 백화점이 조사 대상 8종 가운데 3종(38%), 대형마트는 10종 가운데 4종(405), 재래시장은 2종 중 2종(100%)의 제품 모두에서 대장균이 나왔다.

○ 대장균은 내열성이 강하지 않기 때문에 생나물을 삶거나 데치는 과정에서 사멸되므로 위생적으로 작업이 이루어진다면 완제품에서 대장균이 검출될 이유가 없다. 그럼에도 불구하고 20개 중 9개 제품(45%)에서 대장균이 검출됐다는 것은 가열조리 이후 제조단계에서 위생관리가 제대로 되지 않았다는 것을 뜻한다.

○ 현재 국내 미생물 위해평가는 식품의 식중독균 분포도, 오염도 조사 및 위해요소 분석연구로 특정 식품에서의 특정 미생물의 위해평가를 위한 연구는 매우 부족한 상태이다. 특히 편의식품은 그 종류가 더욱더 다양해지는 추세를 보이고 있는 반면 이들 식품에 대한 위해요소 분석, 위해평가 등이 되어있지 않은 실정이다.

○ 효율적인 식품안전관리를 위해 편의식품에 대한 가공・유통 형태, 소비형태 등을 고려하여 식품 원료별 부패미생물의 탐색이 필요하다. 국내 유통 중인 편의식품 미생물 오염도 실태조사를 통해 원료 및 제품별 부패미생물을 탐색하고 최종에는 그 미생물의 사멸특성을 조사하여 보다 안전한 식품 확보가 되어야한다.

○ 식중독(food poisoning)이란 인체에 유해한 미생물이나 유독한 물질이 혼입 혹은 잔류되어

있는 식품을 경구적으로 섭취함으로써 급성 위장염이나 신경계통에 주요 증상을 나타낸다.

○ 우리나라에서 발생한 식중독 사고 중 원인물질이 판명된 것의 80~90%는 세균에 의한 것으로 병원성 대장균, 황색포도상구균, 장염비브리오균, 살모넬라균 등이 주요 원인균이다. 2008년도 우리나라 식중독 통계분석 결과, 노로바이러스로 인한 식중독 사고가 69건, 환자수 2,105명으로 가장 많았으며 다음이 병원성 대장균(36건, 1,278명), 장염비브리오(24건, 329명), 살모넬라(22건, 387명), 황색포도상구균(15건, 556명)의 순이었다.

○ 최근 각종 냉장식품, 편이식품이 대규모로 유통, 소비되고 있어 냉장온도에서도 증식이 가능한 저온균의 존재와 *Listeria monocytogenes, Clostridium botulinum, Staphylococcys aureus, Yersinia enterocolitica, Aeromonas hydrophila, Escherichia coli O157, Bacillus cereus* 등에 의한 발병 사례가 다수 보고되고 있으며, 가공 및 수송 중 비위생적인 처리로 인해 오염된 식품이 저온 유지에 실패할 경우 이들 오염균의 빠른 증식을 초래하여 식중독 사고의 주요 원인이 될 가능성이 있다.

Fig. 2-33. 시중에서 진열·판매되고 있는 데친나물제품

2) 시판 건나물의 위생 실태

(1) 표백제의 사용

○ 한국소비자원은 2010년 7~11월 서울시내 백화점・대형 할인 매장・재래 시장에서 판매되는 호박고지(7개)・무말랭이(5개)・건가지(2개) 등 건나물류 14개 제품을 구입해 표백제 성분(이

산화황)을 조사했다 건나물류는 구입 후 물에 불리거나 끓는 물에 삶거나 살짝 데친 뒤 건져내 무침이나 볶음 요리로 주로 사용된다.

○ 건나물류 14개 중 무말랭이 5개 제품에서 이산화황(SO2)이 28～39ppm 검출됐으나 무에서 천연적으로 유래되는 함유량 수준(50±10ppm)이었다 나머지 9개 제품에서는 검출되지 않아 조사 대상 건나물 모두 인위적으로 표백제(아황산염류)를 사용하지 않은 것으로 나타났다.

○ 현재 식품첨가물공전에 표백 목적으로 사용된 아황산염류는 이산화황 잔류량으로 관리되고 있다 최종 제품에 이산화황이 30ppm 이상 잔류되면 안 된다고 돼 있으나 예외 규정으로 원료에서 이산화황이 유래되는 식품은 원료로부터 이행된 범위 안에서 식품첨가물 사용 기준의 제한을 받지 않는다.

○ 식품을 희게 만들어 상품성을 높이려고 첨가하는 아황산염류는 과잉 섭취 시 두통・복통・메스꺼움・순환기장애・위 점막 자극・기관지염 등의 부작용이 나타날 수 있어 식품 선택 시 표시된 성분을 잘 살펴보아야 한다.

(2) 아플라톡신 함유

○ 아플라톡신을 생성하는 아스퍼질러스 플라버스와 아스퍼질러스 파라지티쿠스는 전 세계 토양에 흔히 분포되어 있는 곰팡이로 특히, 고온(25~30℃), 다습(80~85%)한 열대나 아열대 지역에 널리 분포한다. 이들 곰팡이들은 주로 쌀, 밀, 옥수수 등의 곡류와 땅콩, 피스타치오, 호두와 같은 견과류 및 후추, 고추 등과 같은 향신료 등을 기질로 하여 독소를 생성하기 때문에 이러한 농산물이나 이를 가공한 식품 및 사료에서 아플라톡신이 검출되고 있다.

○ 아플라톡신은 완전히 건조되지 않은 농산물이나 생약 등이 환기가 잘 되지 않거나 온도 및 습도가 높은 장소에서 장기간 저장되거나, 홍수·우기 시 수확하였을 때, 수확에서 건조까지 저장기간이 길고, 환기가 불충분할수록 더욱 잘 생성된다.

○ 우리나라의 경우 곡류를 주식으로 하고 있고, 많은 농산물과 식품을 수입에 의존하고 있을 뿐 아니라 지속적인 환경오염과 지구 온난화로 인해 최근 아열대성 기후로 변화하고 있는 실정이므로 농산물 및 그 가공품이 아플라톡신에 노출될 가능성이 더욱 높아진 상황이다.

○ 토양에서 서식하고 있는 곰팡이들은 온도 ,습도 등 적당한 기상조건이 제공되면 작물의 재배과정 중 침입하여 작물에 병을 일으킬 뿐만 아니라 작물 내에서 곰팡이독소들을 생산한다. 이 같은 곰팡이는 작물의 수확 및 가공과정 중에 소멸되기도 하지만 생산된 곰팡이독소들은 화학적으로 안정하기 때문에 가공 후에도 소실되지 않고 작물 내에 잔존할 수 있다.

○ 식품의 안전성을 위협하는 위해인자 가운데 곰팡이독소는 현재까지 약 300여종이 알려져 있으며,세계 식량작물의 25%에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다.

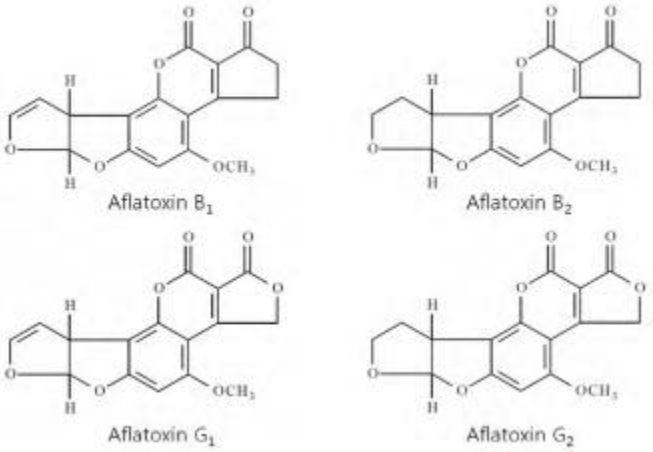
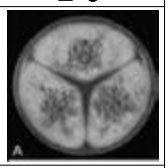
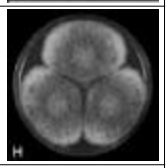
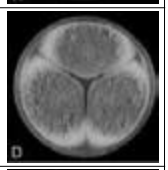
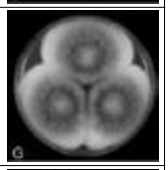
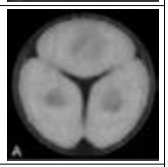
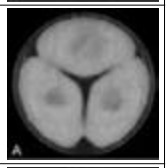
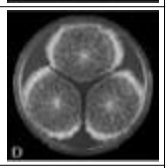
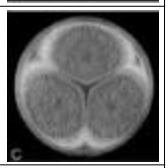
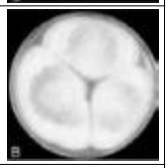
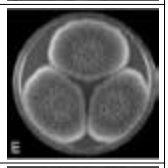
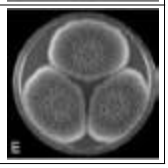


Fig. 2-34. 아플라톡신의 구조

Table 2-60. 세계 주요 국가의 아플라톡신의 기준치 관리 현황

국가	규제식품	기준치(μg/kg)
한국	영아용조제식, 성장기용조제식, 영·유아용 곡류조제식, 기타영·유아식 건조과실류 밀가루 육두구, 심황(강황), 건조고추, 건조파프리카 및 이를 함유한 천연 향신료 장류(메주제외), 고춧가루 및 카레분 곡류가공품 및 두류가공품(규격외일반가공품) 곡류, 두류, 땅콩, 견과류 및 그 단순가공품(분쇄, 절단 등)	B1으로 0.1이하 15 (단, B1은10 이하)
한국 (입안 예고)	미숫가루/선식/생식 시리얼	4 (B1은 4) 4 (B1은 2)
CODEX	아몬드, 헤즐넛, 피스타치오넛(가공) 8 단계 아몬드, 헤즐넛, 피스타치오넛(비가공) 8 단계 땅콩(비가공)	10 15 15
EU	곡류 및 그 가공품(옥수수및영유아용제품제외) 향신료(고추속, 후추속, 육두구, 생강, 심황) 건조과실류 및 그 가공품(직접 섭취되거나 식품의 원재료로 사용되는 것) 건조과실류(섭취 또는 식품의 원재료로 사용되기 위하여 선별이나 물리적 처리가 필요한 것) 땅콩, 견과류 및 그 가공품(직접 섭취 또는 식품의 원재료로 사용하기 위하여 선별이나 물리적 처리가 필요한 것) 견과류(직접 섭취되거나 식품의 원재료로 사용하기 위하여 선별이나 물리적 처리가 필요한 것) 땅콩(섭취 또는 식품의 원재료로 사용하기 위하여 선별이나 물리적 처리가 필요한 것) 옥수수(섭취 또는 식품의 원재료로 사용하기 위하여 선별이나 물리적처리가 필요한 것) 건조과실류 및 그 가공품 영유아용 곡류가공품 및 이유식	4.0 (B1은2.0) 10.0 (B1은5.0) 4.0 (B1은2.0) 10.0 (B1은5.0) 4.0 (B1은2.0) 10.0 (B1은5.0) 15.0 (B1은8.0) 10.0 (B1은5.0) 4 0.1(B1으로)
미국	브라질넛 식품, 땅콩과 그 가공품, 피스타치오	20 (B1+B2+G1+G2)
일본	피스타치오, 아몬드, 브라질넛, 케슈넛, 헤이즐넛, 마카다미아, 호두, 옥수수, 땅콩 및 그 가공품	10 (AFB1)
호주	땅콩, 견과류	15 (B1+B2+G1+G2)
캐나다	땅콩제품	15 (B1+B2+G1+G2)

Table 2-61. 아플라톡신 생성 *Aspergillus section Flavi* 곰팡이류

곰팡이 종류	아플라톡신 생성	발생	주요 오염원	균총
A. flavus	B1 & B2	Wide world	모든 식품	
A. parasiticus	B1, B2 & G1, G2	Australia, India, South America, Uganda, USA, Japan	땅콩류	
A. arachidicola	B1, B2 & G1, G2	Argentina	땅콩류	
A. bombycis	B1, B2 & G1, G2	Indonesia Japan	누에고치	
A. minisclerotigenes	B1, B2 & G1, G2	Argentina Australia Nigeria USA	땅콩씨앗	
A. nomius	B1, B2 & G1, G2	Brazil, India USA, Japan Thailand	꿀벌	
A. parvisclerotigenus	B1, B2 & G1, G2	Nigeria	땅콩	
A. pseudocaelatus	B1, B2 & G1, G2	Argentina	땅콩잎	
A. pseudonomius	B1	USA	알칼리꿀벌	
A. pseudotamarii	B1 & B2	Argentina Japan	토양	
A. togoensis	B1	Central Africa	씨앗	

출처 : 기후변화와 식품 중 아플라톡신의 오염 예방 전략, Food Safe, 2013.9.

Table 2-62. 국내 아플라톡신 오염 현황

검사항목	분석결과	참고문헌
식용유지류110건 영유아용식품106건	불검출 5건에서B1 0.06~0.14 ppb 검출	조 등, 2010
향신료10종179건 및 건조과실류137건	건망고, 건딸기류, 건키위 및 건파파야에서는 불검출 건자두- 평균0.29, 건포도- 평균0.09 검출 건살구- 평균0.07 ppb 검출 건무화과- 총20건중3건에서 최고0.564 ppb 검출 곶감- 15건 중 3건에서G1 최고0.88 ppb 검출 육두구- 평균2.6 ppb 검출 카레- 평균1.0 ppb, 최고5.4 ppb 검출 심황- 평균0.5 ppb, 최고1.3 ppb 검출 고춧가루- 평균1.0 ppb, 최고5.9 ppb 검출 파프리카분말- 평균0.5 ppb, 최고1.3 ppb 검출	박 등, 2008
곡류, 곡류가공품, 견과류, 견과류가공품, 향신료, 두류, 영유아용식품 등 총719건	땅콩, 떵콩버터, 기장, 미숫가루, 엿기름, 카레, 된장, 고추장, 깨 등 59건(8.2%)에서 B1으로는 0.04~4.45, 총아플라톡신으로는0.04~5.51 μg/kg 수준으로 아플라톡신이 검출	김 등, 2006
곡류와 견과류 등140 종	곡류- 44개중16개(38%, 0.07~17.76 ppb) 검출 견과류- 44개중17개(49%, 0.16~44.81 ppb) 검출 향신조미료- 44개중10개(29%, 0.96~8.46 ppb) 검출 주류- 44개중1개(14%, 0.82 ppb) 검출	정 등, 2005
견과류, 국산11점과 수입산74점	31개 시료에서 LOD~28.24 ppb 검출	정 등, 2005
견과류 및 그 단순가공품 300건	B1 - 3.7%, G1 - 0.7% 검출, B2 & G2는 불검출 B1 검출식품- 땅콩버터, 된장, 0.5~2.5 ppb G1 검출식품- 땅콩버터, 메주가루, 0.8~1.1 ppb B1 & G1 최고검출농도는 각각2.5 ppb와1.1 ppb	이 등, 2002

3) 시판 나물제품의 제조공정

○ 경기도 남양주시 소재 나물가공 회사인 H사의 나물 가공 제조공정은 다음과 같으며, 나물 가공공정은 데치기 공정에서 나물의 색, 수용성 유용성분 및 고유의 향 유출 및 손실이 매우 큰 것으로 나타났으며 데치기 후 세척 및 냉각 공정에서도 많은 양의 수용성 유용성분 및 고유의 향 유출 및 손실이 우려되었다. 또한 모든 공정이 거의 수작업에 의해 이루어져 대장균 및 식중독균 등의 오염이 우려되었다.

원료 다듬기

⇓

데치기(데치기용 증자솥) 및 건지기

⇓

세척 및 냉각 (3단계 세척)

⇓

탈수

⇓ ⇓ ⇓

충진

충진

열풍건조

⇓ ⇓ ⇓

포장

포장

포장

⇓ ⇓ ⇓

제품

냉동

제품

⇓

제품

Fig. 2-35. 시판 나물제품의 제조공정

2. 건조나물 제품의 제조

○ 야채, 나물류의 저장성 한계로 보편적인 장기 저장법은 건조법이다. 시중에서 판매되고 있는 건조나물 시제품들은 상업적 건조 방법을 이용하여 건조 처리되고 있다. 대표적인 예가 바로 열풍건조이다 열풍건조는 건조 후 맛, 향, 조직감, 색상 등의 관능품질 저하가 급격하다. 열풍건조의 단점인 향성분의 휘발 또는 분해, 고온에서의 산화작용에 의한 갈변반응과 섬유질, 팩틴질의 상호결합에 따른 표면 변화 등의 화학적, 물리적 변화를 나타낸다.

○ 곤드레, 곰취, 시래기나물의 상업적 건조처리 시 일어나는 색의 갈변, 향성분의 휘발, 질겨지는 조직감 등의 시판제품 문제점을 개선하고 품질을 향상시킬 수 있도록 과열증기시스템(과열증기)을 이용한 건조나물과 시중제품의 비교실험을 진행하였다.

1) 시판제품 시장조사

○ 현재 시중에 판매되고 있는 건조나물의 특성 및 문제점들을 파악하기 위하여 곤드레, 곰취, 시래기 건조제품을 구입하고 외관, 수분함량, 복원성, 물성 등의 분석실험을 진행하여 시중에서 시판되는 제품의 정보 및 수분함량을 확인해 보았다.

(1) 수분함량

○ 시중에 판매되는 건조나물 수분함량의 경우 곤드레, 곰취는 보통 9~12%의 수분함량이었으며, 시래기는 13~18%의 수분함량을 나타냈다. 강원도 정선이 원산지인 시판제품 건곤드레의 수분함량은 9.86%, 곰취 10.85%, 시래기 18.52% 수분함량을 나타냈다.

Table 2-63. 건조나물 시제품정보 및 수분함량

제품명	샘플사진	나물사진	제품정보	수분함량(%)
강원도 곤드레			내용량 : 60g 원산지 : 국산 보관방법 : 상온보관	9.86±0.85
봉화 곰취			내용량 : 80g 원산지 : 국산 보관방법 : 서늘한 곳에 보관	10.85±0.18
무청 시래기			내용량 : 100g 원산지 : 국산 보관방법 : 개봉 후 밀봉하여 서늘한 곳에 보관	18.52±0.89

(2) 복원속도

○ 곤드레는 침지 전 1.07g에서 60분 침지 후 3.71g로 증가하였으며, 곰취는 침지 전 1.53g에서 4.61g로 증가하였다. 시래기는 1.48g에서 60분 침지 후 5.71g로 증가하였다. 시래기의 흡습 속도가 가장 좋았으며 곰취, 곤드레 순으로 좋게 나타났다.

Table 2-64. 시판 열풍건조 나물의 침지 시간에 따른 중량(g)

샘플명	침지시간(m)					
	0	3	5	10	30	60
곤드레	1.07±0.01	1.67±0.08	1.98±0.24	2.31±0.23	2.95±0.55	3.71±0.83
곰취	1.53±0.01	2.61±0.27	2.91±0.19	3.33±0.18	4.04±0.15	4.61±0.16
시래기	1.48±0.01	3.01±0.16	4.30±0.14	4.67±0.36	5.26±0.59	5.71±0.85

(3) 수화복원성

○ 시판제품의 수화복원성은 다음과 같았다. 곤드레는 245.5%였으며, 곰취는 201.9%였다. 시래기는 284.6%로 나타났다.

Table 2-65. 시판 열풍건조 나물의 수화복원성(%)

샘플명	중량(g)		복원성(%)
	복원 전	복원 후	
곤드레	1.07±0.01	3.71±0.83	245.53±76.35
곰취	1.53±0.01	4.61±0.16	201.94±9.09
시래기	1.48±0.01	5.71±0.85	284.62±56.03

○ 시판제품의 복원 시간은 다음과 같았다. 복원에 있어서 같은 샘플이여도 샘플마다 차이성이 크게 나타났다. 복원 시간을 측정하였을 때 반복실험을 통하여 평균적인 시간을 기준으로 정하였다. 정수에 침지하였을 때 곤드레는 최소 3시간 이상 침지 시 가장자리 끝 부분까지 복원이 되었으며 가장 복원이 더디게 진행되었다. 곰취는 최소 1시간 30분 침지 시 전체 복원이 되었으며 시래기는 복원이 40분 내에 되었으며 가장 빠르게 복원되었다.

Table 2-66. 시판 열풍건조 나물의 침지 시간별 외관 변화

	침지 시간(m)			
	0	60	90	120
곤드레				
곰취	0	30	60	90
				
시래기	0	30	60	
				-

(4) 복원 후 물성

○ 시판제품의 복원 후 물성은 확인해보기 위하여 정수에 60분 침지 후 표면수를 제거하여 일정한 크기로 잘라 복원 후 경도를 측정하였다. 곤드레는 137.69이었으며 곰취는 142.73이었다. 시래기는 679.15g로 측정되었다.

Table 2-67. 시판 열풍건조 나물의 경도

샘플명	경도(g)
곤드레	137.69±23.77
곰취	142.73±14.50
시래기	679.15±107.15

(5) 색도

○ 시판제품의 색도는 다음과 같았다.

Table 2-68. 건조나물 곤드레, 곰취, 시래기 색도

샘플명	색도측정		
	L	a	b
곤드레	34.18±0.27	5.95±0.20	14.12±0.28
곰취	37.07±0.60	2.68±0.16	16.60±0.34
시래기	43.30±0.43	1.68±0.04	20.06±0.32

(6) 원물, 시판제품 비교 사진

○ 원물 및 시판제품의 비교 사진은 다음과 같았다. 원물 및 시제품의 원산지는 강원도 정선이며 원물은 제품 구입 후 해동 후 물기를 제거하였으며 시판제품은 건조 제품을 온라인 홈페이지에서 구입하여 촬영한 사진이다. 시중제품의 건조 처리로 인한 외관의 변화는 원물 본연의 색에서 갈변화가 많이 일어나 짙은 갈색을 나타냈다. 원물 곰취, 곤드레의 초록빛 색에서 시판제품의 건조는 짙은 갈색, 황색을 나타냈다.

Table 2-69. 건조 전 원물과 시판 열풍건조 나물 외관 비교

나물명	원물	시판제품
곤드레		
곰취		
시래기		

2) 실험재료 및 방법

(1) 실험재료

○ 건조나물 재료에 사용한 곤드레, 곰취, 시래기나물은 각 온라인 홈페이지를 통하여 곤드레, 곰취는 (주)팔도보부상에서 구입하였고, 시래기는 (주)홍천사람들에서 구입하였다. 생원물은 구입할 수 있는 시기가 한정되어있으며 특성상 변색 및 부패로 인한 장기간 보관에 어려움이 있어 데쳐서 보관하였다가 냉동 유통되는 제품을 구입하였다.

○ 냉동제품 나물은 원물을 데치기 처리하여 탈수 후 냉동하기 때문에 실험에 사용한 건조나물 대조군, 처리군 샘플의 표준화적인 제조에 어려움이 있어 대조군과 처리군의 실험에 대한 차이성을 크게 구분하기 어려울 것으로 판단되어 구매한 냉동제품 나물의 원산지가 같은 강원도 정선의 건조시판제품을 구매하여 비교실험을 같이 진행하였다. 시판제품은 온라인 홈페이지를 통하여 건곤드레, 건곰취는 (주)자연먹거리 윤현에서 구입하였고, 건시래기는 (주)홍천사람들에서 구매하였다.

(2) 건조방법

○ 건조처리에 사용된 방법은 과열증기가공기 건조와 복합건조이다. 과열증기가공기의 조건별 건조처리를 하였으며, 과열증기를 활용한 복합건조의 경우 전처리 및 1차건조는 다손에서 보유하고 있는 연속식 과열증기가공기(QF-5100CB, 나오모토, 일본)를 이용하여 건조한 후 열풍건조기로 2차건조를 실시하여 건조 공정별 비교실험도 진행하였다. 냉동된 곤드레, 곰취, 시래기나물을 해동하여 흐르는 물에 세척 후 탈수하여 열풍건조기 및 과열증기가공기를 이용하여 건조 처리하였다. 과열증기가공기를 이용하여 제작한 처리군은 Heater, Steam, Time 설정을 조절하여 최적의 건조 조건을 예비 실험 후 최적 조건을 선정하여 건조 처리하였다.

Fig. 2-36. 과열증기 건조기 및 열풍건조기

Table 2-70. 곤드레, 곰취, 시래기의 과열증기 및 복합건조 조건

처리방법	샘플명	1차 건조			2차 건조
		온도(℃)	스팀(℃)	시간(m)	
과열증기 건조	곤드레	150	200	15	-
	곰취/시래기	150	200	20	
복합건조	곤드레/ 곰취/시래기	150	200	10	70℃ 열풍건조 30분

(3) 분석방법

① 수분함량

○ 건조처리 한 곤드레, 곰취, 시래기나물의 수분함량을 AOAC법 (1990)에 준하여 상압 건조법으로 분석하였다. 건조처리 된 곤드레, 곰취, 시래기나물을 각 3g을 채취하여 105℃에서 항량 될 때까지 건조하였으며, 모든 실험은 3회 반복하였다.

② 수화복원성

○ 건조방법에 따른 건조 나물의 복원율을 측정하기 위하여 약 28℃의 정수에 곤드레, 곰취, 시래기 건조 나물을 침지한 다음 1시간 후에 꺼내 시료의 표면수를 제거하고 무게를 측정하였으며 복원율은 다음 식에 의하여 계산하였다.

$$\text{복원률}(\%) = \frac{\text{시료무게} - \text{복원전시료무게}}{\text{복원전시료무게}} \times 100$$

○ 또한 침지 시 0분부터 1시간 사이의 시간에 따른 중량을 측정하여 곤드레, 곰취, 시래기 건조나물별로 시간에 따른 무게변화를 측정하여 흡습곡선을 나타냈다.

③ 물성 측정

○ 경도(Hardness) 측정은 Texture analyzer(Model TA. XTExpress, Stable Micro System)를 이용하여 측정하였다. Texture analyzer 측정 조건은 다음과 같다.

Table 2-71. 나물의 경도 측정 조건

Caption	Value	Units
Test Mode	Compression	
Pre-Test Speed	1.00	mm/sec
Test Speed	2.00	mm/sec
Post-Test Speed	10.00	mm/sec
Target Mode	Distance	
Distance	15.0	mm
Trigger Type	Auto (Force)	
Trigger Force	5.0	g
Stop Plot At	Start Position	
Tare Mode	Auto	
Advanced Options	On	
Control Oven	Disabled	

④ 색도 측정

○ 색도 측정은 분쇄기를 이용하여 곱게 간 시료를 페트리디쉬에 3.0±1.0g 담은 후 Spectrophotometer(CM-700d, Konica minolta, 일본)를 이용하여 L(백색도), a(적색도), b(황색도)값을 측정하였다.

⑤ 미생물 측정

○ 일반세균수는 무균적으로 시료 25g을 취한 후 멸균생리식염수를 가하여 stomacher를 이용하여 2분간 균질화한 후 10배 희석법에 따라 희석하여 희석배수별로 3M 건조 필름배지에 1ml 분주한 후 잘 흡수시켜 35℃에서 24-48시간 배양한 후 25~250개의 집락을 형성한 붉은 집락수를 계산하고 평균집락 수에 희석배수를 곱하여 일반세균수로 계수하여 colony forming unit(cfu/g)으로 표시하였다.

○ 대장균군은 일반세균수와 마찬가지로 실험방법은 동일하며 배양한 후 25~250개의 집락을 형성한 붉은 집락 주위에 기포를 형성하고 있는 집락수를 계산하고 그 평균 집락 수에 희석배수를 곱하여 대장균군수로 계수하여 colony forming unit(cfu/g)으로 표시하였다.

⑥ 위해물질 분석

○ 건조된 곤드레, 곰취, 시래기나물의 곰팡이 독소 Aflatoxin 분석을 위하여 국가 공인 인증기관인 수원여자대학교 식품분석센터에 의뢰하여 분석하였다.

⑦ 시차주사현미경(SEM) 관찰

○ 열풍건조와 과열증기가 포함된 복합건조 방식의 차이에 의해 건조된 곤드레, 곰취, 시래기 나물의 형태학적 변화를 관찰하기 위하여 주사전자현미경(Scanning eletron microscope ; SEM, SNE3000MB)을 이용하여 각 건조조건별 나물의 잎의 표면에 금을 증착시킨 후 200배에서 관찰하였다. 곰취와 곤드레의 경우 각각의 건조 조건별 촬영을 하였으나, 시래기의 경우 건조 후 잎의 상태가 시료를 제조하기에 매우 쉽지 않은 형태를 가지고 있어서 최적 공정 조건에서의 시료만 관찰하였다.

3) 실험결과

(1) 나물의 부위별 과열증기 건조 최적조건 설정

○ 곤드레, 곰취, 시래기나물의 건조처리 시 각 나물의 잎과 줄기의 건조조건이 다르기 때문에 과열증기 최적 건조조건 설정을 위하여 곤드레, 곰취, 시래기나물의 잎과 줄기를 각각 분리하여 예비실험을 하였다. 곤드레, 곰취, 시래기나물의 잎을 실험할 때에는 실험의 정확한 데이터 측정을 위하여 곤드레와 곰취의 잎은 펼쳐서 실험을 진행하였다. 또한 잎과 줄기를 분리하지 않은 채로 건조한 곤드레, 곰취, 시래기나물의 본 실험도 진행하였다.

○ 나물의 잎과 줄기별 최적 건조조건 설정을 위하여 과열증기의 온도, 스팀, 시간별로 다음과 같이 처리하여 대조군과 비교실험을 진행하였다.

Table 2-72. 곤드레/곰취 잎 과열증기 사전 실험 조건

히터온도(℃)	스팀온도(℃)	처리시간(m)
120	200	1/3/5/10
150		1/3/5/10
180		1/3/5/10

Table 2-73. 시래기 잎 과열증기 사전 실험 조건

히터온도(℃)	스팀온도(℃)	처리시간(m)
120	200	5/10/15/20
150		5/10/15/20
180		5/10/15/20

Table 2-74. 곤드레/곰취/시래기 줄기 과열증기 사전 실험 조건

히터온도(℃)	스팀온도(℃)	처리시간(m)
120	200	5/10/15/20
150		5/10/15/20
180		5/10/15/20

가) 곤드레 잎/줄기

○ 곤드레 나물 잎, 줄기를 분리하여 온도/시간별 과열증기처리를 한 후 수분함량을 측정하였다. 과열증기건조는 최적의 온도와 처리시간을 설정하기 위하여 히터온도를 120℃, 150℃, 180℃ 로 조절하여 실험하였으며 이 때 스팀온도는 200℃로 고정하였다. 과열증기 처리 시간은 곤드레 잎 1분, 3분, 5분, 10분으로 설정하였으며 줄기는 5분, 10분, 15분, 20분으로 설정하여 처리하였다.

○ 수분함량 측정 시 과열증기 조건별 수분함량 13%를 기준으로 수분이 높은 처리군 조건은 제외한 후 나머지 실험을 진행하였다.

① 수분함량(%)

○ 과열증기 처리한 곤드레 잎, 줄기의 수분함량 측정 결과는 다음과 같았다. 곤드레 잎은 120℃ 5분, 150℃, 180℃는 3분 이상 처리 시 7.77~14.42%의 수분함량을 나타냈으며 줄기는 120℃ 20분, 150℃ 15분, 180℃ 10분 이상 처리 시 6.08~9.71%의 수분함량으로 건조되었다. 스팀 온도가 낮거나 처리 시간이 짧을 경우 건조가 덜 되어 높은 수분함량을 나타내었다.

○ 곤드레 잎 및 줄기의 과열증기처리 최적조건은 처리 후 시료의 수분함량이 시판제품과 유사한 9~12% 범위를 나타내는 조건으로 설정하였다.

Table 2-75. 잎, 줄기 과열증기처리 조건별 수분함량(%)

(오븐온도:200℃)

히터온도 (℃)	시간(m)	잎	히터온도 (℃)	시간(m)	줄기
120	1	81.68±0.60	120	5	79.54±2.28
	3	42.79±0.75		10	60.88±0.83
	5	14.42±1.42		15	16.69±2.65
	10	8.85±0.40		20	9.71±0.86
150	1	65.74±0.77	150	5	52.96±2.31
	3	10.10±0.63		10	19.22±1.18
	5	7.95±0.49		15	8.03±0.04
	10	8.75±0.98		20	7.10±0.04
180	1	61.59±0.70	180	5	38.05±0.10
	3	11.44±0.22		10	8.20±0.05
	5	8.08±0.28		15	7.01±0.04
	10	7.77±0.64		20	6.08±0.04

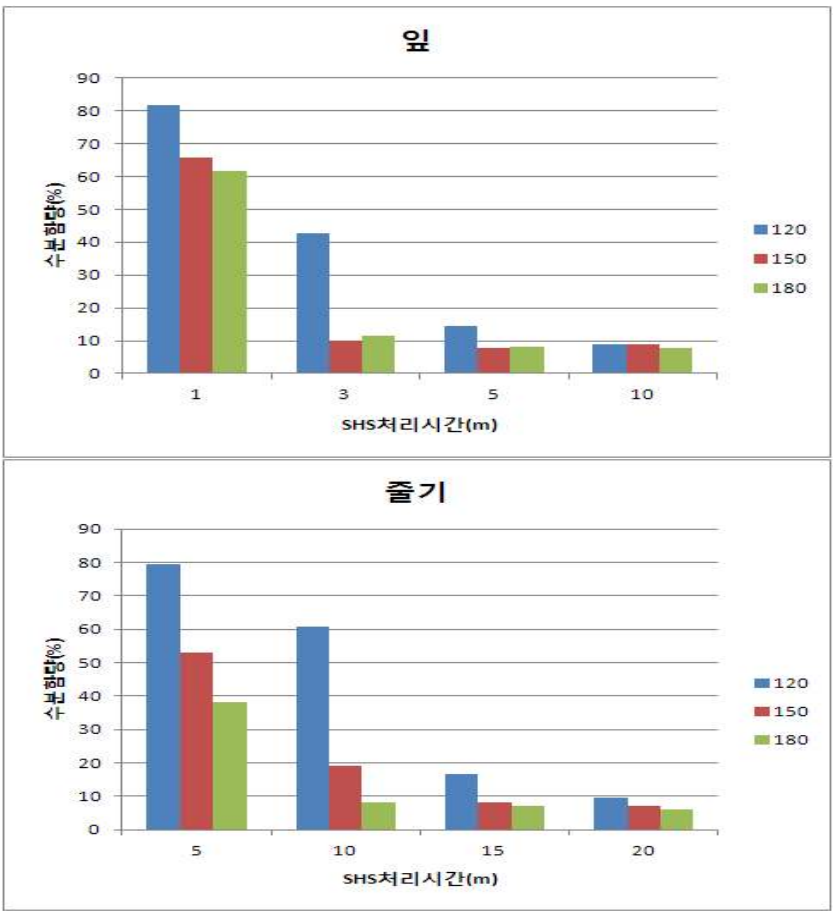


Fig. 2-37. 과열증기 처리시 히터온도에 따른 잎, 줄기 수분함량(%)

② 복원 속도

○ 건조 곤드레 잎의 복원 속도는 스팀처리온도 120℃ 시료에서 가장 높았으며 처리 온도가 높아질수록 시간에 따른 중량 증가율이 낮았다.

○ 과열증기 처리온도 및 시간에 따른 경향을 보면, 처리 시간이 같을 경우 오븐온도가 높을수록 시료의 복원 속도가 느려졌으며, 같은 오븐온도로 처리한 시료는 처리시간 변화에 따른 복원 속도의 차이는 있었으나 일정한 경향성을 나타내지는 않았다.

Table 2-76. 침지 시간에 따른 건조 곤드레 잎의 중량 변화

(단위: g)

건조 방법	건조조건		침지 시간(m)						
	스팀 (℃)	시간 (m)	0	3	5	10	30	60	90
과열 증기 단일 건조	120	5	1.08 ±0.03	2.26 ±0.29	2.37 ±0.07	2.88 ±0.15	3.79 ±0.20	4.49 ±0.08	5.14 ±0.14
		10	1.05 ±0.03	2.22 ±0.20	2.45 ±0.06	3.02 ±0.06	3.89 ±0.14	4.48 ±0.09	5.24 ±0.14
	150	3	1.05 ±0.02	2.01 ±0.06	2.25 ±0.07	2.73 ±0.06	3.73 ±0.29	4.06 ±0.19	4.47 ±0.04
		5	1.09 ±0.04	2.16 ±0.22	2.39 ±0.15	2.79 ±0.15	3.50 ±0.28	3.94 ±0.21	4.59 ±0.16
		10	1.05 ±0.02	2.13 ±0.05	2.45 ±0.12	2.94 ±0.13	3.69 ±0.15	4.34 ±0.48	4.83 ±0.36
	180	3	1.03 ±0.03	1.83 ±0.07	2.06 ±0.11	2.31 ±0.21	3.04 ±0.06	3.64 ±0.16	4.08 ±0.34
		5	1.08 ±0.03	1.88 ±0.07	2.11 ±0.11	2.49 ±0.03	3.09 ±0.03	3.69 ±0.16	4.18 ±0.28
		10	1.03 ±0.03	2.17 ±0.23	2.42 ±0.28	2.64 ±0.13	2.99 ±0.24	3.18 ±0.15	3.38 ±0.37

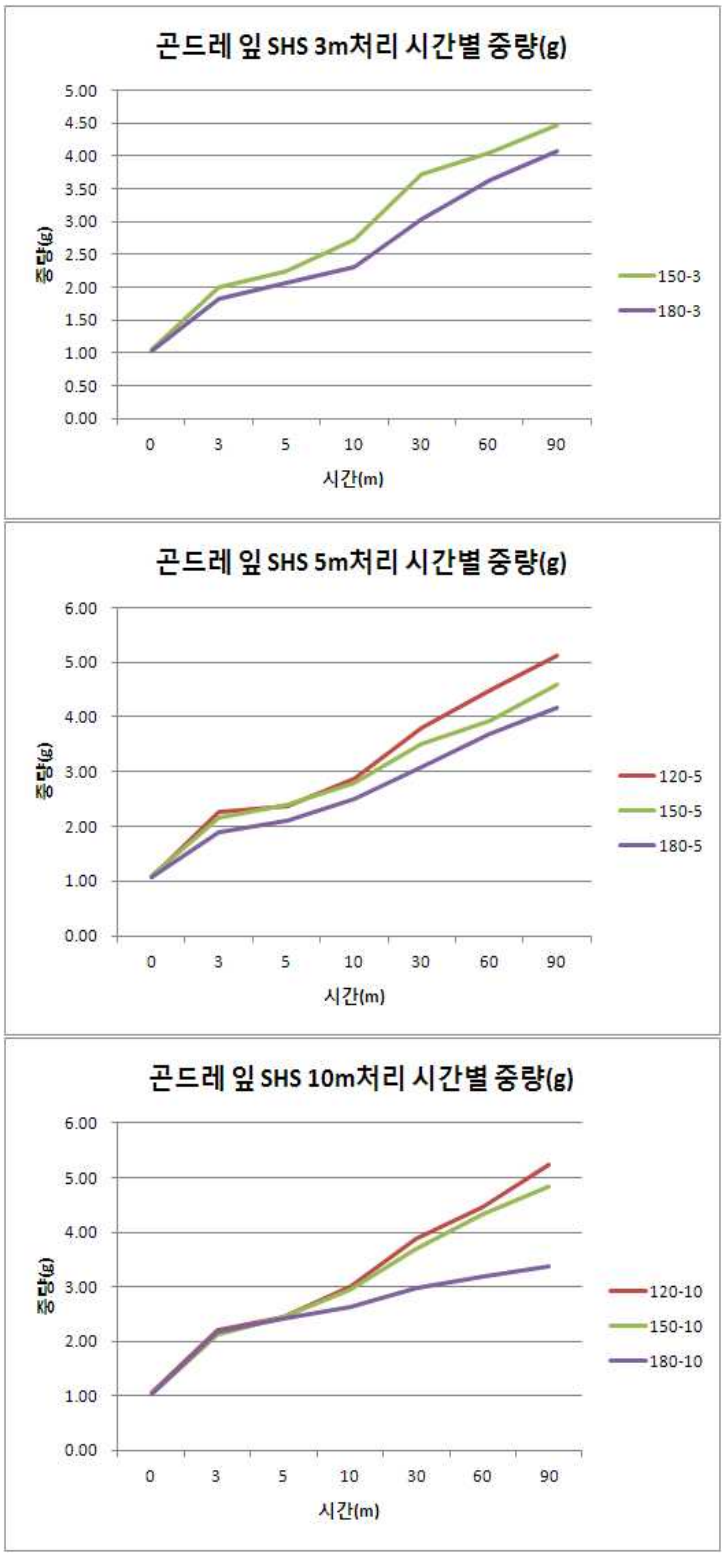


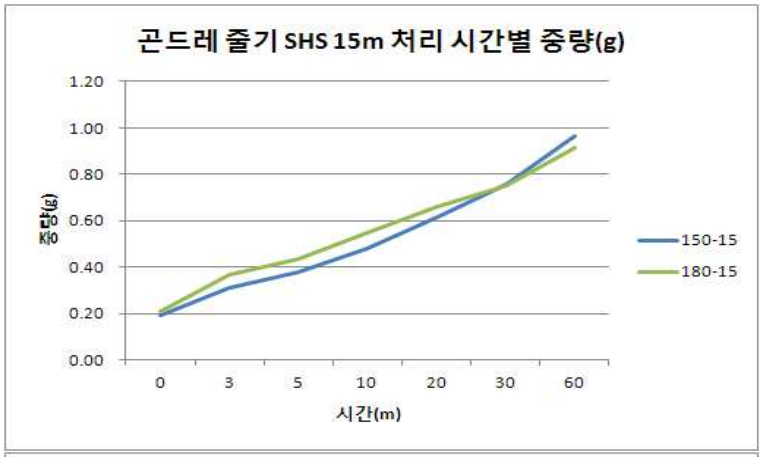
Fig. 2-38. 침지 시간에 따른 건조 곤드레 잎의 중량 변화
(범례: 오븐온도(℃)-처리시간(분))

○ 건조 곤드레 줄기의 복원 속도의 경우 오븐온도에 따른 유의적인 차이는 보이지 않았으나, 스팀처리 시간이 긴 시료일수록 복원 속도가 떨어지는 경향을 보였다.

Table 2-77. 침지 시간에 따른 건조 곤드레 줄기의 중량 변화

(단위: g)

건조 방법	건조조건		침지 시간(m)						
	스팀 (℃)	시간 (m)	0	3	5	10	30	60	90
과열 증기 단일 건조	120	20	0.16 ±0.00	0.29 ±0.01	0.35 ±0.02	0.44 ±0.03	0.55 ±0.04	0.66 ±0.05	1.00 ±0.10
	150	15	0.19 ±0.01	0.31 ±0.04	0.38 ±0.05	0.48 ±0.07	0.61 ±0.08	0.76 ±0.10	0.97 ±0.11
		20	0.18 ±0.01	0.28 ±0.03	0.33 ±0.03	0.40 ±0.03	0.49 ±0.04	0.58 ±0.05	0.73 ±0.06
	180	15	0.21 ±0.03	0.37 ±0.07	0.44 ±0.08	0.55 ±0.10	0.66 ±0.03	0.75 ±0.09	0.92 ±0.12
		20	0.22 ±0.02	0.34 ±0.03	0.41 ±0.04	0.49 ±0.04	0.58 ±0.04	0.68 ±0.05	0.78 ±0.04



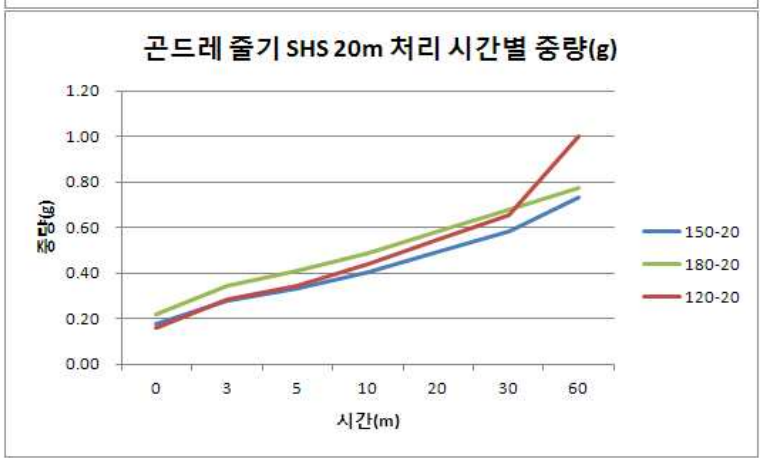


Fig. 2-39. 침지 시간에 따른 건조 곤드레 줄기의 중량 변화
(범례: 오븐온도(℃)-처리시간(분))

③ 수화복원성(%)

○ 건조 곤드레 잎의 수화복원성은 120℃-10분 처리시료가 325.21% 로 가장 좋았으며, 120℃-5분, 150℃-10분 시료가 각각 317.43%, 314.19%로 뒤를 이었다.

○ 오븐온도가 높아질수록 건조 곤드레 잎의 수화복원성은 낮아지는 경향을 나타내었으며, 동일한 오븐온도로 처리한 경우 처리 시간에 따른 결과에서 처리 시간이 길어질수록 120℃는 복원성이 다소 증가하나 차이가 크지 않았으며 150℃는 증가하였고 180℃에서는 전체적으로 다른 처리군보다 복원성이 낮게 나타났다.

Table 2-78. 건조 곤드레 잎의 수화복원성(%)

건조 방법	건조조건		중량(g)		수화복원성(%)
	스팀 (℃)	시간 (m)	복원전	복원후	
과열 증기 단일 건조	120	5	1.08±0.03	4.49±0.08	317.43 ±8.75
		10	1.05±0.03	4.48±0.09	325.21 ±15.56
	150	3	1.05±0.02	4.06±0.19	288.26 ±17.71
		5	1.09±0.04	3.94±0.21	281.01 ±27.65
		10	1.05±0.02	4.34±0.48	314.19 ±38.36
	180	3	1.03±0.03	3.64±0.16	252.19 ±6.89
		5	1.08±0.03	3.69±0.16	240.54 ±6.76
		10	1.03±0.03	3.18±0.15	209.35 ±9.97

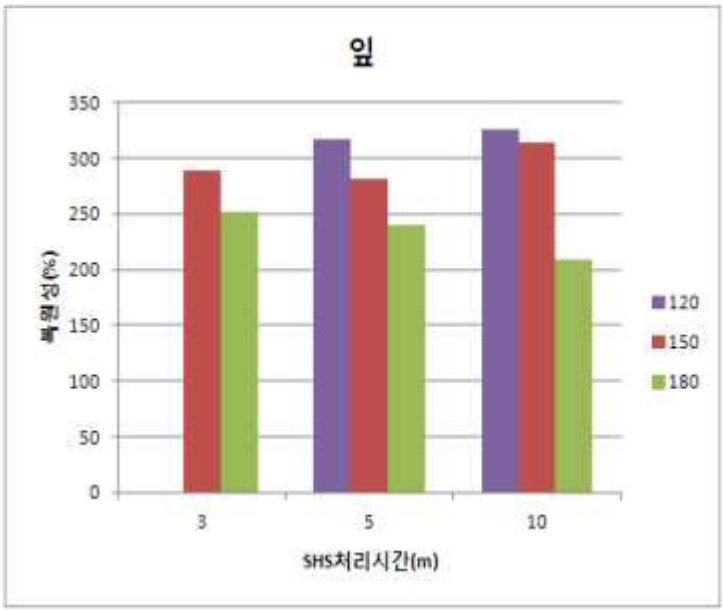


Fig. 2-40. 건조 곤드레 잎 과열증기처리 온도별 수화복원성(%)

○ 건조 곤드레 줄기의 수화복원성은 180℃-10분, 120℃-20분 처리시료가 동일하게 310.42%로 측정되어 가장 우수한 것으로 나타났다.

○ 처리시간이 일정할 경우 오븐온도가 높아질수록 수화복원성이 낮아지는 경향을 나타냈으며, 동일한 오븐온도에서는 처리시간이 길어질수록 수화복원성이 감소하였다.

Table 2-79. 건조 조건별 건조 곤드레 줄기의 수화복원성(%)

건조 방법	건조조건		복원 전/후 중량(g)		수화복원성(%)
	스팀 (℃)	시간 (m)	0m	60m	
과열증기 단일건조	120	20	0.16±0.00	0.66±0.05	310.42±31.46
	150	15	0.19±0.01	0.76±0.10	297.38±38.58
		20	0.18±0.01	0.58±0.05	230.55±24.92
	180	10	0.16±0.00	0.66±0.04	310.42±25.26
		15	0.21±0.03	0.75±0.09	263.66±23.19
		20	0.22±0.02	0.68±0.05	213.89±1.00

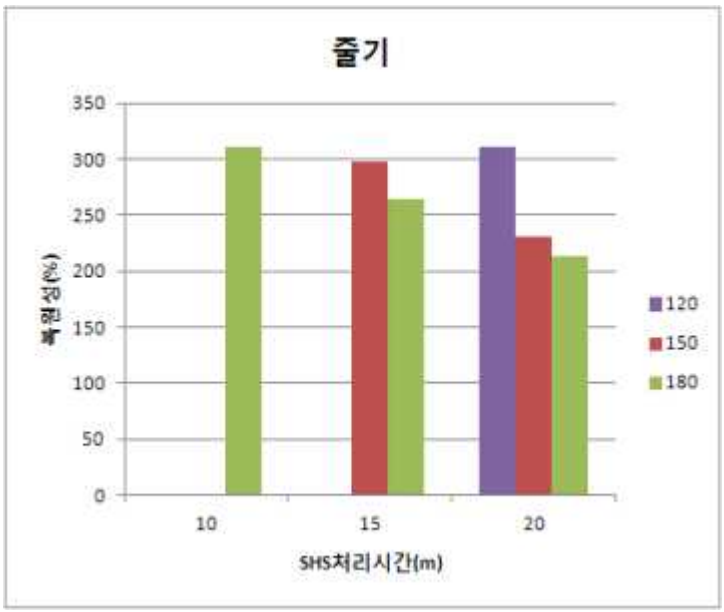


Fig. 2-41. 건조 조건별 곤드레 줄기의 수화복원성(%). (범례: 오븐온도(℃))

④ 복원 후 사진

○ 건조 조건별 곤드레 잎의 복원 후 외관은 다음과 같다. 건조된 곤드레 잎은 침지 60분 이내에 모두 복원이 완료되었으며, 스팀처리 온도가 높고 처리 시간이 길수록 복원하는데 시간이 오래 걸렸다.

Table 2-80. 과열증기 건조한 곤드레 잎의 복원시험

오븐온도 (℃)	처리시간 (분)	침지시간(분)		
		0	30	60
120	5			
	10			
150	3			
	5			
	10			
180	3			
	5			
	10			

○ 건조 곤드레 줄기는 침지 15분 이내에 거의 복원이 완료되었으며 조건별 복원 상태는 다음과 같다. 건조 조건에 따른 최종 수화복원성(%) 값은 차이가 있었으나 복원 완료된 시점에서 외관상의 차이는 크지 않아 줄기가 잎보다는 복원이 수월하다는 것을 확인할 수 있었다.

Table 2-81. 과열증기건조한 곤드레 줄기의 복원시험

오븐온도 (℃)	처리시간 (분)	침지시간(분)		
		0	15	30
150	15			
	20			
180	10			
	15			
	20			

⑤ 건조시료의 경도

○ 건조곤드레 잎의 물성 측정 결과 스팀처리 온도가 높아질수록 경도가 낮아지는 경향을 보였으며, 처리 시간에 따른 경향성은 나타나지 않았다.

○ 건조곤드레 줄기도 잎과 마찬가지로 스팀처리 온도가 높은 시료에서 경도가 낮게 측정되었다.

Table 2-82. 건조된 곤드레 잎 및 줄기의 경도

온도(℃)	시간(m)	잎	시간(m)	줄기
120	5	64.23±9.63	15	-
	10	57.75±8.31	20	403.57±112.33
150	3	77.09±12.88	10	-
	5	61.16±15.73	15	449.49±63.80
	10	65.24±12.34	20	373.30±63.51
180	3	56.41±9.86	10	388.42±77.42
	5	55.18±5.76	15	410.35±41.46
	10	55.29±7.45	20	325.79±42.54

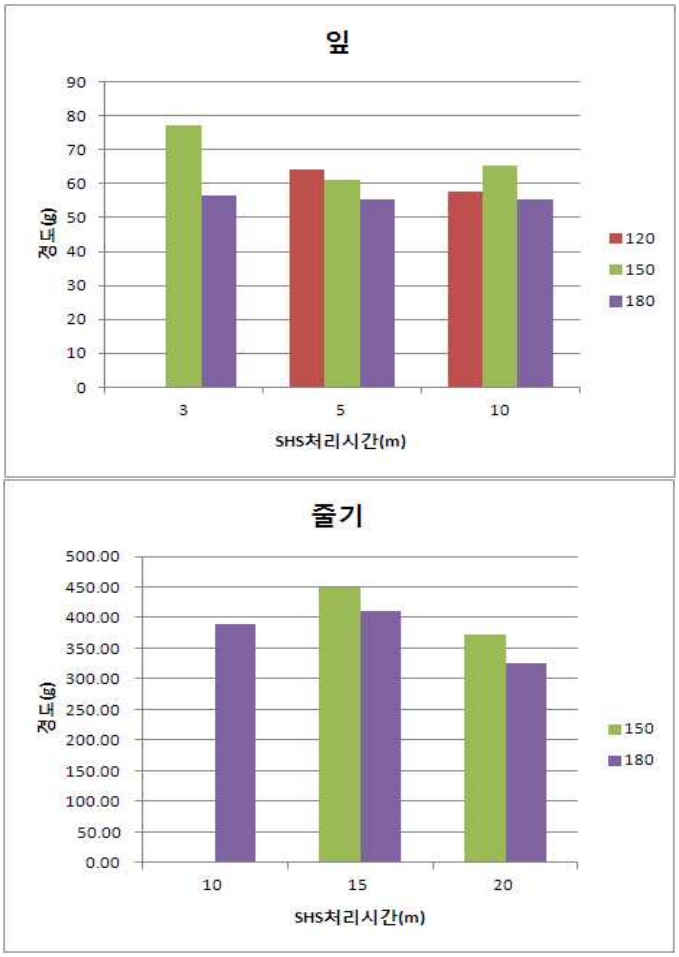


Fig. 2-42. 건조된 곤드레 잎 및 줄기의 경도

⑥ 복원시료의 경도

○ 물에 침지 시 과열증기 처리군 표면 조직감이 연하고 부드럽게 복원되었다. 복원 후 곤드레 잎은 스팀처리 온도가 높을수록 경도가 낮아졌으며 같은 온도로 처리한 시료일 경우 처리

시간이 길어질수록 경도가 감소하였다.

○ 복원 후 곤드레 줄기의 경도는 과열증기 처리군보다 열풍건조 시료가 높게 측정되었으며. 스팀 처리 온도가 높아질수록 경도가 낮아졌으며, 처리온도가 일정할 경우 처리시간이 길어짐에 따라 복원물의 경도가 낮았다.

Table 2-83. 복원된 곤드레 잎 및 줄기의 경도

온도(℃)	시간(m)	잎	시간(m)	줄기
120	5	97.14±9.51	15	-
	10	76.02±16.66	20	365.91±72.75
150	3	109.07±19.61	10	-
	5	84.18±11.75	15	265.19±58.79
	10	64.87±10.32	20	255.52±80.60
180	3	79.42±16.07	10	309.59±60.73
	5	58.66±11.39	15	260.50±45.11
	10	50.40±13.04	20	246.02±66.02

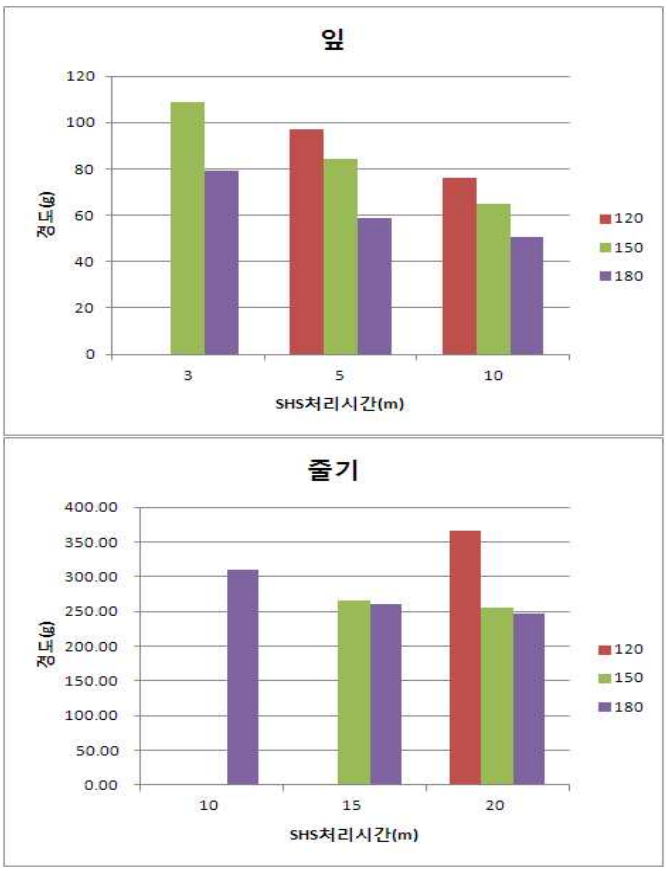


Fig. 2-43. 건조 곤드레 잎, 줄기 복원 후 경도(g)

⑦ 색도 측정

○ 건조 곤드레 잎 색도 측정 결과 a값은 과열증기 180℃-10분 처리군이 가장 높았으며 과열증기 처리시간이 증가할수록 값이 커졌다. L값과 b값은 180℃-3분 처리군이 가장 높게 측정되었으나 처리 조건에 따른 유의적인 경향성은 없는 것으로 사료된다.

Table 2-84. 건조 곤드레 잎의 색도

건조 방법	온도 (℃)	시간 (m)	색도		
			L	a	b
과열 증기	120	5	28.63±0.10	4.25±0.22	9.89±0.10
		10	29.80±0.23	3.07±0.29	11.39±0.31
	150	3	30.14±0.25	2.78±0.22	11.47±.0.28
		5	29.21±0.14	3.13±0.27	10.71±0.11
		10	29.87±0.11	3.48±0.13	11.63±0.14
	180	3	31.30±0.15	1.68±0.21	13.31±0.24
		5	28.76±0.18	4.34±0.28	10.39±0.20
		10	29.30±0.11	4.97±0.11	10.66±0.13

○ 건조 곤드레 줄기 색도는 다음과 같았다. 전체적으로 과열증기 처리군의 L/a/b값의 차이가 크지 않으며 뚜렷한 경향성은 없는 것으로 판단된다.

Table 2-85. 건조 곤드레 줄기 색도

건조 방법	히터온도 (℃)	시간 (m)	색도		
			L	a	b
과열 증기	150	15	44.83.±0.23	-4.08±0.06	23.32±0.16
		20	43.40±0.53	-3.57±0.12	22.38±0.34
	180	10	42.43±0.87	-3.66±0.15	21.24±0.51
		15	41.54±0.50	-2.88±0.15	21.30±0.37
		20	42.29±0.14	-2.22±0.08	43.77±0.70

⑧ SEM 관찰

○ 시판되는 건조 곤드레와 과열증기(과열증기)건조 조건별로 건조된 곤드레 잎의 표면을 SEM으로 관찰한 사진을 아래에 나타내었다.

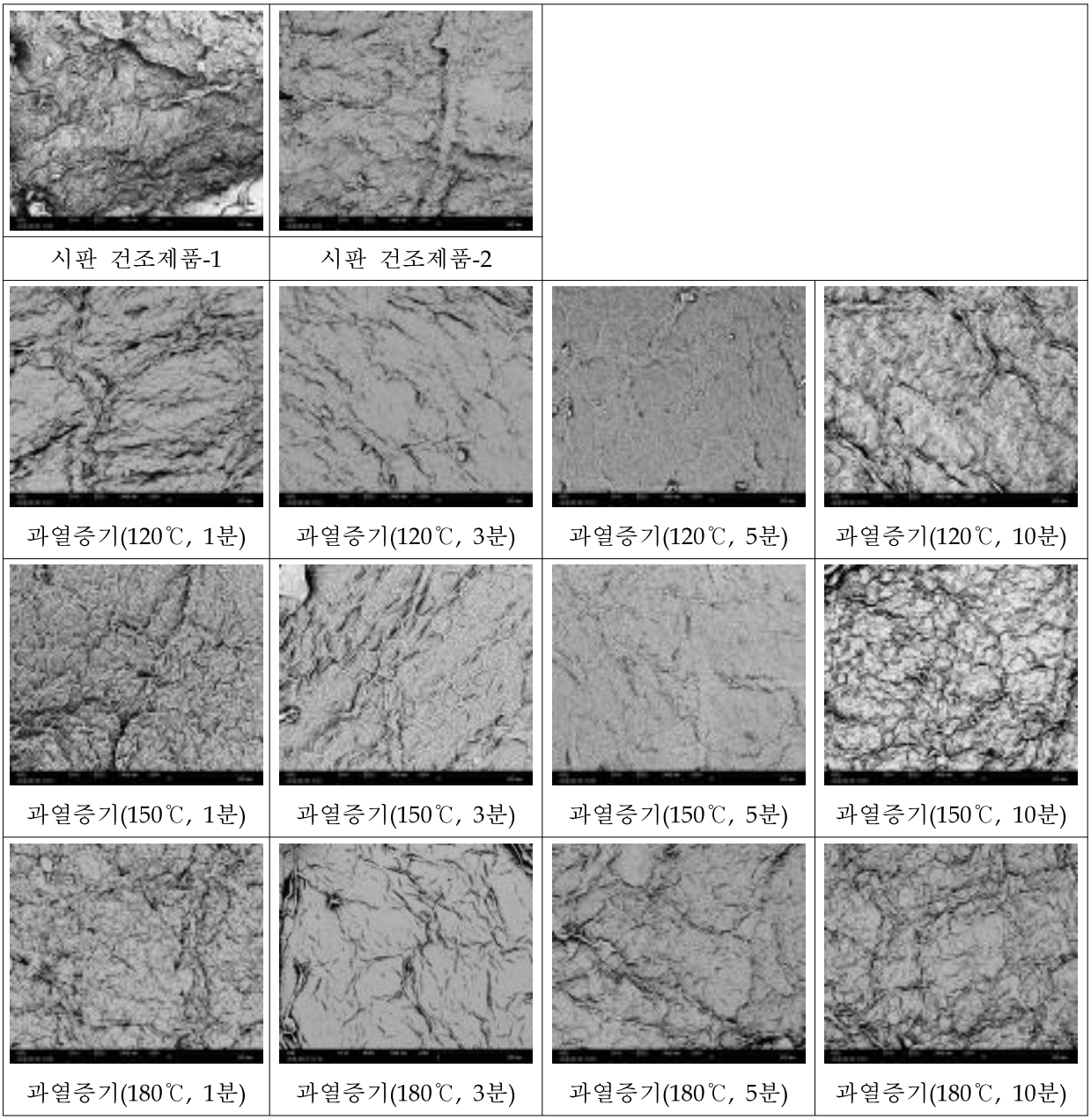


Fig. 2-44. 건조 조건별 곤드레 잎 표면의 SEM 사진 (x200)

○ 전반적으로 세포형태가 명확하게 구분되기는 어려우며 동결건조처럼 순간적으로 얼리면서 승화시키는 건조가 아니므로 표면에 물 입자가 빠져나간 구조는 관찰되지 않았다, 시판되는 건조제품의 경우 표면이 매우 경직되어 있는 구조가 관찰되었다. 반면, 과열증기건조 시료는 표면이 좀 더 부드럽고 완만한 형태를 이루고 있음을 알 수 있다. 각 온도별에서 과열증기 처리시간의 10분인 경우에는 상대적으로 과한 건조에 의한 표현 경직이 좀 더 심하게 나타나는 형태가 관찰되었으며 과열증기 온도가 150℃에서 5분 처리한 시료가 가장 완만한 형태를 이루는 것으로 관찰되었다.

나) 곰취 잎/줄기

○ 곰취 나물 잎, 줄기를 각각 다양한 조건으로 과열증기 처리하여 과열증기건조의 최적 조건을 알아보았다. 스팀온도는 200℃로 고정하였고 오븐온도는 120℃, 150℃, 180℃, 처리시간은 잎 1분, 3분, 5분, 10분, 줄기 5분, 10분, 15분, 20분 처리하였다.

① 수분함량(%)

○ 곰취 잎, 줄기의 과열증기 온도별/시간별 처리한 수분함량 결과는 다음과 같았다. 곰취잎은 120℃-5분, 150℃, 180℃-3분 이상 처리 시 7.64±0.18%~ 10.84±4.23%의 수분함량을 나타냈으며 줄기는 120℃ 20분, 150℃ 15분, 180℃ 10분 이상 처리 시 6.47±0.79%~ 10.41±0.36%로 건조되었다. 과열증기 온도가 낮거나 또는 처리 시간이 짧을 경우 높은 수분함량으로 건조처리가 잘되지 않았다.

○ 예비실험을 통해 시판되는 건조 곰취의 수분함량이 9~12%인 것을 확인하였으므로, 과열증기건조 처리된 곰취의 수분함량을 측정하여 시판 제품과 유사한 13% 이하 수분함량을 나타낸 시료만 선별하여 이후 분석에 사용하였다.

Table 2-86. 잎, 줄기 과열증기처리 조건별 수분함량(%)

온도(℃)	시간(m)	잎	시간(m)	줄기
120	1	80.42±0.84	5	78.84±1.74
	3	50.85±0.69	10	69.72±1.32
	5	9.91±0.91	15	19.73±1.30
	10	10.08±0.24	20	10.41±0.36
150	1	73.58±0.70	5	57.28±2.38
	3	10.60±0.40	10	15.11±0.09
	5	9.66±0.99	15	7.42±0.08
	10	8.63±1.26	20	7.29±0.09
180	1	69.55±1.22	5	35.86±0.83
	3	10.84±4.23	10	10.10±0.02
	5	7.97±0.33	15	6.69±0.35
	10	7.64±0.18	20	6.47±0.79

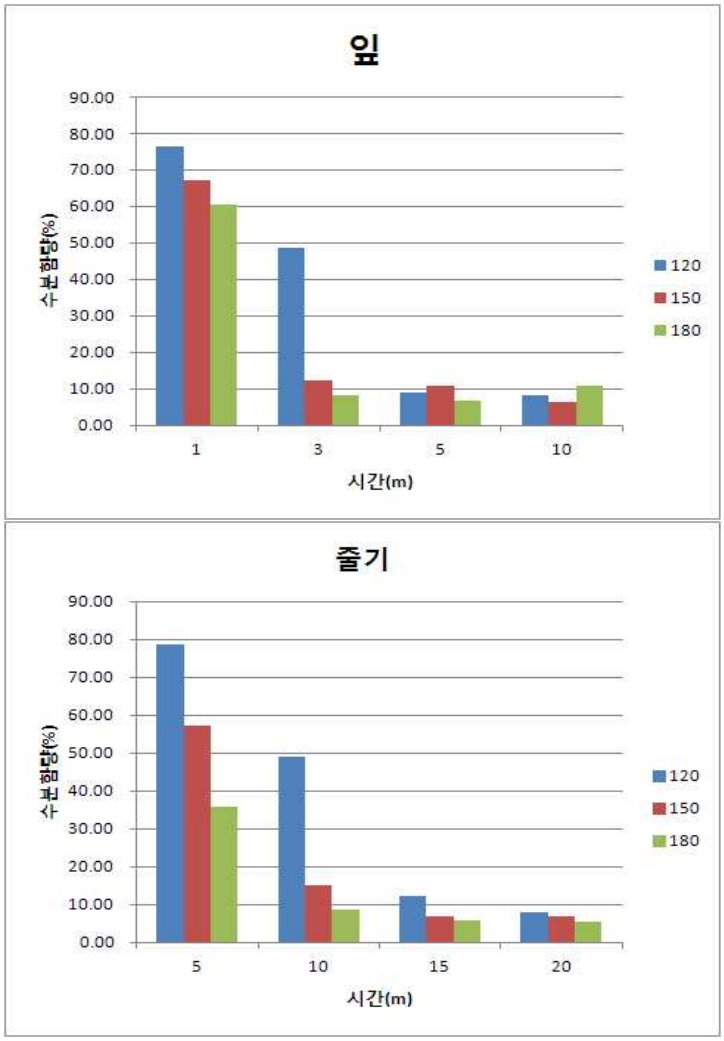


Fig. 2-45. 과열증기 조건별 잎, 줄기 수분함량(%)

○ 과열증기건조 처리한 곰취 잎/줄기의 외관은 다음과 같다. 원물과 비교하였을 때 육안상 색의 차이는 나타나지 않았다. 히터온도 120℃/150℃ 처리시료에 비해 180℃ 처리한 시료가 표면이 쭈글쭈글하며 거친 형태로 건조되었으며, 줄기 또한 높은 히터온도로 건조한 경우 굽은 형태로 건조되었고 처리시간이 10분 이상일 경우 거친 정도가 더 심해졌다. 전체적으로 처리온도 및 시간이 증가할수록 건조물의 외관이 좋지 않은 것을 확인할 수 있었다.

Table 2-87. 건조 조건별 건조곰취 잎의 외관

(스팀온도: 200℃)

히터온도 (℃)	처리시간(m)			
	1	3	5	10
120				
150				
180				

Table 2-88. 건조 조건별 건조곰취 줄기의 외관

(스팀온도: 200℃)

온도(℃)	처리시간(m)			
	5	10	15	20
120				
150				
180				

② 복원 속도

○ 건조 곰취 잎의 복원율은 특별한 경향성을 나타내지는 않았으나 150℃-10분 처리 시료의 복원율이 가장 높았고 고온에서 장시간 처리한 180℃-10분 시료가 가장 낮은 복원율을 나타내었다.

Table 2-89. 침지시간에 따른 건조 곰취 잎 중량

건조 방법	히터 온도 (℃)	처리 시간 (m)	침지 시간(m)						
			0	3	5	10	30	60	90
과열 증기 단일 건조	120	5	1.01 ±0.05	2.30 ±0.10	2.82 ±0.06	3.33 ±0.14	4.41 ±0.21	5.01 ±0.03	5.45 ±0.11
		10	1.06 ±0.01	2.23 ±0.33	2.67 ±0.32	2.89 ±0.26	4.02 ±0.33	4.45 ±0.47	4.90 ±0.22
	150	3	1.05 ±0.02	2.46 ±0.11	2.49 ±0.17	3.06 ±0.27	3.99 ±0.19	4.48 ±0.22	5.22 ±0.42
		5	1.08 ±0.03	2.20 ±0.23	2.54 ±0.11	2.99 ±0.01	3.58 ±0.08	4.08 ±0.07	4.69 ±0.09
		10	1.06 ±0.02	2.48 ±0.06	2.87 ±0.10	3.64 ±0.16	4.76 ±0.48	5.44 ±0.45	6.19 ±0.45
	180	3	1.06 ±0.02	2.19 ±0.25	2.49 ±0.14	3.16 ±0.26	3.89 ±0.38	4.40 ±0.40	4.59 ±0.34
		5	1.06 ±0.02	2.20 ±0.13	2.51 ±0.13	2.83 ±0.01	3.25 ±0.12	3.57 ±0.20	3.70 ±0.24
		10	1.06 ±0.03	2.20 ±0.24	2.38 ±0.25	2.71 ±0.19	2.99 ±0.24	3.19 ±0.30	3.25 ±0.27

○ 건조 시 온도/시간 조건에 따른 건조물의 복원 속도를 다음 표로 나타내었다. 120℃/150℃에서 처리한 시료는 처리 시간에 따라 상대적인 복원속도에 차이가 있었지만 비교적 높은 히터온도인 180℃에서 처리한 시료는 모든 시간조건에서 복원속도가 가장 낮았으며 최종 흡수율도 가장 낮게 나타났다.

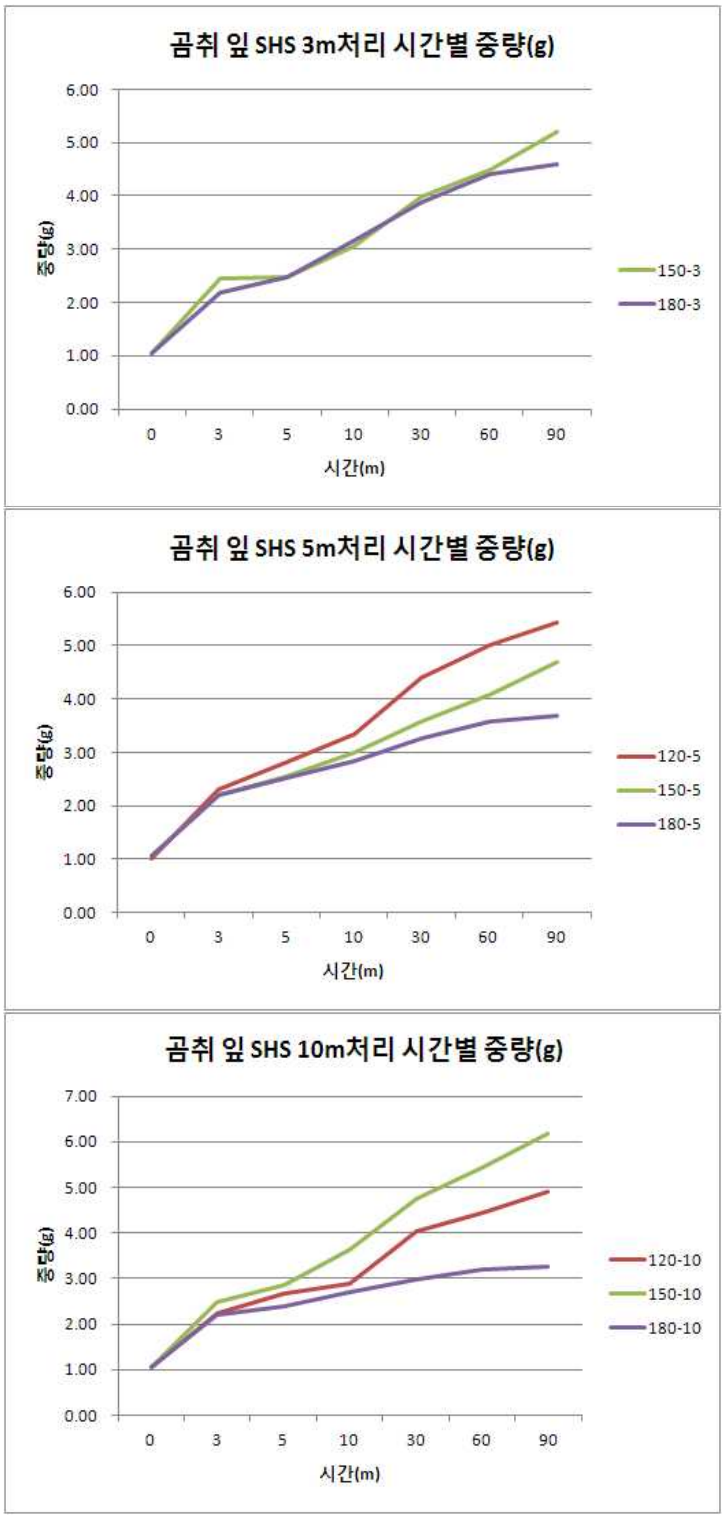


Fig. 2-46 건조 곰취 잎 과열증기 3분, 5분, 10분 처리 시간에 따른 중량(g)

○ 건조곰취 줄기도 잎과 마찬가지로 건조조건 중 히터온도가 18℃인 시료의 복원속도가 가장 낮았고 최종 복원율도 가장 낮았다. 복원율 및 복원속도가 가장 좋은 것은 150℃에서 처리한 시료였다.

Table 2-90. 침지시간에 따른 건조 곰취 줄기의 중량

건조 방법	히터 온도 (℃)	처리 시간 (m)	침지 시간(m)						
			0	3	5	10	30	60	90
과열 증기	120	20	0.29 ±0.00	0.71 ±0.00	0.90 ±0.11	1.13 ±0.08	1.37 ±0.07	1.50 ±0.04	1.65 ±0.02
	150	15	0.25 ±0.03	0.63 ±0.16	0.83 ±0.20	1.05 ±0.23	1.30 ±0.28	1.49 ±0.32	1.69 ±0.35
		20	0.32 ±0.03	0.89 ±0.09	1.12 ±0.10	1.33 ±0.11	1.56 ±0.14	1.67 ±0.18	1.83 0.23
	180	15	0.26 ±0.00	0.64 ±0.10	0.75 ±0.06	0.87 ±0.08	0.99 ±0.08	1.05 ±0.06	1.13 ±0.08
		20	0.23 ±0.04	0.54 ±0.18	0.67 ±0.19	0.82 ±0.20	0.91 ±0.24	0.97 ±0.24	1.05 ±0.24

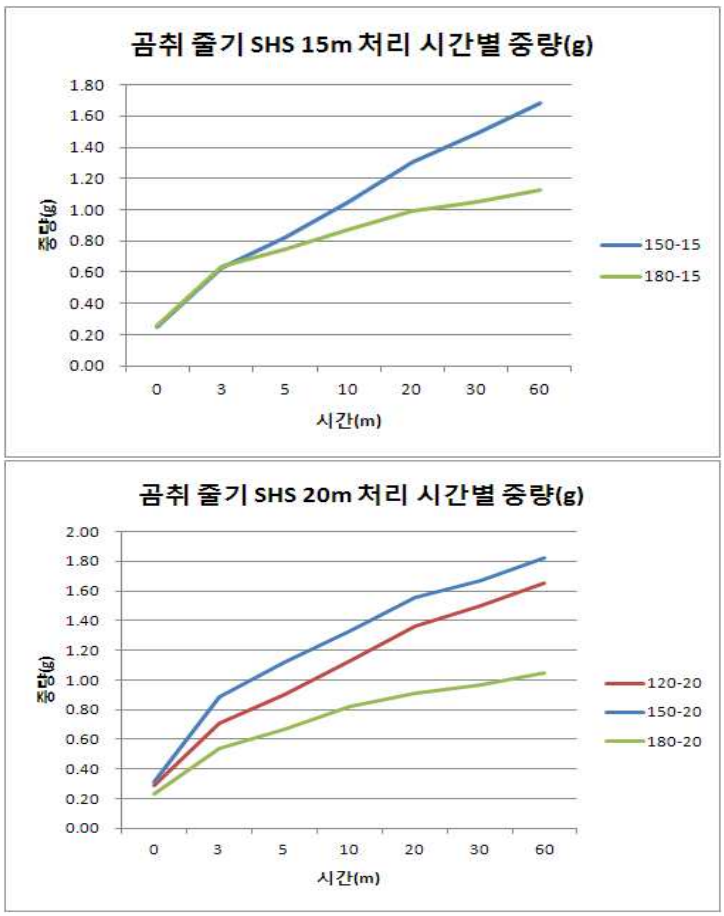


Fig. 2-47. 건조조건에 따른 곰취 줄기의 복원 속도

③ 수화복원성(%)

○ 건조곰취 잎의 수화복원성을 다음 도표에 정리하였다. 120℃-5분 처리시료의 수화복원성이 398.68%로 가장 좋았으며 150℃-10분 및 150℃-5분 처리시료가 각각 395.41%, 378.69%로

뒤를 이었다.

○ 과열증기건조시 히터온도가 높아질수록 건조물의 수화복원성이 낮아지는 경향을 나타냈으며 120℃ 처리군은 처리시간이 길수록 복원성이 낮아졌고 150℃/180℃ 처리군은 그 반대의 경향을 나타냈다. 180℃ 처리군의 경우 낮은 온도로 처리한 시료들에 비해 복원성이 현저히 낮았다.

Table 2-91. 건조곰취 잎 수화복원성(%)

건조 방법	히터 온도 (℃)	처리 시간 (m)	중량(g)		수화복원성(%)
			복원 전	복원 후(60분)	
과열 증기	120	5	1.01±0.05	5.01±0.03	398.68±21.95
		10	1.06±0.01	4.45±0.47	319.25±40.81
	150	3	1.05±0.02	4.48±0.22	325.21±25.78
		5	1.08±0.03	4.08±0.07	378.69±3.68
		10	1.06±0.02	5.44±0.45	395.41±42.02
	180	3	1.06±0.02	4.40±0.40	316.42±31.23
		5	1.06±0.02	3.57±0.20	236.35±13.55
		10	1.06±0.03	3.19±0.30	200.62±25.93

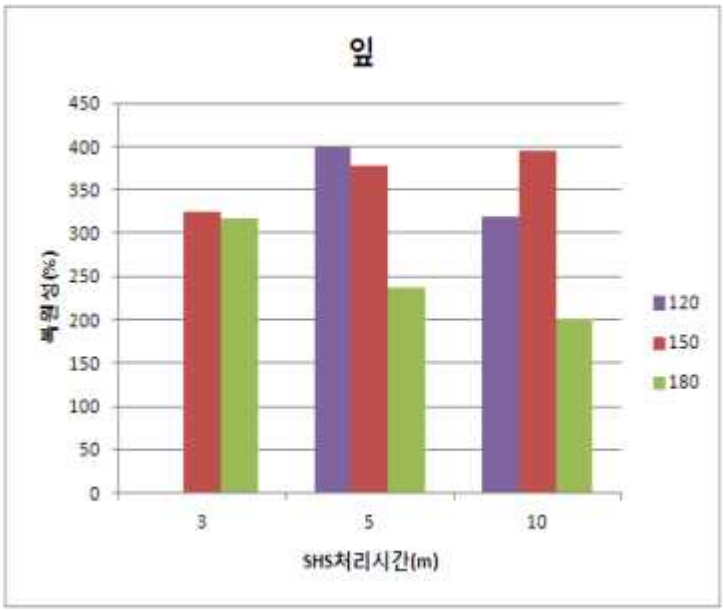


Fig. 2-48. 건조곰취 잎 과열증기건조 처리조건별 수화복원성(%)

○ 건조곰취 줄기의 경우 150℃-15분 처리 시료가 490.52%로 수화복원성이 가장 뛰어났으며, 180℃-10분 처리군이 480.61%로 뒤를 이었다. 과열증기 처리 온도가 높아질수록 수화복원성

이 낮아지는 경향을 나타냈으며 같은 온도에서는 처리시간이 길수록 과열증기 처리군 복원성은 감소하였다.

Table 2-92. 건조 곰취 줄기 수화복원성

건조 방법	히터 온도 (℃)	처리 시간 (m)	중량(g)		수화복원성(%)
			복원 전	복원 후(60분)	
과열 증기	120	20	0.29±0.00	1.50±0.04	417.24±15.03
	150	15	0.25±0.03	1.49±0.32	490.52±67.35
		20	0.32±0.03	1.67±0.18	425.87±7.47
	180	10	0.32±0.02	1.87±0.56	480.61±155.91
		15	0.26±0.00	1.05±0.06	303.85±24.02
		20	0.23±0.04	0.97±0.24	312.48±62.39

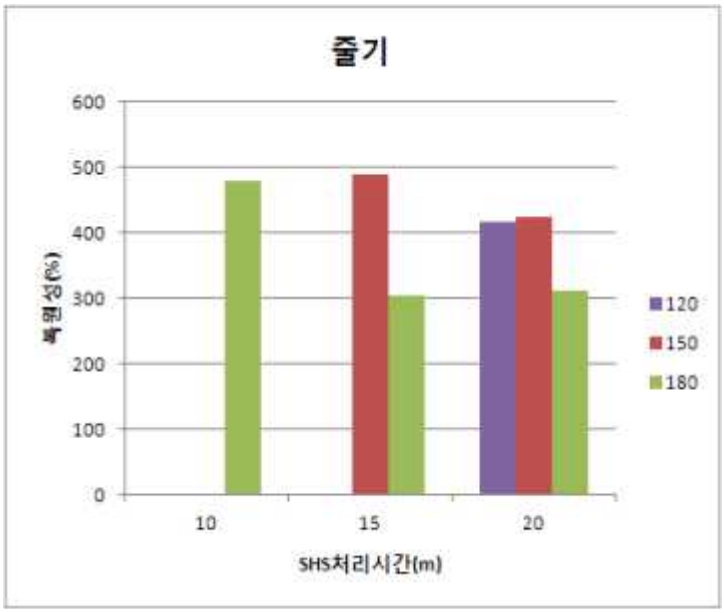


Fig. 2-49. 건조곰취 줄기 과열증기 처리조건별 수화복원성

④ 복원 후 외관

○ 과열증기건조 곰취 잎의 복원 전/후 외관은 다음 사진과 같다. 건조곰취의 복원은 침지 60분 이내에 모두 완료되었으며, 처리 온도가 높고 처리 시간이 길수록 복원이 늦어 곤드레 잎과 유사한 경향을 나타냈다.

Table 2-93. 과열증기 건조 곰취 잎 복원 전/후 사진

히터 온도 (℃)	처리 시간 (m)	침지 시간		
		0m	30m	60m
120	5			
	10			
150	3			
	5			
	10			
180	3			
	5			
	10			

○ 과열증기건조 곰취 줄기는 열풍건조 대조군과 마찬가지로 15분 내에 복원이 완료되었으며, 건조 조건에 따른 외관상 차이도 거의 없었다.

Table 2-94. 과열증기건조 곰취 줄기 복원 전/후 사진

히터 온도 (℃)	처리 시간 (m)	침지 시간		
		0m	15m	30m
150	15			
	20			
180	10			
	15			
	20			

⑤ 건조 시료의 물성

○ 건조곰취 잎의 경도는 과열증기 처리 온도가 높을수록 낮았으며 같은 온도 조건에서는 처리시간에 따른 경향성은 나타나지 않았다. 건조곰취 줄기는 150℃ 처리군보다 180℃ 처리군의 경도가 다소 높았고, 같은 온도에서 처리시간이 길수록 증가하는 경향을 보였다.

Table 2-95. 건조 곰취 잎, 줄기 경도 측정(g)

히터온도 (℃)	처리시간 (m)	잎	히터온도 (℃)	처리시간 (m)	줄기
120	5	72.13±8.91	120	15	-
	10	83.85±8.80		20	617.80±127.52
150	3	98.50±19.17	150	10	-
	5	66.32±9.40		15	609.62±180.27
	10	65.88±9.62		20	617.79±101.22
180	3	71.77±9.71	180	10	683.15±89.61
	5	73.80±11.78		15	622.77±109.85
	10	65.98±8.95		20	647.34±155.29

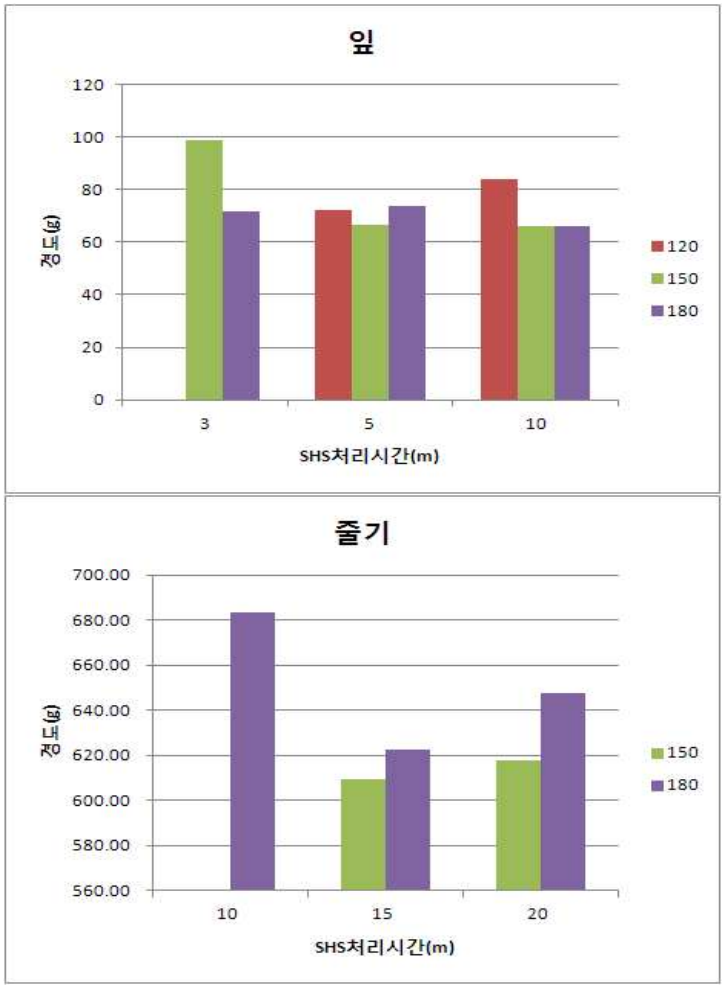


Fig. 2-50. 건조 곰취 잎, 줄기 경도(g)

⑥ 복원 시료의 물성

○ 물에 침지 시 과열증기 처리군의 표면 조직감이 더 연하고 부드럽게 복원되었다. 과열증기 처리온도가 높을수록 경도가 낮았으며 같은 온도에서 처리 시간이 길어질수록 경도가 감소하였다.

○ 복원 후 곰취 줄기의 물성은 과열증기 처리온도가 높을수록 경도가 낮아졌으나 차이는 크지 않았다. 처리온도가 같은 경우 처리 시간에 따른 경도의 차이는 있었으나 유의적인 경향은 나타나지 않았다.

Table 2-96. 건조 곰취 잎, 줄기 복원 후 경도 측정(g)

히터온도 (℃)	처리시간 (m)	잎	히터온도 (℃)	처리시간 (m)	줄기
120	5	103.26±16.03	120	15	-
	10	82.73±15.14		20	289.33±71.93
150	3	91.57±24.50	150	10	-
	5	60.42±15.42		15	251.27±62.88
	10	56.67±10.53		20	309.10±66.49
180	3	71.47±14.84	180	10	241.34±90.55
	5	37.40±7.55		15	234.51±62.08
	10	46.63±10.64		20	237.79±67.10

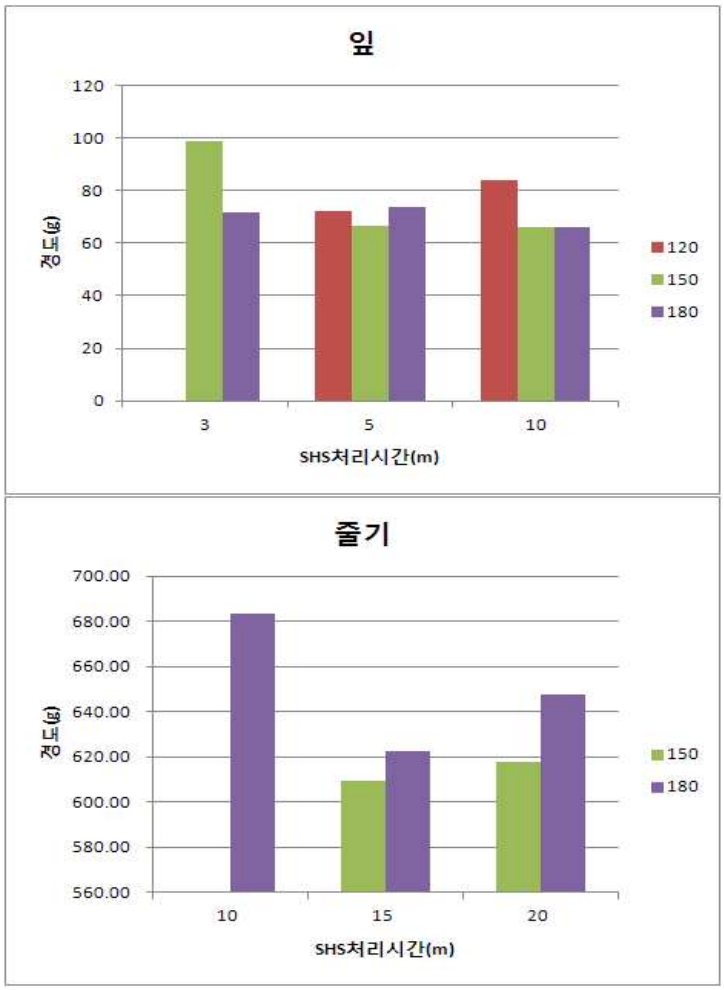


Fig. 2-51. 건조 곰취 잎, 줄기 복원 후 경도(g)

⑦ 색도 측정

○ 건조 곰취 잎 색도는 다음과 같았다. L값은 과열증기 처리에 따른 경향성은 나타나지 않았다. a값은 과열증기 10분 처리군의 값이 높았으며 값에 따른 경향성은 나타나지 않는 것으로 판단된다. b값은 처리군에 따른 유의적 차이는 없는 것으로 판단된다.

Table 2-97. 건조 곰취 잎 색도 측정

건조 방법	히터온도 (℃)	처리시간 (m)	색도		
			L값	a값	b값
과열증기	120	5	34.76±0.30	0.52±0.12	17.65±0.23
		10	33.78±0.36	2.29±0.22	16.50±0.39
	150	3	34.16±0.18	1.34±0.17	16.76±0.10
		5	35.25±0.19	-0.04±0.01	18.99±0.21
		10	34.87±0.46	2.53±0.21	16.94±0.25
	180	3	35.11±0.15	1.60±0.14	17.84±0.07
		5	34.30±0.09	2.12±0.05	17.68±0.11
		10	36.44±0.17	1.86±0.15	19.85±0.22

○ 건조 곰취 줄기 색도는 다음과 같았다. 전체적으로 과열증기 처리군의 L/a/b값의 차이가 크지 않으며 뚜렷한 경향성은 나타나지 않은 것으로 판단된다.

Table 2-98. 건조 곰취 줄기 색도 측정

건조 방법	히터온도 (℃)	처리시간 (m)	색도		
			L값	a값	b값
과열증기	120	20	55.03±0.20	-2.51±0.18	29.01±0.21
	150	15	54.49±0.31	-1.91±0.16	27.28±0.19
		20	54.74±0.06	-1.04±0.10	28.45±0.36
	180	10	57.68±0.46	-1.77±0.05	28..63±0.09
		15	56.07±0.18	-1.40±0.07	29.30±0.09
		20	56.29±0.17	0.05±0.17	29.63±0.12

⑧ SEM 관찰

○ 시판되는 건조 곰취와 과열증기(과열증기)건조 조건별로 건조된 곰취 잎의 표면을 SEM으로 관찰한 사진을 아래에 나타내었다.

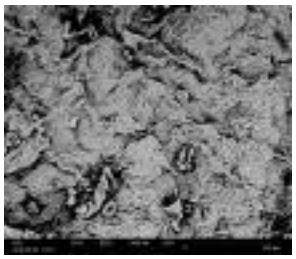
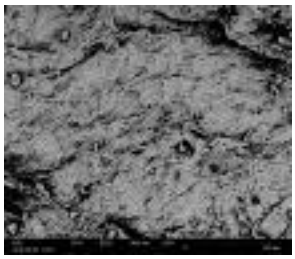
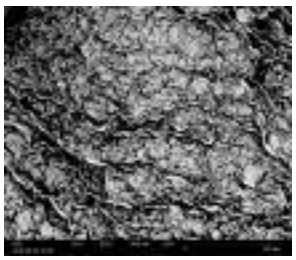
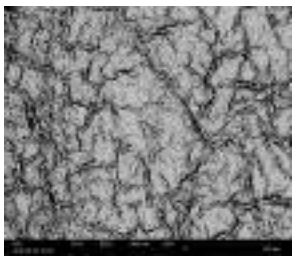
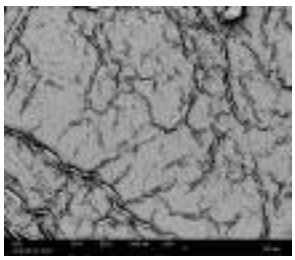
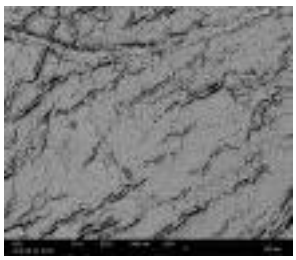
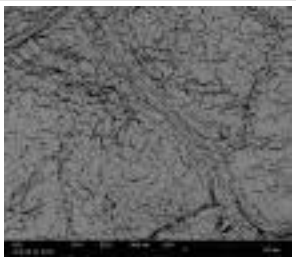
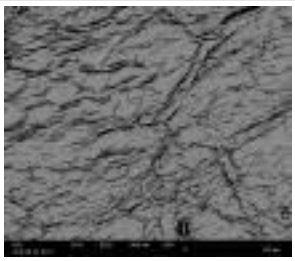
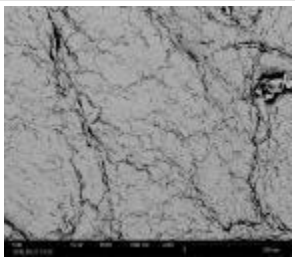
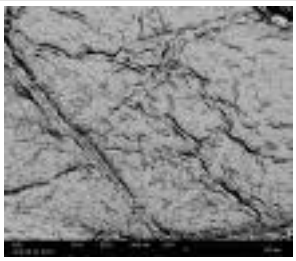
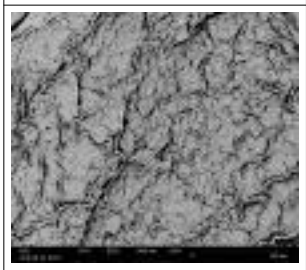
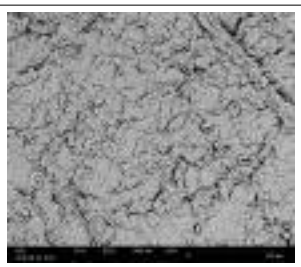
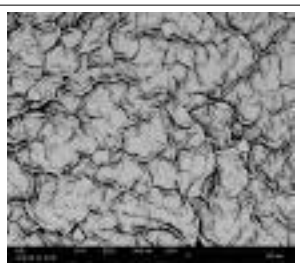
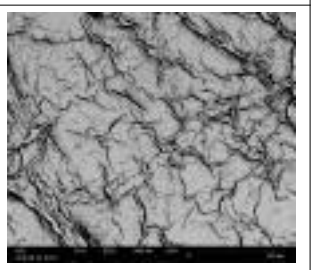
			
시판 건조제품-1	시판 건조제품-2		
			
과열증기(120℃, 1분)	과열증기(120℃, 3분)	과열증기(120℃, 5분)	과열증기(120℃, 10분)
			
과열증기(150℃, 1분)	과열증기(150℃, 3분)	과열증기(150℃, 5분)	과열증기(150℃, 10분)
			
과열증기(180℃, 1분)	과열증기(180℃, 3분)	과열증기(180℃, 5분)	과열증기(180℃, 10분)

Fig. 2-52. 건조 조건별 곰취 잎 표면의 SEM 사진 (x200)

○ 시판되는 건조제품의 경우 표면이 매우 경직되어 있는 구조가 관찰되었다. 반면, 과열증기 건조 시료는 곤드레 시료와 비슷하게 표면이 좀 더 부드럽고 완만한 형태를 이루고 있음을 알 수 있다. 또한 과열증기 온도가 120℃와 180℃에서보다는 150℃에서 좀 더 완만한 형태를 이루는 것으로 관찰되었다.

다) 시래기 잎/줄기

○ 시래기의 잎과 줄기를 각각 온도 및 시간 조건을 달리하여 과열증기처리를 통해 건조한 후

수분함량을 측정하였다. 과열증기처리 건조는 고정된 스팀온도(200℃)에서 히터온도 및 처리시간을 달리하여 실시하였다(히터온도 120/150/180℃, 처리시간 5/10/15/20분).

① 수분함량(%)

○ 각 건조조건별 시래기 잎/줄기의 수분함량은 다음과 같다. 시래기 잎의 경우 히터온도 120℃ 처리군은 20분 처리 후에도 수분함량이 25%를 초과하여 건조조건으로서 적절하지 않은 것으로 나타났다. 시래기 잎은 150/180℃ 에서 15분 이상 처리했을 경우 수분함량이 8.37~ 11.32% 범위를 나타내었고, 줄기는 120℃-20분, 150/180℃-15분 이상 처리 시 8.06~12.76%의 이상범위로 건조되었다. 전반적으로 곰취나 곤드레보다는 시래기의 건조 시간이 더 소요되는 것으로 나타났다.

○ 시판되는 건조 시래기의 평균 수분함량은 15~18%이나 최적 품질의 건조시래기 제조 조건을 설정하기 위해 수분함량 13% 이하를 최적 범위로 설정하여 해당 범위의 시료를 선별하여 이후 분석을 진행하기로 하였다.

Table 2-99. 잎, 줄기 과열증기처리 조건별 수분함량(%)

히터온도 (℃)	처리시간 (m)	잎	줄기
120	5	84.87±1.59	86.58±0.65
	10	70.52±2.53	65.69±5.59
	15	33.25±1.02	16.60±0.28
	20	25.82±0.89	10.25±0.28
150	5	66.78±0.87	78.28±1.79
	10	48.33±0.79	26.04±0.75
	15	11.32±0.33	12.76±0.75
	20	8.37±0.87	9.74±1.48
180	5	58.45±0.39	52.85±6.80
	10	15.36±0.37	21.76±0.57
	15	9.77±0.55	11.17±0.20
	20	8.65±0.84	8.06±1.26

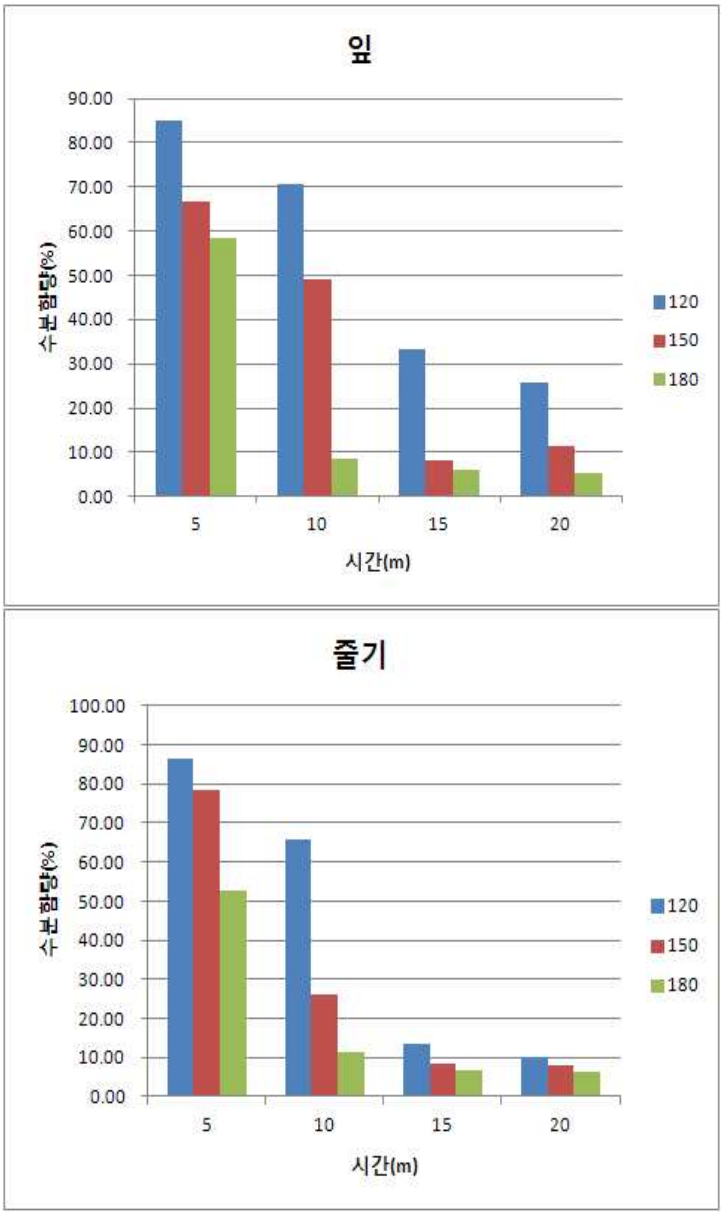


Fig. 2-53. 과열증기 조건별 잎, 줄기 수분함량(%)

○ 과열증기 처리조건에 따른 건조 시래기 잎/줄기의 외관은 다음과 같다. 과열증기 처리에 따른 변색은 거의 없었으나 처리온도가 높을수록 다소 갈변현상이 있었다.

○ 과열증기 처리온도가 높고 처리시간이 길어질수록 잎의 표면이 딱딱하게 건조되었으며 줄기 또한 굽어져 좋지 못한 형태로 건조되었다.

Table 2-100. 과열증기 조건별 처리 잎 건조사진

히터온도 (℃)	처리시간(m)			
	5	10	15	20
120				
150				
180				

Table 2-101. 과열증기 조건별 처리 줄기 건조사진

히터온도 (℃)	처리시간(m)			
	5	10	15	20
120				
150				
180				

② 복원속도

○ 건조 시래기의 복원력 및 복원속도는 건조온도가 높고 건조시간이 긴 시료일수록 감소하였으므로 건조 시 히터온도는 150℃가 적절한 것으로 판단된다.

Table 2-102. 침지시간에 따른 건조 시래기 잎 중량(g)

건조방법	히터온도(℃)	처리시간(m)	침지 시간(m)						
			0	3	5	10	30	60	90
과열증기	150	15	1.53 ±0.02	2.89 ±0.14	3.59 ±0.19	4.30 ±0.28	5.50 ±0.06	6.11 ±0.39	6.86 ±0.49
		20	1.51 ±0.03	2.87 ±0.15	3.74 ±0.12	4.31 ±0.12	5.26 ±0.30	6.06 ±0.27	6.55 ±0.22
	180	15	1.49 ±0.02	2.71 ±0.19	3.37 ±0.16	3.91 ±0.04	4.56 ±0.12	5.17 ±0.13	5.57 ±0.10
		20	1.49 ±0.02	3.03 ±0.06	3.79 ±0.05	4.11 ±0.01	4.61 ±0.13	4.91 ±0.30	5.03 ±0.00

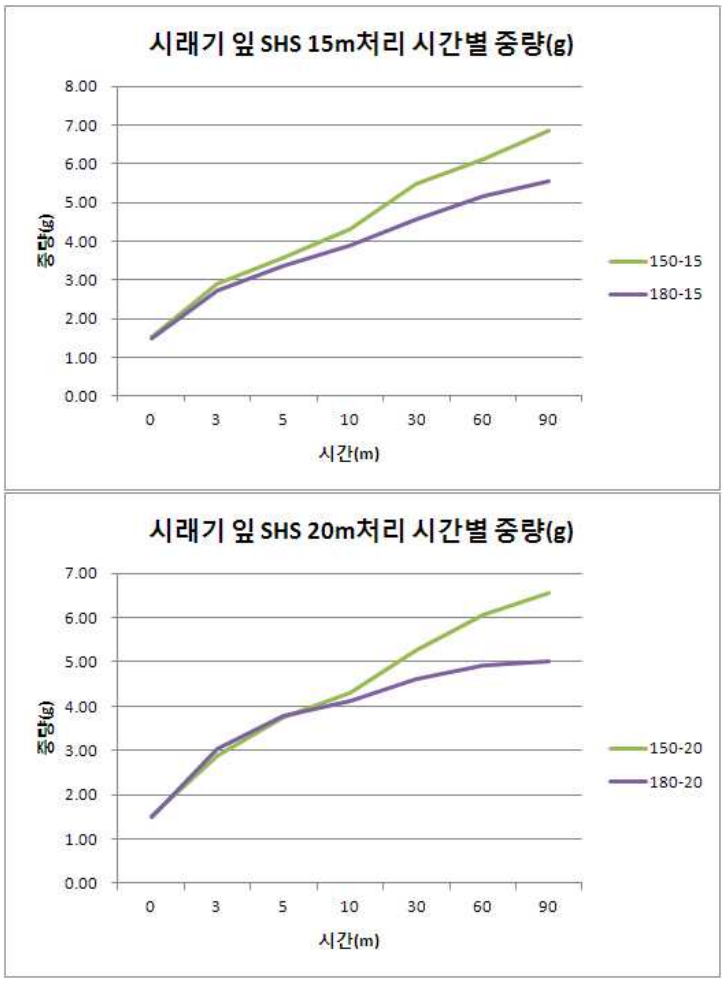


Fig. 2-54. 건조 시래기 잎 과열증기 15분, 20분 처리 시간에 따른 중량(g)

○ 건조 시래기 줄기도 잎과 마찬가지로 건조 온도가 높을수록 복원성 및 복원속도가 감소하였다. 같은 히터온도 조건에서는 건조 시간이 긴 시료가 복원성이 떨어졌다.

Table 2-103. 복원시간에 따른 건조 시래기 줄기 중량(g)

건조 방법	히터온도 (℃)	처리시간 (m)	침지 시간(m)						
			0	3	5	10	30	60	90
과열 증기	150	15	0.38 ±0.02	0.95 ±0.04	1.21 ±0.12	1.56 ±0.22	2.11 ±0.53	2.70 ±0.86	3.66 ±1.42
		20	0.33 ±0.03	0.99 ±0.27	1.14 ±0.35	1.32 ±0.44	1.63 ±0.73	1.78 ±0.92	2.03 ±1.22
	180	15	0.31 ±0.02	0.70 ±0.10	0.83 ±0.10	1.00 ±0.11	1.14 ±0.12	1.28 ±0.12	1.41 ±0.19
		20	0.28 ±.003	0.75 ±0.06	0.81 ±0.04	0.89 ±0.07	1.00 ±0.10	1.06 ±0.09	1.23 ±0.06

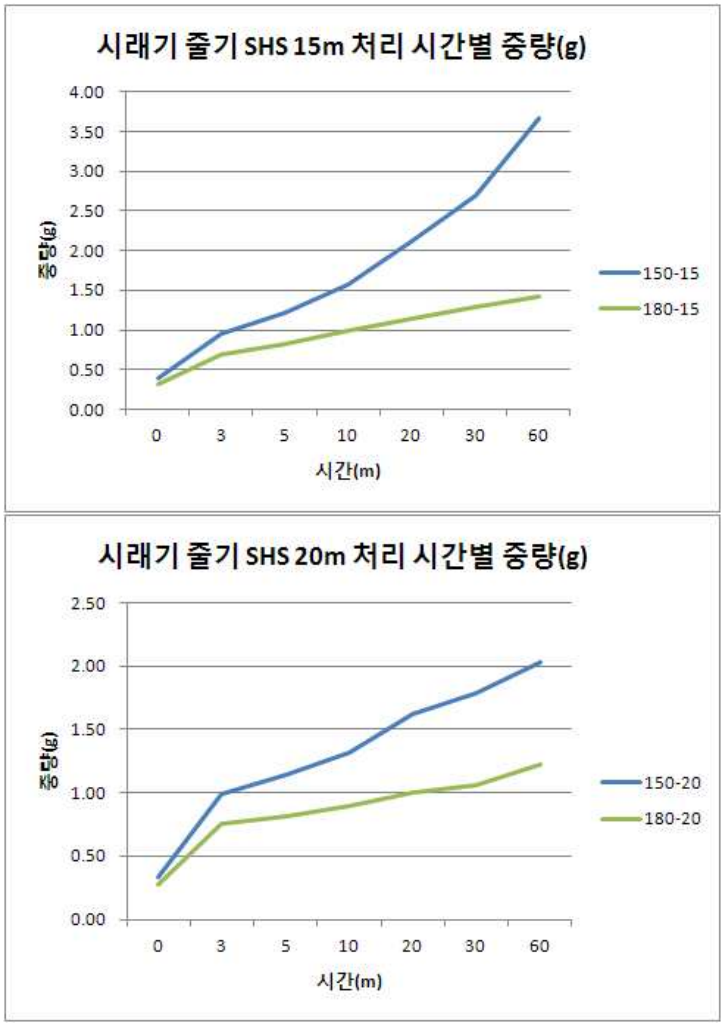


Fig. 2-55. 건조 시래기 줄기 과열증기 15분, 20분 처리 시간별에 따른 중량(g)

③ 수화복원성(%)

○ 수화복원성이 가장 좋은 처리조건은 150℃-20분과 150℃-15분으로 이 때 수화복원성은 각각 301.71%, 300.59%로 측정되었다.

○ 과열증기 처리 온도가 높아질수록 수화복원성이 낮아지는 경향을 나타냈다.

Table 2-104. 건조 시래기 잎 수화복원성(%)

건조 방법	히터 온도 (℃)	처리 시간 (m)	중량(g)		수화복원성(%)
			복원 전	복원 후(60분)	
과열증기	150	15	1.53±0.02	6.11±0.39	300.59±28.53
		20	1.51±0.03	6.06±0.27	301.71±21.77
	180	15	1.49±0.02	5.17±0.13	247.52±6.88
		20	1.49±0.02	4.91±0.30	230.47±23.85

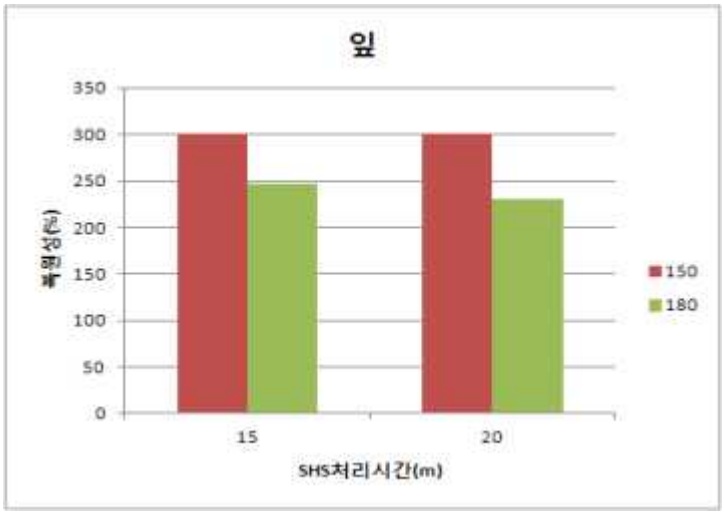


Fig. 2-56. 건조 시래기 잎 과열증기처리 온도별 수화복원성(%).

○ 건조 시래기 줄기 수화복원성은 150℃-15분 조건에서 606.64%로 가장 높았으며 처리온도가 높을수록 감소하였고, 같은 처리온도에서는 처리시간이 증가할수록 복원성이 감소하였다.

Table 2-105. 건조 시래기 줄기 수화복원성(%)

건조 방법	히터 온도 (℃)	처리 시간 (m)	중량(g)		수화복원성(%)
			복원 전	복원 후(60분)	
과열증기	150	15	0.38±0.02	2.70±0.86	606.64±235.10
		20	0.33±0.03	1.78±0.92	425.71±243.85
	180	15	0.31±0.02	1.28±0.12	313.74±24.21
		20	0.28±0.03	1.06±0.09	286.73±51.89

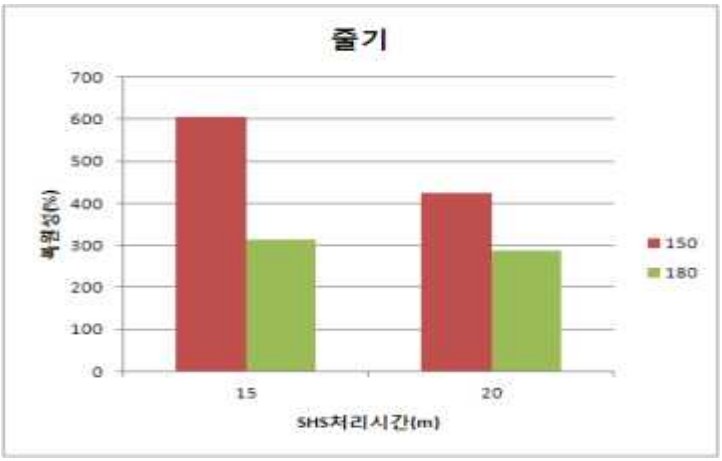


Fig. 2-57. 건조 시래기 줄기 과열증기처리 온도별 수화복원성(%)

④ 복원 후 외관

○ 과열증기 조건별 처리한 시래기 잎의 복원 후 사진은 아래와 같다. 건조 시래기 잎의 복원은 모두 침지 30분 이내에 복원되었으며 모든 처리군이 복원이 잘되었다. 과열증기 처리군은 온도가 높을수록 복원이 더디었으나 처리시간에 따른 경향성 차이는 나타나지 않았다.

Table 2-106. 열풍건조, 과열증기건조 시래기 잎 복원 전/후 사진

히터 온도 (℃)	처리 시간 (m)	침지시간(분)			
		0	15	30	60
150	15				
	20				
180	15				
	20				

○ 과열증기 조건별 시래기 줄기의 복원 사진은 아래와 같다. 대조군 침지 시 15분 내에 완벽히 복원되었으며 외관상 처리군과의 차이는 크지 않았다.

○ 처리군도 마찬가지로 침지 15분 내에 복원이 완료되었으며 과열증기 조건에 따라 수화복원성(%)은 차이가 있었으나 복원물의 외관상 차이점을 발견할 수 없었다.

Table 2-107. 과열증기건조 시래기 줄기 복원 전/후 사진

히터 온도 (℃)	처리 시간 (m)	침지시간(분)		
		0	15	30
열풍 건조	-			
120	20			
150	15			
	20			
180	10			
	15			
	20			

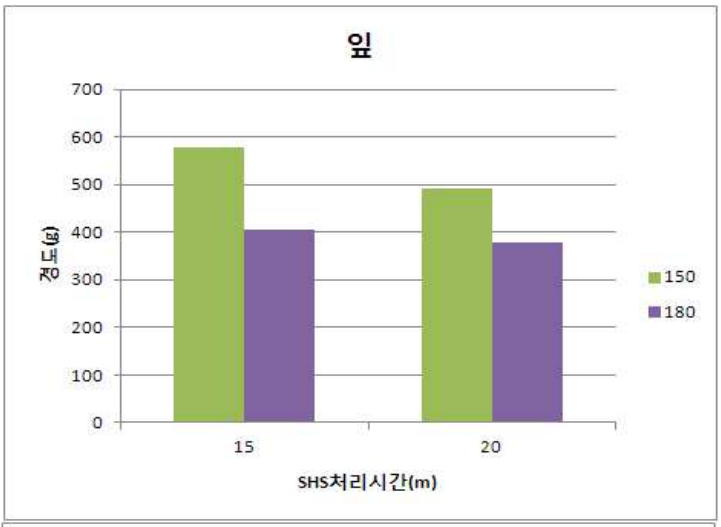
⑤ 건조시료의 물성

○ 건조 시래기 잎은 과열증기 처리온도가 높을수록 경도가 낮아졌으며 같은 온도조건에서는 처리시간이 길어질수록 경도가 감소하였다.

○ 건조 시래기 줄기도 마찬가지로 과열증기 온도가 높을수록 경도가 낮게 측정되었다.

Table 2-108. 잎, 줄기 경도 측정(g)

히터온도 (℃)	처리시간 (m)	잎	히터온도 (℃)	처리시간 (m)	줄기
150	15	578.75±66.50	150	15	895.26±249.05
	20	491.50±89.74		20	865.78±133.09
180	15	405.05±75.69	180	15	786.94±183.54
	20	377.27±84.63		20	841.91±129.79



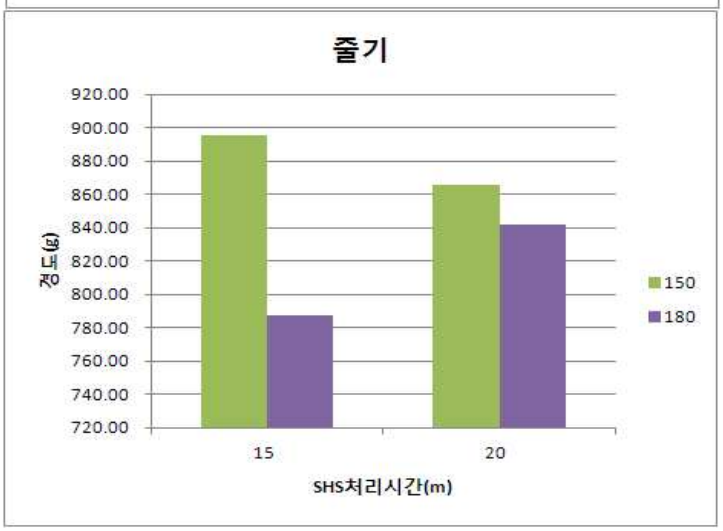


Fig. 2-58. 건조 시래기 잎, 줄기 경도(g)

⑥ 복원시료의 물성

○ 과열증기 처리군의 표면 조직감이 연하고 부드럽게 복원되었다. 복원 후 시래기 잎 물성은 과열증기 처리조건에 따른 차이가 크지 않았으며 이는 줄기 복원시료도 마찬가지였다.

Table 2-109. 잎, 줄기 복원 후 경도 측정(g)

히터온도 (℃)	처리시간 (m)	잎	히터온도 (℃)	처리시간 (m)	줄기
150	15	84.46±11.56	150	15	421.03±137.54
	20	85.51±.9.57		20	473.81±124.37
180	15	86.89±12.16	180	15	450.47±98.39
	20	84.00±12.37		20	422.39±121.42

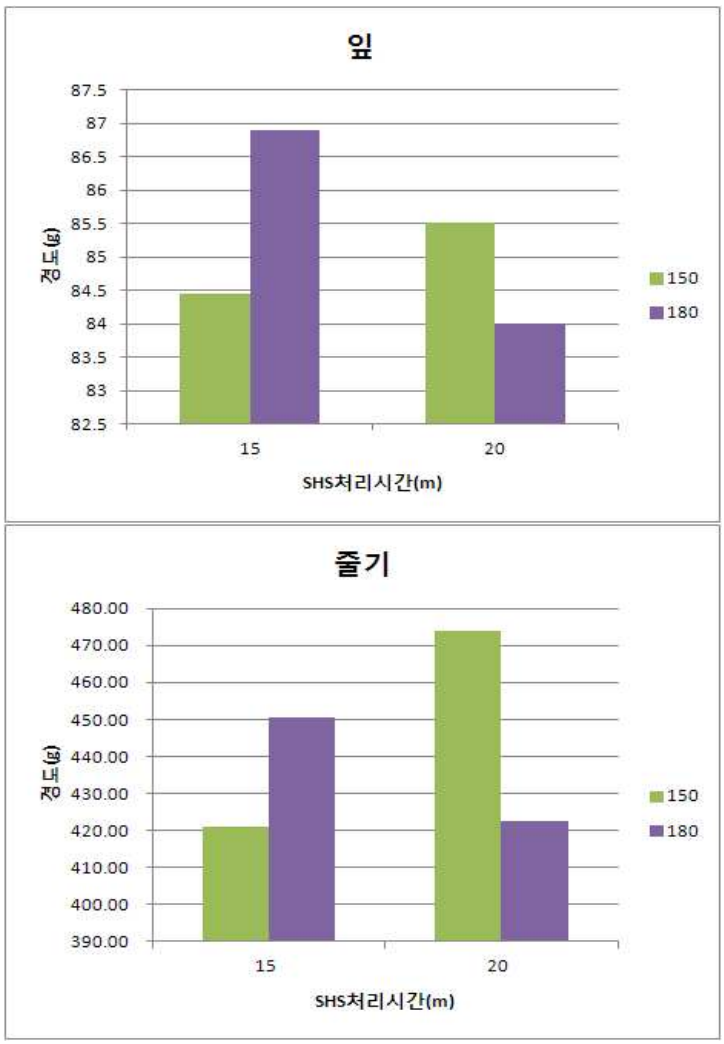


Fig. 2-59. 건조 시래기 잎, 줄기 복원 후 경도(g)

⑦ 색도 측정

○ 건조 시래기 잎 색도는 다음과 같았다. L값은 과열증기 온도가 높을수록, 같은 온도에서 처리 시간이 길수록 값이 증가하였다. a값은 과열증기 180℃ 처리군이 가장 높았으며 온도가 높을수록 값이 증가하였다. b값은 L값과 동일한 경향을 나타냈다.

Table 2-110. 건조 시래기 잎 색도 측정

건조 방법	히터온도 (℃)	처리시간 (m)	색도		
			L값	a값	b값
과열증기	150	15	35.64±0.22	6.23±0.05	18.24±0.22
		20	36.37±0.37	6.36±0.12	19.31±0.36
	180	15	36.48±0.22	6.73±0.10	19.47±0.04
		20	36.94±0.36	6.77±0.21	20.32±0.22

○ 건조 시래기 줄기 색도는 다음과 같았다. 전체적으로 L/b값의 차이는 크지 않으며 처리온도가 높은 시료에서 a값이 낮게 나타났다.

Table 2-111. 건조 시래기 줄기 색도 측정

건조 방법	히터온도 (℃)	처리시간 (m)	색도		
			L값	a값	b값
과열증기	150	15	52.35±0.11	7.32±0.11	23.52±0.04
		20	55.57±0.50	7.44±0.34	25.25±0.50
	180	15	54.52±0.14	4.99±2.18	24.62±0.27
		20	53.17±0.31	4.38±0.18	24.49±0.16

(2) 건조방법에 따른 건조나물의 특성

○ 본 실험에 적용된 나물 3종(곤드레/곰취/시래기)의 건조조건은 다음과 같다. 과열증기 건조는 예비실험을 통하여 설정된 최적조건인 히터온도 150℃, 스팀온도 200℃, 처리시간 15~20분으로 처리하였다(곤드레 15분, 곰취/시래기 20분). 복합건조는 1차 과열증기처리에 더하여 2차 70℃ 열풍건조 처리를 함께 하였으며 이 때 과열증기 처리는 150℃-200℃-10분으로 3종 나물 모두 동일하게 적용한 후, 70℃ 열풍건조기에서 30분 추가 건조 처리하였다. 과열증기건조와 복합건조 모두 최종 수분함량이 8~12%가 되는 시점에서 완료하였다.

○ 이전 연구를 통해 과열증기처리를 통한 건조제품 제조 시, 히터와 스팀을 동일 온도로 설정하는 것보다 스팀온도를 더 높게 처리하였을 때 건조 효율이 좋은 것으로 확인된 바 있다. 또한 히터온도가 높아질수록 건조 시간은 단축되었으나 갈변이 생기고 형태가 변하는 등 좋지 않은 결과가 나왔으므로 복원 후에도 품질을 유지하기 위해서는 적당한 온도에서 되

도록 짧은 시간 처리할 필요가 있다.

가) 곤드레

① 수분함량

○ 시중에 판매되는 곤드레의 수분함량은 보통 9%~12%이다. 강원도 정선이 원산지인 시판제품 건곤드레의 수분함량은 9.86%이었으며 열풍건조, 과열증기건조, 복합건조(과열증기건조+열풍건조) 시 시판제품의 수분함량과 비슷하게 건조 처리하였다.

○ 곤드레의 과열증기건조, 복합건조 수분함량은 다음과 같았다. 과열증기건조는 예비 실험결과를 바탕으로 과열증기 히터 150℃, 스팀 200℃, 시간 15분이 최적조건인 것으로 판단되며 과열증기건조 시 곤드레는 11.82% 수분함량을 나타냈다. 복합건조 과열증기 온도 150℃, 스팀 200℃, 시간 10분 처리 후에 70℃ 열풍건조기에서 30분 건조 처리 시 곤드레는 8.64%로 건조되었다.

Table 2-112. 건조 곤드레 수분함량(%)

시판제품	과열증기건조	복합건조
9.86±0.85	11.82±0.87	8.64±1.20

Table 2-113. 건조처리 후 곤드레

시판제품	과열증기건조	복합건조
		

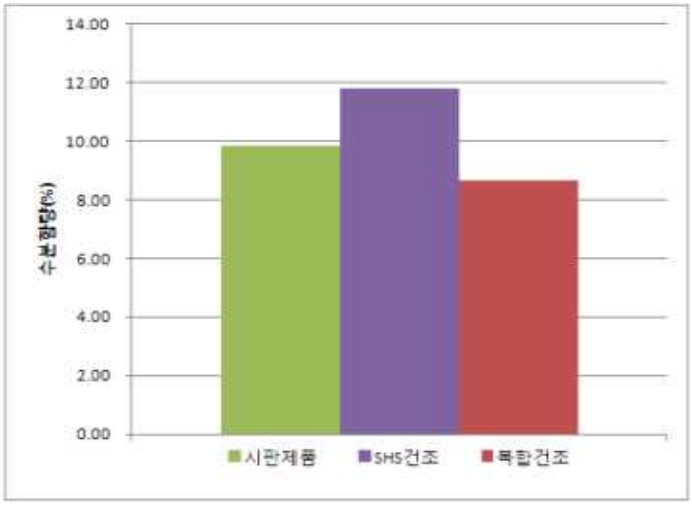


Fig. 2-60. 건조방법에 따른 곤드레 수분함량(%)

② 흡습

○ 중량 흡습곡선 그래프는 다음과 같았다. 건조 나물을 정수에 침지하여 0분, 3분, 5분, 10분, 30분, 60분 경과 후의 중량을 측정하여 시간에 따른 흡수량을 도식화하였다.

○ 건조시료의 흡습 정도는 과열증기 건조 시료가 가장 좋았고 시판제품, 복합건조 순이었으며, 흡습 속도(기울기)는 세 시료가 거의 비슷하였다.

Table 2-114. 건조 곤드레 시간별 중량(g)

건조방법	침지시간(m)					
	0m	3m	5m	10m	30m	60m
시판제품	1.07±0.01	1.67±0.08	1.98±0.24	2.31±0.23	2.95±0.55	3.71±0.83
과열증기건조	1.09±0.01	1.78±0.15	2.11±0.11	2.34±0.18	3.16±0.06	4.00±0.22
복합건조	1.03±0.01	1.49±0.07	1.75±0.09	2.15±0.15	2.81±0.20	3.61±0.36

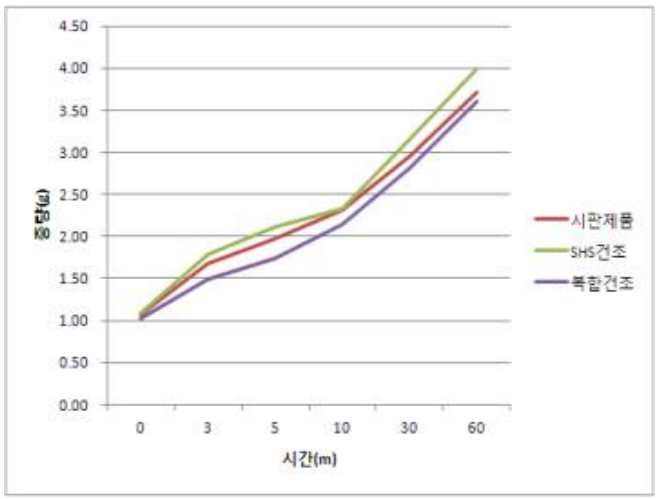


Fig. 2-61. 건조 곤드레 건조방법에 따른 시간별 중량(g)

③ 수화복원성

○ 건조 곤드레의 수화복원성은 과열증기건조 > 복합건조 > 시판제품 순이었다. 과열증기건조시료의 수화복원성이 265.71%로 가장 높았으며 복합건조 251.82%, 시판제품 245.53% 순이었다.

Table 2-115. 건조나물 수화복원성(%)

건조방법	복원 전/후 중량(g)		복원성(%)
	0m	60m	
시판제품	1.07±0.01	3.71±0.83	245.53±76.35
과열증기건조	1.09±0.01	4.00±0.22	265.71±24.26
복합건조	1.03±0.01	3.61±0.36	251.82±33.35

Fig. 2-62. 건조 곤드레 수화복원성(%)

○ 건조곤드레의 복원 후 사진은 아래 표와 같다. 건조 곤드레가 복원이 완료되는 시점은 2~4시간 이상 침지한 이후였으며 다른 건조나물에 비해 복원에 오랜 시간이 소요되었다. 복원시간이 가장 짧은 건조방법은 과열증기 단일건조였다(90분). 복원 후 조직감 또한 과열증기건조시료가 가장 연했다.

Table 2-116. 건조 곤드레 시간별 복원 후 사진

건조방법	침지 시간(m)			
	0m	60m	90m	120m
시판제품				
과열증기 건조				
복합건조				

④ 복원 후 물성

○ 복원 후 물성은 정수에 60분 침지한 후 표면수를 제거한 뒤 일정한 크기로 잘라 경도를 측정하였다.

○ 복원 후 경도는 시판제품에 비해 과열증기건조, 복합건조 시료가 낮은 값을 나타냈다.

Table 2-117. 복원 후 곤드레 경도

건조방법	경도(g)
시판제품	137.69±23.77
과열증기건조	105.00±20.60
복합건조	82.03±15.20

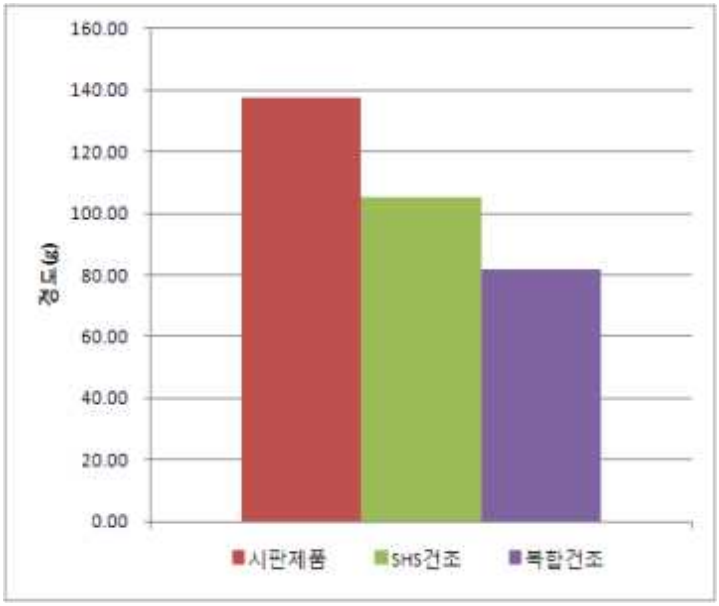


Fig. 2-63. 건조 곤드레 복원 후 경도(g)

⑤ 미생물

○ 미생물 일반세균수 및 대장균군 실험을 통하여 건조방법에 따른 건조 나물의 살균효과를 실험하였다. 건조방법에 따른 건조나물의 실험결과는 다음과 같았다. 생나물과 시판 건조제품은 각각 80×10^5, 27×10^6 cfu/g의 일반세균이 검출된 데 비해 과열증기건조와 복합건조는 각각 71×10^1, 95×10^1 cfu/g로 세균수가 현저히 감소한 것을 확인하였다. 대장균군은 모든 시료에서 검출되지 않았다. 이는 과열증기처리의 살균효과로 인한 것으로 사료되며 새로운 건조방법이 건조나물의 위생 측면에서 보다 좋은 제조방법임을 확인할 수 있었다.

Table 2-118. 곤드레 일반세균, 대장균군 측정 결과

(cfu/g)

건조방법	일반세균	대장균군
생나물	80×10^5	ND
시판제품	27×10^6	ND
과열증기건조	71×10^1	ND
복합건조	95×10^1	ND

*ND : Not detected

⑥ 곰팡이 독소 분석

○ 건조 곤드레 곰팡이 독소 안전성을 위하여 총 아플라톡신을 수원여대 식품분석 센터에 분석 의뢰하였다. 검사 결과는 다음과 같았다.

Table 2-119. 건조 곤드레 총 아플라톡신 분석 결과

건조방법	시험항목	단위	결과
과열증기 건조	총 아플라톡신	μg/kg	불검출

Fig. 2-64. 과열증기건조 곤드레 총 아플라톡신 검사 결과

⑦ 색도

○ 건조 곤드레 색도 결과는 다음과 같았다. 건조 곤드레의 L값은 시판제품이 가장 높았으며 a값 또한 시판제품이 가장 높게 측정되었다. b값은 시료 모두 비슷한 범위로 측정되었다.

Table 2-120. 건조나물 곤드레 색도

건조방법	색도측정		
	L	a	b
시판제품	34.18±0.27	5.95±0.20	14.12±0.28
과열증기건조	30.47±0.25	3.05±0.13	15.21±0.13
복합건조	31.87±0.84	1.92±0.60	14.66±.21

⑧ 시제품 사진

○ 곤드레 원물과 시판제품, 과열증기처리 제품의 사진은 아래와 같다. 원물, 시판제품, 과열증기처리 제품의 곤드레 원산지는 강원도 정선이며, 원물은 제품 구입 후 해동 후 물기를 제거하였다. 시판제품은 건조 제품을 온라인 홈페이지에서 구입하였으며, 과열증기처리 제품은 위의 실험결과를 바탕으로 히터온도 150℃, 스팀온도 200℃에서 15분간 처리하였다. 시중제품의 경우 건조 처리로 인한 갈변이 심하게 나타나 외관이 짙은 갈색을 띄었다. 과열증기 처리제품은 건조 후에도 원물의 초록빛이 유지되었다.

Table 2-121. 원물, 시판제품, 과열증기처리제품 사진

원물	시판제품	과열증기처리제품
		

나) 곰취

① 수분함량

○ 시중에 판매되는 곰취의 수분함량은 보통 9%~12%이다. 강원도 정선이 원산지인 시판제품

건곰취의 수분함량은 10.85% 였으므로 과열증기건조, 복합건조(과열증기건조+열풍건조) 시 시판제품에 근접한 수분함량을 갖도록 처리하였다.

○ 곰취 과열증기건조, 복합건조물의 수분함량은 다음과 같았다. 과열증기건조는 예비 실험결과를 바탕으로 히터 150℃, 스팀 200℃, 시간 20분을 최적조건으로 설정하였으며, 이 조건에 따라 건조한 곰취는 11.36%의 수분함량을 나타냈다. 복합건조 조건은 히터 150℃, 스팀 200℃로 10분간 과열증기 처리 후 70℃ 열풍건조기에서 30분 추가로 건조하는 것으로 하였고 이 때 12.71%로 나타났다.

Table 2-122. 건조 곰취 수분함량(%)

시판제품	과열증기건조	복합건조
10.85±0.18	11.36±0.52	12.71±0.43

Table 2-123. 건조처리 후 곰취

시판제품	과열증기건조	복합건조
		

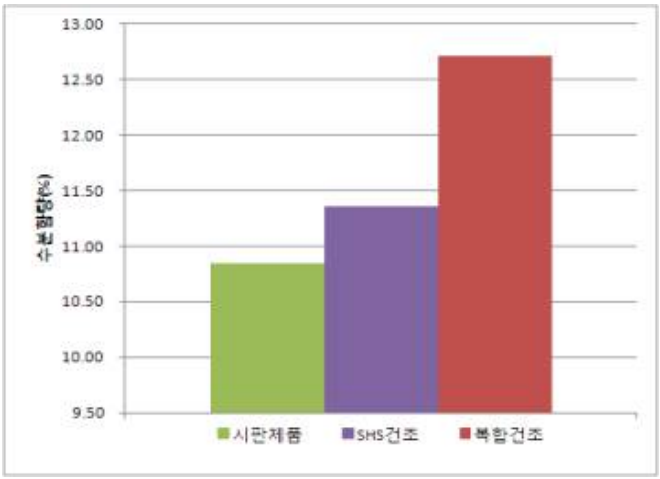


Fig. 2-65. 건조방법에 따른 곰취 수분함량(%)

② 흡습

○ 건조 곰취를 정수에 침지하여 0분, 3분, 5분, 10분, 30분, 60분 경과 후 중량을 측정하여 시간에 따른 건조곰취의 흡수량을 기록하였다.

○ 침지시간 대비 중량 증가율은 과열증기건조 시료가 가장 높았으며 그 뒤로 복합건조, 시판제품 순서였다. 새로운 방법으로 건조한 시료들보다 기존 시판제품의 흡습 속도가 확연히 느리게 나타났다. 과열증기건조 시료와 복합건조 시료는 최종 중량이 각각 7.01, 6.98g인 데 비해 시판제품은 60분 침지 후에도 중량이 4.61g에 그쳐 흡습력이 상당히 떨어지는 것으로 나타났다.

Table 2-124. 건조 곰취 시간별 중량(g)

건조방법	침지시간(m)					
	0m	3m	5m	10m	30m	60m
시판제품	1.53±0.01	2.61±0.27	2.91±0.19	3.33±0.18	4.04±0.15	4.61±0.16
과열증기건조	1.49±0.02	3.63±0.34	3.79±0.49	5.21±0.59	6.10±0.87	7.10±1.16
복합건조	1.50±0.02	2.62±0.34	3.49±0.40	4.69±0.66	6.05±0.99	6.98±0.89

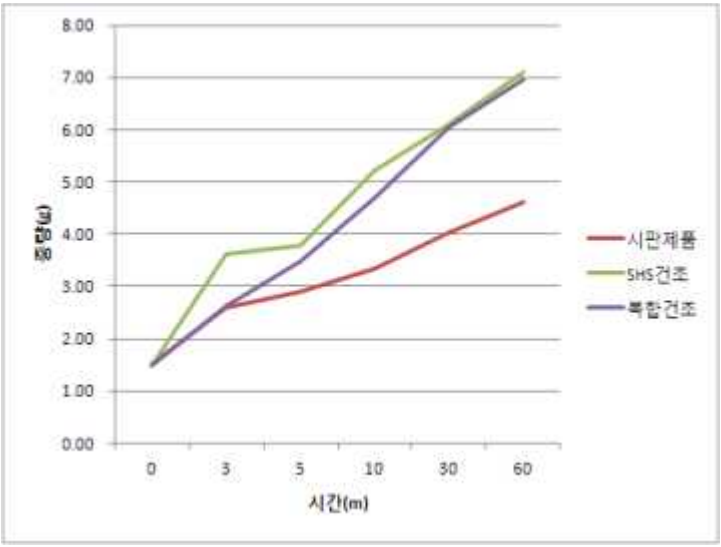


Fig. 2-66. 건조 곰취 건조방법에 따른 시간별 중량(g)

③ 수화복원성

○ 건조곰취의 수화복원성은 과열증기건조 > 복합건조 > 시판제품 순으로 높았다. 과열증기건조 시료와 복합건조 시료는 각각 377, 366%로 비슷한 수준이었고 시판제품은 201%로 앞의 두 시료에 비해 매우 낮은 복원성을 보였다.

Table 2-125. 건조나물 수화복원성(%)

건조방법	복원 전/후 중량(g)		복원성(%)
	0m	60m	
시판제품	1.53±0.01	4.61±0.16	201.94±9.09
과열증기건조	1.49±0.02	7.10±1.16	377.48±79.04
복합건조	1.50±0.02	6.98±0.89	366.25±60.26

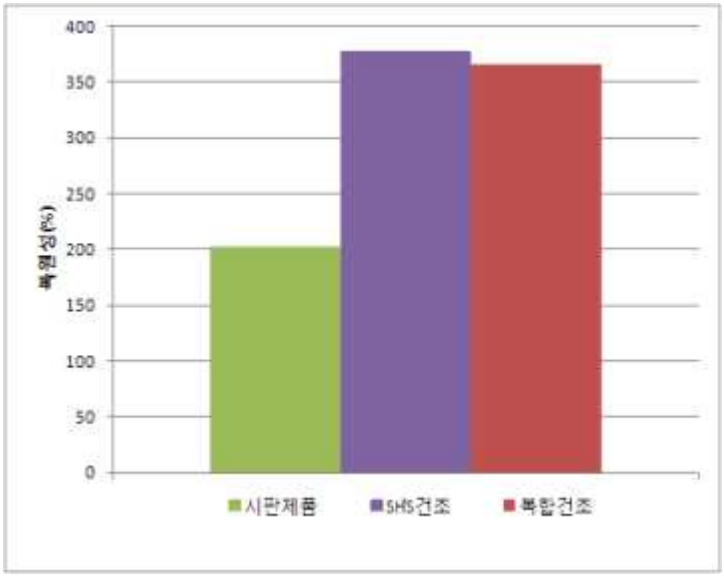


Fig. 2-67. 건조 곰취 수화복원성(%)

○ 건조 곰취의 시간에 따른 복원 후 사진은 아래 표와 같다. 건조 곰취 침지 시 복원이 되는 시간은 최소 1시간~ 1시간30분 침지해야 가장자리 잎 끝부분까지 완벽히 복원되었다. 건조 곤드레 보다 건조 곰취의 복원 시간이 전체적으로 짧았으며 그 중 시판제품의 복원시간이 약 1시간 30분정도로 가장 길게 소요되었다. 과열증기건조는 침지 30분 이상부터 잎의 가장자리 일부분을 제외하고는 복원이 된 상태이며 60분에서는 가장자리 잎 끝부분을 제외하고는 거의 복원된 상태였다. 복합건조는 침지 30분 이상부터 줄기와 잎 가운데 부분이 복원되었으며 60분 내에 가장자리 잎 부분까지 복원된 상태였으나 과열증기건조보다는 복원 시간이 더 소요되었으며 시판제품보다 빠르게 복원되었다. 그러나 복합건조와 시판제품의 복원 시간차이는 크지 않았다. 복원 후 곰취 잎의 조직감은 과열증기건조, 복합건조가 부드러운 표면 조직감을 나타냈으며 시판제품의 곰취 표면 조직감은 질긴 형태를 나타냈다.

Table 2-126. 건조 곰취 시간별 복원 후 사진

건조방법	침지 시간(m)			
	0m	30m	60m	90m
시판제품				
과열증기 건조				-
복합건조				

④ 복원 후 물성

○ 복원 후 물성측정은 정수에 60분 침지한 후 표면수를 제거하여 일정한 크기로 잘라 복원 후 경도를 측정하였다.

○ 복원 후 물성 측정결과는 시판제품 보다 과열증기건조, 복합건조 처리 한 시료에서 물성이 더 낮은 것으로 나타났다.

○ 건조 곰취의 복원 후 물성은 시판제품 142.73±23.77g로 가장 높게 측정되었으며, 과열증기 건조는 84.75±5.77g으로 가장 낮게 측정되었다. 복합건조는 91.66±35.41g으로 측정되었다.

Table 2-127. 복원 후 곰취 경도측정

건조방법	경도(g)
시판제품	142.73±14.50
과열증기건조	84.75±5.77
복합건조	91.66±35.41

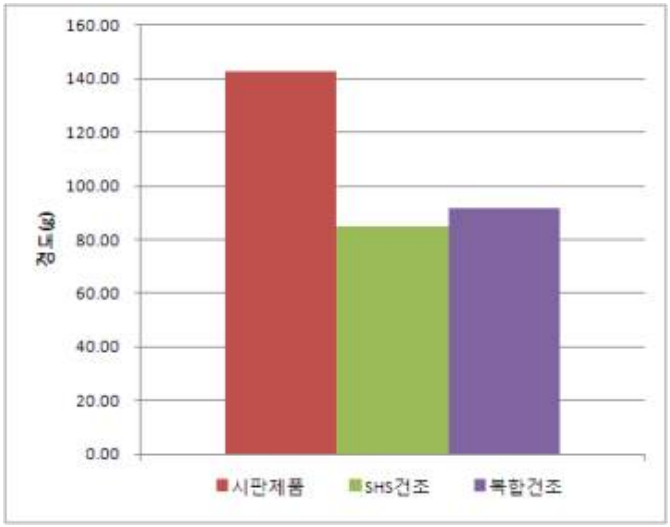


Fig. 2-68. 건조 곰취 복원 후 경도(g)

⑤ 미생물

○ 미생물 일반세균수 및 대장균군 실험을 통하여 건조방법에 따른 건조 나물의 살균효과를 실험하였다. 건조방법에 따른 곰취 실험결과는 다음과 같았다. 생나물의 일반세균수는 50×10^3 cfu/g이 검출되었으며, 시판제품은 130×10^6 cfu/g이 검출되었다. 과열증기건조, 복합건조는 ND로 검출되지 않았으며 대장균군은 모든 시료에서 검출되지 않았다.

○ 생나물과 시판제품에 비하여 과열증기건조, 복합건조처리 시 살균의 효과가 있으며 살균효과가 효과적인 것으로 판단된다.

Table 2-128. 곰취 일반세균, 대장균군 측정 결과

(cfu/g)

건조방법	일반세균	대장균군
생나물	50×10^3	ND
시판제품	130×10^6	ND
과열증기건조	ND	ND
복합건조	ND	ND

*ND : Not detected

⑥ 곰팡이 독소 분석

○ 건조곰취의 곰팡이 독소 안전성을 확인하기 위하여 총 아플라톡신 검출 시험을 실시하였고 결과는 아래와 같다.

Table 2-129. 건조 곰취 총 아플라톡신 분석 결과

건조방법	시험항목	단위	결과
과열증기 건조	총 아플라톡신	$\mu g/kg$	불검출

Fig. 2-69. 과열증기건조 곰취 총 아플라톡신 검사 결과

⑦ 색도

○ 건조 곰취의 L값은 과열증기건조와 복합건조 시료에서 높게 측정되었으며 a값은 시판제품이 높게 측정되었다. b값은 과열증기건조와 복합건조가 높게 측정되었다.

Table 2-130. 건조나물 곰취 색도

건조방법	색도측정		
	L	a	b
시판제품	37.07±0.60	2.68±0.16	16.60±0.34
과열증기건조	40.47±0.14	-1.42±0.35	21.48±0.10
복합건조	40.33±0.23	-1.69±0.13	21.81±0.12

⑧ 시제품 사진

○ 곰취 원물과 시판제품, 과열증기처리 제품의 사진은 아래와 같다. 원물, 시판제품, 과열증기처리 제품의 곰취 원산지는 강원도 정선이며, 원물은 제품 구입 후 해동 후 물기를 제거하였다. 시판제품은 건조 제품을 온라인 홈페이지에서 구입하였으며, 과열증기처리 제품은 위의 실험결과를 바탕으로 과열증기 온도 150℃, 스팀 200℃, 시간 20분 처리하였다. 시중제품의 건조 처리로 인한 외관의 변화는 원물 본연의 색에서 갈변화가 많이 일어나 짙은 갈색을 나타냈다. 원물 곰취의 초록빛 색에서 시판제품의 건조는 짙은 갈색을 나타내었으며 과열증기 처리제품의 색은 건조 처리 후에도 초록색을 나타냈다.

Table 2-131. 원물, 시판제품, 과열증기처리제품 사진

원물	시판제품	과열증기처리제품
		

다) 시래기

① 수분함량

○ 시중에 판매되는 시래기의 수분함량은 13%~18%이다. 강원도 정선이 원산지인 시판제품 건시래기의 수분함량은 18.52%이었으며 과열증기건조, 복합건조(과열증기건조+열풍건조)시 시판제품의 수분함량 보다 더 낮게 건조되었다.

○ 시래기의 과열증기건조, 복합건조 수분함량은 다음과 같았다. 과열증기건조는 예비 실험결

과를 바탕으로 과열증기 온도 150℃, 스팀 200℃, 시간 20분이 최적조건인 것으로 판단되며 과열증기건조 시 시래기는 13.02±1.01% 수분함량을 나타냈다. 복합건조 과열증기 온도 150℃, 스팀 200℃, 시간 10분 처리 후에 70℃ 열풍건조기에서 30분 건조 처리 시 12.51±1.83%로 건조되었다.

Table 2-132. 건조 시래기 수분함량(%)

시판제품	과열증기건조	복합건조
18.52±0.89	13.02±1.01	12.51±1.83

Table 2-133. 건조처리 후 시래기

시판제품	과열증기건조	복합건조
		

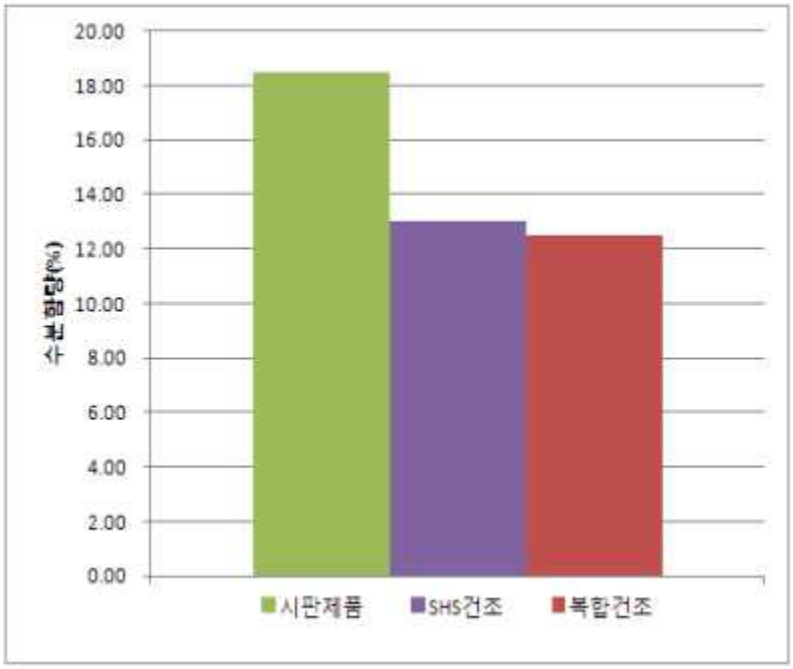


Fig. 2-70. 건조방법에 따른 시래기 수분함량(%)

② 흡습

○ 중량 흡습곡선 그래프는 다음과 같았다. 건조 나물을 정수에 침지하여 0분, 3분, 5분, 10분, 30분, 60분별로 중량을 측정하여 시간에 따라 건조나물의 흡습이 얼마나 증가하는지 그래프로 나타냈다.

○ 건조 시래기나물의 흡습은 침지시간 대비 중량 증가는 과열증기건조 > 복합건조 > 시판 제품 순으로 흡습이 높게 나타났다. 과열증기건조와 복합건조의 흡습이 비슷하였고 시판제품의 흡습속도가 가장 느리게 나타났다. 과열증기건조 시료는 침지 전 1.54±0.02g에서 60분 침지 후 10.33로 증가, 복합건조 시료는 침지 전 1.52g에서 60분 침지 후 10.13±2.14로 증가하였다. 시판제품 시료는 침지 전 1.48g에서 60분 침지 후 5.71±0.85g로 가장 더디게 증가하였다.

Table 2-134. 건조 시래기 시간별 중량(g)

건조방법	침지시간(m)					
	0m	3m	5m	10m	30m	60m
시판제품	1.48±0.01	3.01±0.16	4.30±0.14	4.67±0.36	5.26±0.59	5.71±0.85
과열증기 건조	1.54±0.02	4.49±0.86	5.54±0.88	7.28±1.11	9.00±1.58	10.33±1.74
복합건조	1.52±0.02	4.23±0.87	5.47±1.15	6.87±2.04	8.55±.73	10.13±2.14

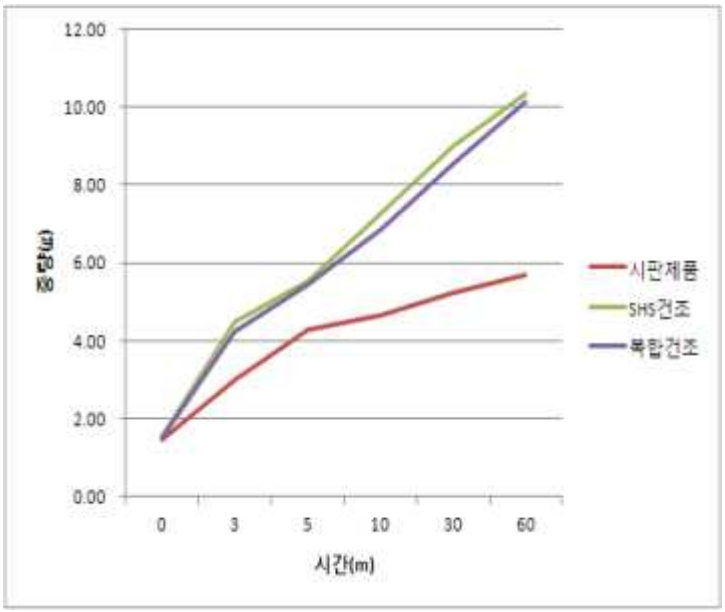


Fig. 2-71. 건조 시래기 건조방법에 따른 시간별 중량(g)

③ 수화복원성

○ 건조 시래기의 수화복원성은 과열증기건조 569.57%, 복합건조 568.29%로 비슷하였으며 시판제품이 284.62%로 가장 낮은 복원성을 나타냈다.

Table 2-135. 건조나물 수화복원성(%)

건조방법	복원 전/후 중량(g)		복원성(%)
	0m	60m	
시판제품	1.48±0.01	5.71±0.85	284.62±56.03
과열증기건조	1.54±0.02	10.33±1.74	569.57±113.18
복합건조	152.±0.02	10.13±2.14	568.29±142.09

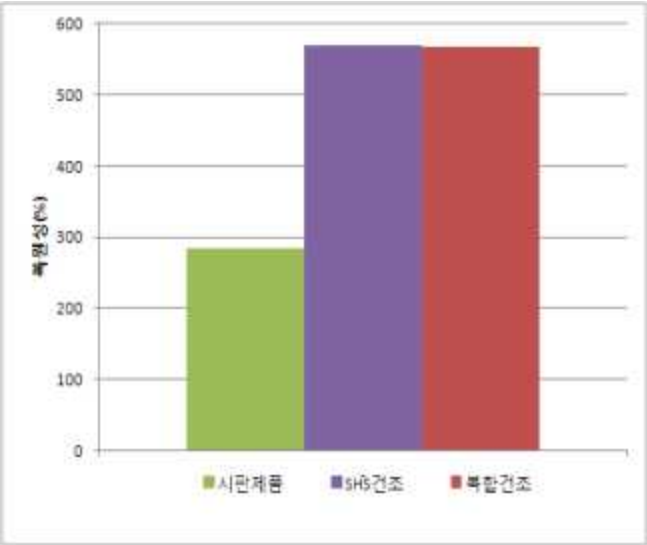


Fig. 2-72. 건조 시래기 수화복원성(%)

○ 건조 시래기의 시간에 따른 복원 후 사진은 아래 표와 같다. 건조 시래기 침지 시 복원이 완료되는 시간은 평균 30분 내외로 곤드레나 곰취보다 복원 속도가 빨랐다. 특히 시래기 줄기의 복원이 잘되었으며 잎의 경우 시간차가 있긴 하였으나 최종적으로 복원은 잘 되었다. 그 중에서도 과열증기건조 시료가 가장 빠른 시간 내에 복원되었으며 시판제품과 복합건조는 과열증기 건조시료보다는 다소 느리게 복원되었다.

Table 2-136. 건조 시래기 시간별 복원 후 사진

건조방법	침지 시간(m)		
	0m	30m	60m
시판제품			
과열증기 건조			
복합건조			

④ 복원 후 물성

○ 복원 후 물성은 정수에 60분 침지한 후 표면수를 제거하여 일정한 크기로 잘라 경도를 측정하였다.

○ 복원 후 물성은 시판제품이 과열증기건조, 복합건조 시료보다 질긴 것으로 나타났다. 시판제품의 경도가 679.15g으로 가장 높았으며 과열증기 건조시료가 377.88g으로 가장 물렀으며 복합건조 시료는 571.35g으로 측정되었다.

Table 2-137. 복원 후 시래기 경도측정

건조방법	경도(g)
시판제품	679.15±107.15
과열증기건조	377.88±77.42
복합건조	571.31±93.05

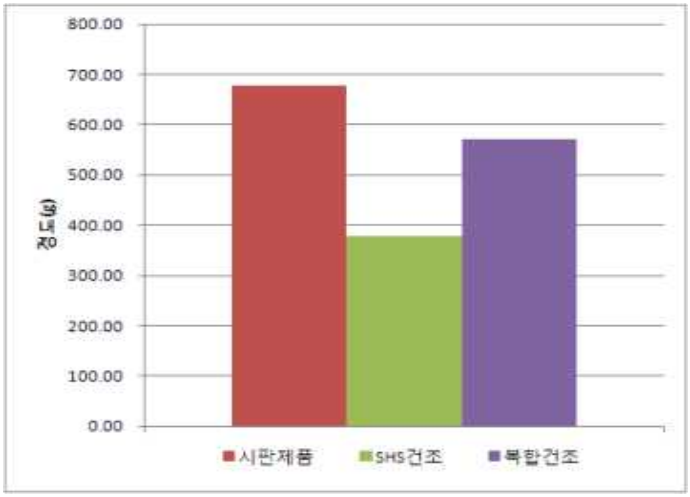


Fig. 2-73. 건조 시래기 복원 후 경도(g)

⑤ 미생물

○ 일반세균수 및 대장균군 계수를 통하여 건조방법에 따른 살균효과를 확인하였다. 건조 전 생나물의 일반세균수는 58×10^4 cfu/g이 검출되었으며, 시판제품은 42×10^4 cfu/g,이 검출되었다. 과열증기건조는 31×10^1 cfu/g이 검출되었으며 복합건조는 검출되지 않았다. 대장균군은 모든 시료에서 검출되지 않았다.

○ 생나물과 시판제품에 비하여 과열증기건조, 복합건조 처리방법은 살균효과가 뛰어난 것으로 판단된다.

Table 2-138. 시래기 일반세균, 대장균군 측정 결과

(cfu/g)

건조방법	일반세균	대장균군
생나물	58×10^4	ND
시판제품	42×10^4	ND
과열증기건조	31×10^1	ND
복합건조	ND	ND

*ND : Not detected

⑥ 곰팡이 독소 분석

○ 건조 시래기 곰팡이 독소 안전성 확인을 위하여 총 아플라톡신 함량을 분석한 결과는 다음과 같았다.

Table 2-139. 건조 시래기 총 아플라톡신 분석 결과

건조방법	시험항목	단위	결과
과열증기 건조	총 아플라톡신	$\mu g/kg$	불검출

Fig. 2-74. 과열증기건조 시래기 총 아플라톡신 검사 결과

⑦ 색도

○ 건조 시래기 색도 결과는 다음과 같았다. 건조 시래기의 L값은 시판제품이 가장 높게 측정

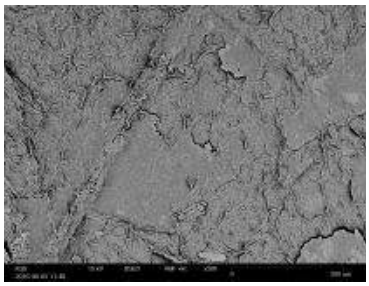
되었으며 a값과 b값은 과열증기 건조시료가 높게 측정되었다.

Table 2-140. 건조 시래기 색도

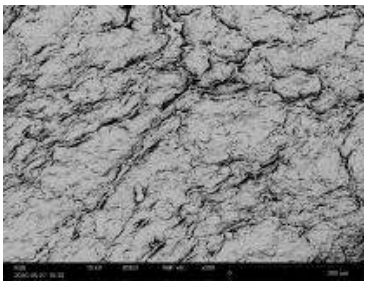
건조방법	색도측정		
	L	a	b
시판제품	43.30±0.43	1.68±0.04	20.06±0.32
과열증기건조	42.83±0.22	4.29±0.31	21.09±0.13
복합건조	42.70±0.47	3.77±0.19	20.63±0.16

⑧ SEM 관찰

○ 시판되는 건조시래기와 과열증기건조된 시래기 잎의 표면을 SEM으로 관찰한 사진을 아래에 나타내었다. 시래기의 경우 곤드레, 곰취와는 다르게 건조물의 SEM관찰 시료 제작에 어려움이 있어 과열증기 최적조건 시료만 표면관찰이 가능하였다



열풍건조(70℃, 120min)



과열증기건조(200℃, 20min)

Fig. 2-75. 과열증기건조 후 시래기 잎 표면의 SEM 사진(배율 : 200).

○ 곤드레, 곰취 시료와 마찬가지로 시판되는 건조 제품의 미세 세포형태는 거칠고 경직된 형태가 관찰되는 반면, 과열증기건조 시료는 표면이 좀 더 부드럽고 완만한 형태를 이루고 있음을 알 수 있다.

⑨ 시제품 사진

○ 시래기 원물과 시판제품, 과열증기처리 제품의 사진은 아래와 같다. 원물, 시판제품, 과열증기처리 제품의 시래기 원산지는 강원도 정선이며, 원물은 제품 구입 후 해동 후 물기를 제거하였다. 시판제품은 건조 제품을 온라인 홈페이지에서 구입하였으며, 과열증기처리 제품은 앞선 실험결과를 바탕으로 과열증기 온도 150℃, 스팀 200℃, 시간 20분 처리하였다. 시판제품에 비해 과열증기 처리 제품은 원물의 색 그대로 건조된 것을 관찰 할 수 있다.

Table 2-141. 원물, 시판제품, 과열증기처리제품 사진

원물	시판제품	과열증기처리제품
		

(3) 포장 및 시제품

○ 농식품에 대한 포장재료는 주로 합성수지 포장재를 많이 사용하고 있고, 합성수지 포장재 중 필름의 경우 폴리에틸렌(Polyethylene, PE), 폴리프로필렌(Polypropylene, PP)을 주로 사용하고 있다. 폴리에틸렌의 대표적인 종류로는 저밀도 폴리에틸렌(Low Density Polyethylene, LDPE)과 고밀도 폴리에틸렌(High Density Polyethylene, HDPE)이 있으며, 폴리프로필렌의 대표적인 종류로는 연신 폴리프로필렌(Oriented Polypropylene, OPP)과 무연신 폴리프로필렌(Casting Polypropylene, CPP)이 있다.

○ LDPE 필름은 성형성이 뛰어나고 열접착, 충격강도, 광학적 성질, 방수성, 유연성, 전기적 성질, 내약품성이 우수하여 일반포장용, 농업용 등으로 널리 사용되고 있다. PP 필름은 기계적 강도, 열 차단성, 방습성, 기체투과성, 투명도, 경제성이 우수하며, 비중이 0.9로 범용 플라스틱 중에서 가장 가벼워 포장재로 수년간 사용되어 왔다. 이러한 PP 필름은 셀로판을 대체하며 우리 생활전반에 걸쳐 사용되고 있으며, 크게 무연신 PP(cast polypropylene, CPP) 필름과 연신 PP(oriented polypropylene, OPP) 필름으로 나뉜다. OPP film은 polypropylene 재질을 연신처리 한 것으로 차단성이 뛰어나 다양한 식품의 포장재로 사용되고 있다.

○ PE와 PP 이외에도 Polyethylene Terapthalate(PET), PE와 Ethylene Vinyl Acetate(EVA)의 혼합재, 압축성형한 중합체 또는 몇 가지 플라스틱의 적층 필름인 PET/PE, Ny/PE, Ny/PE/LLDP 등은 물론 aluminium(AL)과의 적층 필름인 PET/AL/PE, OPP/AL/PE, 등이 가스투과성, 수분차단성, 내화학성, 투명성, 광차단성 등의 특성에 맞게 다양하게 활용되고 있다.

○ 농식품 포장의 주요 역할은 ①외부와의 차단에 의한 제품 품질의 유지 ②수송 시 기계적 손상의 방지 ③식재료의 이미지 향상 ④취급상의 편리성 등이 있고, 그 중에서도 외부와의 차단에 의한 제품 품질의 유지가 큰 역할을 하고 있다. 외부와의 차단은 ⅰ)미생물, 해충, 유해물질의 침입・접촉을 방지함으로서 식재료의 위생・안전성 유지하고, ⅱ)식재료의 수분

이나 향기 등 증산에 의한 제품의 풍미, 가치 저하 방지함으로써 포장 기능의 중요성을 나타내고 있고 이러한 이유로 인하여 완전성이 요구되는 포장재의 선택이 중요한 요소가 되고 있다.

○ 하지만 수분함량이 약 13%이하의 건조제품의 경우에는 기본적인 수분차단성만 잘 이루어지게 하는 경우 제품 자체의 품질변화에 대한 포장재의 선정시 고기능성 포장재를 특별히 고려하지 않고 단순 외부와의 차단에 의한 제품 품질의 유지와 취급상의 편리성 등의 관점에서 포장재를 선정해도 큰 문제는 없는 것으로 사료된다.

○ 그러므로 본 과열증기 건조방법을 활용한 건조나물의 포장은 포장 필름 중에서도 상대적으로 가격이 높은 Ny/PE, Ny/PE/LLDP, PET/AL/PE, OPP/AL/PE 등과 같은 적층 필름을 사용하지 않고, 일반적인 건조 식재료에 많이 사용하고 있는 PE 또는 PP 연필름 안에 건조된 건조 나물을 담은 후 공기가 들어가지 못하도록 열실링을 통한 포장만으로도 충분할 것으로 판단되었다. 또한 수분함량이 매우 낮으며 동결건조와 같은 방법이 아닌 과열증기에 의한 열을 활용한 수분증발 메커니즘에 의한 건조방식이므로 포장필름 내에 별도의 흡습제를 첨가하지 않아도 충분히 건조 상태를 유지하는 것으로 판단되었다.

○ 현재 시판제품 건조나물에 비해 과열증기 처리를 한 건조 방법이 외관상 원물의 색, 향미와 형태 등 원물과 좀 더 유사한 건조 시제품 제조가 가능하다. 또한 제품의 품질에서도 조직감이 더 연하고 부드러워지며 고품질의 건조 품질을 유지하며, 과열증기 처리를 통한 살균효과로 인하여 제품 안전성을 확보할 수 있다.

Table 2-142. 과열증기건조 시제품 사진

샘플명	과열증기처리 건조나물 시제품	비고
곤드레		• 히터온도 : 150℃ • 과열증기 : 200℃ • 처리시간 : 15분 • 수분함량 : 11~12% • 포장중량 : 100g
곰취		• 히터온도 : 150℃ • 과열증기 : 200℃ • 처리시간 : 20분 • 수분함량 : 11~12% • 포장중량 : 100g
시래기		• 히터온도 : 150℃ • 과열증기 : 200℃ • 처리시간 : 20분 • 수분함량 : 12~13% • 포장중량 : 100g

(4) 경제성 및 원물처리량 분석

○ 일반적인 건조나물을 생산하는 과정에서 사용되는 건조방법은 열풍건조 방식이므로 열풍건조와 과열증기를 활용한 복합건조 방법과 그리고 과열증기가공기만 활용한 건조 시 소요되는 건조 시간만을 기준으로 소비되는 전기 사용량과 원물 처리량을 기본적인 기준을 바탕으로 계산하여 건조대비 효율을 비교하였다.

○ 일반 농산물 건조용 열풍건조기는 회분식(Batch type) 형태로 건조용량이 50kg인 건조기를 기준으로 건조온도는 70℃에서 5시간을 건조하는 경우 일일 사용 전기요금과 원물 처리량을 계산하면 다음과 같다.

① 전기요금
- 소비전력 = 4 kW/hr
- 산업용 갑 전기요금(저압) = 90원/kWh
- 시간당 전기요금 = 4 kW/hr × 90원 = 360원/hr
- 1회(Batch) 전기요금 = 360원 × 5시간 = 1,800원/회
- **일일 전기요금** = 1,800원/회 × 2회/일 = **3,600원/일**

② 원물 처리량
- **일일 처리량** = 50kg × 2회 = **100kg**

(일일 10시간 작업 기준)

○ 본 연구개발에 적용된 과열증기 건조 후 열풍건조를 실시하는 복합건조 시스템의 경우 과열증기 시스템은 연속식(Continuous type)이며 샘플에 따라 약간은 차이가 있지만 건조 온도 180℃에서 처리 시간이 최대한 10분 이내로 매우 짧으며, 고온의 증기에 의한 건조이후 샘플의 전반적인 열적 평형을 유지하기 위하여 70℃ 열풍건조기에서 약 30분동안 후건조를 실시한다. 그러므로 이와 같은 복합건조 시스템을 활용하는 경우 일일 사용 전기요금과 원물 처리량을 계산하면 다음과 같다.

과열증기가공기(1차건조 : 10분 이내)

+

열풍건조기(후건조 : 30분)

Fig. 2-76. 복합건조 시스템

① **전기요금**

❒ 과열증기(연속식 ; 공장용 기준)

- 소비전력 = 30 kW/hr
- 산업용 갑 전기요금(저압) = 30 × 90원 = 2,700원/kWh

⇒ 2,700원/hr ÷ 6(회) = 450원/(10분)

❒ 열풍건조(회분식)

- 소비전력 = 4 kW/hr
- 시간당 전기요금 = 4 kW/hr × 90원 = 360원/hr

⇒ 100kg 1회(Batch) 전기요금 = 360원

∴ **1시간 생산에 필요한 전기요금** = 450 + 360 = **810원**

(100kg 기준)

② **원물 처리량**

- 1시간 처리량 = 50kg × 2회 = 100kg

※ 후건조인 열풍건조기 시간이 30분이 소요되므로 1시간에 2회 작업이 가능함

- **일일 처리량** = 100kg × 10회 = **1,000kg**

(일일 10시간 작업 기준)

○ 복합건조에 의한 두 가지 방법을 병행하는 것보다 좀 더 작업이 간편하게 진행되기 위한 방안으로 과열증기로만 건조하는 경우에는 복합건조보다 과열증기의 온도를 다소 높여 200℃에서 처리 시간이 최대한 20분 이내로 처리한다. 그러므로 이와 같은 과열증기로만 활용하는 경우 일일 사용 전기요금과 원물 처리량을 계산하면 다음과 같다.

① **전기요금**

- 소비전력 = 30 kW/hr
- 산업용 갑 전기요금(저압) = 30 × 90원 = 2,700원/kWh

⇒ 2,700원/hr ÷ 3(회) = 900원/(20분, 40kg)

∴ **1시간 생산에 필요한 전기요금 = 2,700원**

⇒ **100kg 생산기준 전기요금 = 2,250원**

② **원물 처리량**

- **일일 처리량** = 40kg/회 × 3회/h × 10h = **1,200kg**

(일일 10시간 작업 기준)

○ 기존의 열풍건조의 경우 50kg 건조기를 기준으로 하여 전기사용량을 계산한 결과 하루에 100kg의 나물을 건조할 경우 약 3,600원이 소비되는데 반해 과열증기와 열풍건조를 병행하

는 복합건조 시스템의 경우 동일한 100kg을 건조하는데 소요되는 시간이 불과 1시간 만에 이루어지며 이때 소비되는 전기요금은 대략 810원이므로 열풍건조 하는 경우에 비해 23% 정도 밖에 소비되지 않기 때문에 나머지 77%의 전기사용료를 절약할 수 있음을 예상할 수 있다. 또한 과열증기만을 활용하여 건조하는 경우에는 100kg을 건조하는데 소요되는 시간이 약 50분 정도 만에 이루어지며 이때 소비되는 전기요금은 약 2,250원이므로 열풍건조 하는 경우에 비해 63%정도 밖에 소비되지 않기 때문에 37%의 전기사용료를 절약할 수 있다. 물론 복합건조 시스템과 비교하면 약 3.3배 정도 전기사용량이 많아지지만, 복합건조의 경우 작업이 과열증기로 1차 건조한 시료를 다시 열풍건조기로 옮겨야 하는 추가 공정이 수반되는 반면 과열증기만을 이용하는 건조는 과열증기 가공기에서 건조가 이루어지기 때문에 추가적인 작업이 필요하지 않은 장점도 있다.

○ 단순 전기요금 절약뿐만 아니라 건조시간이 단축됨에 따라 일일 원물 처리량으로 비교해 보면 50kg 건조기 한대의 경우 하루 10시간 기준으로 약 100kg 정도인데 반해, 과열증기를 활용한 복합건조인 경우에는 후건조인 열풍건조 시간이 30분이 소요되므로 1시간에 2회 작업이 가능하여 하루에 약 1,000kg의 원물을 처리할 수 있기 때문에 10배의 건조나물 생산이 가능하므로 경제적인 측면에서 상당한 이익을 확보할 수 있을 것으로 사료된다. 또한 과열증기로만 건조하는 경우에는 생산용 과열증기 가공기에서 한시간에 약 120kg의 원물을 처리할 수 있으므로 하루 작업시간을 10시간으로 기준한다면 약 1,200kg의 원물을 처리할 수 있으므로 열풍건조보다 12배, 복합건조에 비해 20%정도의 처리능력이 증대되므로 경제적인 차원에서 훨씬 더 유리한 것으로 사료된다.

○ 그러므로 복합건조 또는 과열증기 단일공정으로 건조하는 방법의 결정은 최종적으로 본 기술을 사용하는 업체에서 투자대비 위와 같은 경제성을 비교한 후 가장 최상의 방법으로 결정해야 할 것으로 사료된다.

(5) 제조공정 및 작업편리성 비교 분석

○ 일반적으로 시판되는 건조나물 제품의 형태는 농장에서 수확된 후의 원물을 다음과 같은 공정을 거친다.

농장 수확 → 원물 → 세척(이물질 제거) → 선별(잎의 상태 및 크기 고르기)
→ 블랜칭(blanching ; 100℃이하의 온도에서 5분 이내 처리) → 수냉 → 탈수
→ 열풍건조 → 포장

○ 기존 공정의 경우 블랜칭하는 과정에서 나물에 포함된 수용성 유용성분의 상당부분이 손실됨은 물론 연속공정이 아니므로 작업자가 일일이 거의 수작업으로 작업을 실시하는 경우가

대부분이다. 또한 100℃ 물을 지속적으로 만들어주기 위하여 계속적으로 에너지를 소비하므로 경제적인 측면에서도 비효율적인 공정이라 할 수 있다.

○ 이에 반해 과열증기가공은 회분식이 아닌 연속식이므로 작업자가 한쪽에서 세척한 나물을 지속적으로 넣어주기만 하면 짧은 시간에 고온의 과열증기에 의하여 블랜칭과 동시에 건조가 진행되므로 별도의 수냉과 탈수 작업도 필요 없게 되어 작업이 간편해지고 상당히 편리함은 물론 기존 공정에서 발생되는 나물의 수용성 유용성분의 손실을 최소화시킬 수 있는 장점도 가지고 있다. 아울러 기존 공정은 비교적 장시간의 열풍건조가 진행되는데 반해 본 연구에 의한 과열증기를 포함한 복합건조의 경우 과열증기 10분 이내 이후 2차로 열풍건조를 30분 정도 이루어지면 수분함량이 약 13% 정도의 건조나물이 제조되므로 기존의 수 시간 동안 행해지는 일반 건조에 비해 상당히 빠른 시간에 이루어진다. 과열증기와 열풍건조로 이루어지는 복합건조 시스템에 의한 건조나물 제조 공정은 다음과 같다.

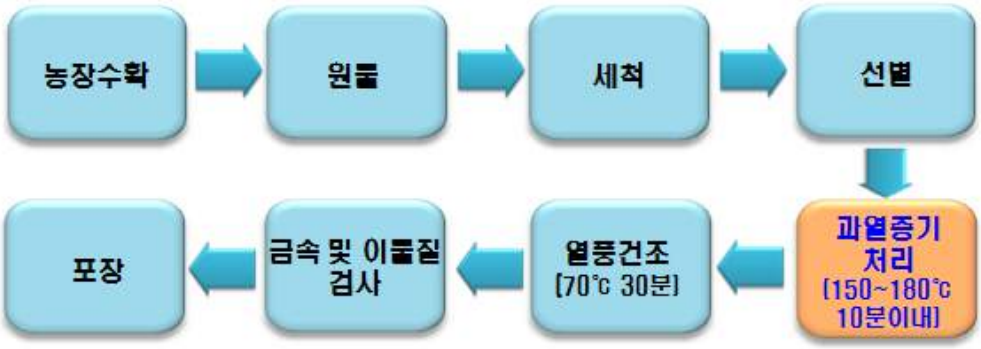


Fig. 2-77. 복합건조 시스템이 포함된 건조나물 제조 공정

○ 또한 과열증기 단일공정으로 건조하는 방법의 경우 복합건조 시스템에 비해 추가적인 후건조 공정이 필요치 않으므로 작업편리성은 더욱 용이해지며 일일 처리량도 증가하는 장점을 가지고 있다. 과열증기 단일건조로 이루어지는 건조나물 제조 공정은 다음과 같다.

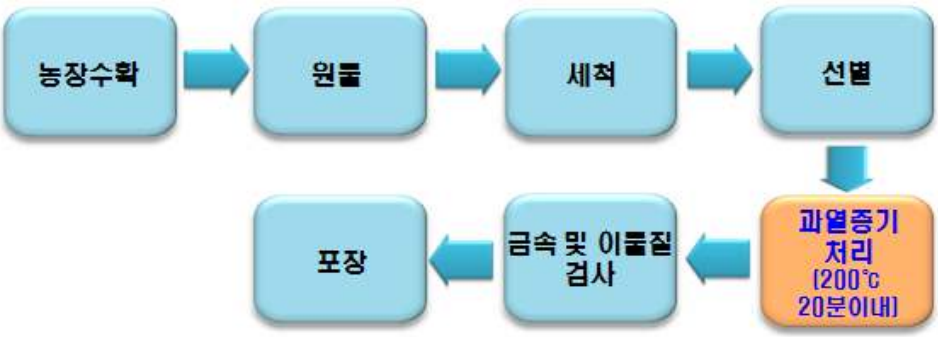


Fig. 2-78. 과열증기 단일공정을 이용한 건조나물 제조 공정

3. 편치볼 건조나물 제품 제조 (곤드레/곰취/시래기)

1) 연구개발 목적 및 필요성

○ 기존에 건조 나물을 제조하던 방식은 아래와 같이 원형 그대로 데쳐서 냉동된 상태의 나물을 해동하여 사용하였다.

Fig. 2-79. 해외 관능평가를 위한 건조곤드레 시제품 제조 공정

○ 여기에서 1차 과열증기처리 조건은 1차년도 실험으로 설정된 최적 과열증기 건조조건인 히터 150, 스팀 200, 처리시간 15~20분으로 처리하였으며, 잎 부분의 고른 건조를 위한 2차 건조는 70℃ 열풍건조기로 30분간 진행하였다. 위와 같은 방법으로 생산한 식재료용 건조곤드레를 투명한 PE필름 포장재에 80g씩 벌크 포장하여 위탁기관인 국민대학교 연구팀을 통해 해외 한식당 등에서 marketing test를 진행하였다.

Fig. 2-80. 식재료용 건조곤드레 시제품

○ 상기 제조 과정은 잎을 원형 그대로 낱장으로 펼쳐 과열증기 처리를 하기 때문에 제조과정에서 생산 효율이 떨어지고, 건조 완료 후 제품이 차지하는 부피도 매우 컸다. 또한 제품 포장, 보관 및 유통 단계에서 파손되는 경우가 생겼으며 주로 잎과 줄기의 연결부분이 부러지거나 잎의 가장자리 부분이 부스러지는 문제가 많이 발생하였다.

Fig. 2-81. 보관 및 유통 시 파손된 건조나물

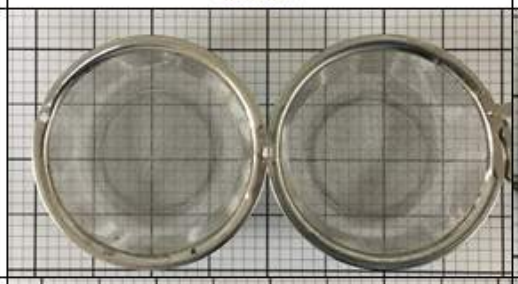
○ 이와 같은 문제점을 보완하기 위해 포장 및 유통 시 부피를 적게 차지하고 파손의 위험도 적어 여러모로 편의성이 높은 펀치볼 형태의 제품을 제조할 필요가 있다고 판단되었다.

2) 실험 내용

(1) 형태 및 크기 설정

○ 제품 1개의 크기는 나물류 1회 섭취 권장량인 70g 기준으로 설정하고 그에 맞는 성형틀을 크기, 형태별로 test하였다. 그 결과 직경 6cm의 구형 성형틀을 이용했을 때에는 결과물의 형태는 보기 좋았으나 건조 시간이 너무 오래 소요되었고, 직경 10cm의 틀을 사용한 경우는 내부 부피가 커 성형은 용이하고 건조 소요시간이 짧았으나 건조 시 나물이 탈수되면서 제품의 구조가 성겨지면서 잘 풀어지고 파손에 취약한 모습을 보였다. 따라서 데친 상태의 나물 70g이 알맞게 들어가면서 건조 후 형태 유지도 잘 되는 직경 8cm의 반구형 성형틀이 펀치볼 형태의 건조나물 제조에 알맞은 것으로 나타났다.

Table 2-143. 성형틀 형태 및 크기에 따른 최종 건조물

	성형틀	결과물
직경 10cm 반구형		
직경 8cm 반구형		
직경 6cm 구형		

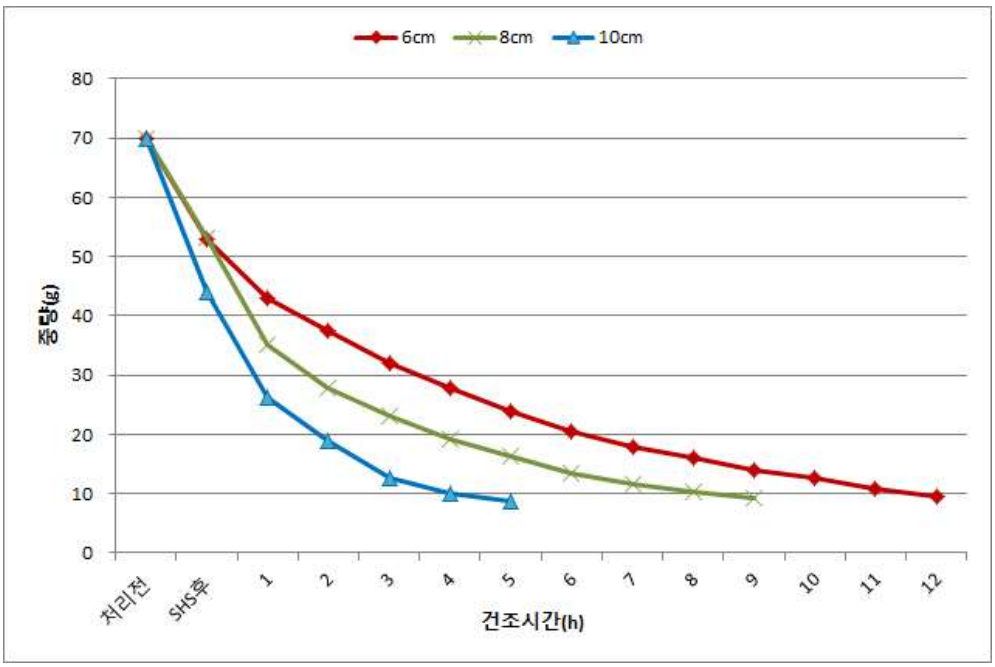


Fig. 2-82. 성형틀 크기에 따른 열풍건조 소요시간

(2) 점착제 사용 여부

○ 성형 후 과열증기처리 및 열풍건조를 진행하는 동안 나물의 줄기가 건조되면서 뻣뻣해져 펀치볼 형태를 유지하지 못하고 밖으로 뻗치는 문제가 발견되었다. 이를 해결하기 위한 방법으로 호화되면 점착성을 띄는 전분을 사용하였다. 펀치볼 성형 시 겉면에 중량대비 1% 분량의 감자전분을 고르게 묻힌 후 과열증기처리를 통해 호화시켜 점착성을 부여함으로써 줄기가 뻗치는 현상을 해결하고자 하였다.

Table 2-144. 전분 사용 여부에 따른 건조나물의 형태
(각 조건에서 좌:전분미사용, 우:전분사용)

	성형 후	최종 건조물
곰취		
시래기		

○ 위 사진에서도 나타나듯이 펀치볼 성형 시 겉면에 전분을 묻혀준 시료가 그렇지 않은 시료보다 건조 후에도 형태를 더 잘 유지하는 것을 확인할 수 있었다. 그러나 최종 건조물의 표면에서 호화된 전분이 얇은 막과 같은 형태로 보여 기호가 떨어지는 문제가 있었다.

○ 전분을 사용한 경우는 2차 건조 시 건조 시간이 더 소요되기도 했다. 아래 그래프로도 확인할 수 있듯이 상대적으로 줄기 부분이 많은 시래기의 경우는 큰 차이가 없었으나, 잎이 대부분인 곰취는 전분을 사용한 쪽이 훨씬 느린 속도로 건조되었고, 대조군보다 약 2시간의 건조시간이 더 소요되었다.

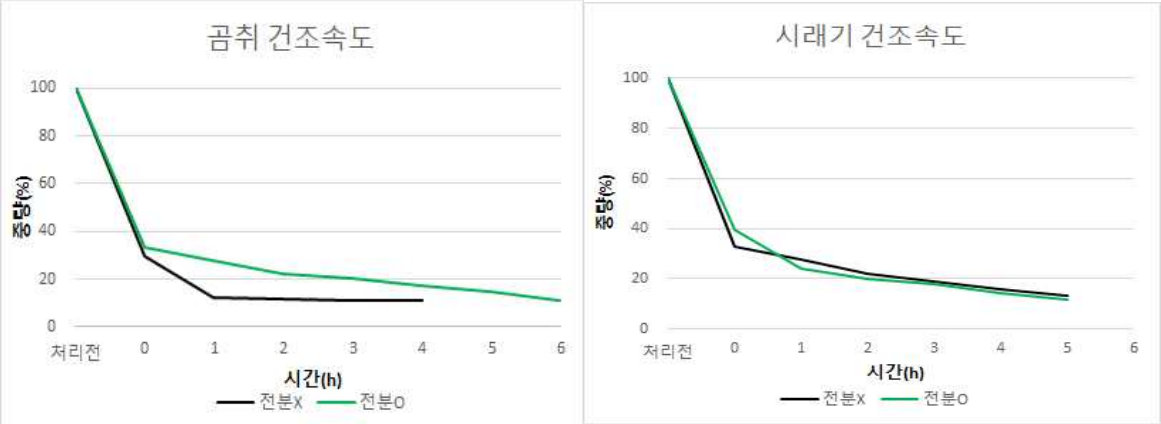


Fig. 2-83. 전분 사용 여부에 따른 나물의 건조속도

○ 전분의 사용은 수화복원성에도 좋지 않은 영향을 주었다. 곰취의 경우 침지 4.5시간째에 수화복원성이 최대 59%까지 차이가 났고 시래기는 복원 완료 시점에서 52%의 차이를 보였다.

Table 2-145. 전분 사용 여부에 따른 건조나물의 수화복원성(%)

	침지시간(h)			
	3	4.5	6	7.5
곰취(전분X)	363	427	465	479
곰취(전분O)	360	368	420	458
시래기(전분X)	472	517	526	527
시래기(전분O)	454	478	490	475

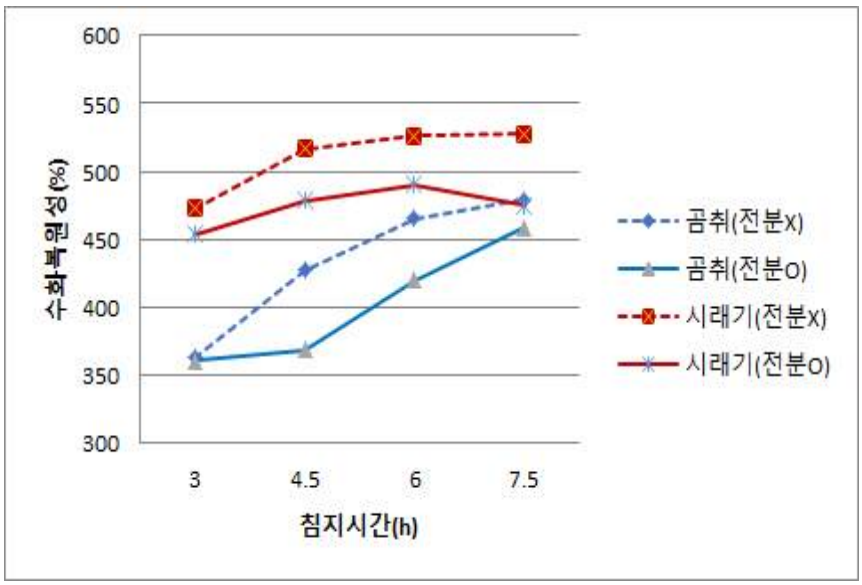


Fig. 2-84. 전분 사용 여부에 따른 건조나물의 수화복원성(%)

○ 전분의 사용은 제품의 품질에 좋지 않은 영향을 주었기 때문에 최종 제품의 품질에 영향을

주지 않으면서 성형 및 건조 시 제품 형태를 보다 잘 유지할 수 있는 방법을 찾을 필요가 있었고, 나물제품을 조리 및 섭취할 때 알맞은 크기로 잘라 사용하는 것이 일반적이기 때문에 최종 건조나물(펀치볼) 제품 제조 공정에서는 성형 전 알맞은 크기(약 5cm)로 절단하는 방법을 사용하였다.

3) 건조나물(펀치볼) 시제품의 품질 특성 분석

(1) 실험 재료 및 방법

○ 실험에 사용한 곤드레와 곰취는 데쳐서 냉동된 상태로 팔도보부상에서 구입한 제품을 사용하였고, 시래기는 삶아서 냉동된 상태로 구입하였으며 양구군에서 생산된 제품을 (주)홍천사람들에서 구입하여 사용하였다.

○ 건조시료 제조 방법은 다음과 같다. 우선 냉수에 침지하여 해동한 나물을 체에 받쳐 탈수한 후, 5cm 길이로 절단하고 트레이에 약 2.5cm 두께로 고르게 펼쳐 과열증기처리로 1차 건조한다. 이 때의 처리 조건은 히터 150℃-스팀 200℃-처리시간 15~20분이다. 1차 건조된 나물은 8cm의 반구형 성형틀을 이용하여 성형한 후 트레이에 담아 70℃ 열풍건조기에서 2차 건조를 거쳐 완성된다.

Fig. 2-85. 건조나물(펀치볼) 시제품 제조 공정

① 수분함량

○ 건조처리 한 곤드레, 곰취, 시래기나물의 수분함량을 AOAC법 (1990)에 준하여 상압 건조법

으로 분석하였다. 건조처리 전/후의 곤드레, 곰취, 시래기나물을 취하여 105℃에서 항량이 될 때까지 건조하였으며, 모든 실험은 3회 반복하였다.

② 수화복원성

○ 펀치볼 건조나물의 복원속도 및 수화복원성을 측정하기 위하여 80℃ 이상의 열수에 곤드레, 곰취, 시래기 건조 나물을 침지하고 지속적으로 가열하면서 일정 시간 간격으로 시료를 꺼내 5분간 체에 밭쳐 자연탈수 후 시료의 무게를 측정하였으며 복원율은 다음 식에 의하여 계산하였다.

$$\text{복원률}(\%) = \frac{\text{복원후시료무게} - \text{복원전시료무게}}{\text{복원전시료무게}} \times 100$$

○ 또한 침지 시 5~10분 간격으로 중량을 측정하여 곤드레, 곰취, 시래기 나물의 시간에 따른 중량 변화를 도식화하여 복원 속도를 알아보았다.

③ 물성 측정

○ 경도(Hardness) 측정은 Texture analyzer(Model TA. XTExpress, Stable Micro System)를 이용하여 측정하였다. Texture analyzer 측정 조건은 다음과 같다.

Table 2-146. Texture analyzer 분석 조건

Caption	Value	Units
Test Mode	Compression	
Pre-Test Speed	1.00	mm/sec
Test Speed	2.00	mm/sec
Post-Test Speed	10.00	mm/sec
Target Mode	Distance	
Distance	15.0	mm
Trigger Type	Auto (Force)	
Trigger Force	5.0	g
Stop Plot At	Start Position	
Tare Mode	Auto	
Advanced Options	On	
Control Oven	Disabled	

④ 미생물 측정

○ 일반세균수는 무균적으로 시료 1회분을 취한 후 멸균생리식염수를 가하여 10배 희석하고

stomacher를 이용하여 2분간 균질화 하고 10배 희석법에 따라 희석하였다. 각 희석배수별로 3M 건조 필름배지에 1ml씩 분주하여 35℃에서 24-48시간 배양한 후 15~300개의 집락 형성한 붉은 집락수를 계수하고 평균집락 수에 희석배수를 곱하여 자연로그 값으로 나타내었다.

○ 대장균군은 일반세균수와 마찬가지로 실험방법은 동일하며 배양한 후 15~300개의 집락을 형성한 희석배수 구간을 골라 붉은 집락 주위에 기포를 형성하고 있는 집락수를 계수하고 그 평균 집락 수에 희석배수를 곱하여 자연로그 값으로 표시하였다.

4) 실험결과

① 수분 함량

○ 건조 방법에 따른 곤드레, 곰취, 시래기의 건조 전/후 수분함량을 아래 표에 정리하였다. 건조 전의 수분함량은 곤드레 89.48%, 곰취 86.17%, 시래기 87.40%로 생물과 비슷한 수준을 나타내었고, 열풍건조한 나물은 곤드레, 곰취, 시래기가 각각 9.69, 9.58, 11.01%의 수분함량을 나타냈는데, 같은 시간동안 건조한 복합건조 시료가 각각 8.05, 9.20, 10.92%의 수분함량을 나타낸 것에 비추어볼 때, 세 종류 나물 모두 단순 열풍건조보다 복합건조 시료가 더 빠르게 건조되었음을 알 수 있었다.

Table 2-147. 건조 방법에 따른 곤드레, 곰취, 시래기의 건조 전·후 수분함량

(단위:%)

	곤드레		곰취		시래기	
	열풍건조	복합건조	열풍건조	복합건조	열풍건조	복합건조
건조 전	89.48±4.13	89.48±4.13	86.17±2.97	86.17±2.97	87.40±3.65	87.40±3.65
건조 후	9.69±1.95	8.05±1.34	9.58±2.19	9.20±2.43	11.01±1.06	10.92±1.33

② 건조 속도

○ 건조 방법에 따라 시료가 건조되는 속도를 알아보기 위해 열풍건조 시 1시간마다 꺼내어 시료의 중량 변화를 기록하였고, 초기 중량을 100%로 하고 시간에 따라 감소한 중량을 백분율로 나타내었다.

○ 다음의 그래프를 보면 모든 건조나물에서 열풍건조한 시료보다 복합건조 시료가 더 빠른 중량 감소 속도를 보이는 것을 확인할 수 있고 건조 종료 시점까지 열풍건조 시료는 8시간 이상이 소요된 데 비해 복합건조시료는 6시간 이내에 건조가 완료되어 보다 효율적인 건조나물(펀치볼) 제품 제조가 가능한 것을 확인하였다.

Table 2-148. 건조 방법에 따른 곤드레, 곰취, 시래기의 건조 시간별 중량감소율

(단위:%)

	곤드레		곰취		시래기	
	열풍건조	복합건조	열풍건조	복합건조	열풍건조	복합건조
0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1	84.9	71.3	92.2	71.1	83.5	74.9
2	68.2	54.0	89.0	56.7	77.9	53.9
3	60.5	47.0	73.2	49.9	63.4	46.9
4	48.6	36.4	65.4	40.6	55.3	38.2
6	24.5	20.0	54.9	24.7	40.2	23.2
8	15.4	-	33.7	-	20.9	-

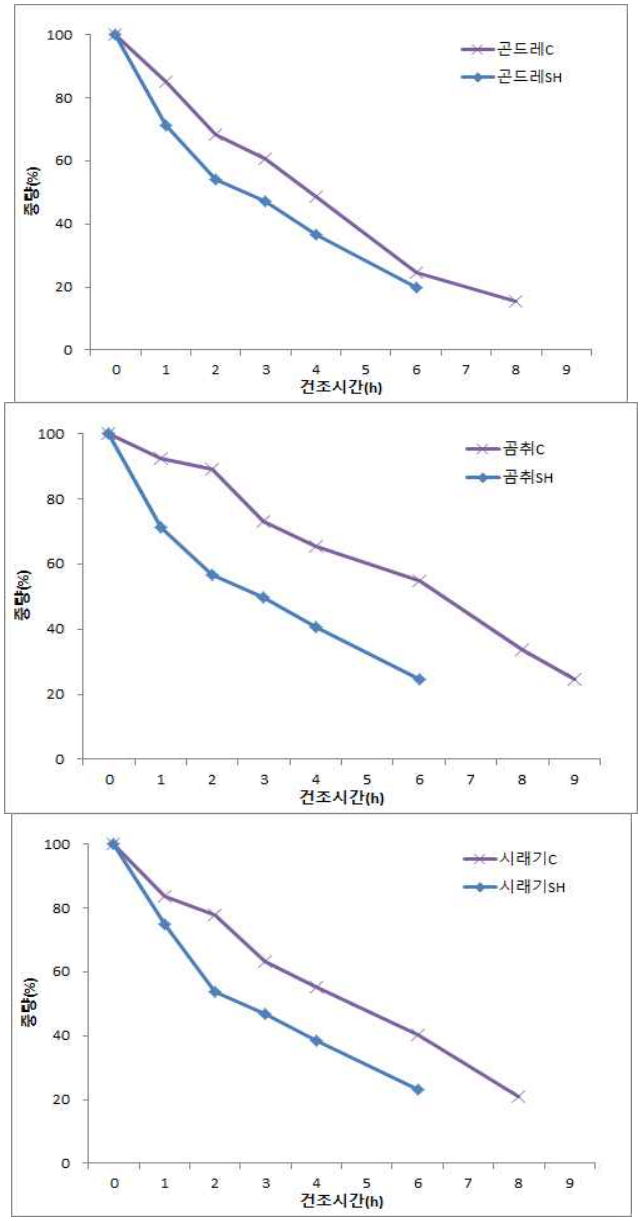


Fig. 2-86. 건조방법에 따른 곤드레, 곰취, 시래기의 건조곡선

Table. 2-149. 건조 방법에 따른 곤드레, 곰취, 시래기의 건조 중 외관 변화

건조시간(h)	0	2	4	6	8
열풍건조					
복합건조					-

건조시간(h)	0	2	4	6	8
열풍건조					
복합건조					-

건조시간(h)	0	2	4	6	8
열풍건조					
복합건조					-

③ 복원력

○ 건조나물(펀치볼) 시제품의 복원력을 알아보기 위해 80℃ 이상의 열수에 침지하여 5~10분 간격으로 중량을 측정한 결과가 아래 표에 나타나있다. 초기 0~5분 사이에 중량이 크게 증가한 것은 5분 침지 후 무게 측정 시 건조시료 사이사이에 존재하는 수분을 완벽이 닦아내고 측정하기가 곤란하였기 때문으로, 시간에 따른 흡습 경향을 보려면 5분 이후 측정치로 비교하는 것이 적당하다. 그 결과 곤드레와 곰취의 경우 열풍건조한 시료가 흡습 속도가 빨랐고, 시래기의 경우 복합건조 시료의 흡습 속도가 더 뛰어난 것을 확인할 수 있었다.

Table 2-150. 침지 시간에 따른 곤드레, 곰취, 시래기의 중량 변화

(단위:g)

		침지시간(분)					
		0	5	10	20	30	40
곤드레	열풍건조	7.2	22.0	31.6	38.8	48.9	52.8
	복합건조	5.3	23.3	29.5	33.0	38.1	43.5
곰취	열풍건조	6.2	23.2	30.3	36.4	40.2	43.6
	복합건조	4.4	20.3	25.8	31.2	37.6	40.5
시래기	열풍건조	4.1	22.9	29.9	33.2	36.1	38.4
	복합건조	4.9	30.3	34.8	37.9	41.9	44.3

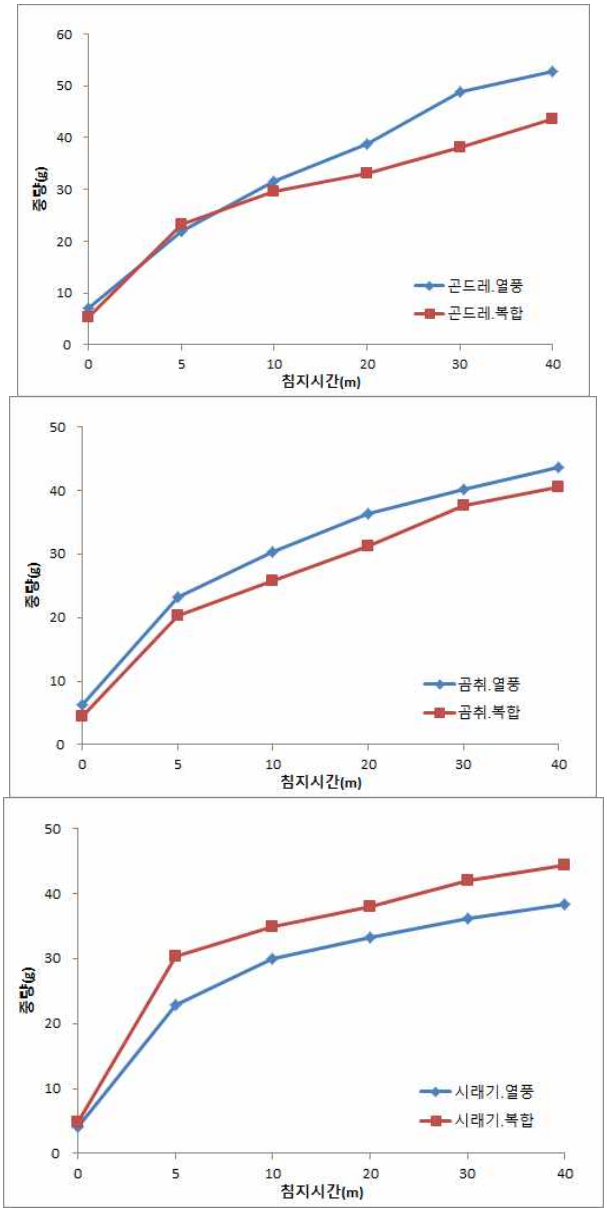


Fig. 2-87. 건조방법에 따른 곤드레, 곰취, 시래기의 복원 속도

○ 복원 사진을 보면 대부분의 시료는 침지 5분째부터 모두 풀어졌으나 곰취 열풍건조 시료는 뭉친 잎 부분이 더디게 복원되어 침지 20분 후에야 잎이 풀어지기 시작하였다. 복원 종료 시점을 특정하기는 어려웠으나 30~40분 이내에 대부분 취식 가능한 정도로 복원이 완료되었고, 상대적으로 잎이 적은 나물인 시래기의 복원이 가장 수월하였다.

Table 2-151. 건조 방법에 따른 곤드레, 곰취, 시래기의 침지 시간별 사진

	곤드레		곰취		시래기	
	열풍건조	복합건조	열풍건조	복합건조	열풍건조	복합건조
복원 전						
5분						
10분						
20분						
30분	-		-			
40분						

○ 복원 후 나물의 수분함량이 건조 전 시료에 비해 얼마나 복원되었는지 측정한 결과 열풍건조 시료는 40분간 열수로 복원한 후에도 수분함량이 건조 전 수준을 회복하지 못하였으나, 복합건조 시료의 경우 곤드레, 곰취, 시래기 모두에서 복원 전과 유사하거나 더 높은 수분함량으로 복원되었다.

Table 2-152. 건조 방법에 따른 곤드레, 곰취, 시래기의 건조전·복원후 수분함량

(단위:%)

	곤드레		곰취		시래기	
	열풍건조	복합건조	열풍건조	복합건조	열풍건조	복합건조
건조 전	89.48±4.13	89.48±4.13	86.17±2.97	86.17±2.97	87.40±3.65	87.40±3.65
복원 후	87.56±3.48	89.34±2.90	85.95±2.77	90.45±4.08	83.91±3.54	87.07±2.48

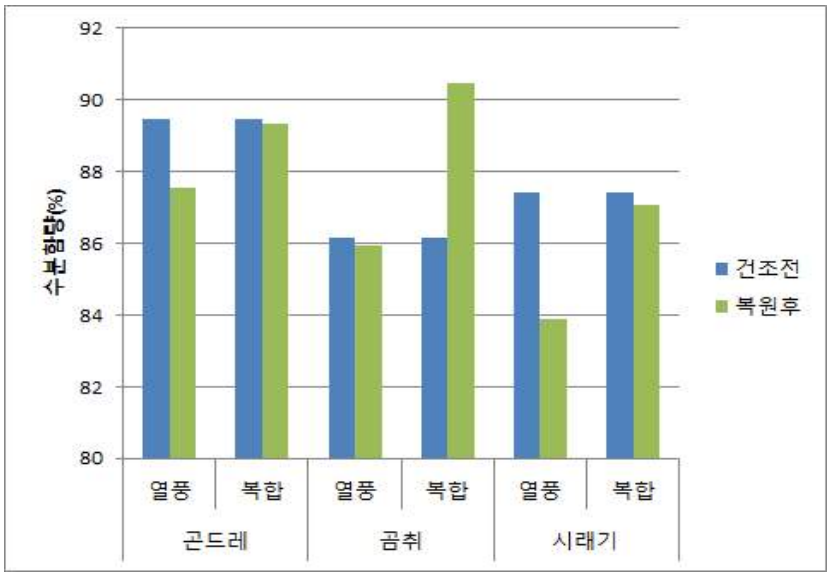


Fig. 2-88. 건조방법에 따른 곤드레, 곰취, 시래기의 건조 전/복원 후 수분함량 차이

④ 수화복원성(%)

○ 복원 전/후 중량을 바탕으로 수화복원성을 계산한 결과 곤드레는 열풍건조와 복합건조 시료의 수화복원성이 각각 633, 720%, 곰취는 각각 603, 820%로 곤드레와 곰취는 열풍건조 시료보다 복합건조 시료의 수화복원성이 높게 나타났으나 시래기는 열풍건조 시료가 837%, 복합건조 시료가 804%의 수화복원성을 나타내 열풍건조 시료의 수화복원성이 조금 더 우수했다.

Table 2-153. 건조 방법에 따른 곤드레, 곰취, 시래기의 수화복원성(%)

		중량(g)		수화복원성(%)
		복원 전	복원 후	
곤드레	열풍건조	7.2	52.8	633
	복합건조	5.3	43.5	720
곰취	열풍건조	6.2	43.6	603
	복합건조	4.4	40.5	820
시래기	열풍건조	4.1	38.4	837
	복합건조	4.9	44.3	804

⑤ 물성

○ 열풍건조 및 복합건조 시료의 복원 후 물성을 건조 전 시료와 비교하였다. 곤드레의 건조 전 경도는 1647.35g이고 복원 후 경도는 열풍건조와 복합건조 시료가 각각 1744.78, 1322.40g으로 측정되었다. 곰취는 건조 전 경도가 1144.34g, 복원 후 경도는 열풍건조와 복합건조 시료가 각각 1703.91, 1163.33g을 나타내어 복합건조 시료가 더 부드럽게 복원되었음을 확인할 수 있었다. 시래기의 경우는 열풍건조-복원시료가 2845.07g, 복합-복원시료가 3405.32g으로 측정되어 둘 다 건조 전 시료보다 질겨진 것을 확인하였고, 그 중에서 복합건조 시료가 더 질긴 물성으로 복원된 것을 확인하였다.

Table 2-154. 건조 방법에 따른 곤드레, 곰취, 시래기의 건조 전·복원 후 hardness 차이

(단위:g)

	곤드레		곰취		시래기	
	열풍건조	복합건조	열풍건조	복합건조	열풍건조	복합건조
건조 전	1647.35 ±305.12	1647.35 ±305.12	1144.34 ±357.81	1144.34 ±357.81	2385.27 ±825.49	2385.27 ±825.49
복원 후	1744.78 ±650.11	1322.40 ±153.95	1703.91 ±273.47	1163.33 ±611.00	2845.07 ±208.26	3405.32 ±757.02

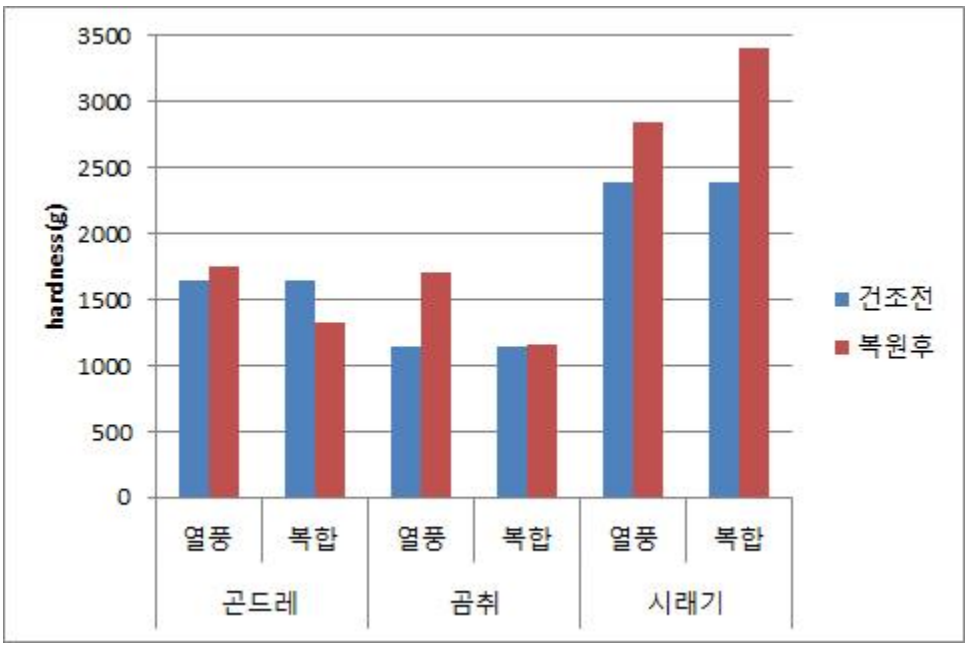


Fig. 2-89. 건조방법에 따른 곤드레, 곰취, 시래기의 건조 전/복원 후 hardness(g) 차이

⑥ 미생물

○ 건조 전 곤드레, 곰취, 시래기의 과열증기처리 전/후 일반세균수 및 대장균군 배양 실험을 통하여 과열증기 처리의 살균효과를 확인해보았다. 곤드레, 곰취, 시래기의 과열증기처리 전 일반세균 수는 각각 8.05, 7.81, 7.63 log CFU/g으로 매우 높았으나, 과열증기처리 후에는 각각 3.51, 2.28, 2.19 log CFU/g으로 세균 수가 10^5 배 이상 감소하여 과열증기처리의 살균 효과가 매우 뛰어난 것을 확인하였다. 이는 완제품의 미생물 안정성에도 영향을 주었는데, 과열증기처리를 하지 않은 열풍건조 시료의 경우 완제품의 일반세균수가 각각 8.70, 8.94, 8.49 log CFU/g 였으나 과열증기처리를 한 복합건조 시료의 경우 2차건조를 마친 후에도 세균수가 3.72~4.51 log CFU/g로 낮았다.

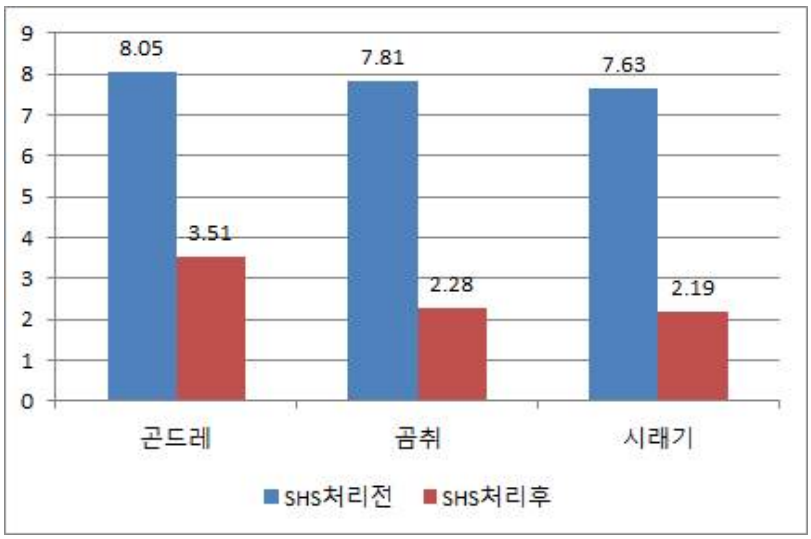


Fig. 2-90. 과열증기처리 전/후 곤드레, 곰취, 시래기의 일반세균수(log CFU/g)

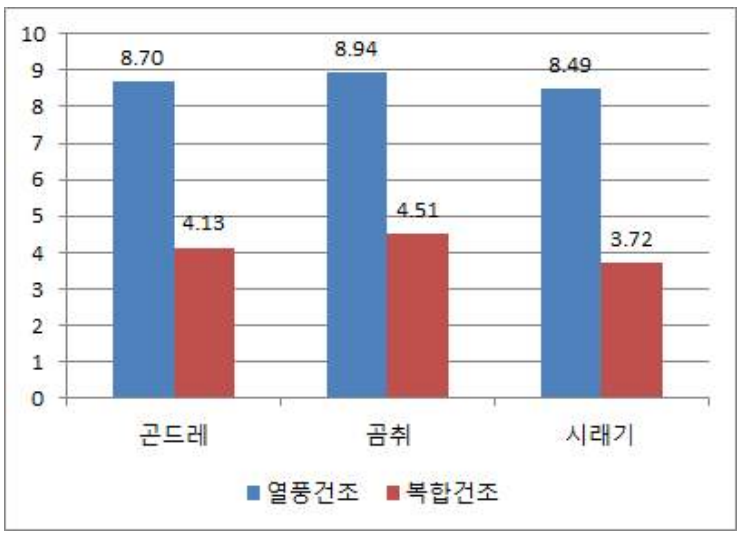


Fig. 2-91. 건조 방법에 따른 곤드레, 곰취, 시래기 건조시료의 일반세균수(log CFU/g)

4. 반건조 제품 제조

1) 연구 개발 목적 및 필요성

○ 표고버섯은 담자균류의 주름버섯목(一目 Agaricales) 느타리버섯과(一科 Pl#128taceae) 잣버섯속(一屬 Lentinus)에 속하는 버섯으로 크기는 약 4~10cm이며, 학명은 Lentinula edodes (Berk.) Sing 이다. 아시아에서 야산 활엽수 주변에 서식하며, 봄부터 가을에 걸쳐 온대 지방의 참나무너도밤나무 등에 기생하는 목재부후균이다. 오래전부터 느타리와 더불어 식용으로 널리 이용 되어 왔고, 인공재배가 되어 상업적으로 생산이 가장 활발한 버섯 중의 하나 이다. 예로부터 식용 외에 좋은 약재로도 이용되었다. 표고버섯은 버섯 중 비타민 C의 함량이 가장 많으며 맛과 향기 성분으로 각각 guanosine 5′-monophosphate(5′-GMP)와 lenthionine을 함유하고 있고 각종 아미노산과 ergosterol 또한 많이 함유하고 있다. 수확 직후의 표고버섯은 수분 함량이 70~95%로 높고 조직이 연하여 신선한 상태를 장기간 유지하기가 어려워 주로 건조 상태로 저장·유통된다. 전통적인 표고버섯의 건조법은 일광을 이용하였으나 건조 기간 동안 일기에 크게 영향을 받을 뿐 아니라 시간과 노력이 많이 소요되므로 최근에는 건조기를 이용한 화력건조법이 주를 이루고 있다. 일반적으로 식품을 건조하면 식품의 색, 질감, 영양 성분 및 생리활성 정도에 변화를 초래한다. 표고버섯의 유통 시 저장 기간의 연장과, 맛의 품질을 높이기 위한 건조 방법이 연구되어야 한다.

○ 본 연구에서는 국내의 건조 표고버섯의 40~60℃의 조건을 바탕으로, 건조 표고버섯을 연구하여 볶음과 각종 찌개 요리에 이용할 수 있는 제품을 개발함은 물론 과열증기가 공기를 이용하여 전처리 및 쫄깃한 식감과 풍미가 좋은 반건조 표고버섯 제품을 개발하고자 하였다.

2) 실험 재료 및 분석 방법

(1) 실험 재료

○ 표고버섯은 전남 장흥군 온실에서 재배된, 청계영농조합법인의 국산 표고버섯으로 실험하였다. 자루부분의 오염된 부분을 제거 한 후, 갓 부분을 세로로 7~10mm로 슬라이스 하여 건조 실험을 진행하였다.

○ 비교 실험군의 건조 표고채도 전남 장흥군 온실에서 재배하여 건조한 청계영농조합법인의 제품을 사용하였다.

Table 2-155. 실험재료 표고버섯

제품명	형태	원재료 및 함량	제조원
표고버섯		표고버섯(국산) 100%	청계영농조합법인
친환경 표고채		표고버섯(국내산) 100%	청계영농조합법인

(2) 실험방법

○ 품질 지표 선정 및 분석 방법은 이화학적 품질, 물리적 품질, 미생물학적 품질, 관능, 위해물질 분석을 실시하여 실험하였다.

Table 2-156. 건조, 반 건조 표고버섯의 품질 지표 선정

구분	항목
이화학적 품질	수분(WHC)
물리적 품질	경도(Hardness)
미생물학적 품질	총균수, 대장균군
관능검사	맛, 냄새, 조직감, 형태, 색, 기호도
위해물질 분석	곰팡이 독소 - Aflatoxin

① 이화학 품질 특성

○ 수분함량 : 일반 성분 분석 방법에서 수분 함량은 AOAC 방법에 따라 105℃ 상압가열 건조법 조건으로 3회 반복 측정 후 평균값으로 나타내었다.

② 물리적 품질 특성

○ Texture : TA.XT EXPRESS Enhanced texture analyser(stable micro system, UK)를 사용하여 5회 반복 측정 후 평균값으로 나타내었고, 다음과 같은 조건으로 분석하였다.

Table 2-157. 표고버섯의 물성 분석 조건

TPA	Value
probe	전단
Test mode	compression
pre-test speed(mm/sec)	1.00
Test speed(mm/sec)	2.00
Post-test speed(mm/sec)	10.00
Target mode	Distance 20mm
Trigger Type	Auto(Force)
Trigger Force(g)	5.0
Tare mode	Auto
Advanced option	On
Control oven	Disabled

○ 두께 측정 : 버니어 캘리퍼스를 사용하여, 실험 조건별 표고버섯의 두께를 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

③ 미생물학적 품질 특성

○ 총균수, 대장균군 검사는 3M사의 건조필름(3MTM PetrifilmTM Aerobic count plates, Coliform count plates)을 이용하여 진행하였으며, 35℃로 고정시킨 배양기에서 48시간 배양 한 후 1평판당 25~250개의 집락을 형성한 평판을 택하여 g당 집락수를 계산하였다.

④ 관능검사

○ 관능검사는 경기, 서울지역에 거주하는 20-60 대의 훈련된 패널 20명을 대상으로 수행하였다. 시료는 무작위 3자리 숫자로 표기하였으며, 건조, 반 건조 표고버섯을 미온수에 30분간 복원 시킨 후 하얀 용기에 넣어 제공 하였다. 평가 후 입을 헹굴 수 있는 물이 한 컵씩 동시에 제공되었다. 평가원은 각각의 시료에 대하여, 건조, 반 건조 복원된 표고버섯의 맛, 냄새, 조직감, 형태, 색, 전반적인 기호도를 평가하여 각 항목에 대한 기호도를 7점 척도법 으로 작성 하였는데, 매우 싫다는 1점, 매우 좋다는 7점으로 표시하도록 하였다. 결과들은 통계 처리하여 분석하였다.

⑤ 위해물질 분석

○ 곰팡이 독소인 Aflatoxin을 국가 공인 인증기관인 수원여자대학교 식품 분석 연구 센터에서 의뢰하여 분석하였다.

3) 반건조 버섯 개발을 위한 전처리 공정 기술 개발

○ 버섯의 품질 개선을 위하여 전처리 공정을 개선하고자, 과열증기의 조건에 따른 버섯의 품질 변화를 관찰하였다.

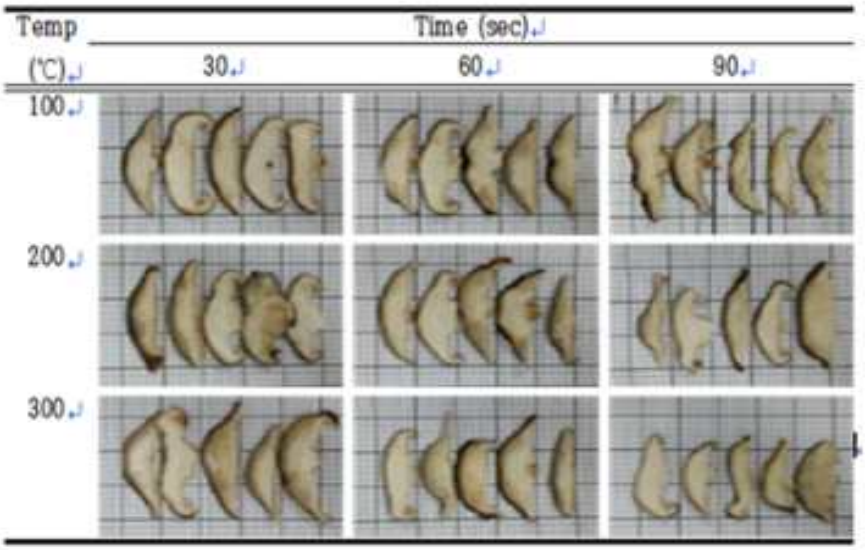
(1) 실험 재료 및 방법

○ 본 실험에 사용된 표고버섯의 과열증기 처리는 100-300℃에서 30-90초간 진행되었다.

(2) 과열증기 조리 조건에 따른 표고버섯의 외관 비교

○ 과열증기 조리 시간 및 온도에 따른 버섯의 색변화 및 크기를 비교한 결과는 다음과 같다. 표고버섯은 조리 조건에 따른 색도의 변화가 관찰되지 않았으며, 200℃이상에서는 조리시간이 길어짐에 따라 조직의 탈수로 인한 수축이 관찰되었다.

Table 2-158. 표고버섯의 전처리 조건에 따른 색도 비교



○ 과열증기를 사용하여 표고버섯의 전처리를 하는 경우 온도가 상승함에 따라 시료의 수축이 빠르게 나타나는 것으로 관찰되었으며, 시료의 색과 물성을 유지하기 위해서는 100℃수준으로 처리하는 것이 효과적인 것으로 판단된다.

(3) 물리적 특성 변화

○ 표고버섯은 100℃로 처리한 시료의 경우 처리 시간에 따른 경도의 유의적인 변화가 관찰되지 않았으며, 온도가 증가함에 따라 처리시간이 증가하면서 경도가 310g까지 감소하였다 그러나 200-300℃ 사이에서는 유의적인 차이가 관찰되지 않았다.

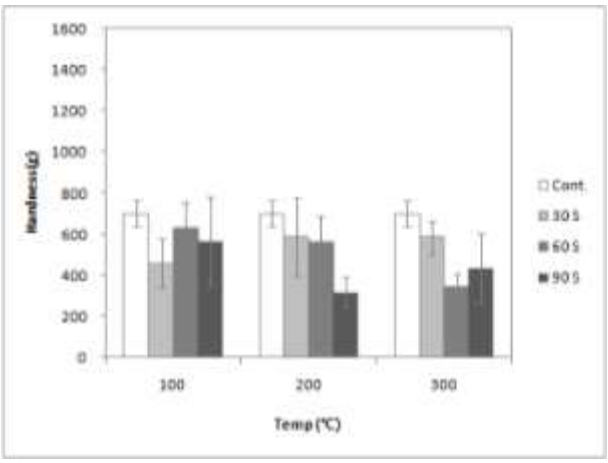


Fig. 2-92. 과열증기 조리 조건에 따른 표고버섯의 경도변화

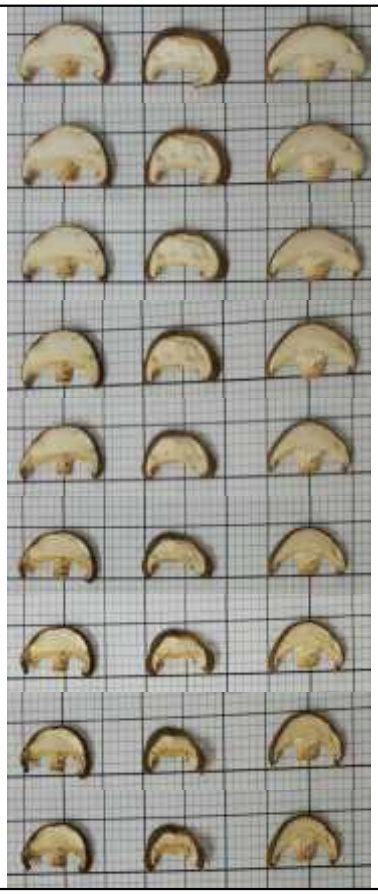
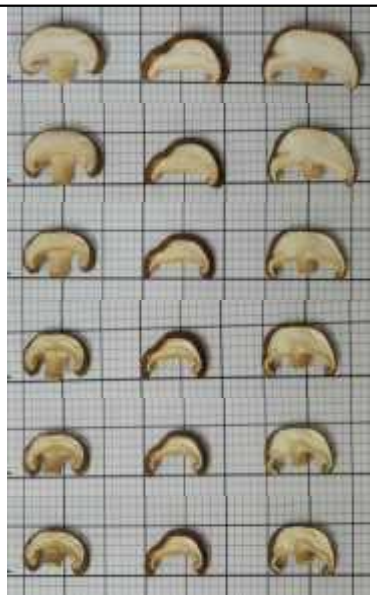
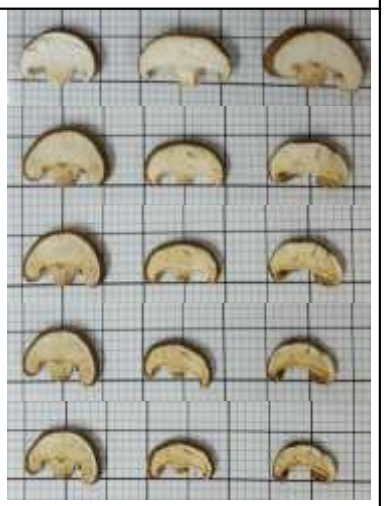
4) 실험결과

(1) 건조 표고버섯

○ 건조 표고버섯 제조 실험에는 열풍건조기를 사용하였으며 조건은 40, 50, 60℃ 세 가지 온도를 설정하였다. 1시간 마다 시료를 채취하여 실험하였으며 시판 제품의 수분함량을 기준으로 삼아 10% 이하 수분함량에 도달하는 시점을 최종 건조시간으로 설정하였다. 40℃는 8시간, 50℃는 5시간, 60℃는 4시간의 시간이 소요되었다.

○ 건조 표고버섯의 건조 온도 및 시간에 따른 사진은 아래 표와 같다.

Table 2-159. 건조 표고버섯 40, 50, 60℃ 건조시간별 외관 변화

시간	40℃	50℃	60℃
0			
1			
2			
3			
4			
5			-
6		-	-
7		-	-
8		-	-

○ 온도가 높은 60℃는 표고버섯의 자루부분과, 갓의 끝 부분의 갈변이 건조 시작 1시간 후부터 확연하게 나타났다. 표고버섯의 크기는 온도조건이 높을수록 빠르게 줄어드는 현상을 보였다.

① 수분함량

○ 건조 온도별, 건조 시간에 따른 수분 함량의 차이를 보면, 40℃ 건조기는 건조 3시간 까지 수분이 초기 표고버섯보다 10% 정도 감소하였고, 8시간이 되어서야 9%가 되었다. 50℃ 건조기의 총 건조시간은 6시간 이고, 건조 2시간의 수분이 초기보다 23% 정도 감소하였고, 매 시간 마다 20%정도의 수분이 감소하여, 건조 6시간의 수분함량은 9%가 되었다. 60℃ 건조기는 50℃와 같이 건조 2시간의 수분이 비슷하였고, 건조 3시간에는 17%로 급격하게 수분이 감소하는 것으로 나타났으며, 최종 건조 시간은 4시간이 걸려 수분함량은 10%가 되었다.

○ 건조 수분 함량이 20~30%를 나타낼 때, 건조기의 온도에 상관없이, 2시간 정도 더 건조하면 10%의 수분 함량이 되는 것을 알 수 있었다. 이와 같이 표고버섯의 건조 제품을 만들기 위해서는, 수분 함량이 20~30%가 되기까지의 과정에서, 품질 변화가 적게 일어나는 온도가

최적의 온도라고 할 수 있다.

Table 2-160. 건조 온도에 따른 표고버섯의 수분 함량(%) 변화

	0시간	1시간	2시간	3시간	4시간	5시간	6시간	7시간	8시간
40℃	82.0356 ±1.5933	82.4974 ±2.0979	74.8125 ±0.9943	72.1759 ±5.135	58.105 ±5.3981	56.2742 ±3.5173	30.6273 ±2.1463	22.8846 ±5.6574	9.753 ±0.8747
50℃	82.0356 ±1.5933	78.4055 ±1.2119	59.7433 ±2.6632	36.6658 ±5.9733	16.2058 ±1.1954	9.1862 ±3.8427	-	-	-
60℃	82.0356 ±1.5933	73.5015 ±1.5632	60.2487 ±0.9961	17.4163 ±2.1625	10.8347 ±2.3285	-	-	-	-

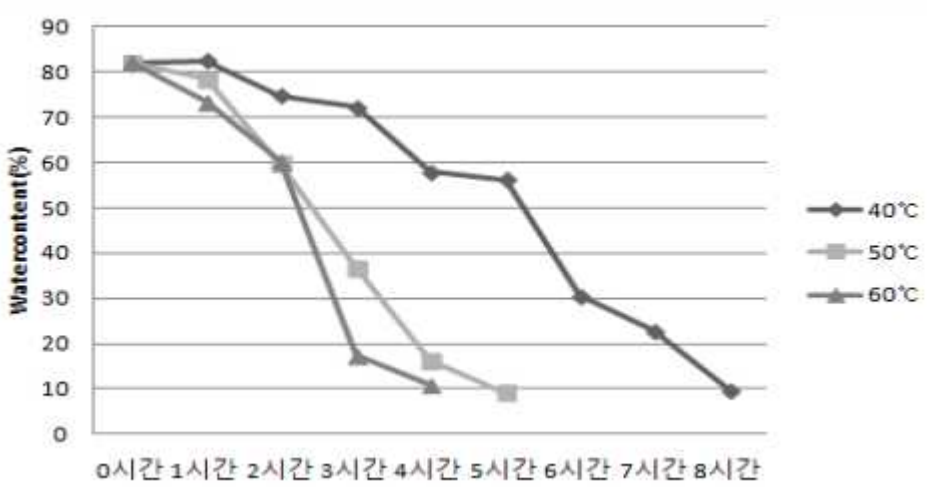


Fig. 2-93. 건조 온도에 따른 표고버섯의 수분 함량(%) 변화

② 복원성

○ 최종 건조된 40, 50, 60℃의 건조 표고버섯의 복원력을 알아보기 위하여, 미온수에 시료 15개를 넣어 30분간 수침하여 복원력을 측정하였다.

○ 시판 제품의 경우 복원 후의, 갓과 자루가 만나는 부분의 갈변이 심하였다. 건조 표고버섯 40, 60℃의 복원력 후의 시료에서도 갈변이 나타났으며, 50℃ 시료는 갈변 현상이 가장 적게 나타났다.

Table 2-161. 건조 표고버섯 40, 50, 60℃ 시간별 복원력 사진

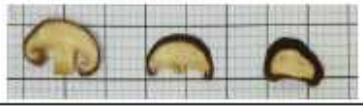
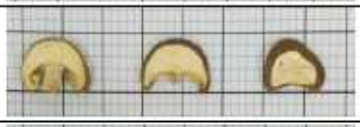
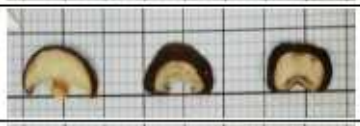
분	40℃	50℃	60℃
0			
5			
10			
15			
20			
25			
30			

Table 2-162. 건조 표고버섯 40, 50, 60℃, 시판제품 복원력 전·후의 사진

종류	건조 표고버섯	복원 후
시판제품		
40℃		
50℃		
60℃		

○ 복원 후 시료의 수분함량을 측정하여, 수분 흡수율의 차이를 확인 하였다. 건조 표고버섯 60℃의 수분함량이 가장 적었고, 50℃ 시료와 시판제품의 수분 함량이 비슷하게 측정 되어, 수분 흡수율이 높은 것으로 나타났다.

Table 2-163. 건조 표고버섯 복원 후 수분함량(%)

시판제품	40℃	50℃	60℃
84.7±0.7	77.6±0.8	85.1±0.0	74.9±0.7

③ 두께 측정

○ 표고버섯의 건조 온도별, 시간별 두께의 변화는, 40℃ 0시간 10.06mm의 표고버섯이 건조 1, 2, 3시간 까지, 초기 표고버섯 두께의 3~5%로 감소되다가, 5시간 이후에는 30%로 감소되어, 최종 건조 8시간에 6.28mm로 측정 되었다. 50℃ 시료의 초기 두께 10.24mm로, 건조 1, 2 시간은 8%, 20%로 감소하다, 건조 5시간에는 42%까지 감소하고, 최종 건조 5시간에는 37%로 감소하여 5.92mm가 되었다. 60℃ 시료 역시 50℃와 비슷한 결과로, 9.74mm의 두께가 건조 1, 2시간에 8%, 15%로 감소되어, 최종 건조 4시간에는 초기 표고버섯 두께의 41%가 감소되어, 5.68mm로 측정 되었다.

Table 2-164. 건조 온도에 따른 표고버섯의 두께 변화

(단위:mm)

	0시간	1시간	2시간	3시간	4시간	5시간	6시간	7시간	8시간
40℃	10.06 ±0.66	9.68 ±0.65	9.48 ±1.00	8.76 ±1.26	7.38 ±0.83	6.90 ±1.09	6.72 ±0.94	6.58 ±0.92	6.28 ±0.97
50℃	10.24 ±0.86	9.34 ±0.71	7.56 ±1.19	6.78 ±1.06	6.20 ±1.09	5.92 ±1.19	-	-	-
60℃	9.74 ±0.63	8.95 ±1.21	7.90 ±1.45	6.68 ±1.70	5.68 ±1.72	-	-	-	-

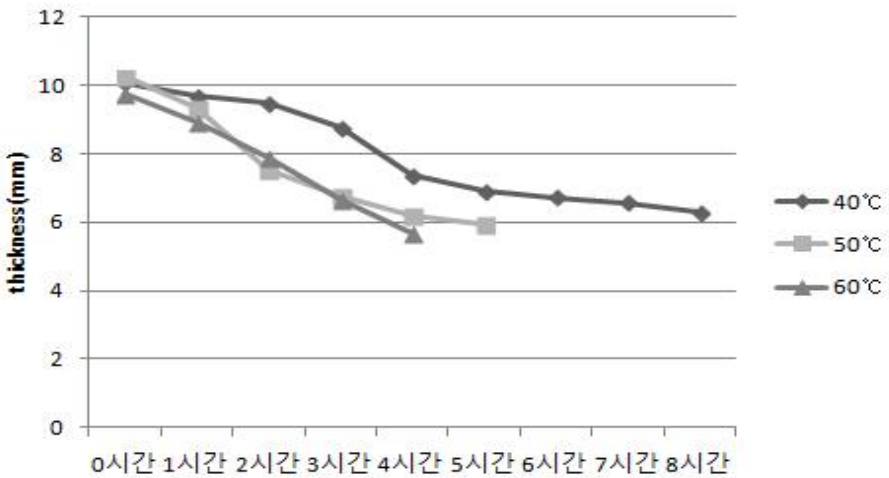


Fig. 2-94. 건조 표고버섯 40, 50, 60℃ 시간별 두께(mm)

④ 물성측정

○ 건조 온도별, 건조 시간에 따른 T.A의 경도는, 40℃ 건조기는 건조6시간 까지 2460g까지 증가 하다가, 7시간 8시간에는 1800g으로 감소하였다. 50℃ 건조기도 건조 3시간 까지 약 400g의 경도가 증가 하다, 건조 5시간에는 1474g으로 감소하였다. 그리고 60℃ 건조기도 역시, 건조 2시간에는 2137g까지 증가하다, 건조 4시간은 1537g으로 초기 표고버섯의 경도와 비슷한 수치를 나타내었다.

Table 2-165. 건조 온도별 건조시간에 따른 표고버섯의 경도 변화

(단위:g)

	0시간	1시간	2시간	3시간	4시간	5시간	6시간	7시간	8시간
40℃	1595.117 ±98.658	1543.627 ±373.299	1833.369 ±275.617	1789.894 ±146.662	2107.292 ±200.605	2083.317 ±517.915	2460.978 ±621.312	1858.505 ±340.026	1854.092 ±449.244
50℃	1595.117 ±98.658	1821.319 ±158.699	1619.031 ±345.830	1987.182 ±200.840	1314.263 ±113.937	1474.114 ±365.340	-	-	-
60℃	1595.117 ±98.658	1351.474 ±250.743	2137.187 ±344.963	1601.698 ±397.003	1537.214 ±374.389	-	-	-	-

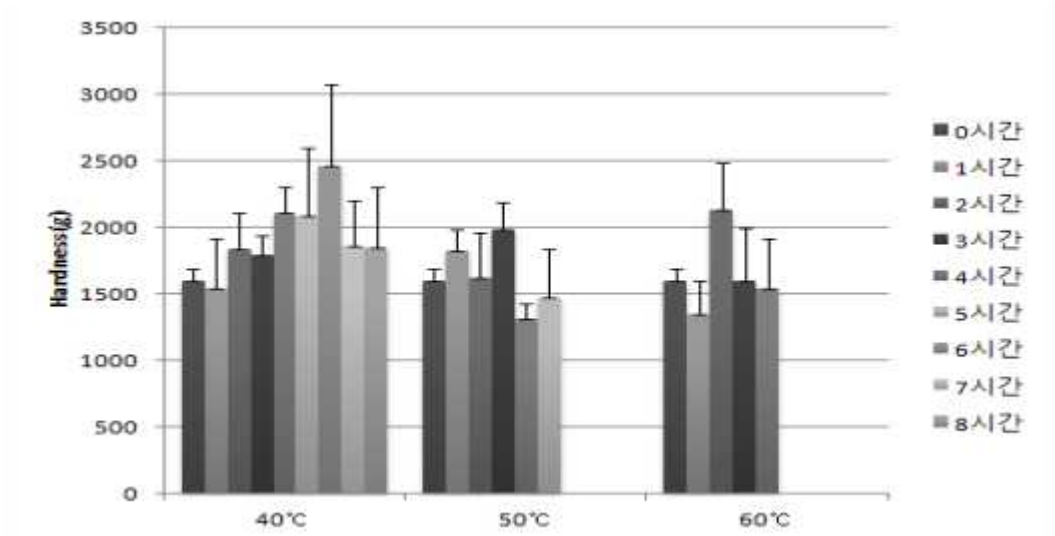


Fig. 2-95. 건조 표고버섯 40, 50, 60℃ 시간별 경도(g)

⑤ 복원 후 물성

○ 건조 표고버섯의 복원 후의 경도 측정값은 아래 표와 같다. 60℃ 시료의 경우, 복원 후에도 표고버섯의 두께가 얇아, Hardness 측정값이 낮았다. 40℃는 705g으로 측정 되었으며, 시판

제품 1452g, 50℃ 1578g로 비슷하게 측정 되었다. 표고버섯의 초기 Hardness 측정값인 1595g과 비슷한 수치로 50℃의 샘플의 물성이 가장 적절한 것으로 사료된다.

Table 2-166. 건조 표고버섯 40, 50, 60℃ 시간별 Hardness(g)

시판제품	40℃	50℃	60℃
1452.578 ±244.654	705.713 ±155.519	1578.699 ±161.023	586.929 ±45.995

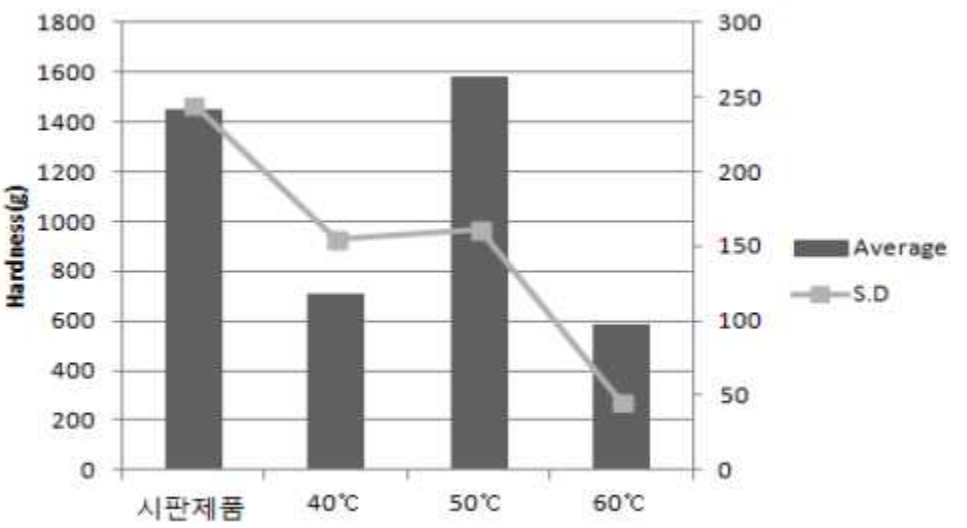


Fig. 2-96. 건조 표고버섯 40, 50, 60℃ 시간별 Hardness(g)

⑥ 미생물학적 품질 특성

○ 표고버섯의 건조 조건별 미생물학적 품질 특성은 총균수와 대장균군 수로 확인하였다. 시료는 표고버섯 원물, 시판 건 표고버섯채, 건조 표고버섯 40, 50, 60℃를 분석하였다.

○ 일반세균은 건조 표고버섯 60℃에서는 불검출되었고, 나머지 시료에서는 log 3 cfu/g 정도로 검출되었다. 표고버섯 원물 세균수가 가장 많았고, 건조 표고버섯 50℃ 샘플은 시판 제품과 비슷한 수치로 확인 되었다. 대장균군은 모든 샘플에서 불검출 되었다.

Table 2-167. 표고버섯 일반세균, 대장균(군) 수

(unit : cfu/g)

	표고버섯	시판제품	40℃	50℃	60℃
일반세균	7.6×10^3	1.9×10^3	5.2×10^3	2.1×10^3	N.D
대장균군	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

⑦ 위해물질 분석

○ 표고버섯의 곰팡이 독소를 확인하기 위하여, 총 아플라톡신 분석을 수원여자대학교 식품분석센터에 의뢰하였다. 건조표고버섯 시료는 최적 건조 조건인 50℃에서 6시간 건조한 샘플로 하였다. 아래 그림과 같이, 분석 결과 총 아플라톡신은 검출되지 않았다.

수원여자대학교 식품분석연구센터

시험성적서

접수번호	A5-160719-174-02	접수일자	2016 년 07 월 19 일
시험항목	류생/고체	시험종목	총 아플라톡신
제 품 명	대조군표고버섯	식품유형	고온살균
제조일자	2016 년 07 월 18 일	유통기한	
업 체 명	(주)다손	대 표 자	조은경
업체주소	경기 부천시 오정구 삼정동 365 우정테크노파크309동 601,604호		

시 험 결 과

시험항목	단위	결과	비고
총 아플라톡신	(㎍/㎏)	불검출	

2016 년 07 월 20 일

수원여자대학교 식품분석연구센터
Suwon Women's University Food Analysis Research Center

Fig. 2-97. 건조 표고버섯(50℃ 건조 6시간) 총아플라톡신 분석 결과

⑧ 관능 검사

○ 건조 표고버섯의 시료는 40, 50, 60℃ 최종 건조된 시료를 미온수에 30분간 수침한 것으로 하였다. 관능검사 항목은 복원된 건조 표고버섯의 맛, 냄새, 조직감, 형태, 색 기호도를 7점 척도법으로 실시하였다.

○ 50℃ 시료는 관능검사 모든 항목에서 점수가 높았다. 맛, 형태는 3.6으로 60℃가 가장 낮았고, 냄새, 조직감, 색, 기호도는 3.8, 3.2, 4.0, 3.5로 40℃가 가장 낮았다.

○ 복원후의 물성, 관능검사의 결과로 보아, 건조표고버섯 최적 생산조건은 50℃에서 6시간 건조하는 것으로 볼 수 있다.

Table 2-168. 건조 표고버섯 40, 50, 60℃ 시간별 관능검사

(N=20)

샘플명	맛	냄새	조직감	형태	색	기호도
40℃	4.2±0.1	3.8±0.5	3.2±0.4	4.0±0.6	4.0±0.3	3.5±0.2
50℃	4.2±0.7	4.8±0.8	4.4±0.5	4.2±0.6	4.2±0.7	4.8±0.4
60℃	3.6±0.6	4.0±0.6	4.2±0.8	3.6±0.8	4.2±0.3	3.9±0.5

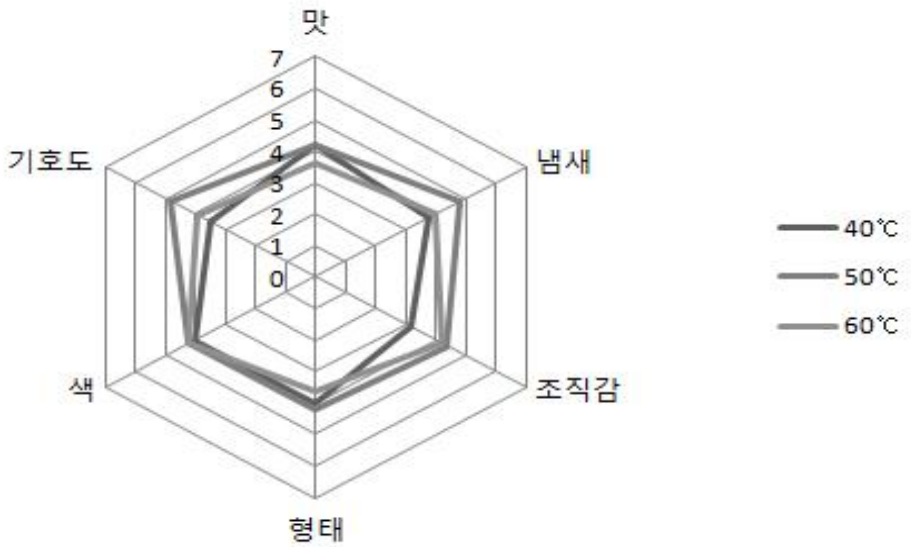


Fig. 2-98. 건조 표고버섯 40, 50, 60℃ 시간별 관능평가.

(2) 반 건조 표고버섯

○ 반 건조 표고버섯은 1차 과열증기처리 건조와, 2차 50℃ 열풍건조를 통하여 제조하였다. 이때 사용한 과열증기의 히터 및 스팀 온도조건은 아래 표와 같다.

○ 과열증기로 1차 건조한 후, 50℃ 열풍건조를 통해 최종 수분 함량이 시판제품과 유사한 17~23%가 될 때까지 처리하였다.

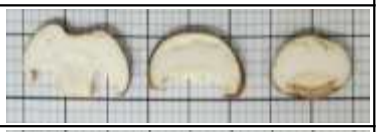
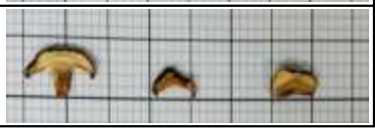
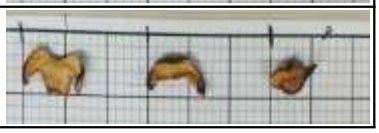
Table 2-169. 반 건조 표고버섯 과열증기 조건

Heater(℃)	Steam(℃)	시간(분)
120	150	5, 10, 15, 20
150	180	
180	210	

○ 반 건조 표고버섯의 건조 조건에 따른 사진은 아래 표와 같다. 과열증기 120-150℃ 시료는 20분 건조 후의 크기는 많이 줄지 않았다. 150-180℃의 시료는 자루 부분이 거의 없는 시료는, 건조 10분 후의 크기가 많이 감소하였고, 180-210℃의 시료의 갈변은 건조 5분부터 빠르게 진행 되었으며, 크기는 건조 10분 이후부터 많이 감소하였다.

Table 2-170. 반 건조 표고버섯 과열증기 조건별 사진

(히터온도(℃) - 스팀온도(℃))

	120-150	150-180	180-210
0분			
5분			
10분			
15분			
20분			

① 수분함량

○ 과열증기 조건에 따른 수분 함량은 아래 표와 같다. 120-150℃ 시료는 20분까지 수분함량의 변화가 거의 없었고, 150-180℃시료는 건조 20분에 54%, 180-210℃ 시료는 건조 20분 12%로, 건조 15분에서 20분 사이에 30% 이상의 수분이 감소되는 것으로 나타났다.

Table 2-171. 반 건조 표고버섯 과열증기 조건별 수분함량(%)

(히터온도(℃) - 스팀온도(℃))

	120-150	150-180	180-210
0분	82.0356 ±1.5933	82.0356 ±1.5933	82.0356 ±1.5933
5분	81.1275 ±1.3228	81.3257 ±1.1754	76.3189 ±0.9572
10분	78.495 ±1.7427	79.3911 ±1.9279	64.3542 ±1.8057
15분	78.8657 ±0.137	66.4635 ±4.5342	50.0369 ±1.7092
20분	75.6804 ±0.7349	54.8147 ±2.2803	12.8066 ±1.7981

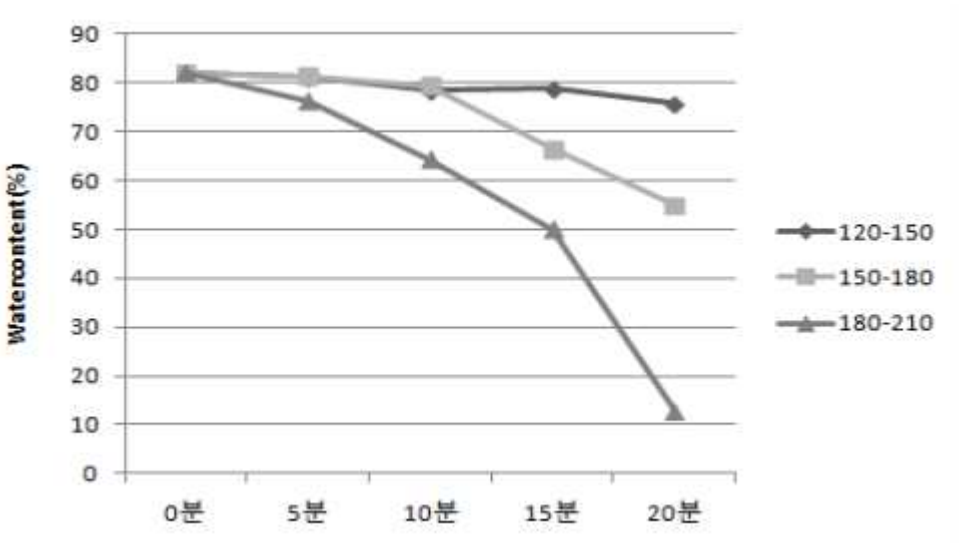


Fig. 2-99. 반 건조 표고버섯 과열증기 조건별 수분함량(%)

○ 반건조 표고버섯의 조건별 최종 건조 시간 및 그 때의 수분함량은 아래 표와 같다.

○ 120-150의 시료의 경우, 과열증기 20분 건조에도 수분함량이 높아, 2차 건조의 시간이 다른 조건의 시료보다 길었고, 과열증기 5분 샘플 건조시간은 190분을 기록하였다. 이에 반하여, 180-210의 20분 건조 시료의 수분함량이 12%로, 2차 건조가 필요하지 않았고, 150-180의 20분 시료는, 2차 건조의 시간이 90분으로 적당한 수치로 확인 되었다.

Table 2-172. 반 건조 표고버섯 2차 건조시간 및 수분 측정(%)

Heater℃-Steam℃ 120-150	5분	10분	15분	20분
2차 건조 시간 (분)	190	160	140	120
수분(%)	19.095 ±0.3496	19.6732 ±0.9179	19.2244 ±1.4443	20.2796 ±2.3265

Heater℃-Steam℃ 150-180	5분	10분	15분	20분
2차 건조 시간 (분)	180	150	120	90
수분(%)	21.1265 ±0.7839	20.1524 ±2.1145	19.055 ±3.9251	19.8705 ±4.195

Heater℃-Steam℃ 180-210	5분	10분	15분	20분
2차 건조 시간 (분)	150	110	90	0
수분(%)	20.2638 ±1.6839	20.8647 ±1.2541	17.0384 ±2.5233	12.8066 ±1.7981

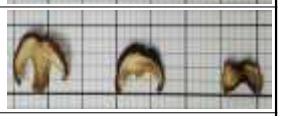
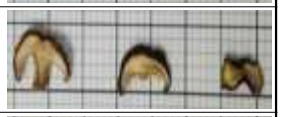
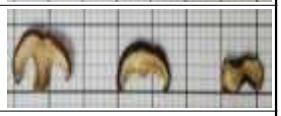
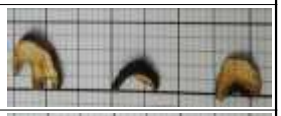
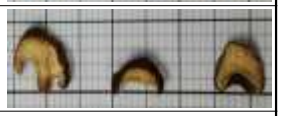
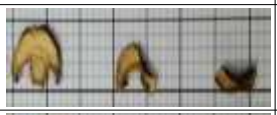
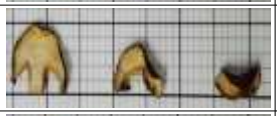
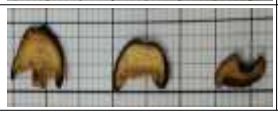
② 복원성

○ 최종 건조된 반 건조 표고버섯의 복원력을 보기 위하여, 미온수에 시료 15개를 넣어 30분간 수침하여 복원력을 측정하였다.

○ 반 건조 표고버섯을 수침 10분 간격으로 사진 촬영을 하였다. 반 건조 표고버섯은 수침 후에도 갈변의 차이는 거의 없는 것으로 확인 되었다.

Table 2-173. 반 건조 표고버섯 복원력 사진

(Heater℃ - Steam℃- min)

조건	120-150-5	120-150-10	120-150-15	120-150-20
0분				
10분				
20분				
30분				
조건	150-180-5	150-180-10	150-180-15	150-180-20
0분				
10분				
20분				
30분				
조건	180-210-5	180-210-10	180-210-15	180-210-20
0분				
10분				
20분				
30분				

③ 두께 측정

○ 반건조 표고버섯의 처리조건 및 단계별 두께를 측정하여 아래 표에 정리하였다.

○ 180-210의 시료의 1, 2차 건조 후 두께 감소율은 최고 76%로 나타났고, 복원후의 시료 두께는 초기 표고버섯의 30% 수준에 머물렀다. 이를 통해 너무 높은 건조온도에서 수분을 급격히 제거하는 방식은 복원율에 좋지 않은 영향을 준다는 것을 확인하였다.

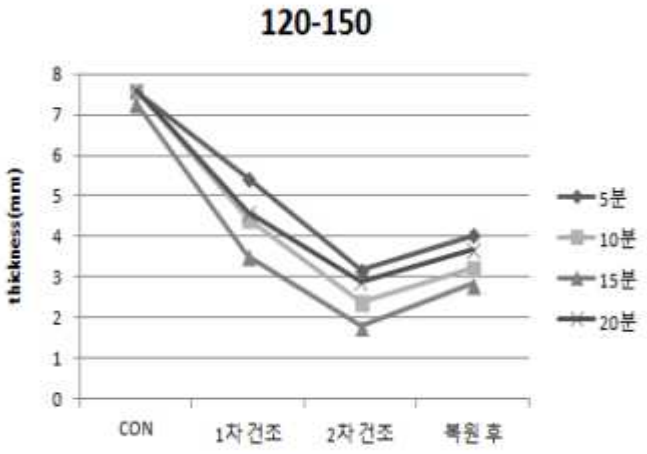
○ 120-150시료와 150-180의 시료는 과열증기 1차 건조 시 40~50%의 두께 감소율로 비슷한 경향이 나타났다. 150-180의 20분 건조 샘플의 복원력은 약 60%로 복원 효율이 굉장히 높았다.

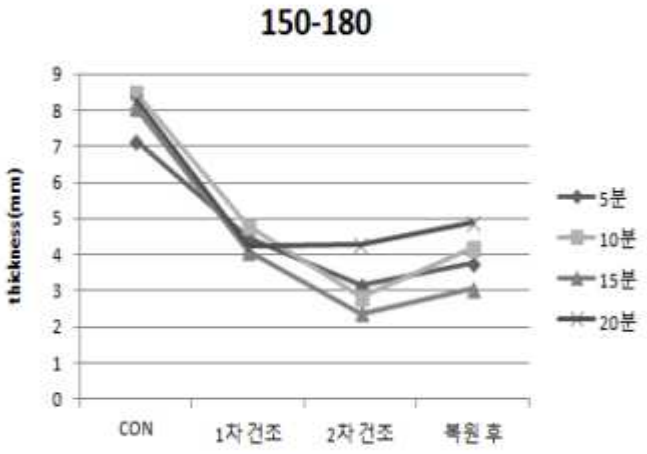
Table 2-174. 반 건조 표고버섯 과열증기 조건별 복원후 두께(mm)

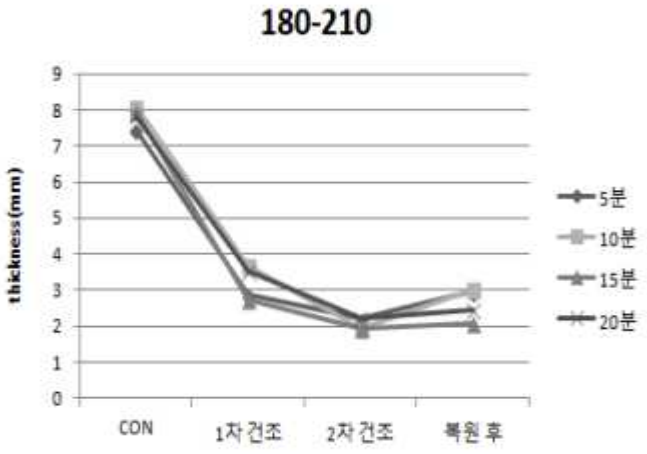
Heater℃ - Steam℃ 120-150	5분	10분	15분	20분
CON	7.57 ±0.51	7.60 ±0.52	7.27 ±0.31	7.60 ±0.53
1차 건조	5.43 ±1.10	4.43 ±0.95	3.53 ±0.50	4.60 ±1.06
2차 건조	3.17 ±0.76	2.40 ±0.35	1.80 ±0.40	2.90 ±0.95
복원 후	4.03 ±0.35	3.23 ±0.40	2.83 ±0.51	3.70 ±1.04

Heater℃ - Steam℃ 150-180	5분	10분	15분	20분
CON	7.13 ±0.23	8.48 ±0.60	8.05 ±0.92	8.27 ±1.02
1차 건조	4.47 ±1.10	4.80 ±0.62	4.10 ±0.20	4.23 ±0.68
2차 건조	3.17 ±0.35	2.82 ±0.38	2.37 ±0.80	4.30 ±0.82
복원 후	3.77 ±0.75	4.20 ±0.79	3.07 ±0.46	4.93 ±0.12

Heater℃ - Steam℃ 180-210	5분	10분	15분	20분
CON	7.43 ±0.49	8.07 ±1.08	7.93 ±1.71	7.83 ±0.91
1차 건조	2.87 ±0.42	3.67 ±0.31	2.73 ±0.67	3.53 ±0.64
2차 건조	2.20 ±0.85	1.93 ±0.40	1.93 ±0.75	2.20 ±0.60
복원 후	2.97 ±0.06	3.00 ±0.89	2.07 ±0.23	2.47 ±0.31







(Heater℃ - Steam℃)

Fig. 2-100. 반 건조 표고버섯 과열증기 조건별 복원후 두께(mm)

④ 물성측정

○ 반건조 표고버섯의 과열증기 건조 후 Hardness 측정값은 아래 표와 같다. 과열증기

120-150, 150-180, 180-210의 건조 5, 10분의 Hardness는 500g~700g 으로 많은 차이가 나지 않지만, 180-210의 건조 20분 시료는 1709g으로, 경도가 상당히 증가하였다. 이는 수분함량 12%로 완전 건조가 되었기 때문으로 생각된다.

Table 2-175. 반건조 표고버섯 과열증기 조건별 경도(g)

(Heater℃ - Steam℃)

분	120-150	150-180	180-210
0	1595.117 ±98.658	1595.117 ±98.658	1595.117 ±98.658
5	568.256 ±103.504	559.680 ±70.748	526.483 ±59.548
10	679.719 ±138.127	739.431 ±99.165	677.493 ±92.319
15	681.935 ±119.771	719.746 ±88.985	867.522 ±103.95
20	742.617 ±87.633	928.077 ±164.189	1709.992 ±442.149

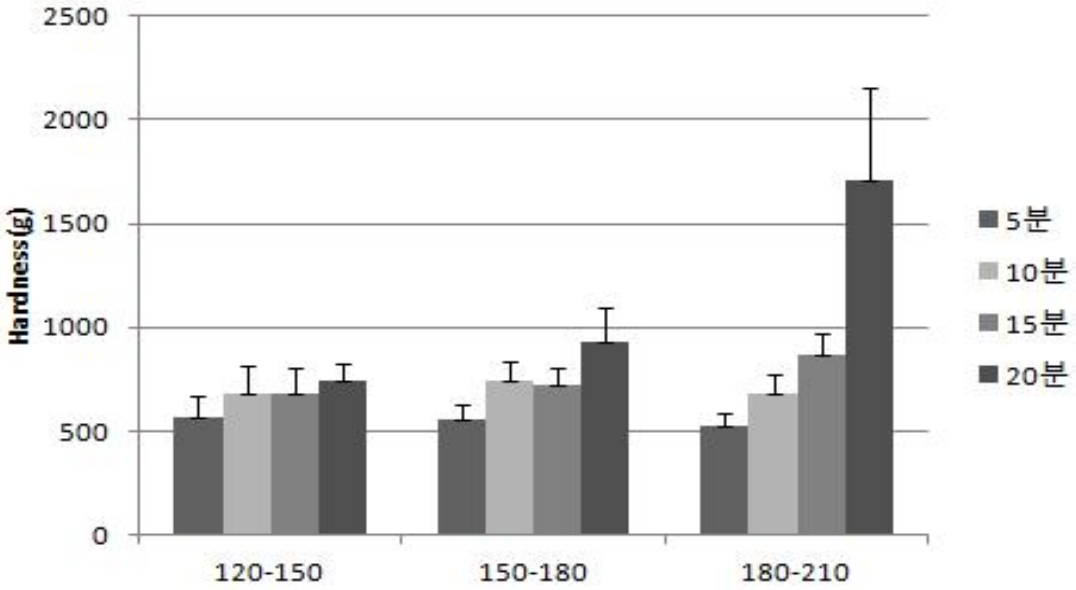


Fig. 2-101. 반 건조 표고버섯 과열증기 조건별 경도(g)

⑤ 복원 후 물성

○ 반건조 표고버섯의 과열증기 온도, 시간에 따른 복원 후 경도는 아래 표와 같다. 180-210 처

리시료의 경도가 낮은 이유는 시료의 두께가 너무 얇아졌기 때문이고 120-150 처리시료는 처리 시간에 따른 복원물의 경도 차이가 거의 없었다. 150-180-20분 시료의 경도는 1121g으로 가장 높게 나타났으며, 복원력이 가장 좋은 시료로 사료 된다.

Table 2-176. 반건조 표고버섯 과열증기 조건별 복원력 Hardness(g)

(Heater℃ - Steam℃)

분	120-150	150-180	180-210
0	1595.117 ±98.658	1595.117 ±98.658	1595.117 ±98.658
5	707.332 ±108.035	593.222 ±120.144	473.663 ±59.503
10	768.499 ±89.958	949.528 ±193.933	484.448 ±57.810
15	896.510 ±94.836	735.215 ±144.861	605.710 ±113.558
20	854.646 ±85.403	1121.455 ±237.402	688.306 ±93.934

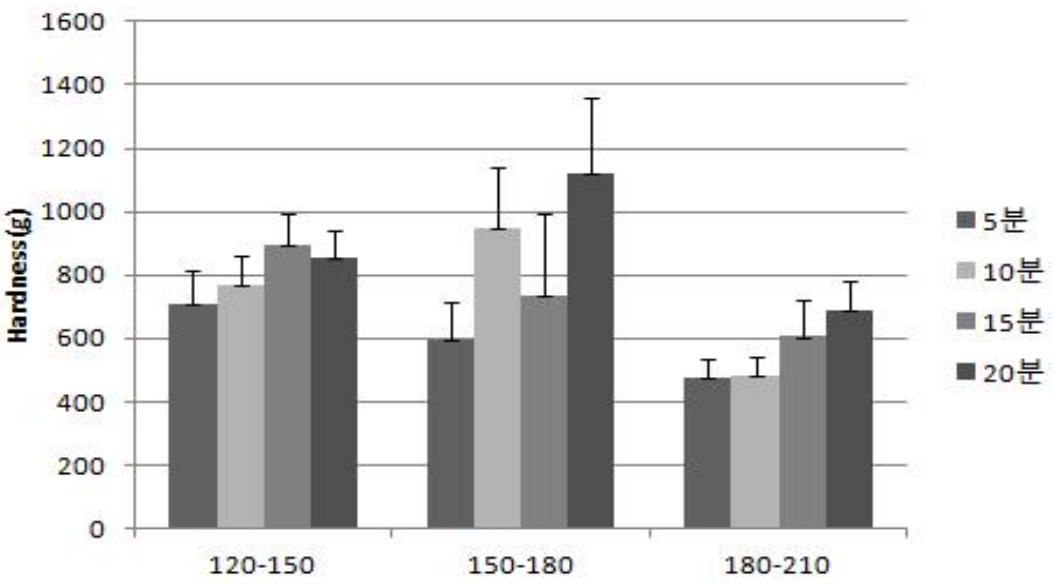


Fig. 2-102. 반건조 표고버섯 과열증기 조건별 복원력 Hardness(g)

⑥ 미생물학적 품질 특성

○ 반건조 표고버섯의 과열증기 건조 온도, 처리시간에 따른 미생물학적 품질 특성 차이는 일반세균과 대장균군 계수 실험으로 알아보았다.

○ 실험결과 120-150, 150-180, 180-210 모든 조건에서 불검출되었다.

Table 2-177. 반 건조 표고버섯 과열증기 조건별 일반세균, 대장균군 수

(unit : cfu/g)

Heater℃ - Steam℃ 120-150	5분	10분	15분	20분
총균수	N.D	N.D	N.D	N.D
대장균군	N.D	N.D	N.D	N.D
Heater℃ - Steam℃ 150-180	5분	10분	15분	20분
총균수	N.D	N.D	N.D	N.D
대장균군	N.D	N.D	N.D	N.D
Heater℃ - Steam℃ 180-210	5분	10분	15분	20분
총균수	N.D	N.D	N.D	N.D
대장균군	N.D	N.D	N.D	N.D

⑦ 위해물질 분석

○ 표고버섯의 곰팡이 독소를 확인하기 위하여, 총 아플라톡신 분석을 수원여자대학교 식품분석센터에 의뢰하였다. 최적 조건인 과열증기 150-180 건조 20분, 50℃ 2차 건조 시료를 샘플로 하였다. 아래 그림과 같이, 분석 결과 총 아플라톡신은 검출되지 않았다.

수원여자대학교 식품분석연구센터

시험성적서

접수번호	A5-160719-174-04	접수일자	2016 년 07 월 15 일
시험항목	총 아플라톡신	시험방법	총 아플라톡신
제 품 명	마시고보성	시료유형	기준규격 외
제조일자	2016 년 07 월 14 일	유통기한	
의 뢰 인	(주)다원	대 표 자	조은성
의뢰주소	경기 부천시 오정구 삼정로 385 부천테크노파크 [illegible]		

귀하께서 의뢰하신 표본에 대하여 다음과 같이 시험결과를 알려드립니다.

시 험 결 과

시험항목	단위	결과	비고
총 아플라톡신	(㎍/㎏)	불검출	

비고: 1. 위 본품은 의뢰된 시료 검사 항목만을 대상으로 한 것입니다.
2. 위 시험결과에는 결론과 의견은 제외 및 표본명으로 시험한 결과로서 전체결과를 대한 품질을 보증하지 않습니다.
3. 위 시험결과는 당 연구원 시험 규정 중의 범위 중지, 변경, 폐기 및 소속원으로 시험될 수 없으며, 품질 관리의 사용을 금합니다.

2016 년 07 월 26 일

수원여자대학교 식품분석연구센터
Suwon Women's University Food Analysis Research Center

Fig. 2-103. 반건조 표고버섯 총아플라톡신 분석결과

⑧ 관능 검사

○ 반 건조 표고버섯의 시료는 과열증기 조건별 1차 건조와 50℃ 2차 건조된 시료를 미온수에 30분간 수침한 것으로 하였다. 관능검사 항목은 복원된 건조 표고버섯의 맛, 냄새, 조직감, 형태, 색 기호도를 7점 척도법으로 실시하였다.

○ 120-150의 관능의 맛은 15분, 냄새는 5분, 조직감은 10분, 20분, 형태는 10분, 색은 5분, 전반적인 기호도는 10분의 관능이 좋게 나왔고, 150-180의 관능에서는 모든 항목에서 20분 시료가, 180-210은 5분의 시료의 관능이 좋았다. 이 세 가지의 시료로, 다시 관능검사를 실시하였다.

Table 2-178. 반건조 표고버섯 관능검사

N=20

히터-스팀-시간		맛	냄새	조직감	형태	색	기호도
120-150	5분	2.6±0.5	3.4±0.8	3.0±0.9	3.0±0.6	3.1±0.5	3.0±0.9
	10분	2.8±1.1	3.0±0.7	3.4±0.9	3.2±0.9	3.0±1.1	3.1±0.8
	15분	3.0±1.2	3.2±1.0	3.2±1.0	3.0±0.8	2.8±1.2	2.9±0.7
	20분	3.2±0.8	2.8±1.1	3.4±0.8	2.4±0.7	2.6±0.5	2.7±0.5

히터-스팀-시간		맛	냄새	조직감	형태	색	기호도
150-180	5분	3.6±0.7	3.4±0.8	3.7±1.0	3.3±1.2	3.3±0.8	3.6±1.5
	10분	3.5±0.8	3.5±0.9	3.7±1.0	3.4±0.9	3.6±1.1	4.1±1.2
	15분	3.5±0.9	3.4±1.2	3.7±1.2	3.4±1.0	3.6±1.0	4.1±1.2
	20분	3.8±1.1	3.6±0.8	3.9±0.7	3.6±1.0	3.8±1.1	4.3±0.9

히터-스팀-시간		맛	냄새	조직감	형태	색	기호도
180-210	5분	2.4±0.9	2.4±1.2	2.4±1.1	2.1±1.2	2.5±0.9	2.1±1.0
	10분	2.2±1.0	2.6±0.5	2.2±0.7	2.1±0.9	2.5±1.1	2.0±0.9
	15분	2.4±1.1	2.7±0.7	2.4±0.5	2.1±0.7	2.2±1.2	2.0±1.1
	20분	2.3±1.2	2.7±0.8	2.3±0.9	2.0±1.0	2.2±0.4	1.9±0.8

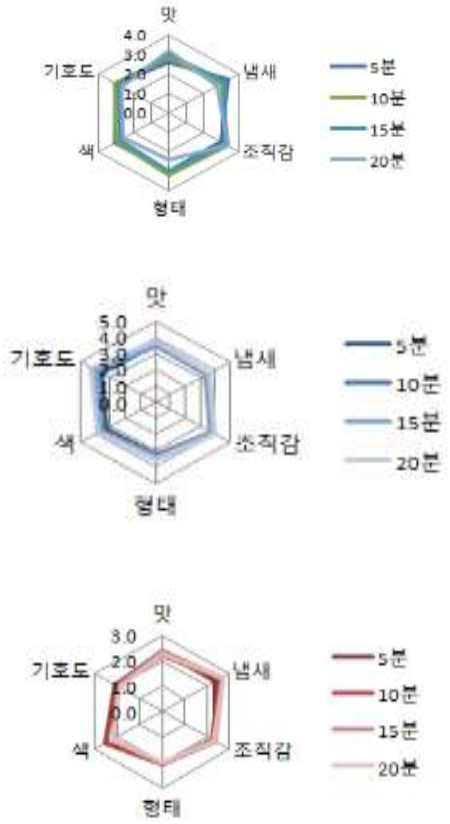


Fig. 2-104. 반건조 표고버섯 조건별 관능검사(위부터 120-150, 150-180, 180-210)

○ 120-150-10, 150-180-20, 180-210-5의 세 가지 시료로, 관능검사를 실시하였다. 150-180-20의 시료가 맛, 냄새, 조직감, 형태, 색, 전반적인 기호도 항목에서 점수가 높았다.

○ 반건조 표고버섯의 최적 제조 조건은 모든 물리화학적 분석 및 관능검사 결과를 바탕으로 히터150℃-스팀180℃ 조건에서 20분 처리하는 것으로 사료된다.

Table 2-179. 반 건조 표고버섯 관능검사

N=20

Heater℃- Steam℃- min	맛	냄새	조직감	형태	색	기호도
120-150-10	3.5±0.2	3.0±0.5	3.3±0.8	3.3±1.1	3.0±0.5	3.5±1.0
150-180-20	3.8±0.8	3.8±0.5	4.0±1.0	3.6±1.0	3.7±0.8	4.5±1.1
180-210-5	2.5±0.8	3.5±0.8	3.8±0.9	3.0±0.9	3.3±0.9	3.2±0.9

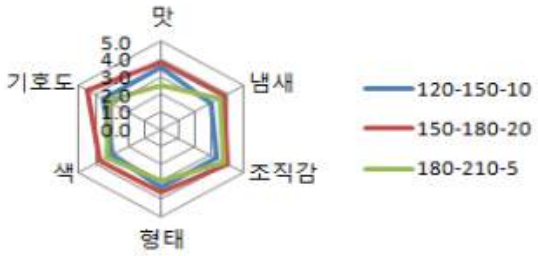


Fig. 2-105. 반건조 표고버섯 관능검사

5) 포장 재질에 따른 시제품 형태

○ 본 연구에서 개발한 건조, 반건조 표고버섯의 포장재는 일반적으로 사용하고 있는 가스투과성, 수분차단성 등이 우수한 진공포장용 Ny/PE, Ny/PE/LLDP 투명 필름과 aluminium(AL)과의 적층 필름인 OPP/AL/PE 필름을 사용하였다. 또한 포장방법은 일반 포장과 진공 포장 두 가지 방법으로 하였다. 일반 포장은 전기접촉기(GI 450-5/2)를 이용한 포장과 진공 포장은 Multivac사의 진공 포장기(C-200, 독일)를 이용하여 진공도를 180mbar로 설정하여 진행하였다.

○ 반건조 표고버섯은 수분이 19~20% 이므로 가스투과성, 수분차단성 등이 우수한 알루미늄 파우치를 사용하면 좋으나, 내부의 제품을 볼 수 없는 단점이 있다. 이를 보완하기 위해서, 일반 투명파우치를 아래 표와 같이 진공포장 하거나 파우치 안에 흡습제를 넣어 수분 흡수를 막는 방안을 생각할 수 있다.

Table 2-180. 일반 포장 - 투명, 알루미늄, 스탠딩 파우치 사진

일반 포장	투명 파우치	알루미늄 파우치	스탠딩 파우치
건조 표고버섯			
반 건조 표고버섯			

Table 2-181. 진공 포장 - 투명, 알루미늄 파우치 사진

진공포장	투명 파우치	알루미늄 파우치
건조 표고버섯		
반 건조 표고버섯		

Ⅲ. 결론

1. 초고압 비가열 살균법을 활용한 맛김치 제조

○ 맛김치의 발효로 인한 가스발생 및 품질 저하를 지연시켜 유통기한을 증대시키기 위해 500MPa에서 1, 3, 5분간 초고압비가열살균처리한 맛김치를 100일간 저장하며 품질 변화를 관찰하였다.

○ pH 및 적정산도 측정 결과, 비처리 대조군은 7일 이내에 완숙되었으나 500-1 처리군은 4~5주 경과 후 pH과 산도가 적숙기 수준에 도달하였고 500-3, 500-5 처리군은 저장 종료 시까지 적숙기에 도달하지 않았다. 염도는 모든 시료가 저장기간 중 큰 변화 없이 2% 초반대를 유지하였다.

○ 일반세균수는 모든 시료에서 저장 30일 이내에 최고치에 도달하였다가 이후 감소하여 일정 수준을 유지하는 경향을 보였고, 대장균군은 비처리 대조군에서만 발견되었으며 초기에 2.56 log CFU/g까지 증가하였다가 7일째부터는 검출되지 않았다. 유산균수는 대조군의 경우 18일 째까지 급격히 증가하여 9.20까지 도달한 데 비해, 초고압 처리군은 처리 직후 6.01 에서 2 미만으로 급감하였고, 500-1, 3 처리군은 각각 8.04, 6.40까지 증가하였으나 500-5 처리군은 대부분 기간에서 2 log CFU/g 미만을 유지하였다

○ 가스발생량 측정 결과 대조군은 저장 28일이 경과하자 파우치가 급격히 팽창하여 외관상 좋지 않아졌고, 초고압 처리군은 저장 100일차에도 파우치의 팽창 정도가 심하지 않았다.

○ 시판되는 냉장 맛김치의 가장 큰 상품성 저하 요소인 산도와 포장의 변형은 초고압 처리를 통해 제어가 가능하였고, 본 연구 결과를 통해 500MPa에서 1분간 처리한 제품이 pH 및 산도 기준 약 28일의 저장기간 증대 효과가 있음을 확인하였다.

2. 초고압 비가열 살균법을 활용한 냉장용 장아찌 제조

○ 장아찌를 500MPa로 3, 5분간 처리하여 5℃에서 수 개월간 저장하며 품질 변화를 관찰한 예비실험을 통해, 장아찌는 냉장 저장할 경우 6개월 이상 경과하여도 품질의 변화가 거의 나타나지 않는 것을 확인하였고 장아찌의 경우 500MPa의 높은 압력을 적용할 필요는 없다고 판단되었다.

○ 따라서 최종 제품은 압력 100, 300MPa, 시간 1, 3분 조건으로 초고압처리 하였으며 비처리 대조군까지 총 5 개의 조건의 시료를 10, 25, 35℃에서 8개월 이상 저장하며 유통기한설정

가속시험을 진행하였다. 저장기간 경과에 따른 이화학적, 미생물학적인 품질지표에는 큰 변화가 없었으나 저장 온도가 상승함에 따라 저장기간에 따른 물성이 급격히 감소하였고, 이는 관능평가 시 전반적인 기호도에 직접적인 영향을 주었다.

○ 깻잎장아찌의 경우 초고압처리 조건에 따라 차이가 있었으나 25℃ 저장 시료는 저장 3~4개월, 35℃ 저장 시료는 저장 2~3개월째에 기호도가 임계하한치에 도달하였고, 이를 바탕으로 산출한 유통기한은 냉장저장 시 16.15~17.89개월로, 초고압처리 깻잎장아찌는 레토르트 처리한 제품보다 뛰어난 관능적 특성을 띄면서도 장기 저장이 가능한 것으로 나타났다.

○ 마늘장아찌의 경우 25℃ 저장 시료는 저장 3개월, 35℃ 저장 시료는 저장 2개월째에 기호도가 임계하한치에 도달하였고, 이를 바탕으로 산출한 유통기한은 냉장저장 시 14.00~17.03개월로, 초고압처리 마늘장아찌는 비처리 대조군보다 조미액이 빨리 침투하여 숙성 기간이 단축됨은 물론 레토르트 처리한 제품보다 뛰어난 관능적 특성을 띄면서도 장기 저장이 가능한 것으로 나타났다.

3. 과열증기 및 복합건조 시스템을 활용한 건조 및 반건조 나물의 제조

○ 조리된 상태로 판매되는 데친 나물 제품은 비위생적인 제조 환경 및 취급 방법 등으로 대장균 등 식중독균에 오염되어 있는 경우가 많아 식중독을 유발할 위험이 크다. 건나물의 경우도 아황산염 등의 표백제 성분이 종종 잔류하여 문제가 되기도 하고, 완전히 건조되지 않고 유통·저장될 경우 아플라톡신이 검출될 위험성도 있다.

○ 시판 나물제품의 일반적인 제조 공정은 <다듬기→데치기→세척 및 냉각→탈수→후가공(건조·동결)→포장>의 단계를 거친다. 이 중 데치기 공정에서 나물의 색이 변색되는 경우가 많고, 수용성 유효성분 및 고유의 향 성분의 손실이 우려되며, 거의 모든 공정이 개방된 환경에서 수작업으로 이루어져 작업자나 주변 환경으로부터 제품이 오염될 위험이 있다.

○ 열풍건조법으로 생산된 시판 건조나물 제품의 수분함량은 곤드레, 곰취가 9-12%, 시래기는 13-18%인 것으로 조사되었다. 복원에 소요되는 시간은 곤드레 3시간 이상, 곰취 90분 이상, 시래기는 40분 정도가 소요되었다.

○ **나물의 부위별 건조 특성을 파악하고 최적 건조 조건을 설정**하기 위해 각 시료의 잎과 줄기를 분리하여 히터온도 120, 150, 180℃, 스팀온도 200℃에서 과열증기 처리하여 부분별로 건조 및 복원 특성을 알아보았다.

○ 곤드레, 곰취의 잎은 히터온도 150, 180℃에서 3분 이상, 시래기 잎은 150, 180℃에서 15분 이상 처리 시 기준 수분함량 이하로 건조되었으며, 줄기는 모든 나물에서 150℃-15분 이상, 180℃-10분 이상 처리하여야 기준 수분함량 이하로 건조되었다.

○ 대부분 시료에서 히터온도가 높아질수록, 처리시간이 길어질수록 건조 나물의 복원 특성이 좋지 않았으나, 스팀온도 120℃에서는 건조 속도가 매우 더디어 부적합한 온도조건으로 사료되었고, 건조 나물의 색도나 표면 SEM 사진 등은 처리 시간보다는 히터온도에 더 큰 영향을 받았다. 따라서 과열증기처리 최적 온도는 히터 150℃, 스팀 200℃로 설정하였고, 최적 처리시간은 곤드레 15분, 곰취와 시래기 20분으로 설정하였다.

○ **과열증기건조/복합건조 시료와 열풍건조 제품의 특성을 비교**하기 위해 온전한 형태의 나물로 건조제품을 제조하였다. 과열증기단일건조 곤드레/곰취/시래기는 과열증기조건 150℃-200℃에서 15/20/20분 처리하여 제조하였고, 복합건조 곤드레/곰취/시래기는 과열증기조건 150℃-200℃에서 10분 처리 후, 70℃ 열풍건조기에서 30분간 2차 건조하여 제조하였다. 열풍건조 제품은 시판 제품으로 사용하였다.

○ 건조물의 복원 속도와 수화복원성은 모든 시료에서 과열증기건조 시료가 가장 좋은 것으로 나타났다. 곤드레의 복원 소요시간은 과열증기건조시료 90분, 열풍건조 및 복합건조시료 180분으로, 동일 건조조건의 곰취가 30~90분, 시래기가 30~40분가량 소요된 것에 비해 복원에 더 긴 시간이 소요되었다.

○ 복원 후 경도는 모든 나물에서 과열증기처리 과정을 거친 제품이 더 낮은 값을 나타내어 과열증기처리는 조직을 연화시켜 부드러운 식감을 갖게 하는 것을 확인하였다.

○ 미생물 배양실험 결과 시판제품은 6 log CFU/g 수준을 나타냈으나 과열증기처리를 거친 제품은 1 log CFU/g까지 감소하여 과열증기처리의 미생물 살균 효과가 매우 뛰어난 것을 확인하였다.

○ 낱장으로 건조된 제품은 파손에 취약한 단점이 있어, 외부의 충격에 강한 **펀치볼 형태의 건조나물** 제품을 제조하고자 하였다.

○ 예비실험을 통해 제품 1개 분량은 건조 전 중량으로 70g의 데친 나물을 5cm 길이로 절단된 형태로 사용하였고, 성형 전 1차 과열증기건조를 150℃-200℃에서 15분 진행한 뒤 틀에 넣어 성형하고, 2차 70℃ 열풍건조를 통해 건조제품을 제조하여, 단순 열풍건조한 시료와 특성을 비교하였다.

○ **곤드레/곰취/시래기** 모두 과열증기-열풍 복합건조 시료가 열풍건조 시료보다 2시간 빠르게 건조되었고, 복합건조 시료의 수화복원성이 대체로 더 높았으며 복원 후 물성이 더 부드러운 것을 확인하였다. 또한 미생물 검사 결과 과열증기처리과정을 거친 제품의 일반세균 수가 그렇지 않은 시료에 비해 10^5 배 이상 감소하여 미생물 안전성이 뛰어난 것을 알 수 있었다.

○ **반건조 표고버섯** 최적 건조 조건 설정을 위해 다양한 조건에서 과열증기건조 및 열풍건조 처리를 하고 그 특성을 비교한 결과 히터온도 150℃, 스팀온도 200℃에서 20분 처리 후, 5

0℃에서 90분간 열풍건조한 표고버섯이 가장 품질이 좋은 것으로 나타났다.

○ 상기 조건으로 처리한 표고버섯은 약 19%의 수분함량을 나타내었고, 건조물의 경도가 너무 높거나 낮지 않고 적당하였으며, 복원 후 시료의 경도가 표고버섯 원물과 가장 유사하였다. 또한 최종 시료에서 일반세균과 대장균군이 검출되지 않았고 관능검사 결과도 다른 시료에 비해 높은 기호도를 나타내었다.

○ **과열증기처리 공정의 경제성 평가는** 50kg 열풍건조기를 사용하여 100kg의 나물을 건조한다고 가정했을 때 **열풍건조기의 전기사용량을 100%**로 둔다면, **과열증기 단일건조의 전기사용량은 63%**, **과열증기-열풍 복합건조 시스템의 전기사용량은 23%** 수준으로, 과열증기 건조를 활용할 경우 에너지 절약 효과가 뛰어난 것으로 계산되었다.

○ 1일 작업 시간을 10시간으로 설정하였을 때, 50kg **열풍건조기는 하루에 약 100kg**의 원물을 처리할 수 있는데 비해, 과**열증기-열풍 복합건조는 약 1,000kg, 과열증기단일건조는 약 1,200kg**의 원물을 처리할 수 있어 생산 효율이 뛰어나고 경제성이 좋은 것으로 사료된다.

Ⅳ. 참고문헌

Ae-Ryun Joung & Moo-Seok Koh (1993). Changes in the Texture Property of Garlic Pickle during Aging. *Korean J. Food Sci Tech.* 25(6):596-601.

Choi M.Y., Jung T.Y. & Hahm K.J. (1995), Cytotoxic effects of hot water soluble polysaccharides from mushroom. Lentinus edodes and vitamin A & E supplementation against P388 cells. *Kor J Nutr*, 28:1091-1099.

Christopher G. J. (1997), *Industrial Drying of Food*, New York:Blackie Academic & Professional, pp. 1-6.

Chung K.S., Kim J.Y. & Kim Y.M. (2003). Comparison of antibacterial activities of garlic juice and heat-treated garlic juice. *Korean J Food Sci Technol.* 35:540-543.

Dong-Hwa Shin, Moon-Sook Kim, Ji-Sook Han, Dae-Kwan Lim & Wan-Soo Bak (1996). Changes of Chemical Composition and Microflora in Commercial Kimchi. *Korean J. Food Sci Tech.* 28(1):137-145.

Hee-Jong Chung, Hyung-Ryang Kim & Maeng-Ja Yoo (2005). Changes in Texture and Sensory Properties of Low-Temperature and Long-Term Fermented Baechu Kimchi during the Fermentation. *Korean J. Food Culture,* 20(4):426-432.

Henk C. van Deventer (2015), Handbook of Industrial Drying 4th ed., CRC Press, pp. 421-432.

Holdsworth S. D. (1971), Dehydration of food products, *J Food Technol,* 6(4):331-336.

Hong J.H. & Lee W.Y. (2004), Quality characteristics of osmotic dehydrated sweet pumpkin by different drying methods, *J Korean Soc Food Sci Nutr,* 33(9):1573-1579.

Hyeun-A Jung (2006). Change of Flavor Compound of Pickled Garlic with Different Pickling Treatments. *J East Asian Soc Dietary Life.* 16(3):299-307.

Hye-Yeon Song, Seon-Hwa Cheon, SeungRan Yoo, Young Bae Chung & Hye-Young Seo (2016). Changes in quality characteristics of salted Kimchi cabbage and kimchi paste during storage. *Korean J. Food Preserv.* 23(4):459-470.

Ja-Young Yun, Ji-Kang Jeong, Suk-Hee Moon, & Kun-Young Park (2014). Effects of Brined Baechu Cabbage and Seasoning on Fermentation of Kimchi. *J Korean Soc Food Sci Nutr.*

43(7):1081-1087.

Ji Young Chung & Chang Soon Kim (2009). Antioxidant Activities of Domestic Garlic (Allium sativum L.) Stems and Garlic Bulbs according to Cooking Methods. *J Korean Soc Food Sci Nurt.* 38(2):188-194.

K.T. Kim, H.D. Hong & S. S. Kim (2009), Quality Characteristics of Ginseng Treated by Hot Air Drying after Being Dried using Super-heated Steam, *J. Ginseng Res.,* 33(4):361-366.

Kim, Deok-Jin, Mi-Sun Kim, Ye-Seul Lee, & Ho-Yong Sohn (2013). Quality Evaluation of the Home-made Soy-Sauce Jangachi, Korean Traditional Pickle, Prepared by the Head-Families of Andong, Korea. *Korean J. Microbiol. Biotechnol.* 41(3):311 – 319.

Kumar, P. & Mujumdar, A. S. (1990), Superheated Steam Drying-A Review, *Drying Technology,* 8(1):195-205.

Kwang Jin Lee & Sun Do Choi (2008). Application of Biological industry using High Hydrostatic Pressure (HHP) system. *Korean J. Biotechnol. Bioeng.* 23(5):362-368.

Kwon, S. M., C. M. Kim & Y. H. Kim (2007). Biological Characteristics of Instant Rice Treated with High Hydrostatic Pressure. *Food Science and Industry* 40(3):31-35.

Litvin S., Mannheim C.H. & Miltz J. (1998), Dehydration of carrots by a combination of freezedrying, microwave heating and vaccum drying, *J Food Eng,* 36(1):103-111.

Min-Jung Kim, Won-Mi Chu, & EunJu Par (2012), Antioxidant and Antigenotoxic Effects of Shiitake Mushrooms Affected by Different Drying Methods, *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41(8):1041-1048.

Mujumdar, A. S. (1991), Drying Technologies of the Future, *Dry. Technol.,* 9(2), 325-347.

Mujumdar, A. S. (1995), *Handbook of Industrial Drying, Ch. 35, 2nd ed.,* New York:Marcel Dekker, Inc.

No B.S., Kim S.S., Chang P.S., Lee H.G. & Kim T.Z. (2008), *Handling, Food Preservation,* Seoul, Korea:Soohaksa Publishing Co., pp. 216.

Park S.J., Choi Y.B., Ko J.R., Rha Y.A. & Lee H.Y. (2014), Effects of drying methods on the quality and physological activities of blueeberry(Vacciniumashei), *Korean J Culinary Research,* 21(6):280-290.

Shibata, H. & Mujumdar, A. S. (1994), Steam Drying Technologies : Japanese R & D, *Dry. Technol.,* 12(6):1485-1524.

Smogyi L.P. & Luh B.S. (1983), *Vegetable dehydration. In Commercial Fruit Processing. 2nd ed.*, Luh BS, Woodroof JG, eds. AVI Pub Co., Westpost. pp. 387-473.

Son S.M., Kwon H.O. & Lee J.H. (2011), Physicochemical composition of Capsosiphon fulvescens according to drying methods, *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 40(11):1582-1588.

Soon-Dong Kim, Deok-Hee Kim, Mee-Kyung Kim & Mi-Yeung Kim (2000). Characteristics of Gas Fornation during Fermentation of Kimchi. *Korean J, Postharvest Sci Tech.* 7(2):218-221.

Stapelfeldt H., Nielsen B.R. & Skibsted L.H. (1997). Effect of heat treatment, water activity and storage temperature on the oxidative stability of whole milk powder. *Int Dairy J,* 7:331-339.

Van Deventer, H. C. & Heijmans, R. M. H. (2001), Drying with Superheated Steam, *Dry. Technol.,* 19(8):2033-2045.

Woo Po Park, Duck Soon Ahn & Dong Sun Lee (1997). Comparision fo Quality Characteristics of Whole and Sliced Kimchi at Different Fermentation Temperatures. *Korean J. Food Sci. Tech..* 29(4):784-789.

Yun-Ji Kim, Seok-In Hong, Noh-Hyun Park & Tae-Yon Chung (1994). Effect of Packaging Material in Quality of Kimchi During Storage. *Korean J. Food Sci. Tech.*, 26(1):62-67.

구송이 외 2인 (2007), 식품, 생물 산업에서의 초고압기술 응용, *식품과학과 산업*, 40(3):23-30.

금동혁 & 홍남운 (2000), 표고버섯의 건조 및 품질 변화 특성, *한국농업기계학회 2000년도 동계학술대회 논문집*, pp. 376-381.

김동원 (2000), Effect of High Hydrostatic Pressure on Quality of Chinese cabbage Kimchi, 연세대학교 산업대학원 석사학위논문.

김명현 외 1인 (2016), 간장을 첨가한 양하 피클의 저장 중 품질 특성, *J East Asian Soc Diet Life*, 26(3):260-270.

김지선 (2010), Microbial Analysis of Commercial Manufacturing Process of Kimchi and lts Shelf-Life Extension by Physico-Chemical Treatments. 충북대학교대학원 농학석사학위논문.

리혁 외 5인 (2007), 컨베어 원적외선 건조기를 이용한 표고버섯의 건조 및 항산화 특성, *J Korean Soc Food Sci Nutr,* 36(2):250-254.

문영자 외 2인 (2001), 과숙김치의 생물, 화학적 특성, *The Korean journal of food and nutrition, 14(6)*:512-520.

박성훈 외 5인 (2017), *2016 김치산업동향*, 세계김치연구소

박지용 (2009), 초고압 살균 가공 기술. *Food industry,* 210:9 - 23.
박초희 외 1인 (2014), 조리 과정 중 시래기의 항산화 활성 및 향균 활성 비교, *한국식품영양학회지*, 27(4):609~618.

백경아 (1998), 과숙김치의 미생물학적 특성, 충남대학교산업대학원 식품공학전공 석사학위논문.

서정희 외 8인 (2009), 삼척지역 특산물인 곰치, 풍덕구이, 곰취, 곤드레의 향토식품 소재화를 위한 영양적 특성연구, *한국식품조리과학회지*, 25(6):690-702.

윤원락 (2015), 식자재용 시래기 가공상품 개발연구 : 양구 펀치볼 시래기를 중심으로, 강원대학교 대학원 녹색생명산업정책학과 학위논문.

이광진 & 최선도 (2008), 초고압 시스템을 이용한 생물 산업의 적용, *KSBB Journal,* 23(5):362-368.

이상화 (2010). Effect on Kimchi characteristics of varying salt and seasonings and storage durations. 한양대학교대학원 식품영양학과 석사학위논문.

이현아 (2017). Effects of perilla leaf-induced callus and perilla leaf extract on DNA damage and repair response in the UV-induced mouse skin. 한남대학교대학원 식품영양학과 석사학위논문.

장지윤 (2011), 국내 시판 김치의 김치 담금부터 숙성까지의 미생물 균총 변화, *한국식품저장유통학회지,* 18:786-794.

정선화 외 8인 (2018), *김치산업론: 김치 안전백서*, 세계김치연구소

최유리 (2011). 숙성에 따른 상품김치의 미생물 균총 변화와 김치 유산균이 생산하는 항진균물질의 김치산막효모 저해 효과. 조선대학교대학원 식품영양학과 석사학위논문.

황운선 (2008). Study on the Changes in the Sensory Characteristics by the Method to Make Pickled Garlic and Maturing Period. 용인대학교대학원 영양교육학과 석사학위논문.

<제2협동기관 연구내용 >

국산 농산 식재료에 적합한 동결처리 및 유통기술의 개발

한국식품연구원

I. 서론

현지에서 한식을 제공하기 위해서는 한식 식재료의 안정적인 공급이 선결되어야 하나 현재까지의 한식 식재료는 교포 중심의 한국계 마트 위주로 수출 시장이 형성되고 있다. 특히 미국의 경우, 미국 현지에서 조달 가능한 식재료나 중국산, 일본산 식재료의 유입으로 우리나라 전통식품인 장류, 김치류를 비롯한 한식 식재료들의 대체 사용이 확대되고 있다.

중국산 식재료는 한국산 대비 30~70% 낮은 가격에 구입이 가능하며 대량공급 및 수급 안정성 면에서 선호되고 있으며 일본산 식재료는 품질의 우수성 및 안전성, 현지인을 고려한 표기사항 등의 강점을 확보하고 있다. 그러나 한국산 식재료의 경우, 현지의 법적 안전기준에 대한 이해 부족, 안정적인 공급, 제품에 대한 설명, 사용방법 등의 불충분한 표기사항으로 인해 한식 고유의 맛을 위한 한국산 식재료의 Needs가 강함에도 불구하고 한식 메뉴에서 중국산, 일본산 식재료에 비해 상대적으로 사용이 기피되고 있는 실정이다.

그러나 조미김, 라면, 만두 등 일부 한국산 식재료들은 성공적으로 수출되어지고 있는 한식 식재료로써 이러한 상품군들의 성공요인은 제품의 안전성 및 안정성 확보와 현지 소비자 및 유통현황을 고려한 "커스터마이징(Customizing)"이라 할 수 있다.

(주)한성식품은 본 연구의 주관기관으로 국내 유통판매 및 다양한 판로를 기반으로 김치의 차별화로 수출 국가를 확대하고 있으며 특히 최근 7년간 농식품 수출확대를 위하여 주요 신시장 개척과 함께 한식, 김치, 기타 농식품 수출 확대를 위하여 노력하고, 맛 김치 수출에서 벗어나 포기김치, 갓김치, 알타리김치, 파김치 등 제품의 다양화, 차별화로 매년 신시장을 개척하여 수출 실적을 신장하고 있다.

본 연구에서는 장기저장이 가능한 냉동 또는 절임류 식재료 원료로 국산을 활용하여, 수입 식재료 대체는 물론 국산 원료 농산물의 홍수 출하문제 등을 완화하는 방안으로 해상운송, 냉동 및 냉장유통 등에 적합한 한식 양념류, 김치 양념류의 개발과 복원성과 관능성이 우수한 한식식재료(산채류 등) 제품을 개발하여 (주)한성식품의 수출대상국인 미국, 일본, 대만, 중동, 유럽, 동남아 등의 기존 수출 유통라인을 활용함으로써 곧바로 한국산 농산물 식재료의 수출을 증대시키고 K-Food를 활성화 시키고자 실시하였다.

II. 연구내용

1. 냉장/냉동 처리에 따른 식재료의 저장 중 안전성 및 품질평가

1-1. 냉동 저장 온도에 따른 품질변화

김칫속 양념을 이용한 김치제조용 소스개발을 위하여 현재 판매중인 한성식품의 배추김치의 김칫속 양념조성을 기본조성으로 하여 김칫속 양념소스(김칫속 B1 시료)를 제조하여 제품의 유통 중 온도변화에 따른 품질변화를 알아보기 위하여 -20℃의 냉동고에 7~10일간 저장한 후, 시료를 각각 0℃, 5℃ 및 10℃의 저장고로 이동시켜 저장온도에 변화를 주었으며 3개의 온도구에 저장된 시료를 3주간 2-3일 간격으로 꺼내어 분석하여 품질변화를 조사하였다. 조사항목은 색도, 염도, 기호도, 드립양, 포장재 종류에 따른 드립양과 가수함량 등을 조사하였다. 전체적으로 냉동제품(김칫속 B1 시료)을 상온(냉장유통온도, 저온)으로 유통시의 문제점은 냉장으로 유통되는 기존의 김치제품보다는 발효에 의한 팽창율이 낮으나 가스가 어느 정도 발생한다는 점에서 검토가 필요하다. 그러나 기존에 새롭게 제작된 포장재 2종의 가스흡습력 또는 가스외부차단효과가 현재까지의 실험결과 기존 포장재보다는 낮은 것으로 조사되어 이에 대한 검토가 더 필요한 것으로 조사되었다. 따라서 기존 포장재를 토대로 개선하는 방향으로 실험을 진행하였다.

1) 실험재료

실험재료는 두 종류로 양념 C1(절임류 양념, 한성식품)과 볶음김치 제품(㈜D社)이다. 양념 C1(절임류 양념, 한성식품)은 한성김치의 전문패널을 활용한 수차례의 기호도 검사를 통해 확정하였다.(기본레시피 -> 김치풀, 갓, 젓갈량 감소 -> 젓갈비율 조정 -> 홍고추, 재제염 제외시킴 -> 3종 젓갈(새우젓, 멸치젓, 까나리 액젓)중 젓갈사용을 1종만 사용)

C1은 현재 판매중인 제품으로 실험시료는 주관기관인 한성식품에서 제조하여 사용하였으며, 볶음김치는 현재 한성식품에서 제조·판매하고 있지 않아 한성에서 개발하고자 하는 김치제품(레토르트 살균제품)과 유사한 제품으로 볶음김치 제품을 ㈜D社에서 직접 구매하여 사용하였다.

실험재료로 사용한 양념 C1(절임류 양념)과 볶음김치는 각각 한성김치와 ㈜D社의 제조공장

에서 같은 생산라인에서 같은 시간대에 제조된 제품을 당일 직접 구매하여 사용하였다. 양념 C1은 1 kg 단위로 포장되어있어 100 g 씩 AL/PET/LLDPE film에 재포장하였으며, 볶음김치는 100 g 단위로 포장된 제품을 사용하였다(Fig. 3-1).

양념 C1(한성식품) 볶음김치(㈜D社)

Fig. 3-1. 실험에 사용된 양념 C1 및 볶음김치

2) 실험방법

① 냉동 저장 조건

양념 C1 및 볶음김치 시료를 －15℃, -25℃ 및 －70℃의 냉동고에 6개월간 저장하며 30일 단위로 시료를 꺼내어 분석에 이용하였다.

② 수분함량

양념 C1 및 볶음김치 시료의 냉동 저장 중 수분함량의 변화를 알아보기 위하여 식품공전의 일반성분 시험법 중 상압가열건조법을 이용하여 분석하였다. 105℃의 온도에서 건조하여 수분함량을 계산하였다.

③ pH

양념 C1 및 볶음김치 시료의 냉동 저장 중 pH의 변화는 pH meter(AB150, Fisher scientific accumet, Waltham, MA, USA)를 이용하여 측정하였다.

④ Brix

양념 C1 및 볶음김치 시료의 냉동 저장 중 Brix의 변화는 brix meter(PR-201, Atago, Tokyo, Japan)을 이용하여 측정하였다.

⑤ 염도

양념 C1 및 볶음김치 시료의 냉동 저장 중 염도의 변화는 Blender로 간 반죽상태의 시료 약 1 g을 정확히 달아 적당히 희석(약 100배)하여 여과(Adventec no. 1)한 후 여과액 10 mL를 취하고, 2% potassium chromate 1 mL를 넣어 0.02 N $AgNO_3$ 용액으로 적정하였다. 별도로 증류수에 대한 바탕시험을 실시하여 다음 식에 따라 계산하였다.

$$\text{염도}(\%) = \frac{(A-B)\times 0.00117\times f\times D}{S}\times 100$$

A : 본 시험에 소비된 0.02 N $AgNO_3$ 용액의 mL수

B : 바탕시험에 소비된 0.02 N $AgNO_3$ 용액의 mL수

f : 0.02 N $AgNO_3$ 용액의 역가

D : 희석배수

S : 시료채취량(g)

⑥ 색도

양념 C1 및 볶음김치 시료의 냉동 저장 중 색도는 색차계(CM-3500d, Konica Minolta Sensing, Tokyo, Japan)를 이용하여 측정하였다. 이를 Hunter Lab Scale에 의한 L(lightness), a(redness) 및 b(yellowness) 값으로 나타내었다.

⑦ 미생물

양념 C1 및 볶음김치 시료의 냉동 저장 중 미생물 오염에 대한 분석은 일반세균 및 대장균군에 대하여 실시하였다. 일반세균 및 대장균군은 식품공전의 미생물 시험법을 이용하여 분석하였으며, 일반세균수는 3M petrifilm™ (3M petrifilm aerobic count plate, 3M Co., St Paul, MN, USA)에 접종하여 35℃±1℃에서 48시간 동안 배양한 후 생성된 집락수를 계산하였다. 대장균군은 3M petrifilm™ (3M petrifilm E.Coli/Coliform Count, 3M Co., St Paul, MN, USA)에 접종하여 35℃±1℃에서 24시간 동안 배양한 후 생성된 집락수를 계산하였다.

⑧ 산도

양념 C1 및 볶음김치 시료의 냉동 저장 중 산도는 시료를 10배 희석하고 페놀프탈레인을 지시약으로 첨가하였다. 0.1N NaOH를 이용하여 적정하고, 소비된 0.1N NaOH 용액의 양을 이용하여 산도를 계산하였다.

⑨ 기호도

양념 C1 및 볶음김치 시료의 냉동 저장 중 기호도 변화를 알아보기 위하여 10명의 관능요원을 선발하고 외관, 향, 맛 및 전반적인 기호도의 특성을 7점 척도법으로 평가하였다. 관능패널에게는 각각의 시료를 일정량씩 제공한 후 검사를 진행하였다.

⑩ 유기산, 유리당

양념 C1 및 볶음김치의 시료의 냉동 저장 중 유기산 및 유리당 분석을 위하여 각각의 시료를 희석한 후 24시간 동안 추출하고 상등액을 syringe filter(Whatman syringe filter 0.45㎛, GE Healthcare Life Science, Buckinghamshire, UK)로 여과하여 이용하였다. 여과액은 HPLC(LC Net Ⅱ, Jasco, Tokyo, Japan)로 분석하였으며, column은 Aminex HPX-87C column(250×4 mm, CA, USA, Bio-rad)을 이용하였으며, Mobile phase: 0.013N H_2SO_4, flow rate: 0.5 mL/min 의 조건에서 진행하였다.

⑪ 결과의 통계처리

모든 실험결과의 통계분석은 SPSS 18.0(IBM Co., New York, NY, USA)을 사용하였으며 기술통계를 비롯하여 대상에 따른 차이 분석은 ANOVA를 이용하여 검정하였다.

3) 실험결과

① 수분함량

양념 C1 및 볶음김치를 각각 －15℃, -25℃ 및 －70℃에 저장하고 180일간 저장온도에 따른 수분함량 변화를 알아보고, 그 결과를 Table 3-1에 나타내었다. 양념 C1의 초기 수분함량은 49.50% 이었고, 볶음김치의 초기 수분함량은 85.35% 이었다. 양념 C1은 저장온도 -70℃에서 저장기간에 따라 수분함량에 유의적인 차이가 나타나지 않았고, -15℃와 -25℃에 저장하였을 때 저장기간이 증가함에 따라 수분함량이 약간 감소한 것으로 조사되었다. 볶음김치는 저장온도 －15℃와 -70℃에서 저장기간에 따라 유의적인 차이가 나타나지 않았으나, -25℃에 저장하였을 때 저장기간이 증가함에 따라 수분함량이 증가하는 것으로 조사되었다. 따라서 －70℃의 저장온도에서 두 가지 시료 모두 저장기간에 따른 수분함량의 변화가 나타나지 않았다.

Table 3-1. 저장온도에 따른 양념 C1 및 볶음김치의 수분함량 변화 (unit: %)

		0일	30일	60일	90일	120일	150일	180일	F-value
양념 C1	-15℃	49.50 ±0.39^{a}	48.28 ±0.35^{b}	48.24 ±0.48^{b}	48.68 ±0.33^{b}	48.93 ±0.41^{ab}	48.62 ±0.25^{b}	48.51 ±0.25^{b}	4.336*
	-25℃	49.50 ±0.39^{a}	48.41 ±0.58^{b}	48.49 ±0.07^{b}	48.89 ±0.37^{b}	48.68 ±0.12^{b}	48.64 ±0.18^{b}	49.05 ±0.33^{ab}	3.887*
	-70℃	49.50 ±0.39	49.30 ±0.24	48.00 ±0.26	48.87 ±0.39	47.09 ±2.76	48.72 ±0.05	48.05 ±0.28	1.664
볶음김치	-15℃	85.35 ±1.02	85.04 ±0.56	83.75 ±1.71	84.13 ±0.40	83.37 ±1.22	83.95 ±0.86	83.82 ±1.23	1.330
	-25℃	85.35 ±1.02^{bcd}	84.58 ±0.64^{abc}	83.64 ±0.82^{a}	83.98 ±0.49^{ab}	84.86 ±0.40^{abc}	86.67 ±0.31^{cd}	86.39 ±1.27^{d}	4.585**
	-70℃	85.35 ±1.02	84.07 ±0.34	83.93 ±1.32	83.90 ±0.88	85.31 ±0.72	85.45 ±0.91	85.42 ±0.72	2.175

$^{a-b}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

② pH

양념 C1 및 볶음김치를 각각 －15℃, -25℃ 및 －70℃에 저장하고 180일간 저장온도에 따른 pH 변화를 알아보고, 그 결과를 Table 3-2에 나타내었다. 양념 C1의 초기 pH는 4.90, 볶음김치의 초기 pH는 4.12이었다. 양념 C1과 볶음김치는 모든 저장온도 －15℃, -25℃ 및 -70℃에서

저장기간에 따라 유의적인 차이가 나타날 정도로 약간의 pH 변화가 있었다. 모든 시료가 저장기간이 증가함에 따라 pH가 감소하였음을 확인하였다. 따라서 두 시료 모두 냉동저장조건에서 저장기간에 따른 pH의 변화는 약간 발생하는 것으로 생각되었다.

Table 3-2. 저장온도에 따른 양념 C1 및 볶음김치의 pH 변화

		0일	30일	60일	90일	120일	150일	180일	F-value
양념 C1	-15℃	4.90 ±0.02^{a}	4.88 ±0.07^{ab}	4.95 ±0.01^{a}	4.93 ±0.01^{a}	4.93 ±0.01^{a}	4.91 ±0.01^{a}	4.83 ±0.56^{b}	3.798*
	-25℃	4.90 ±0.02^{b}	4.93 ±0.01^{c}	4.96 ±0.00^{d}	4.95 ±0.01^{cd}	4.93 ±0.01^{c}	4.89 ±0.02^{ab}	4.87 ±0.15^{a}	18.353***
	-70℃	4.90 ±0.02^{ab}	4.88 ±0.00^{a}	4.94 ±0.01^{c}	4.94 ±0.01^{c}	4.93 ±0.01^{bc}	4.88 ±0.02^{a}	4.89 ±0.01^{a}	7.338**
볶음 김치	-15℃	4.12 ±0.03^{cd}	4.09 ±0.02^{bc}	4.22 ±0.03	4.14 ±0.01^{cd}	4.19 ±0.01^{de}	4.04 ±0.07^{e}	3.99 ±0.04^{a}	15.336***
	-25℃	4.12 ±0.03^{c}	4.04 ±0.04^{b}	4.17 ±0.01^{d}	4.13 ±0.01^{c}	4.17 ±0.01^{d}	4.05 ±0.03^{b}	4.00 ±0.12^{a}	31.475***
	-70℃	4.12 ±0.03^{b}	4.07 ±0.02^{a}	4.17 ±0.01^{c}	4.16 ±0.01^{bc}	4.19 ±0.01^{c}	4.04 ±0.04^{a}	4.06 ±0.03^{a}	17.271***

$^{a-d}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

③ Brix

양념 C1 및 볶음김치를 각각 -15℃, -25℃ 및 -70℃에 저장하고 180일간 저장온도에 따른 brix 변화를 알아보고, 그 결과를 Table 3-3에 나타내었다. 양념 C1의 초기 brix 값이 38.99인 반면 저장 180일 경과된 후에는 brix가 36.00~39.33로 크게 증가하였다가 다시 감소하는 것으로 조사되었으며 볶음김치의 초기 brix 값도 초기 11.00에서 저장 180일 경과된 후에는 brix 10.00~12.67로 크게 증가하였다가 다시 감소하는 것으로 조사되었다. 저장 중에 양념 C1과 볶음김치 내에 있는 혼합 원부재료들 간의 성분의 교류가 어느 정도 있는 것으로 생각되었다. 저장기간과 저장온도에 따른 brix 측정 결과는 -15℃에 저장한 볶음김치를 제외하고 모두 통계적으로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다.

Table 3-3. 저장온도에 따른 양념 C1 및 볶음김치의 Brix 변화 (unit: %)

		0일	30일	60일	90일	120일	150일	180일	F-value
양념 C1	-15℃	38.33 ±1.15^{a}	38.67 ±4.16^{a}	43.67 ±0.58^{b}	47.00 ±3.00^{b}	44.00 ±1.73^{b}	45.00 ±0.00^{b}	36.33 ±1.53^{a}	10.217***
	-25℃	38.33 ±1.15^{ab}	41.00 ±2.65^{bc}	45.67 ±2.89^{d}	43.67 ±0.58^{cd}	43.00 ±3.46^{cd}	45.67 ±0.58^{d}	36.00 ±2.00^{a}	8.510**
	-70℃	38.33 ±1.15^{a}	39.33 ±2.52^{a}	43.33 ±3.21^{bc}	41.33 ±1.53^{ab}	43.67 ±2.08^{bc}	46.00 ±0.00^{c}	39.33 ±3.06	4.905**
볶음김치	-15℃	11.00 ±1.00	10.33 ±2.31	10.33 ±0.58	10.67 ±1.15	11.67 ±1.15	13.33 ±2.52	11.33 ±3.06	0.924
	-25℃	11.00 ±1.00^{ab}	12.00 ±1.00^{ab}	10.33 ±0.58^{ab}	11.33 ±0.58^{ab}	15.33 ±1.53^{c}	12.67 ±0.58^{b}	10.00 ±2.65^{a}	5.541**
	-70℃	11.00 ±1.00^{a}	10.67 ±0.58^{a}	13.00 ±1.73^{ab}	12.00 ±0.00^{a}	15.33 ±0.58^{b}	13.00 ±2.65^{ab}	12.67 ±1.53^{ab}	3.603*

$^{a-c}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

④ 염도

양념 C1 및 볶음김치를 각각 -15℃, -25℃ 및 -70℃에 저장하고 180일간 저장온도에 따른 염도의 변화를 알아보고, 그 결과를 Table 3-4에 나타내었다.

양념 C1의 초기 염도 값이 5.93%인 반면 저장 180일 경과된 후에는 염도 6.63~7.27%로 저장기간 동안 약간 증가하였다가 감소하는 것으로 조사되었다. 볶음김치의 염도도 초기 2.10%에서 저장 180일 경과된 후에는 2.43~2.57%로 저장기간이 길어지면서 염도가 약간 증가하는 것으로 조사되었다. 저장 중에 양념 C1과 볶음김치 내에 있는 혼합 원부재료들 간의 성분의 교류가 어느 정도 있는 것으로 생각되었다. 볶음김치는 양념 C1과는 달리 레토르트 살균과정 중에 급격한 성분변화나 성분 간의 교류가 있었기 때문에 양념 C1보다는 염도변화가 낮은 것으로 해석되었다.

저장기간에 따른 냉동 저장 온도간의 염도차이는 양념 C1과 볶음김치 모두 저장온도가 낮을수록 염도변화가 적은 것으로 조사되었다.

Table 3-4. 저장온도에 따른 양념 C1 및 볶음김치의 염도 변화 (unit: %)

		0일	30일	60일	90일	120일	150일	180일	F-value
양념 C1	-15℃	5.93 ±0.12^{a}	6.77 ±0.61^{b}	6.67 ±0.12^{b}	6.93 ±0.12^{b}	7.00 ±0.10^{b}	8.47 ±0.75^{c}	7.27 ±0.40^{b}	10.743***
	-25℃	5.93 ±0.12^{a}	6.37 ±0.21^{b}	6.60 ±0.10^{bc}	6.80 ±0.26^{c}	6.73 ±0.12^{c}	7.53 ±0.15^{d}	6.63 ±0.12^{bc}	26.363***
	-70℃	5.93 ±0.12^{a}	6.37 ±0.06^{b}	6.53 ±0.15^{b}	6.77 ±0.21^{c}	6.53 ±0.06^{b}	7.30 ±0.00^{d}	6.63 ±0.06^{b}	41.605***
볶음김치	-15℃	2.10 ±0.00^{a}	2.13 ±0.15^{a}	2.38 ±0.20^{ab}	2.70 ±0.17	2.43 ±0.21^{ab}	3.00 ±0.61^{c}	2.57 ±0.06^{abc}	4.127*
	-25℃	2.10 ±0.00^{a}	2.37 ±0.15^{bc}	2.20 ±0.10^{ab}	2.63 ±0.23^{d}	2.43 ±0.06^{cd}	2.47 ±0.06^{cd}	2.53 ±0.12^{cd}	6.833**
	-70℃	2.10 ±0.00^{a}	2.20 ±0.10^{a}	2.27 ±0.06^{ab}	2.47 ±0.06^{c}	2.13 ±0.06^{a}	2.57 ±0.15^{c}	2.43 ±0.15^{bc}	10.233***

$^{a-d}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

⑤ 색도

양념 C1 및 볶음김치를 각각 -15℃, -25℃ 및 -70℃에 저장하고 180일간 저장온도에 따른 색도의 변화를 알아보고, 그 결과를 Table 3-5 및 Table 3-6에 나타내었다. 양념 C1 및 볶음김치 안에는 다양한 재료들이 들어있어 조직상의 불균일한 특징 때문에 저장기간이 경과됨에 따라 색도간의 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값이 일정하게 측정되지 않았으나 냉동 저장 기간 중에 제품품질에 영향을 주는 색도 변화는 있는 것으로 조사되었다.

양념 C1의 색도는 저장온도 -15℃에서 저장기간이 증가할수록 L(lightness)는 초기 27.53에서 저장 180일후에는 12.57로 급격히 감소하였고 a(redness)값은 초기 13.82에서 저장 180일후에는 24.56으로, b(yellowness)값은 초기 8.72에서 저장 180일후에는 19.92로 크게 변화가 있었다. 이러한 색도변화는 저장온도 -25℃, -70℃에서도 같은 경향을 보였으며 저장온도별 차이는 크게 나타나지 않았다.

볶음김치의 색도는 양념 C1과는 다른 경향을 보였다. 저장온도 -15℃, 저장기간이 증가할수록 L(lightness)는 초기 45.53에서 저장 180일후에는 34.76으로 감소하였고 a(redness)값은 초기 20.66에서 저장 180일후에는 12.97로 크게 감소하였다. b(yellowness)값은 초기 31.16에서 저장 180일후에는 33.02로 저장기간이 길어짐에 따라 b값이 감소하다가 다시 증가하였다. -15℃, -25℃ 및 -70℃에서 저장 180일후에는 L값과 a값은 감소하는 것으로 조사되었다.

냉동저장기간이 경과될수록 양념 C1과 볶음김치의 품질(색도)에 어느 정도 변화가 있는 것으로 생각되었다.

Table 3-5. 저장온도에 따른 양념 C1의 색도 변화

		0일	30일	60일	90일	120일	150일	180일	F-value
-15℃	L	27.53 ±0.33^{d}	25.67 ±0.21^{c}	25.87 ±0.08^{c}	37.81 ±0.05^{e}	37.64 ±0.03^{e}	13.12 ±0.01^{b}	12.57 ±0.21^{a}	1052.814 ***
	a	13.82 ±0.27^{cd}	13.48 ±0.15^{c}	13.99 ±0.30^{d}	8.73 ±0.14^{a}	8.33 ±0.12^{a}	23.93 ±0.01^{e}	24.56 ±0.26^{f}	3209.912 ***
	b	8.72 ±0.22^{b}	8.88 ±0.12^{b}	9.29 ±0.04^{c}	3.88 ±0.10^{a}	3.90 ±0.10^{a}	19.46 ±0.04^{d}	19.92 ±0.23^{e}	6558.578 ***
-25℃	L	27.53 ±0.33^{d}	25.72 ±0.55^{c}	25.59 ±0.10^{c}	38.26 ±0.24^{e}	38.39 ±0.44^{e}	12.94 ±0.01^{b}	12.36 ±0.15^{a}	1433.445 ***
	a	13.82 ±0.27^{c}	13.68 ±0.95^{c}	12.25 ±0.73^{b}	8.05 ±0.60^{a}	7.65 ±0.19^{a}	24.04 ±0.04^{d}	25.44 ±0.02^{e}	558.139 ***
	b	8.72 ±0.22^{bc}	8.83 ±0.78^{c}	8.18 ±0.06^{b}	3.68 ±0.23^{a}	3.67 ±0.21^{a}	19.61 ±0.08^{d}	21.07 ±0.03^{e}	1380.413 ***
-70℃	L	27.53 ±0.33^{d}	25.51 ±0.44^{c}	25.79 ±0.14^{c}	39.40 ±0.37^{f}	38.06 ±0.06^{e}	12.32 ±0.01^{a}	12.79 ±0.14^{b}	5065.294 ***
	a	13.82 ±0.27^{c}	12.44 ±0.70^{b}	13.96 ±0.43^{c}	8.46 ±0.31^{a}	8.44 ±0.10^{a}	23.20 ±0.04^{d}	23.04 ±0.17^{d}	902.188 ***
	b	8.72 ±0.22^{c}	7.81 ±0.61^{b}	8.90 ±0.12^{c}	4.15 ±0.07^{a}	4.00 ±0.03^{a}	18.60 ±0.04^{d}	19.57 ±0.10^{e}	1869.860 ***

Table 3-6. 저장온도에 따른 볶음김치의 색도 변화

		0일	30일	60일	90일	120일	150일	180일	F-value
-15℃	L	45.53 ±0.25^{e}	44.28 ±0.93^{d}	41.80 ±0.61^{c}	50.35 ±0.31^{g}	47.91 ±0.27^{f}	39.54 ±0.10^{b}	34.76 ±0.13^{a}	390.560 ***
	a	20.66 ±0.18^{d}	13.54 ±1.88^{b}	20.44 ±0.75^{d}	19.47 ±0.25^{d}	16.51 ±0.42^{c}	9.01 ±0.11^{a}	12.97 ±0.21^{b}	96.803* **
	b	31.16 ±0.17^{e}	27.00 ±1.44^{c}	29.78 ±0.74^{d}	23.30 ±0.40^{b}	19.09 ±0.55^{a}	26.49 ±0.10^{c}	33.02 ±0.62^{f}	137.972 ***
-25℃	L	45.53 ±0.25^{d}	54.56 ±0.36^{b}	43.39 ±0.73^{c}	49.76 ±0.13^{f}	47.59 ±0.07^{e}	35.19 ±0.02^{a}	35.17 ±0.03^{a}	915.318 ***
	a	20.66 ±0.18^{e}	17.70 ±0.58^{c}	19.24 ±0.39^{d}	19.42 ±0.14^{d}	9.93 ±0.31^{a}	15.55 ±0.06^{b}	9.96 ±0.03^{a}	651.827 ***
	b	31.16 ±0.17^{e}	29.47 ±0.34^{d}	29.01 ±0.70^{d}	22.31 ±0.21^{b}	17.34 ±0.46^{a}	35.48 ±0.12^{f}	28.17 ±0.07^{c}	819.238 ***
-70℃	L	45.53 ±0.25^{e}	41.50 ±1.00^{c}	42.71 ±0.69^{d}	50.68 ±0.06^{f}	50.23 ±0.37^{f}	38.66 ±0.05^{b}	36.85 ±0.03^{a}	357.738 ***
	a	20.66 ±0.18^{c}	21.16 ±1.33^{c}	21.87 ±0.05^{a}	18.77 ±0.83^{b}	11.46 ±0.26^{a}	19.08 ±0.06^{b}	12.55 ±0.05^{a}	155.029 ***
	b	31.16 ±0.17^{d}	30.36 ±1.34^{d}	27.10 ±0.61^{c}	23.82 ±0.82^{b}	19.45 ±1.24^{a}	35.93 ±0.01^{e}	30.02 ±0.04^{d}	167.529 ***

⑥ 미생물

양념 C1 및 볶음김치를 각각 -15℃, -25℃ 및 -70℃에 저장하고 180일간 저장온도에 따른 일반세균, 대장균군 및 젖산균의 변화 알아보고, 그 결과를 Table 3-7에 나타내었다.

양념 C1의 일반세균은 -15℃에서 초기 5.46 log CFU/g에서 180일 경과된 후에는 5.76 log CFU/g로 변화가 없는 것으로 조사되었다. -25℃에서도 초기 5.46 log CFU/g에서 180일 경과된 후에는 5.73 log CFU/g로, -70℃에서도 초기 5.46 log CFU/g에서 180일 경과된 후에는 5.75 log CFU/g로 큰 변화가 없는 것으로 조사되었다. 젖산균수로 볼 때 일반세균의 대부분이 젖산균으로 추정되었다.

대장균은 저장온도별로 총 저장기간 동안 검출되지 않았다. 젖산균은 -15℃에서 초기 5.02 log CFU/g에서 180일 경과된 후에는 5.29 log CFU/g로 뚜렷한 변화가 없는 것으로 조사되었다. -25℃에서도 초기 5.02 log CFU/g에서 180일 경과된 후에는 5.02 log CFU/g로, -70℃에

서도 초기 5.02 log CFU/g에서 180일 경과된 후에는 5.15 log CFU/g로 큰 변화가 없는 것으로 조사되어 냉동저장온도별, 냉동저장기간별 차이가 없는 것으로 조사되었다.

볶음김치는 레토르트 살균제품으로 일반세균, 대장균군, 젖산균은 냉동저장온도구역인 -15℃, -25℃, -70℃에서 180일 저장기간 중에 모두 검출되지 않았다.

Table 3-7. 저장온도에 따른 양념 C1 및 볶음김치의 미생물 변화 (unit: log CFU/g)

			0일	30일	60일	90일	120일	150일	180일
양념 C1	-15℃	일반세균	5.46 ±0.81	5.87 ±0.06	5.84 ±0.08	5.62 ±0.54	5.66 ±0.75	5.71 ±0.76	5.76 ±0.76
		대장균군	ND[1)]	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		젖산균	5.02 ±0.53	5.19 ±0.10	5.08 ±0.04	5.35 ±0.11	4.95 ±0.09	4.99 ±0.16	5.29 ±0.07
	-25℃	일반세균	5.46 ±0.81	5.81 ±0.01	5.75 ±0.02	5.77 ±0.12	5.75 ±0.07	5.75 ±0.76	5.73 ±0.76
		대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		젖산균	5.02 ±0.53	5.32 ±0.09	5.36 ±0.11	5.32 ±0.00	5.15 ±0.07	5.21 ±0.24	5.02 ±0.12
	-70℃	일반세균	5.46 ±0.81	5.89 ±0.06	5.77 ±0.03	5.98 ±0.07	5.69 ±0.08	5.80 ±0.02	5.75 ±0.04
		대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		젖산균	5.02 ±0.53	2.32 ±0.03	2.44 ±0.23	5.37 ±0.01	4.99 ±0.11	5.14 ±0.11	5.15 ±0.09
볶음김치	-15℃	일반세균	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		젖산균	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	-25℃	일반세균	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		젖산균	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	-70℃	일반세균	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		젖산균	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

1) Not detected.

⑦ 산도

양념 C1 및 볶음김치를 각각 －15℃, -25℃ 및 －70℃에 저장하고 180일간 저장온도에 따른 산도의 변화를 알아보고, 그 결과를 Table 3-8에 나타내었다.

양념 C1의 산도 값은 냉동저장온도 －15℃와 -70℃에서, 저장초기 0.12에서 저장 180일 경과된 후에는 0.09~0.10으로 변화가 없는 것으로 조사되었고, -25℃에 저장한 경우 저장기간 동안 산도가 약간 감소하였다가 다시 증가하는 경향을 나타내었다.

볶음김치의 산도 값은 냉동저장온도 －15℃, -25℃, -70℃에서, 저장초기 0.65에서 저장 180일 경과된 후에는 0.66～0.68의 값을 나타내었고, -15℃에 저장한 경우 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다. 따라서 냉동저장기간이 경과될수록 볶음김치의 품질(산도)에 어느 정도 변화가 있는 것으로 생각되었다.

Table 3-8. 저장온도에 따른 양념 C1 및 볶음김치의 산도 변화

		0일	30일	60일	90일	120일	150일	180일	F-value
양념 C1	-15℃	0.12 ±0.03	0.11 ±0.02	0.12 ±0.03	0.13 ±0.02	0.10 ±0.02	0.13 ±0.02	0.10 ±0.02	0.820
	-25℃	0.12 ±0.03^{a}	0.14 ±0.03^{a}	0.07 ±0.02^{b}	0.13 ±0.02^{a}	0.13 ±0.02^{a}	0.14 ±0.02^{a}	0.09 ±0.00^{a}	3.800*
	-70℃	0.12 ±0.03	0.13 ±0.02	0.08 ±0.03	0.13 ±0.02	0.13 ±0.02	0.15 ±0.03	0.09 ±0.00	2.523
볶음김치	-15℃	0.65 ±0.06^{a}	0.69 ±0.05^{a}	0.70 ±0.09^{a}	0.75 ±0.06^{a}	0.68 ±0.06^{a}	0.90 ±0.03^{b}	0.68 ±1.14^{b}	6.259**
	-25℃	0.65 ±0.06	0.72 ±0.03	0.68 ±0.02	0.68 ±0.06	0.68 ±0.05	0.79 ±0.08	0.67 ±0.03	2.614
	-70℃	0.65 ±0.06	0.67 ±0.06	0.67 ±0.02	0.69 ±0.06	0.64 ±0.08	0.78 ±0.05	0.66 ±0.03	2.281

$^{a-b}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

⑧ 기호도

양념 C1 및 볶음김치를 각각 －15℃, -25℃ 및 －70℃에 저장하고 180일간 저장온도에 따른 기호도 변화를 알아보고, 그 결과를 Table 3-9 및 Table 3-10에 나타내었다.

양념 C1의 냉동저장중의 기호도 변화는 냉동저장온도 －15℃, -25℃, -70℃에서, 저장기간이 경과됨에 따라 큰 변화는 없는 것으로 조사되었다. 전체적으로 저장온도가 낮을수록 외관(색

택), 향, 맛, 전반적인 기호도가 높은 경향을 보였다.

볶음김치의 냉동저장중의 기호도 변화는 냉동저장온도 -15℃, -25℃, -70℃에서, 저장기간이 경과됨에 따라 큰 변화는 없는 것으로 조사되었으며 저장온도에 따른 기호도 변화도 없는 것으로 조사되었다.

Table 3-9. 저장온도에 따른 양념 C1의 기호도 변화

		0일	30일	60일	90일	120일	150일	180일	F-value
-15℃	외관	5.00 ±0.71	5.00 ±0.71	5.40 ±0.55	5.60 ±0.55	5.00 ±0.71	4.60 ±0.55	4.60 ±0.27	1.600
	향	5.20 ±0.84	4.60 ±0.55	5.20 ±0.84	5.20 ±0.84	4.80 ±0.45	5.00 ±0.71	4.80 ±0.33	0.844
	맛	5.40 ±0.89	5.20 ±0.84	5.20 ±0.84	5.00 ±0.71	5.00 ±0.71	4.40 ±0.55	4.50 ±0.52	0.993
	전반적인 기호도	5.60 ±0.55	5.40 ±0.89	5.20 ±0.84	5.20 ±0.84	5.00 ±0.71	4.80 ±0.84	4.70 ±0.22	1.038
-25℃	외관	5.00 ±0.71	5.20 ±0.84	5.00 ±0.71	5.40 ±0.55	5.20 ±0.84	4.80 ±0.84	4.70 ±0.40	0.513
	향	5.20 ±0.84	4.60 ±0.55	4.40 ±0.55	5.20 ±0.84	5.40 ±0.55	4.60 ±0.55	4.50 ±0.42	2.764
	맛	5.40 ±0.89	4.80 ±0.84	5.20 ±0.84	5.20 ±0.84	5.20 ±0.45	5.00 ±1.00	4.90 ±0.95	0.211
	전반적인 기호도	5.60 ±0.55	5.00 ±1.00	5.20 ±0.45	5.40 ±0.55	5.40 ±0.89	5.00 ±0.71	5.10 ±0.61	0.274
-70℃	외관	5.00 ±0.71	5.40 ±0.55	5.00 ±0.71	4.80 ±0.84	5.00 ±0.71	5.00 ±0.71	4.90 ±0.25	0.387
	향	5.20 ±0.84	5.00 ±0.71	5.00 ±0.71	5.00 ±0.71	5.20 ±0.45	5.20 ±0.84	5.10 ±0.66	0.116
	맛	5.40 ±0.89	5.40 ±0.55	4.60 ±0.55	5.20 ±0.84	4.80 ±0.84	4.80 ±0.84	4.90 ±0.35	1.017
	전반적인 기호도	5.60 ±0.55	5.40 ±0.89	5.40 ±0.55	5.20 ±0.84	5.20 ±0.45	4.40 ±0.55	5.30 ±0.34	2.031

Preference; 1= extremely dislike , 7= extremely like

Table 3-10. 저장온도에 따른 볶음김치의 기호도 변화

		0일	30일	60일	90일	120일	150일	180일	F-value
-15℃	외관	4.60 ±0.89	5.00 ±0.71	5.00 ±0.71	4.80 ±0.84	5.00 ±1.00	4.60 ±0.55	4.70 ±0.57	0.905
	향	5.20 ±0.84	5.40 ±0.89	5.20 ±0.84	5.20 ±0.84	5.00 ±0.71	5.00 ±0.71	5.00 ±0.52	0.952
	맛	5.20 ±0.84	5.20 ±0.84	5.20 ±0.45	5.40 ±0.89	5.40 ±0.55	5.20 ±0.84	5.10 ±0.82	0.987
	전반적인 기호도	5.40 ±0.89	5.00 ±1.00	5.60 ±0.55	5.40 ±0.55	5.60 ±0.55	5.20 ±0.84	5.30 ±0.29	0.725
-25℃	외관	4.60 ±0.89	5.20 ±0.84	5.80 ±0.45	5.00 ±0.71	4.80 ±0.84	4.60 ±0.55	4.70 ±0.44	0.123
	향	5.20 ±0.84	5.00 ±0.71	500 ±0.71	5.40 ±0.55	4.80 ±0.45	4.60 ±0.55	4.50 ±0.82	0.462
	맛	5.20 ±0.84	5.40 ±0.55	5.40 ±0.89	5.00 ±0.71	5.00 ±0.71	5.00 ±0.71	5.10 ±0.65	0.876
	전반적인 기호도	5.40 ±0.89	4.80 ±0.84	5.40 ±0.55	5.40 ±0.55	4.80 ±0.84	4.80 ±0.84	4.70 ±0.77	0.482
-70℃	외관	4.60 ±0.89	5.40 ±0.55	5.20 ±0.84	5.60 ±0.55	5.20 ±0.84	4.60 ±0.55	4.70 ±0.25	0.308
	향	5.20 ±0.84	4.60 ±0.55	5.00 ±0.1	4.80 ±0.84	4.80 ±0.45	4.40 ±0.55	4.40 ±0.80	0.660
	맛	5.20 ±0.84	5.00 ±0.71	5.00 ±0.71	5.00 ±0.71	4.60 ±0.89	4.80 ±0.45	4.90 ±0.35	0.844
	전반적인 기호도	5.40 ±0.89	5.20 ±0.45	5.20 ±0.84	5.00 ±0.71	5.00 ±0.00	5.00 ±0.71	4.90 ±0.33	0.982

Preference; 1= extremely dislike , 7= extremely like

⑨ 유기산 및 유리당

양념 C1 및 볶음김치를 각각 -15℃, -25℃ 및 -70℃에 저장하고 180일간 저장온도에 따른 품질변화를 알아보기 위하여 유기산과 유리당 분석을 실시하고, 그 결과를 Table 3-11, Table 3-12, Table 3-13 및 Table 3-14에 나타내었다. 유리당 분석은 과당, 포도당, 자당 및 맥아당에 대하여 실시하였고, 유기산 분석은 말산, 젖산, 아세트산, 구연산 및 숙신산에 대하여 실

시하였다. 각각의 시료는 분석을 위하여 동결건조하고, 분쇄하여 이용하였다.

양념 C1은 과당, 포도당, 자당 및 맥아당이 모두 검출되었으며, 저장 초기에는 과당과 포도당이 각각 11.31 g/100 g과 11.47 g/100 g으로 많이 함유되어 있었고 저장 180일 이후에는 과당이 11.26~13.01 g/100 g으로 가장 많이 함유된 것을 확인하였다. 볶음김치는 네 가지 유리당 중 과당과 맥아당이 검출되지 않았으며, 포도당과 자당이 검출되었다. 포도당과 자당 함량은 저장기간 동안 크게 변화하지 않음을 확인하였다.

양념 C1과 볶음김치의 유리당 함량의 총량은 저장기간 동안 크게 변하지 않았으며, 냉동 저장 중에도 유리당 함량이 크게 변하지 않음을 확인하였다.

양념 C1과 볶음김치의 유기산 분석 결과, 양념 C1에서는 다섯 가지 유기산 중 말산, 젖산, 아세트산 및 구연산이 검출되고 숙신산은 검출되지 않았다. 볶음김치에서는 말산, 젖산 및 아세트산이 검출되었고, 구연산 및 숙신산이 검출되지 않았다. 저장온도 별 유기산의 함량은 저장기간에 따른 변화가 미비하게 나타났다. 유기산 함량은 김치의 발효 및 숙성이 진행됨에 따라 발생하는 신맛에 가장 큰 영향을 끼친다. 냉동 저장 중에는 유기산 함량이 크게 변하지 않아 발효 및 숙성이 억제되었음을 확인할 수 있었다.

Table 3-11. 저장온도에 따른 양념 C1의 유리당 변화 (Unit: g/100 g)

		0일	30일	60일	90일	120일	150일	180일
-15℃	과당	11.31	12.28	12.45	13.03	13.03	12.98	13.01
	포도당	11.47	11.15	11.07	11.57	9.67	9.84	9.28
	자당	4.24	3.32	2.95	2.36	2.76	2.66	2.50
	맥아당	10.44	10.39	9.70	9.55	10.13	9.74	9.63
-25℃	과당	11.31	12.43	11.30	11.59	11.93	11.72	12.12
	포도당	11.47	12.68	12.65	14.03	15.18	13.43	13.50
	자당	4.24	4.54	4.78	3.32	3.46	3.89	3.61
	맥아당	10.44	10.43	9.98	9.69	9.95	9.68	9.77
-70℃	과당	11.31	12.90	11.95	11.67	11.30	11.44	11.26
	포도당	11.47	15.90	14.22	15.95	16.77	16.01	15.94
	자당	4.24	4.49	4.27	4.21	4.18	4.37	3.97
	맥아당	10.44	10.21	9.59	9.89	10.27	9.95	10.24

Table 3-12. 저장온도에 따른 볶음김치의 유리당 변화 (Unit: g/100 g)

		0일	30일	60일	90일	120일	150일	180일
-15℃	과당	ND[1)]	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	포도당	26.85	27.22	26.89	27.15	26.04	25.05	25.41
	자당	10.82	10.34	11.09	10.48	10.22	10.39	10.13
	맥아당	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-25℃	과당	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	포도당	26.85	25.53	26.04	26.36	27.15	27.81	24.35
	자당	10.82	9.91	9.80	9.49	9.58	9.44	9.30
	맥아당	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-70℃	과당	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	포도당	26.85	24.49	25.03	24.29	24.44	24.91	25.22
	자당	10.82	9.47	9.60	11.11	10.00	10.36	10.85
	맥아당	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

1) Not detected.

Table 3-13. 저장온도에 따른 양념 C1의 유기산 변화 (Unit: g/100 g)

		0일	30일	60일	90일	120일	150일	180일
-15℃	말산	1.93	1.89	1.79	1.86	2.13	2.35	2.25
	젖산	2.54	2.59	2.49	2.18	2.31	2.14	2.38
	아세트산	2.67	2.94	2.39	2.57	2.60	2.51	2.48
	구연산	2.30	2.37	2.16	2.19	2.22	2.12	2.11
	숙신산	ND[1)]	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-25℃	말산	1.93	1.97	1.90	2.16	1.95	2.34	2.22
	젖산	2.54	2.47	2.17	2.41	2.26	2.16	2.25
	아세트산	2.67	2.31	2.38	2.33	2.25	2.27	2.56
	구연산	2.30	2.20	2.28	2.27	2.06	2.29	2.17
	숙신산	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-70℃	말산	1.93	1.99	2.20	2.01	2.01	2.05	2.03
	젖산	2.54	2.64	2.61	2.42	2.44	2.51	2.36
	아세트산	2.67	2.63	2.39	2.36	2.58	2.47	2.53
	구연산	2.30	2.47	2.38	2.20	2.28	2.33	2.40
	숙신산	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

1) Not detected.

Table 3-14. 저장온도에 따른 볶음김치의 유기산 변화 (Unit: g/100 g)

		0일	30일	60일	90일	120일	150일	180일
-15℃	말산	1.06	1.19	1.05	1.05	1.09	1.15	1.13
	젖산	6.83	6.43	6.93	6.64	6.67	6.84	7.04
	아세트산	2.50	2.64	2.34	2.51	2.39	2.41	2.35
	구연산	ND[1)]	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	숙신산	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-25℃	말산	1.06	1.00	1.08	1.09	1.12	1.19	1.03
	젖산	6.83	7.05	6.79	6.94	7.11	6.72	6.86
	아세트산	2.50	2.32	2.72	2.72	2.40	2.54	2.58
	구연산	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	숙신산	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-70℃	말산	1.06	1.05	1.17	1.16	1.15	1.08	1.04
	젖산	6.83	6.94	6.24	6.52	6.66	6.54	6.56
	아세트산	2.50	2.62	2.44	2.62	2.47	2.59	2.41
	구연산	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	숙신산	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

1) Not detected.

1-2. 유통 중 온도변화에 따른 품질변화

1) 실험재료

실험에 사용한 김칫속 B1은 현재 한성식품에서 김치제조에 사용되는 김칫속 양념조성에 따라 실험실적으로 제조하여 사용하였으며, 그 조성은 Table 3-15와 같다.

Table 3-15. 김칫속 B1의 조성

재 료 명	원산지 및 제조형태	비율(%)*
고 춧 가 루	국내산(청양)	
무	국내산, 채썰기	
마 늘	국내산, 굵게 갈아서 사용	
생 강	국내산, 굵게 갈아서 사용	
양 파	국내산, 굵게 갈아서 사용	
설 탕	국내산(CJ)	
다시마엑기스	국내산(이든타운에프앤비), 액상	
새 우 젓	국내산(서산), 새우포함 액젓	
멸 치 액 젓	국내산(CJ)	
멸 치 젓	국내산(추자), 굵게 갈아서 사용	
찹쌀풀	국내산, 찹쌀가루로 제조(10%)	5.58
배	국내산, 갈아서 사용	
쪽 파	국내산, 잘게 세절	
갓	국내산, 잘게 세절	
가 루 엿	국내산(삼양제넥스)	
재 제 염	국내산 꽃소금	
홍 고 추	국내산(안성), 굵게 갈아서 사용	
합 계		100.00

* 한성식품의 현재 생산제품과 관련되어 찹쌀풀을 제외한 기타성분의 함량은 비공개함

김칫속 B1 제조를 위한 모든 원·부원료 중 생원료는 당일 구매하여 사용하였으며 제조형태는 현재 한성식품에서 제조하는 원료 형태와 방법으로 세절 및 마쇄, 혼합하여 제조하였다. 본 실험에

사용된 재제염은 국내산 꽃소금을 구매하여 사용하였으며 양념 제조 시 사용한 고춧가루, 무, 마늘, 생강, 파, 멸치액젓, 찹쌀풀 등은 가락동 농수산물 시장에서 구입하여 사용하였다.

제조한 김칫속 B1은 관능패널의 조사결과에 따라 균질화 공정에 요구되어 콜로이드 밀(MKCA6-3INV, Koen, Seoul, Korea)에 2번 통과시켜 균질화한 페이스트 형태의 김칫속 B1을 제조하여 실험에 사용하였다.

2) 실험방법

① 온도 변화 조건

제품의 유통 중 온도변화에 따른 품질변화를 알아보기 위하여 페이스트 형태의 김칫속 B1 시료를 -20℃의 냉동고에 7~10일간 저장한 후, 시료를 각각 0℃, 5℃ 및 10℃의 저장고로 이동시켜 저장온도에 변화를 주었다. 3개의 온도구에 저장된 시료를 3주간 2-3일 간격으로 꺼내어 분석하여 품질변화를 조사하였다.

② 색도

유통 중 온도변화에 따른 품질변화를 알아보기 위하여 김칫속 B1 시료의 색도를 측정하였다. 색차계(CM-3500d, Konica Minolta Sensing, Tokyo, Japan)을 이용하여 측정하고, 이를 Hunter Lab Scale에 의한 L(lightness), a(redness) 및 b(yellowness) 값으로 나타내었다.

③ 염도

유통 중 온도변화에 따른 품질변화를 알아보기 위하여 김칫속 B1의 염도는 blender로 균질화한 시료 약 1 g을 정확히 달아 적당히 희석(약 100배)하여 여과(Adventec no. 1)한 후 여과액 10 mL를 취하고, 2% potassium chromate 1 mL를 넣어 0.02 N AgNO3 용액으로 적정하였다. 별도로 증류수에 대한 바탕시험을 실시하여 다음 식에 따라 계산하였다.

$$\text{염도}(\%) = \frac{(A-B)\times 0.00117\times f\times D}{S}\times 100$$

A : 본 시험에 소비된 0.02 N AgNO3 용액의 mL수

B : 바탕시험에 소비된 0.02 N AgNO3 용액의 mL수

f : 0.02 N AgNO3 용액의 역가

D : 희석배수

S : 시료채취량(g)

④ 기호도

김칫속 B1의 유통 중 온도변화에 따른 기호도 변화를 알아보기 위하여 10명의 관능요원을 선발하고 외관, 향, 맛 및 전반적인 기호도의 특성을 7점 척도법으로 평가하였다. 관능패널에게는 각각의 시료를 일정량씩 제공한 후 검사를 진행하였다.

⑤ 드립현상

유통 중 온도변화에 따른 품질변화를 알아보기 위하여 김칫속 B1의 드립율을 알아보았다. 김칫속 B1 시료를 Conical tube(Conical tube 50 mL, SPL Life Sciences Co., Ltd., Korea)에 일정량씩 넣고, 저장하며 드립현상을 관찰하였다.

⑥ 포장재에 따른 드립현상

김칫속 B1 시료를 각각 3개의 포장재에 100 g 씩 포장하여 포장재에 따른 드립현상의 차이를 알아보았다. 김치포장재로 검토가 요구되는 포장재는 3개로 실험에 사용된 포장재 3개의 특징은 다음과 같다. '포장재 A'는 한성김치에서 기존에 사용하는 폴리에틸렌수지 소재의 포장재이다. '포장재 B'는 투명 PET용기와 알루미늄 뚜껑을 이중 결합한 발효용기로 발효가스만 외부로 방출시키는 특징이 있는 포장재이다. '포장재 C'는 이산화탄소 흡착능이 있는 메조다공성의 김치 포장 용기이다 (Fig. 3-2).

포장재 A　　포장재 B　　포장재 C

Fig. 3-2. 포장재 A, B 및 C의 형태

⑦ 포장재에 따른 가스 변화

김치의 유통 중 온도변화에 따라 김치가 숙성되면서 팽창하여 발생하는 문제 때문에 수출, 유통 과정에서 어려움을 겪고 있다. 3가지의 포장재에 포장하여 온도변화에 따라 김칫속 B1이 발효 숙성되었을 때, 포장재 외부로 유출되는 가스의 농도를 분석하였다. 김칫속 B1 시료를 각각 3가지의 포장재 A, B 및 C에 100 g씩 포장하고, 이를 폴리에틸렌 소재의 일반 진공 포장용 포장지를 이용하여 한 번 더 포장하였다(Fig. 3-3). 가스분석기(Check Point, PBI-Dansensor America Inc., NJ, USA)를 이용하여 저장 온도변화 후 저장기간 동안 김치가 숙성되면서 용기 밖으로 가스가 발생하는지 알아보았다.

포장재 A　　포장재 B　　포장재 C

Fig. 3-3. 포장재 A, B 및 C의 형태

⑧ 결과의 통계처리

모든 실험결과의 통계분석은 SPSS 18.0(IBM Co., New York, NY, USA)을 사용하였으며 기술통계를 비롯하여 대상에 따른 차이 분석은 ANOVA를 이용하여 검정하였다.

2) 실험결과

① 색도의 변화

페이스트 형태의 김칫속 B1 시료를 -20℃의 냉동고에 7~10일간 저장한 후, 시료를 각각 0℃, 5℃ 및 10℃의 저장고로 이동시켜 저장온도에 변화를 주었을 때 색도변화는 Table 3-16과 같다.

김칫속 B1을 -20℃ 저장온도에서 0℃로 온도변화를 주어 21일간 저장했을 때 L값(lightness), a값(redness), b값(yellowness)에 특별한 변화가 없는 것으로 조사되었다. 저장온도 -20℃ 저장온도에서 5℃로 온도변화를 주어 21일간 저장했을 때 L값(lightness), a값(redness)은 감소하고 b값(yellowness)은 약간 증가하는 경향을 보였으며 저장온도 -20℃저장온도에서 10℃로 온도변화를 주어 21일간 저장했을 때 L값(lightness)은 감소하고 a값(redness)과 b값(yellowness)은 약간 증가하는 경향을 보였다. 전반적으로 냉동저장 후 상온으로 유통시켰을 때 김칫속 B1의 색도가 변화되는 것으로 확인할 수 있었다.

Table 3-16. 저장기간 중 저장온도의 변화에 따른 색도의 변화

	0℃			5℃			10℃		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b
0일	33.86 ±0.09^{a}	18.71 ±0.06^{bc}	17.56 ±0.17^{a}	33.86 ±0.09^{d}	18.71 ±0.06^{bcd}	17.56 ±0.17^{ab}	33.86 ±0.09^{a}	18.71 ±0.06^{d}	17.56 ±0.17^{ab}
3일	32.43 ±0.12^{b}	19.62 ±0.37^{d}	19.12 ±0.29^{cd}	31.77±0.15^{a}	18.53 ±0.50^{bcd}	18.07 ±0.36^{bcd}	31.32 ±0.20^{f}	17.82 ±0.26^{a}	17.39 ±0.24^{a}
5일	31.69 ±0.27^{e}	18.05 ±0.30^{a}	17.33 ±0.11^{a}	32.57 ±0.59^{c}	18.18 ±0.62^{ab}	17.49 ±0.77^{a}	32.17 ±0.21^{d}	18.42 ±0.10^{bc}	17.53 ±0.31^{ab}
7일	32.31 ±0.15^{bc}	18.64 ±0.14^{b}	18.69 ±0.18^{c}	31.95 ±0.07^{a}	18.38 ±0.09^{abc}	18.23 ±0.11^{d}	31.57 ±0.13^{b}	18.26 ±0.08^{b}	17.81 ±0.15^{b}
10일	32.04 ±0.19^{cd}	19.04 ±0.07^{c}	18.15 ±0.03^{b}	32.37 ±0.13^{bc}	19.06 ±0.09^{d}	18.27 ±0.01^{d}	32.17 ±0.06^{d}	19.44 ±0.14^{e}	18.48 ±0.10^{c}
12일	32.03 ±0.06^{cd}	18.55 ±0.04^{b}	18.30 ±0.06^{b}	31.76 ±0.05^{a}	18.56 ±0.18^{bcd}	17.61 ±0.14^{abc}	31.90 ±0.14^{c}	18.50 ±0.08^{c}	18.39 ±0.24^{c}
14일	32.33 ±0.11^{b}	18.77 ±0.15^{bc}	18.85 ±0.07^{cd}	31.83 ±0.07^{a}	18.84 ±0.28^{cd}	18.26 ±0.10^{d}	31.64 ±0.08^{b}	18.73 ±0.12^{d}	18.28 ±0.07^{c}
17일	32.18 ±0.16^{bc}	18.55±0.24^{b}	18.65 ±0.17^{c}	32.41 ±0.04^{bc}	18.89 ±0.09^{cd}	18.84 ±0.09^{e}	33.03 ±0.08^{e}	19.96 ±0.02^{f}	19.95 ±0.10^{e}
19일	31.86 ±0.15^{de}	17.89 ±0.15^{a}	18.08 ±0.25^{b}	32.09 ±0.08^{ab}	18.25 ±0.10^{ab}	18.24 ±0.02^{d}	33.15 ±0.06^{e}	19.52 ±0.07^{e}	19.68 ±0.14^{e}
21일	32.26 ±0.12^{bc}	18.47 ±0.20^{b}	18.61 ±0.15^{c}	31.92 ±0.03^{a}	17.97 ±0.13^{d}	18.10 ±0.10^{cd}	32.93 ±0.07^{e}	19.47 ±0.06^{e}	19.30 ±0.12^{d}
F-value	45.291***	17.440***	34.609***	28.693***	4.416**	6.387***	129.983***	103.468***	80.564***

$^{a-f}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

③ 균질화 공정 추가 및 염도조절

페이스트 형태의 김칫속 B1 시료를 -20℃의 냉동고에 7~10일간 저장한 후, 시료를 각각 0℃, 5℃ 및 10℃의 저장고로 이동시켜 저장온도에 변화를 주었을 때 김칫속 B1의 염도변화는 Table 3-17과 같다.

김칫속 B1을 -20℃ 저장온도에서 0℃로 온도변화를 주어 21일간 저장했을 때 초기염도 3.13%에

3.43%로 증가하는 것으로 조사되었다. 저장온도 -20℃ 저장온도에서 5℃로 온도변화를 주어 21일간 저장했을 때 초기염도 3.13%에 3.30%로 증가하는 것으로 조사되었으며 저장온도 -20℃저장온도에서 10℃로 온도변화를 주어 21일간 저장했을 때 초기염도 3.13%에 3.50%으로 증가하는 것으로 조사되었다. 전반적으로 변화시킨 온도가 높을수록 김칫속 내부의 염도가 유출되어 가용화되면서 염도가 증가하는 것으로 생각되었다. 따라서 저장유통 중의 온도변화는 제품의 염도함량의 변화에 영향을 주는 것으로 생각되었다.

Table 3-17. 저장기간 중 저장온도의 변화에 따른 염도의 변화 (unit: %)

	0℃	5℃	10℃
0일	3.13±0.06[a]	3.13±0.06[bc]	3.13±0.06[bc]
3일	2.90±0.00[a]	2.80±0.00[a]	2.75±0.07[a]
5일	3.15±0.07[a]	3.05±0.07[b]	3.00±0.00[b]
7일	3.07±0.06[a]	3.10±0.00[bc]	3.17±0.06[c]
10일	3.10±0.10[a]	3.20±0.10[cd]	3.27±0.06[c]
12일	3.77±0.15[c]	3.83±0.21[g]	3.43±0.23[d]
14일	3.60±0.26[bc]	3.50±0.10[f]	3.50±0.00[de]
17일	3.43±0.12[b]	3.43±0.06[ef]	3.53±0.06[de]
19일	3.40±0.10[b]	3.33±0.06[de]	3.67±0.12[e]
21일	3.43±0.21[b]	3.30±0.00[de]	3.50±0.00[de]
F-value	12.282***	31.787***	29.760***

[a-g] values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

② 기호도

페이스트 형태의 김칫속 B1 시료를 -20℃의 냉동고에 7~10일간 저장한 후, 시료를 각각 0℃, 5℃ 및 10℃의 저장고로 이동시켜 저장온도에 변화를 주었을 때 김칫속 B1의 기호도 변화는 Table 3-18, Table 3-19 및 Table 3-20과 같다.

김칫속 B1을 -20℃ 저장온도에서 0℃로 온도변화를 주어 21일간 저장했을 때 전반적으로 외관, 향, 맛, 전반적인 기호도가 감소하는 것으로 조사되었으며 외관과 향에서의 기호도 변화가 큰 것으로 조사되었다. 저장온도 -20℃ 저장온도에서 5℃, 10℃로 온도변화를 주어 21일간 저장했을 때

변화온도 0℃와 마찬가지로 전반적으로 기호도가 감소하였다. 따라서 냉동 저장한 김칫속을 냉장온도 0℃, 5℃, 10℃로 해동시켜 유통시킬 경우 제품품질변화에 따른 변화가 급격히 진행되는 것으로 생각되었다.

Table 3-18. 저장기간 중 저장온도의 변화에 따른 기호도의 변화 (-20℃ → 0℃)

	외관	향	맛	전반적인 기호도
0일	5.80±1.30	5.60±0.55	5.60±0.55	6.00±0.71
3일	5.00±0.71	5.80±0.84	5.40±0.89	5.60±0.55
5일	5.60±0.55	5.40±0.55	5.40±0.55	5.40±0.55
7일	5.00±0.71	5.40±0.55	5.00±0.71	5.40±1.14
10일	5.00±0.71	5.00±0.71	5.00±0.71	5.20±0.84
12일	5.60±1.14	5.00±0.71	5.20±0.45	5.20±0.84
14일	5.60±0.89	5.20±0.45	5.20±0.84	5.00±0.71
17일	5.40±0.55	5.20±0.84	5.20±0.45	5.00±0.71
19일	4.80±0.84	5.00±0.71	5.00±0.71	5.20±0.84
21일	4.80±0.84	4.60±0.55	5.00±0.71	5.00±0.71
F-value	0.977	1.390	0.494	0.833

Preference; 1= extremely dislike , 7= extremely like

Table 3-19. 저장기간 중 저장온도의 변화에 따른 기호도의 변화 (-20℃ → 5℃)

	외관	향	맛	전반적인 기호도
0일	5.44±0.24	5.58±0.11	5.49±0.55	5.51±0.26
3일	5.42±0.22	5.53±0.11	5.50±0.11	5.55±0.13
5일	5.38±0.05	5.60±0.28	5.53±0.70	5.48±0.54
7일	5.33±0.12	5.56±0.35	5.68±0.29	5.56±0.27
10일	5.38±0.02	5.56±0.14	5.53±0.24	5.58±0.74
12일	5.26±0.04	5.37±0.32	5.49±0.56	5.48±0.09
14일	5.26±0.12	5.38±0.40	5.20±0.11	5.37±0.25
17일	5.21±0.70	5.00±0.68	5.13±0.52	5.34±0.28
19일	5.24±0.88	5.36±0.50	5.11±0.28	5.00±0.20
21일	5.10±0.27	5.29±0.02	5.09±0.49	4.94±0.46
F-value	1.264	0.538	0.787	0.906

Preference; 1= extremely dislike , 7= extremely like

Table 3-20. 저장기간 중 저장온도의 변화에 따른 기호도의 변화 (-20℃ → 10℃)

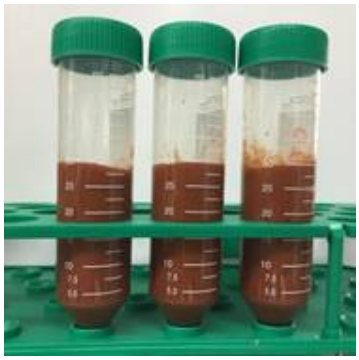
	외관	향	맛	전반적인 기호도
0일	5.44±0.24	5.58±0.11	5.49±0.55	5.31±0.26
3일	5.40±0.86	5.50±0.31	5.48±0.21	5.28±0.83
5일	5.37±0.15	5.49±0.38	5.43±0.08	5.22±0.84
7일	5.30±0.32	5.48±0.75	5.20±0.24	5.21±0.62
10일	5.28±0.24	5.46±0.04	5.07±0.77	5.13±0.08
12일	5.00±0.32	5.03±0.12	5.30±0.64	5.24±0.07
14일	5.07±0.10	5.28±0.50	5.50±0.13	5.16±0.35
17일	5.19±0.70	5.30±0.33	5.16±0.28	5.08±0.17
19일	5.04±0.64	5.13±0.83	5.04±0.98	5.19±0.68
21일	5.06±0.20	5.12±0.02	4.53±0.29	4.88±0.31
F-value	1.034	0.994	0.438	0.621

Preference; 1= extremely dislike , 7= extremely like

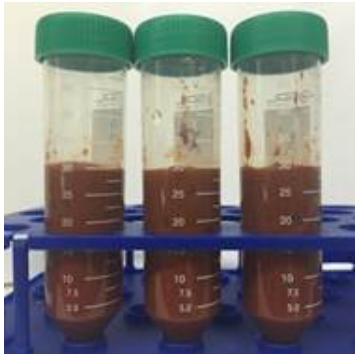
③ 드립현상

페이스트 형태의 김칫속 B1 시료를 -20℃의 냉동고에 7~10일간 저장한 후, 시료를 각각 0℃, 5℃ 및 10℃의 저장고로 이동시켜 저장온도에 변화를 주었을 때 김칫속 B1의 수분과 고형물이 분리되어 수분이 유출되는 정도를 Fig. 3-4에 나타내었다.

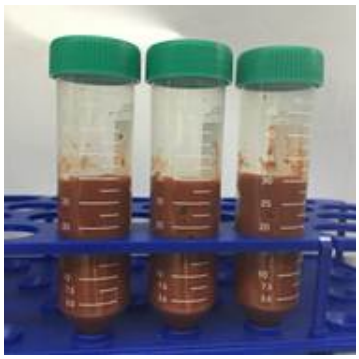
김칫속 B1을 -20℃의 냉동고에 7~10일간 저장한 후, 시료를 각각 0℃, 5℃ 및 10℃온도변화를 주어도 수분이 이탈되는 드립현상을 상부표면에 고이는 수분량을 토대로 관능패널을 활용한 외관에 대한 기호도 검사에서 확인할 수 없었다. 전체적으로 김칫속 B1속의 절대 수분함량이 낮고 김칫속 B1의 제조 공정 중 입자를 균질화하기 위하여 콜로이드밀을 사용하여 페이스트형태로 변경시켜서 일반김치와는 달리 눈에 띄는 수분층 분리(드립)은 관찰되지 않았으며 상부에 고이는 약간의 수분량도 수분 드립량을 측정하기에도 그 양이 작아 오차가 큰 것으로 조사되었다. 이는 김칫속 B1속의 절대 수분함량이 낮고 김칫속 B1의 제조 공정 중 입자를 균질화하기 위하여 콜로이드밀을 사용하여 페이스트형태로 변경시킨 결과로 해석된다.



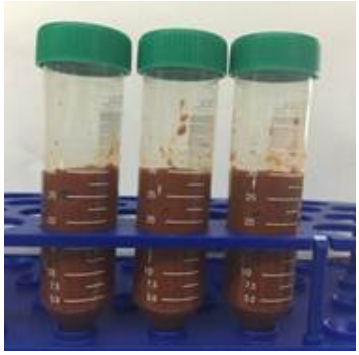
0일



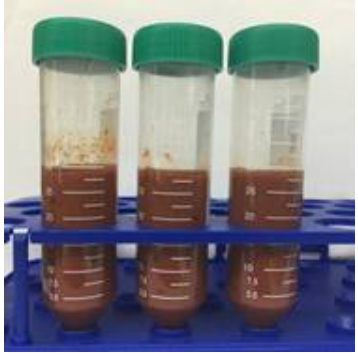
3일



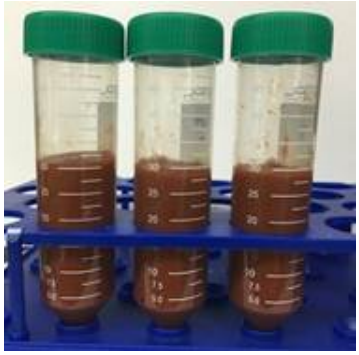
5일



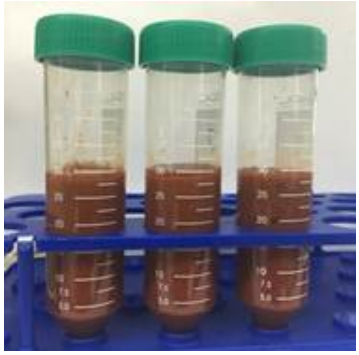
7일



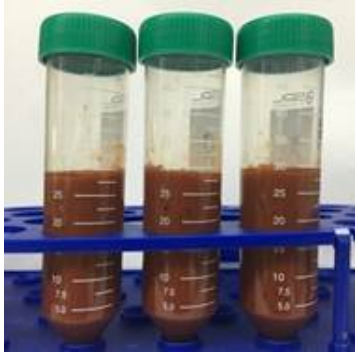
10일



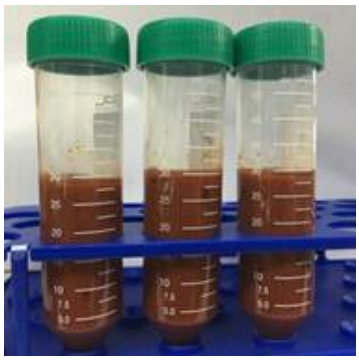
12일



14일



17일



19일

Fig. 3-4. 저장기간 중 저장온도의 변화에 따른 드립현상

⑤ 포장재에 따른 드립현상

페이스트 형태의 김칫속 B1 시료를 포장재를 달리하여 -20℃의 냉동고에 7~10일간 저장한 후, 시료를 각각 0℃, 5℃ 및 10℃의 저장고로 이동시켜 저장온도 변화를 주었을 때 김칫속 B1의 수분과 고형물이 분리되어 수분이 유출되는 정도를 Table 3-21에 나타내었다.

김칫속 B1을 포장재를 달리하여 포장한 다음 -20℃의 냉동고에 7~10일간 저장한 후, 시료를 각각 0℃, 5℃ 및 10℃ 온도변화를 주었을 때 수분이 이탈되는 정도는 포장재 C가 B보다 높은 것으로 조사되었다. 이는 김치포장용기 형태에 따른 결과로 포장용기 B는 둥근 원형이고, 포장용기 C는 납작한 판 형태로 포장용기 C가 김칫속이 닿는 표면적이 B보다 커서 포장표면에 닿는 김칫속 함량이 높아 닿는 면에 발생한 수분장력으로 드립이 발생하기 쉽기 때문에 나타난 결과로 해석되어 진다 (Fig. 3-2). 따라서 김칫속 B1의 제품포장용기는 닿는 표면적인 큰 형태보다는 닿는 표면적이 적은 원형형태가 유통 중의 품질유지에 유리한 것으로 생각되었다.

Table 3-21. 저장기간 중 저장온도의 변화에 따른 포장재 B 및 포장재 C의 드립율 변화

(unit: %)

	포장재 B			포장재 C		
	0℃	5℃	10℃	0℃	5℃	10℃
0일	0.02±0.01^{a}	0.02±0.01^{a}	0.02±0.01^{a}	0.11±0.03^{a}	0.11±0.03^{a}	0.11±0.03^{a}
3일	0.05±0.00^{a}	0.03±0.00^{ab}	0.04±0.00^{a}	0.61±0.03^{b}	0.27±0.05^{b}	0.47±0.08^{ab}
5일	0.08±0.00^{ab}	0.04±0.00^{b}	0.07±0.01^{b}	0.74±0.05^{c}	0.86±0.04^{c}	0.97±0.05^{bc}
7일	0.13±0.01^{ab}	0.09±0.01^{c}	0.11±0.00^{c}	1.13±0.03^{d}	1.27±0.06^{d}	1.53±0.03^{cd}
10일	0.14±0.00^{ab}	0.12±0.00^{d}	0.15±0.00^{d}	1.61±0.04^{e}	1.40±0.04^{e}	1.70±0.03^{cd}
12일	0.22±0.00^{abc}	0.19±0.01^{e}	0.17±0.01^{d}	1.88±0.10^{f}	2.04±0.04^{f}	2.09±0.02^{d}
14일	0.29±0.01^{bc}	0.23±0.00^{f}	0.26±0.02^{e}	2.14±0.00^{g}	2.31±0.09^{g}	3.70±0.13^{e}
17일	0.38±0.02^{cd}	0.34±0.01^{g}	0.32±0.01^{f}	2.93±0.09^{h}	2.51±0.04^{h}	4.01±0.23^{e}
19일	0.55±0.02^{de}	0.51±0.00^{h}	0.44±0.02^{g}	3.10±0.07^{i}	3.22±0.04^{i}	4.44±0.03^{e}
21일	1.17±0.40^{e}	0.63±0.03^{i}	0.49±0.00^{h}	3.29±0.01^{j}	3.48±0.08^{j}	6.89±1.35^{f}
F-value	22.412***	1031.613***	781.667***	1270.950***	1441.310***	70.720***

$^{a-j}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

⑥ 포장재에 따른 생성 가스함량의 변화

페이스트 형태의 김칫속 B1 시료를 포장재를 달리하여 -20℃의 냉동고에 7~10일간 저장한 후, 시료를 각각 0℃, 5℃ 및 10℃의 저장고로 이동시켜 저장온도 변화를 주었을 때 포장용기 내에 외부로 방출되는 가스함량을 분석한 결과는 Table 3-22, Table 3-23 및 Table 3-24에 나타내었다.

김칫속 B1을 포장재 A(폴리에틸렌수지 소재)에 넣은 다음 밀봉하여 -20℃의 냉동고에 7~10일간 저장한 후, 시료를 각각 0℃, 5℃ 및 10℃온도변화를 주었을 때 산소가스(O_2)발생정도는 변화온도 0℃, 5℃에서는 21일까지 큰 변화 없었으나 변화온도 10℃에서는 약간 감소하는 경향을 보였다. 같은 조건에서 이산화가스(CO_2)발생정도는 변화온도 0℃, 5℃, 10℃ 모두 21일 까지 점차 증가하는 경향을 보였으며 증가정도는 온도가 높을수록 큰 것으로 조사되었다.(Table 3-22) 포장재 A에서는 김칫속 B1의 발효 중 발생하는 가스가 포장재 밖으로 새어나오지 않아 진공포장지 안의 가스함량이 대기와 유사함을 확인하였다.

Table 3-22. 저장기간 중 저장온도의 변화에 따른 포장재 A의 O_2 및 CO_2 농도 변화

(unit: %)

	0℃		5℃		10℃	
	O_2	CO_2	O_2	CO_2	O_2	CO_2
0일	20.80 ± 0.10^{a}	0.07 ± 0.12^{a}	20.80 ± 0.10^{a}	0.07 ± 0.12^{a}	20.80 ± 0.10^{a}	0.07 ± 0.12^{a}
3일	20.70 ± 0.10^{ab}	0.10 ± 0.00^{a}	20.70 ± 0.00^{a}	0.17 ± 0.06^{ab}	20.40 ± 0.00^{cd}	1.23 ± 0.12^{c}
5일	20.60 ± 0.00^{bc}	0.30 ± 0.17^{ab}	20.60 ± 0.00^{ab}	0.33 ± 0.06^{abc}	20.60 ± 0.00^{b}	0.30 ± 0.10^{ab}
7일	20.40 ± 0.10^{e}	0.60 ± 0.20^{bc}	20.37 ± 0.06^{ab}	0.80 ± 0.26^{cd}	20.30 ± 0.10^{d}	1.00 ± 0.40^{c}
10일	20.57 ± 0.15^{bcd}	0.50 ± 0.30^{abc}	20.17 ± 0.67^{b}	0.70 ± 0.26^{bcd}	20.50 ± 0.10^{bc}	0.80 ± 0.35^{bc}
12일	20.37 ± 0.06^{e}	1.13 ± 0.23^{de}	20.37 ± 0.06^{ab}	1.30 ± 0.10^{d}	20.23 ± 0.06^{d}	1.37 ± 0.21^{cd}
14일	20.40 ± 0.10^{e}	1.20 ± 0.20^{de}	20.40 ± 0.10^{ab}	1.27 ± 0.38^{d}	20.30 ± 0.17^{d}	1.90 ± 0.70^{d}
17일	20.50 ± 0.10^{cde}	1.10 ± 0.26^{de}	20.17 ± 0.25^{b}	2.37 ± 0.90^{e}	20.00 ± 0.10^{e}	3.07 ± 0.29^{e}
19일	20.37 ± 0.06^{e}	1.50 ± 0.20^{e}	20.47 ± 0.06^{ab}	0.93 ± 0.15^{cd}	19.97 ± 0.06^{e}	3.23 ± 0.25^{e}
21일	20.43 ± 0.06^{de}	0.90 ± 0.56^{cd}	20.47 ± 0.06^{ab}	1.03 ± 0.15^{d}	19.89 ± 0.08^{e}	3.63 ± 0.15^{e}
F-value	9.212^{***}	11.164^{***}	2.377	11.556^{***}	30.704^{***}	46.527^{***}

$^{a-e}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

김칫속 B1 제품을 포장재 B(PET용기+알루미늄 뚜껑)에 넣은 다음 밀봉하여 -20℃의 냉동고에 7~10일간 저장한 후, 시료를 각각 0℃, 5℃ 및 10℃온도변화를 주었을 때 산소가스(O_2)발생정도는 변화온도 0℃, 5℃, 10℃에서는 21일까지 감소하는 경향을 보였으며 특히 10℃온도의 감소폭이 큰 것으로 조사되었다. 같은 조건에서 이산화가스(CO_2)발생정도는 변화온도 0℃, 5℃, 10℃ 모두 21일까지 점차 증가하는 경향을 보였으며 증가정도는 온도가 높을수록 큰 것으로 조사되었다(Table 3-23). 가스농도의 변화로 볼 때, 현재 사용 중인 포장재 A보다 포장재 B는 외부로 가스 방출이 많이 이루어져 진공포장지 내 O_2 가스감소속도와 CO_2 가스 생성속도가 높은 것으로 조사되었다.

Table 3-23. 저장기간 중 저장온도의 변화에 따른 포장재 B의 O_2 및 CO_2 농도 변화

(unit: %)

	0℃		5℃		10℃	
	O_2	CO_2	O_2	CO_2	O_2	CO_2
0일	20.63 ± 0.06^{a}	1.07 ± 0.15^{a}	20.63 ± 0.06^{a}	1.07 ± 0.15^{a}	20.63 ± 0.06^{a}	1.07 ± 0.15^{a}
3일	20.27 ± 0.25^{ab}	2.20 ± 1.15^{ab}	20.50 ± 0.30^{ab}	1.43 ± 1.25^{b}	19.97 ± 0.21^{ab}	3.13 ± 0.91^{b}
5일	20.33 ± 0.15^{ab}	1.67 ± 0.51^{ab}	19.93 ± 0.31^{bc}	3.13 ± 1.21^{bc}	19.63 ± 0.25^{bc}	4.07 ± 1.11^{bc}
7일	19.70 ± 0.30^{bc}	3.33 ± 1.21^{bc}	19.13 ± 0.15^{cd}	5.80 ± 0.56^{cde}	19.00 ± 0.36^{cd}	5.93 ± 1.36^{cde}
10일	19.47 ± 0.25^{bc}	4.63 ± 0.95^{c}	19.30 ± 0.10^{c}	5.17 ± 0.21^{cd}	19.17 ± 0.55^{c}	5.33 ± 2.17^{cd}
12일	19.70 ± 0.10^{bc}	3.53 ± 0.32^{bc}	19.83 ± 0.40^{de}	3.53 ± 1.25^{def}	18.33 ± 0.57^{de}	7.43 ± 1.84^{def}
14일	19.40 ± 0.36^{d}	5.00 ± 1.37^{c}	19.30 ± 0.30^{e}	5.67 ± 1.10^{efg}	18.07 ± 0.31^{e}	7.97 ± 0.25^{efg}
17일	19.53 ± 0.35^{bc}	4.47 ± 1.31^{c}	19.40 ± 0.26^{ef}	5.30 ± 0.87^{fg}	17.60 ± 0.10^{ef}	8.77 ± 0.58^{fg}
19일	19.57 ± 0.21^{bc}	4.40 ± 0.89^{c}	18.97 ± 0.68^{f}	6.13 ± 1.74^{g}	16.97 ± 0.35^{f}	9.83 ± 0.55^{g}
21일	19.93 ± 0.40^{bc}	3.10 ± 1.39^{bc}	19.43 ± 0.31^{g}	5.00 ± 0.90^{h}	15.53 ± 0.86^{g}	12.50 ± 1.31^{h}
F-value	7.489^{***}	5.192^{**}	37.855^{***}	23.871^{***}	37.855^{***}	23.871^{***}

$^{a-h}$values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

김칫속 B1 제품을 포장재 C(이산화탄소 흡착능)에 넣은 다음 밀봉하여 -20℃의 냉동고에 7~10일간 저장한 후, 시료를 각각 0℃, 5℃ 및 10℃온도변화를 주었을 때 산소가스(O_2)발생정도는 변화온도 0℃, 5℃, 10℃에서는 21일까지 감소하는 경향을 보였으며 특히 10℃온도의 감소폭이 큰 것으로 조사되었다. 같은 조건에서 이산화가스(CO_2)발생정도는 변화온도 0℃, 5℃, 10℃ 모두 21일 까지 점차 증가하는 경향을 보였으며 증가정도는 온도가 높을수록 큰 것으로 조사되었다(Table 3-24). 가스농도의 변화로 볼 때, 현재 사용 중인 포장재 A보다 포장재 C는 외부로 가스 방출이 많이 이루어져 O_2 가스감소속도와 CO_2 가스 생성속도가 높은 것으로 조사되었다.

전체적으로 포장재 A > B > C 순으로 외부로 새어나가는 가스와 내부로 들어오는 가스를 차단해주어 맛과 향의 품질변화를 최소화해주는 것으로 조사되었다.

Table 3-24. 저장기간 중 저장온도의 변화에 따른 포장재 C의 O_2 및 CO_2 농도 변화

(unit: %)

	0℃		5℃		10℃	
	O_2	CO_2	O_2	CO_2	O_2	CO_2
0일	20.33±0.15	1.57±0.49^{a}	20.33±0.15^{bcd}	1.57±0.49^{bc}	20.33±0.15^{c}	1.57±0.49^{a}
3일	20.27±0.58	1.17±0.72^{a}	19.87±0.21^{bc}	3.37±0.75^{d}	19.67±0.40^{c}	4.30±0.80^{a}
5일	19.77±0.81	4.87±1.86^{c}	20.40±0.26^{bcd}	2.53±0.25^{cd}	20.30±0.35^{c}	2.90±0.20^{a}
7일	19.77±0.38	3.00±0.70^{b}	19.70±0.36^{b}	2.97±1.05^{d}	19.43±0.74^{c}	4.53±0.25^{a}
10일	19.27±0.23	4.53±0.85^{bc}	18.27±0.75^{a}	5.93±0.91^{e}	18.93±0.99^{bc}	5.70±1.91^{a}
12일	19.87±0.72	3.53±0.38^{bc}	20.17±0.61^{bcd}	3.37±0.51^{d}	15.77±4.37^{abc}	17.23±2.98^{b}
14일	20.50±0.26	1.10±0.50^{a}	20.67±0.06^{cd}	0.27±0.06^{a}	10.00±7.33^{ab}	24.40±7.25^{c}
17일	20.23±0.72	3.70±0.26^{bc}	20.53±0.31^{cd}	1.53±0.25^{bc}	13.03±8.71^{abc}	30.67±1.36^{d}
19일	20.37±0.92	4.27±0.67^{bc}	20.70±0.17^{d}	0.77±0.15^{ab}	7.23±2.25^{a}	25.37±3.51^{cd}
21일	19.63±0.42	3.33±0.80^{bc}	20.20±0.66^{bcd}	2.33±0.17^{cd}	13.17±8.91^{abc}	28.17±4.51^{cd}
F-value	1.413	8.240***	8.713***	17.224***	2.842*	41.537***

$^{a-h}$values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

2. 냉동 전처리 및 냉동 온도 변화에 따른 품질 변화 및 적정포장재의 선정

2-1. 김칫속 조성물 변경에 따른 품질 변화

1) 실험재료 및 실험방법

① 김칫속 B1의 제조

실험에 사용한 김칫속 B1은 현재 한성식품에서 김치제조에 사용되는 김칫속 양념조성에 따라 실험실적으로 제조하여 사용하였으며, 그 조성은 '1-2. 유통 중 온도변화에 따른 품질변화'의 실험재료와 동일하며 Table 3-15와 같다.

김칫속 B1 제조를 위한 모든 원·부원료 중 생원료는 당일 구매하여 사용하였으며 제조형태는 현재 한성식품에서 제조하는 원료 형태와 방법으로 세절 및 마쇄, 혼합하여 제조하였다. 제조한 김칫속 B1은 관능패널의 의견결과에 따라 콜로이드 밀(MKCA6-3INV, Koen, Seoul, Korea)에 2번 통과시켜 균질화한 결과 페이스트 형태의 김칫속 B1이 제조되었고, 이를 초기단계의 김칫속 B1 실험원료로 사용하였다.

② 외관상의 특성(드립 및 발효) 변화

김칫속 B1의 조성물 중 찹쌀풀은 냉해동 시 드립현상의 원인이 될 수 있으므로 다른 전분을 이용하여 찹쌀풀 대체 효과를 검토하였다. 김칫속 B1 시료에 한국마쯔다니(주)의 알파전분 3종(K22, 340 및 PA#1)과 김치풀(알파전분+구아검) 및 식용으로 이용되는 구아검을 첨가하였다. 찹쌀풀을 넣지 않은 김칫속 B1에 각각의 동일한 양의 전분을 넣고 -18℃의 냉동고에서 2-3일간 저장 후, 20℃의 온도로 이동시켜 7일간 상태 변화를 관찰하였다.

③ 김칫속 양념의 염도결정을 위한 배추김치 제조

예비실험 단계에서 김칫속 B1에는 소금이 소량 들어있어 짠 맛이 부족하다는 관능패널기호도 검사결과에 따라 절임배추와 생배추에 일정량의 김칫속 B1과 함께 농도별로 소금을 첨가하여 김치를 제조하여 제조김치를 대상으로 적정 소금첨가량 결정을 위한 기호도 검사를 실시하였다.

절인배추는 배추를 당일 구매하여 다듬어 이절한 후, 이절된 배추를 정제염을 사용하여 만든

10% 염수에 16시간 절인 후 3회 세척하여, 염도 1.7%의 절임배추를 제조하였다. 절임배추와 생 배추를 5 cm 크기로 세절한 후 생 배추와 절인 배추 무게에 각각 10% 김칫속 B1을 첨가하고, 첨가된 김칫속 B1의 질량 대비 0~10%에 해당하는 소금을 첨가하여 배추김치를 제조한 후 이에 대한 기호도 검사를 실시하였다.

2) 실험결과

① 제조한 김칫속 B1의 기호특성 및 문제점

현재 한성식품에서 김치제조에 사용되는 김칫속 B1의 조성에 따라 실험실적으로 김칫속 B1을 제조하여 각각 생 배추와 절인 배추에 혼합하고, 이를 10명의 관능패널을 대상으로 기호특성을 검사한 결과를 Table 3-25에 나타내었다. 생 배추는 수출형 김칫속 제품을 위한 것으로 외국인의 기호도에 적합해야하며, 절인 배추는 내수용 제품 개발을 위한 것이다. 기호도 조사 결과, 전체적으로 원래 김칫속에 첨가되는 젓갈과 갓 등에 의한 젓갈맛과 향 조절, 매운맛 조절, 염도조절, 혼합특징 개선 등이 필요한 것으로 조사되었다. 김칫속 B1 조성물의 개선은 조사 결과를 토대로 주관기관(한성식품)과 함께 따로 추진하고 있으며 본 연구에서는 원 조성물에 염도조절을 위주로 실시하였다.

Table 3-25. 제조한 김칫속 양념의 기호특징

항 목	기호특성	개선사항
색 깔	- 젓갈함량이 높아 일반 김칫속에 비해 어두운 색을 띈다.	- 젓갈함량, 특히 멸치젓 첨가량 조절 필요
향	- 젓갈냄새가 너무 강하다 - 고추의 매운맛보다 갓의 매운맛이 강하다 - 마늘, 갓, 생강, 고춧가루 등에 의한 매운맛이 강하다	- 젓갈의 양 조절 - 갓을 조성에서 빼거나 갓 함량을 조절 - 기타 매운맛에 영향을 주는 원료의 함량 조절
맛	- 젓갈 맛이 강하다	- 젓갈함량, 특히 멸치젓 첨가량 조절 필요
질 감	- 질감이 균일하지 못하고 거칠다	- 김칫속 제품을 위한 균질화 공정 추가 (콜로이드 밀)
염 도	- 절임배추용 양념으로 염도가 높다 - 생 배추에 혼합하기에는 염도가 너무 낮다	- 혼합원료의 특징에 따라 염도를 조절함

② 김칫속 B1의 소금농도 결정

김칫속 B1 조성물 중 첨가되는 소금의 양 결정을 위하여 생 배추와 절인배추에 김칫속 B1을 첨가하여 기호도 검사를 실시하였으며 소금첨가량에 따른 제조 김치의 외관은 Fig 3-5와 같다. 생 배추는 수출형 김칫속 제품을 위한 것으로, 외국인의 기호도에 적합하게 생 배추에 적용할 수 있도록 소금 첨가량을 결정하였고, 절인 배추는 내수용 김칫속 제품을 위한 소금 첨가량을 결정하였다. 그 결과, 생 배추는 김칫속 B1의 질량 대비 6%의 소금을 첨가하였을 때, 절인 배추는 2%의 소금을 첨가하였을 때 가장 높은 기호도를 나타내었다.

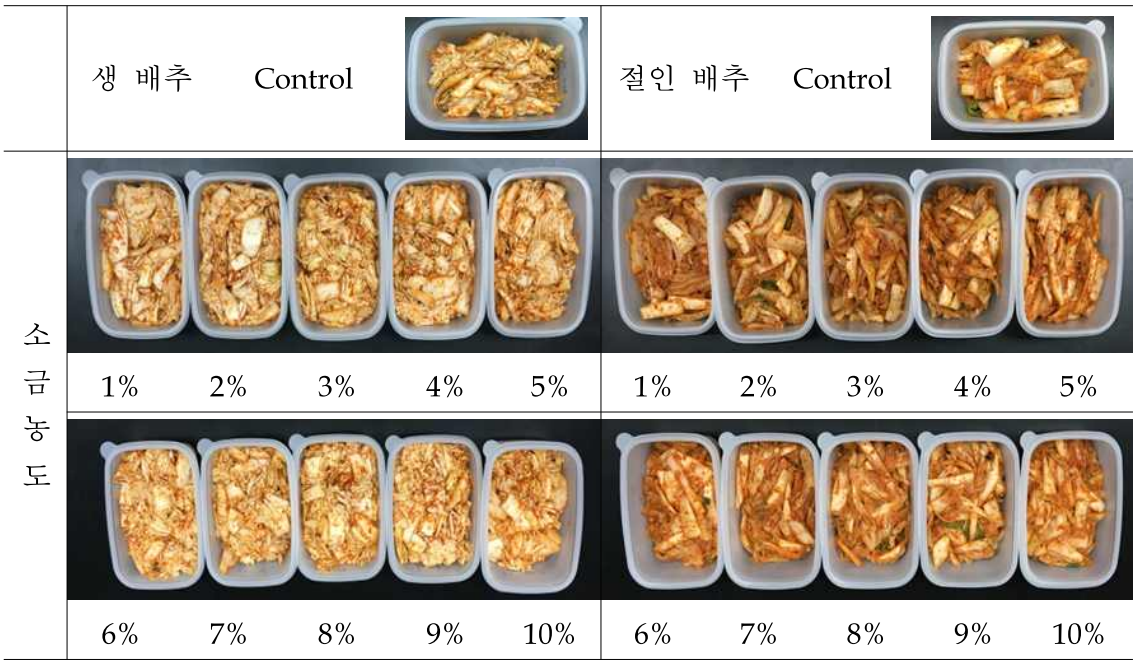


Fig. 3-5. 생 배추와 절임배추의 농도별 소금 첨가에 따른 외관 변화

③ 외관상의 특성(드립 및 발효) 변화

김칫속 조성물 중 냉동저장, 유통 중에 찹쌀풀로 인한 드립 현상이 발생하여 이를 최소화하기 위한 대체물질 검토가 요구되었다. 일반적으로 김칫속 양념에 호화된 찹쌀전분을 첨가하면 장기간에 걸친 보존성이 취약. 특히 저온, 냉동내성이 약한 특성을 보인다. 따라서 기존에 김치업체에서 발효억제 등을 목적으로 사용되거나 사용가능한 것으로 조사되는 찹쌀풀 대체물질로 김치풀(알파전분+구아검), 알파전분 3종 및 구아검을 이용하여 김칫속을 제조하였다. 제조한 김칫속에 대하여 외관상의 변화(드립 등)를 상온(20℃)에서 7일간 관찰하였다.(Fig. 3-6)

- 18℃의 냉동고에서 2-3일간 저장 후, 20℃의 온도로 이동시켜 7일간 상태 변화를 관찰한

결과 외관상의 가스발생이나 드립현상을 확인할 수 없었으나 외관상의 변화로는 '김치풀'첨가군이 가장 우수한 것으로 관찰되었다. 전반적으로 김칫속 B1속의 절대 수분함량이 낮고 김칫속 B1의 제조 공정 중 입자를 균질화하기 위하여 콜로이드밀을 사용하여 페이스트형태로 변경시켜서 일반김치와는 달리 눈에 띄는 수분층 분리(드립)은 관찰되지 않았으며 수분 드립량을 측정하기에도 그양이 작아 오차가 큰 것으로 조사되었다. 그러나 상부표면에 약간 고이는 수분량을 토대로 관능패널을 활용한 외관에 대한 기호도 검사에서 '김치풀'첨가군이 상부에 고이는 수분함량이 가장 적게 관찰되었다.

0일차

3일차

7일차

Fig. 3-6. 김칫속 조성물 변경에 따른 발효특성 변화
(좌측부터 찹쌀풀, 김치풀, K22, 340, PA#1 및 구아검)

2-2. 빙점강하제 첨가에 따른 빙점강하 효과 및 품질 변화

1) 실험재료

실험에 사용한 김칫속 B1은 현재 한성식품에서 김치제조에 사용되는 김칫속 양념조성에 따라 실험실적으로 제조하여 사용하였으며, 그 조성은 '1-2. 유통 중 온도변화에 따른 품질변화'의 실험재료와 동일하며 Table 3-15와 같다.

김칫속 B1 양념제조를 위한 모든 원·부원료 중 생원료는 당일 구매하여 사용하였으며 제조형태는 현재 한성식품에서 제조하는 원료 형태와 방법으로 세절 및 마쇄, 혼합하여 제조하였다. 제조한 김칫속 B1은 관능패널의 의견결과에 따라 콜로이드 밀(MKCA6-3INV, Koen, Seoul, Korea)에 2번 통과시켜 균질화한 결과 페이스트 형태의 김칫속 B1이 제조되었고, 이를 초기단계의 김칫속 B1 실험원료로 사용하였다.

2) 실험방법

① 빙점강하 소재

본 실험에 사용된 빙점강하의 소재는 glucose, fructose, sucrose, maltose, sorbitol, mannitol, erythritol, NaCl, ascorbic acid 및 citric acid로 시중 판매되고 있는 식품 첨가물제조사의 food grade 제품을 구입하여 사용하였다. 전분은 김치풀(알파전분+구아검) 및 알파전분 3종(K22, 340 및 PA#1)를 사용하였다.

② 빙결점 측정

가식성 빙점강하제 및 기호도 증진을 위한 전분을 수집하여 증류수 및 김칫속 B1에 농도별로 첨가하여 동결하면서 빙점강하 효과를 조사하였다. 냉각열 및 열전도도를 고려하여 glass vial을 선택하였으며, 실험의 정밀도를 높이기 위하여 가늘고 긴 5 mL glass vial을 실험에 사용하였다. 5 mL glass vial에 시료를 채운 후 각 실험 온도로 조정된 냉동고에서 data logger(176T4, Testo, Freiburg, Germany)를 이용하여 5초 간격으로 측정하였다. 과냉각 현상 다음의 peak point를 빙결점으로 해석하는 Beckman방법에 의하여 빙결점을 결정하였다.

③ DSC(Differential Scanning Calorimetry) 측정

동결 시 발생되는 흡열엔탈피 측정은 DSC(DSC-7, Perkin-Elmer Co., Ltd, CT, USA)를 이용

하여 분석하였다. 시료를 빙점강하제 및 기호도 증진을 위한 전분과 혼합하고 10℃의 항온기에서 품온을 유지하였으며, 각 시료 약 60mg을 silver pan에 넣고 밀봉한 다음 10℃/min의 속도로 10℃에서 -40℃까지 온도를 저하시켰다. 동결잠열은 초기 빙결 시작점과 빙결 완료점 사이의 enthalpy(cal/g)값으로 나타내었다.

3) 실험결과

① 빙점강하소재의 농도에 따른 수용액의 초기 빙결점

빙점강하제로 이용 가능한 당류, 알콜류, 염류 및 기타 성분중 10가지 소재를 선별하여 농도별 빙점강하 효과를 Table 3-26에 나타내었다. 모든 처리구에서 농도가 높아질수록 빙점이 낮아지는 것을 확인하였다. 당류의 경우 15% glucose가 -2.0℃로 가장 낮은 값을 나타내었다. 알콜류의 경우 15% erythritol이 -2.5℃로 가장 낮았으며 mannitol 및 sorbitol이 각각 -1.7 및 -1.6℃를 나타내었다. 염류의 경우 15% NaCl가 -11.0℃로 빙점 소재 중 가장 낮은 온도를 나타내었다. 기타 성분의 경우 15% citric acid 및 ascorbic acid가 -1.7 및 -1.4℃를 나타내었다. 이상의 결과를 바탕으로 당류, 알콜류 및 기타성분보다 NaCl을 빙점강하제로 사용 시 빙점강하효과가 두드러지게 나타날 것으로 기대되나, 다량으로 첨가하게 되면 관능적 요인이 문제점으로 나타나게 될 것으로 예상된다.

Rault의 법칙에 따르면 농도별 수용액의 빙점은 수용액의 몰농도에 비례하여 증가한다고 나타났다. 본 실험결과를 회귀식으로 나타낸 결과를 Table 3-27에 나타내었다. 회귀식을 통하여 결정계수를 확인한 결과 Rault의 법칙과 유사한 적합도를 나타내었으며, NaCl이 일차 함수로서 -0.7500의 기울기를 나타내어 농도에 따른 변화량이 가장 큰 것으로 나타났다.

Table 3-26. 빙점강하소재의 농도에 따른 수용액의 초기 빙결점

Cryoprotectants	Concentration (w/w %)			
	2	5	10	15
Mono- and disaccharide				
Glucose	·	-0.1	-0.6	-2.0
Fructose	·	-0.4	-1.1	-1.4
Sucrose	·	-0.4	-0.6	-0.8
Maltose	·	-0.2	-0.5	-1.2
Polyhydric alcohols				
Sorbitol	·	-0.4	-1.0	-1.6
Mannitol	·	-0.4	-0.8	-1.7
Erythritol	·	-0.7	-1.9	-2.5
Salts				
NaCl	-1.0	-3.5	-6.4	-11.0
Other				
Ascorbic acid	·	-0.5	-0.9	-1.4
Citric acid	·	-0.2	-1.0	-1.7

Table 3-27. 빙점강하소재의 농도에 따른 초기빙결점의 회귀식

Cryoprotectants	Regression	R^2
Mono- and disaccharide		
Glucose	Y=-0.1700X+0.8000	0.9897
Fructose	Y=-0.1000X+0.0333	0.9494
Sucrose	Y=-0.0400X-0.2000	1.0000
Maltose	Y=-0.0900X+0.2667	0.9959
Polyhydric alcohols		
Sorbitol	Y=-0.1200X+0.2000	1.0000
Mannitol	Y=-0.1200X+0.2000	1.0000
Erythritol	Y=-0.1900X+0.2000	0.9918
Salts		
NaCl	Y=-0.7500X+0.4667	0.9901
Other		
Ascorbic acid	Y=-0.0900X-0.0333	0.9959
Citric acid	Y=-0.1500X+0.5333	0.9985

② 빙점강하소재 및 전분의 종류별 첨가 김칫속 B1의 초기 빙결점

빙점강하소재 중 NaCl 및 전분의 종류 중 4종을 선별하여 첨가한 김칫속 B1의 초기 빙결점을 Table 3-28 및 Fig. 3-7에 나타내었다. 대조구의 경우 초기 빙결점이 -3.8℃를 나타내었다. NaCl을 3, 5, 7 및 10%의 비율로 김칫속 B1에 첨가한 경우 -7.1, -8.1, -10.5 및 -13.3℃를 나타내었다. 따라서 농도별 수용액의 결과와 유사하게 김칫속 B1의 NaCl의 첨가 농도를 높일수록 빙결점의 감소 효과가 나타났다.

Fig. 3-5의 결과에 따라 2% 및 6%의 소금(NaCl)을 첨가한 김칫속 B1에 4종류의 전분을 첨가하여 초기 빙결점을 측정하였다. 전분을 첨가하지 않은 2% NaCl구의 경우 -5.9℃를 나타내었으며, 김치풀, K22, 340 및 PA#1를 첨가하였을 경우 -5.8, -5.4, -5.6 및 -5.9를 나타내어 빙점에 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 전분을 첨가하지 않은 6% NaCl구의 경우 -9.9℃를 나타내었으며, 김치풀, K22, 340 및 PA#1을 첨가하였을 경우 -9.8, -9.8, -9.8 및 -9.7℃를 나타내어 빙점에 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 이러한 결과와 Fig. 3-6의 김칫속 조성물 변경에 따른 발효특성 변화를 알아본 결과를 통하여, 기존의 찹쌀풀을 대체하는 전분으로는 김치풀이 적합하다고 판단하였다.

Table 3-28. 빙점강하소재 및 전분의 종류별 첨가 김칫속 B1의 초기 빙결점

	Concentration (w/w %)					Initial freezing point (℃)
	NaCl	김치풀	K22	340	PA#1	
Control	0					-3.8
3%	3					-7.1
5%	5					-8.1
7%	7					-10.5
10%	10					-13.3
2%	2					-5.9
2%-1	2	5				-5.8
2%-2	2		5			-5.4
2%-3	2			5		-5.6
2%-4	2				5	-5.9
6%	6					-9.9
6%-1	6	5				-9.8
6%-2	6		5			-9.8
6%-3	6			5		-9.8
6%-4	6				5	-9.7

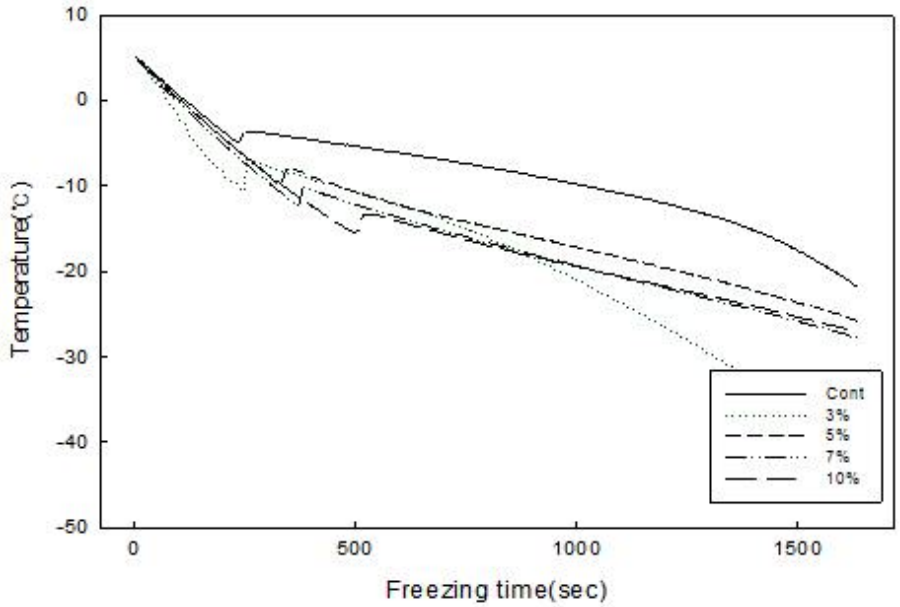


Fig. 3-7. NaCl의 농도에 따른 초기 빙결점의 변화

③ 빙점강하소재 및 전분의 종류별 첨가 김칫속 B1의 열역학적 품질특성

빙점강하제 및 전분 첨가에 따른 냉각 시 소요되는 잠열 엔탈피를 Table 3-29, Fig. 3-8, Fig. 3-9 및 Fig. 3-10에 나타내었다. 대조구에 비하여 빙점강하제 첨가구에서 잠열 엔탈피 값이 감소하는 것으로 나타났다. 대조구의 엔탈피 값은 46.43 cal/g을 나타내었으나, NaCl 10% 첨가구의 경우 22.92 cal/g으로 잠열 엔탈피 감소효과를 나타내었다. 전분의 종류별 첨가구의 경우 초기 빙결점과 유사하게 전분 첨가에 따른 엔탈피의 변화는 미미하였다. NaCl 2% 첨가구의 종류별 전분의 엔탈피 값은 41.49~46.87 cal/g의 분포를 나타냈으며, NaCl 6% 첨가구의 경우 29.99~34.63 cal/g의 분포를 나타내었다. 따라서 전분의 종류는 관능검사 및 저장 중 품질변화를 통하여 결정해야 할 것으로 판단된다.

Table 3-29. 빙점강하소재 및 전분의 종류별 첨가 김칫속 B1의 잠열 엔탈피의 변화

	Concentration (w/w %)					Latent heat enthalpy (cal/g)
	NaCl	김치풀	K22	340	PA#1	
Control	0					46.43
3%	3					38.10
5%	5					30.57
7%	7					27.84
10%	10					22.92
2%	2					41.49
2%-1	2	5				45.44
2%-2	2		5			43.88
2%-3	2			5		43.41
2%-4	2				5	46.87
6%	6					29.99
6%-1	6	5				34.63
6%-2	6		5			31.78
6%-3	6			5		31.55
6%-4	6				5	32.60

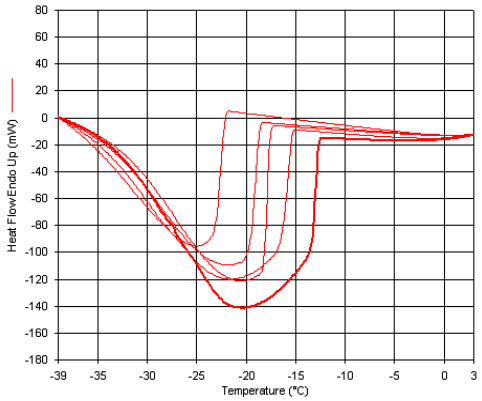


Fig. 3-8. NaCl 농도에 따른 잠열 엔탈피의 변화

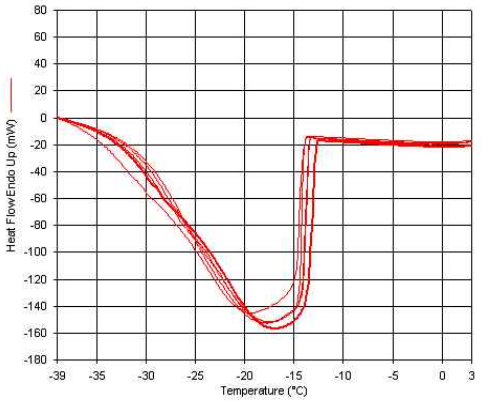


Fig. 3-9. 2% NaCl 및 전분의 종류에 따른 잠열 엔탈피의 변화

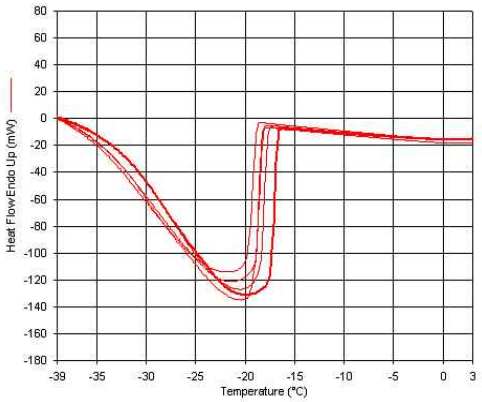


Fig. 3-10. 6% NaCl 및 전분의 종류에 따른 잠열 엔탈피의 변화

3. 전처리 조건의 설정

1) 서론

본 실험에서는 현재의 건조산채류, 건취나물과 같은 건조나물 4종의 복원공정을 단순화하고 복원시간을 단축하는 공정을 개발하고 이들 건조나물류의 복원특성 건조특성을 검토하여 이를 이용한 편의식용 나물을 개발하고자 실시하였다. 실험원료인 건조 산채류에 대한 기본적인 정보는 다음과 같다.

① 산채류(곤드레, 곰취)의 가공형태 및 일반특성

우리나라에는 3,200여종의 식물이 자생하고 있으며 이중 식용할 수 있는 식물로는 약 850종이 알려지고 있다. 그러나 실제로 식생활에 이용되는 종류는 수십종(30종)에 지나지 않으며 대개 본래의 식물명으로 불리워지기보다는 지역에 따라 독자적인 이름이 관용적으로 쓰이는 경우가 많다.(예, 달래를 달롱, 달릉게 등, 고들빼기를 쓴나물, 냉이를 나생이, 독활을 땅두릅, 땃두릅 등, 화살나무를 홋잎나물 등)

산채는 식물학적인 생활형에 따라 크게 초본식물과 목본식물로 나눌 수 있다(Table 3-30). 양쪽 다 연한 새순이나 잎, 줄기 등의 식물체를 식용대상으로 한다는 면에서는 공통점이 있는데 초본식물의 경우에는 종류에 따라 땅속의 뿌리도 식용한다는 면에서 목본식물과 구분된다. 초본식물은 다시 1, 2년생 식물과 다년생 식물로 분류할 수 있다. 전자에는 냉이, 고들빼기, 씀바귀 등이 대상이 되며 후자의 예로는 달래, 산마늘 등과 같이 땅속에 구근을 형성하는 그룹과 취나물, 돌나물, 고사리, 더덕, 도라지, 참나물, 원추리, 머위 등 숙근으로 생활하는 그룹을 들 수 있다.

산채의 이용형태는 생채와 건채로 대별되는데, 대체로 신선한 순이나 잎, 줄기 등의 식물체를 수확 즉시 식품으로 이용하는 생채(生菜)와 거의 완전히 건조시킨 후 저장하여 두었다가 필요할 때마다 식품으로 이용하는 건채(乾菜)로 나누기도 한다. 생채의 종류로는 달래, 두릅, 냉이, 고들빼기 등을 들 수 있으며 건채는 이른바 묵나물로서 이용되는 곤드레, 고사리, 취나물 등이 대표적이다(Table 3-30).

Table 3-30. 주요 산채의 종류 및 이용형태[1)]

구분	생활형	식물명	주 식용부위(이용형태)
초본	1,2년생	고들빼기	식물체 전체(생)
		냉 이	식물체 전체(생)
		씀 바 귀	식물체 전체(생)
	다년생(숙근)	참 취	잎 및 잎자루(생, 건)
		곰 취	잎 및 잎자루(생, 건)
		미 역 취	잎 및 잎자루(생, 건)
		개 미 취	잎 및 잎자루(생, 건)
		독 활	잎 및 잎자루(생,)
		참 나 물	잎 및 잎자루(생, 건)
		고 사 리	잎 및 잎자루(생, 건)
		고 비	잎 및 잎자루(생, 건)
		미 나 리	잎 및 잎자루(생)
		머 위	잎 및 잎자루(생)
		돌 나 물	잎 및 잎자루(생)
		쑥	잎 및 잎자루(생, 건)
	다년생(구근)	삽 주	잎 및 잎자루(생, 건)
		원 추 리	잎 및 잎자루(생)
		비 비 추	잎 및 잎자루(생)
		더 덕	잎 및 잎자루(생)
		도 라 지	잎 및 잎자루(생)
		잔 대	잎 및 잎자루(생)
		고려엉겅퀴	잎 및 잎자루(생, 건)
		달 래	식물체 전체 (생)
		산 마 늘	식물체 전체 (생)
목본	낙엽성	다래나무	새 순 (생)
		두릅나무	새 순 (생)
		화살나무	새 순 (생)
		초피나무	새순 및 열매 (생, 건)

출처 : 산채증식기술, 국립산림과학원 (2015)

곤드레(고려엉겅퀴)는 전국의 산야에서 자라는 다년초로서 엉겅퀴의 일종으로 다른 엉겅퀴는 식용뿐만 아니라 약용으로도 사용되고 있으나 고려엉겅퀴는 식용으로만 이용되고 있으며 “곤드레”라고도 불리우기도 한다. 키가 1m에 달하고 뿌리가 곧으며 가지가 사방으로 퍼진다. 잎은 엽병이 있고 난형(卵形)또는 타원상 피침형이며 길이는 15~35cm이다. 꽃은 붉은 빛을 띤 보라색으로 7~10월에 피고 가지 끝과 원줄기 끝에 달린다. 어린 잎과 줄기를 식용으로 이용하는데, 묵나물 국거리, 볶음으로 요리하여 이용되며, 빈궁기에는 “곤드레 밥”이라 하여 주곡의 증체를 목적으로 이용되기도 하였으나 요즈음에는 별식으로 인기가 있으며, 해장국으로 이용되기도 한다. 다른 산채들이 주로 봄철에 이용되나 고려엉겅퀴는 5~6월까지도 잎이나 줄기가 연한 것이 특징이다.

곰취는 특유의 향긋한 냄새와 연하고 매끄러운 향미를 가지고 있어서 상추쌈을 제쳐두고 각종 쌈으로 즐길 수 있는 산간에서 귀하게 애용되는 산나물의 하나이다. 특히 육류나 생선회

의 쌈으로 활용되고 있으며 삶은 것은 나물로서 무침이나 볶음, 국거리, 찌개감 등 다양하게 조리할 수 있으며 삶아서 말렸다가 묵나물로 이용된다. 곰취 잎에는 fumaric acid, clivorine, loigularine, ligudentine과 뿌리에는 isopentenic acid, 10a-H-furanoligularenone을 함유하고 있어서 한방에서는 곰취의 뿌리를 호로칠이라 하며, 여름부터 가을에 채취하여 햇빛에서 건조시켜서 사용한다. 곰취 뿌리는 혈(血)을 살리고 지통(止痛), 지해(止咳), 거담(去痰)의 효능이 있어서 타박상(打撲傷), 요퇴통(腰腿痛), 해수기천(咳嗽氣喘), 백일해(百日咳)등을 치료하는데 사용된다. 곰취는 주로 어린 잎을 나물로 이용하므로 채취시 뿌리가 뽑히지 않도록 잎자루를 칼로 베어서 채취하면 새잎이 다시 나오게 되므로 1년에 2회 채취할 수 있다. 곰취는 공급량이 부족해서 시장에서 많이 거래되고 있지는 않지만 과거에 먹어 본 사람들에 의해 자연산이 채취되어 식용으로 사용되고 있다. 연한 잎에 특유의 향긋한 냄새와 연하고 매끄러운 향미를 가지고 있어서 육류 소비의 증가와 함께 육류나 생선회의 쌈으로 활용되고 있으무로 이를 상품으로 개발한다면 판매 전망을 밝을 것으로 예상된다. 일반농가에서 비닐하우스 내에서 재배하고 있으나 산에서 생산되는 자연산에 비하여 향과 맛이 떨어지고 더욱이 쓴맛이 나며 또한 부드럽지 않고 뻣뻣하여 인기가 없다.

섬쑥부쟁이는 울릉지역의 대표적인 산채 특산물로 알려져 있는 여러해살이풀이다. 울릉도 산지에서 자생하는 국화과 개미취속 다년초로서 모양은 취나물과 비슷하게 생겼고, 울릉도에서는 부지깽이라고 부르는데 이른 봄 새순을 잘라 식용하면 향이 진하다. 우리나라 농경지와 그 주변에서 쉽게 발견되는 잡초로, 그 이름은 잎을 나물로 먹을 수 있어 붙여졌으며, 우리나라의 중부지방부터 제주도에 걸쳐 서식하고 있다. 줄기는 곧추서서 가지를 많이 치고 높이는 1m 안팎으로 짧은 털이 있어 껄껄하며, 잎은 어긋나게 붙고 잎 꼭지가 있다. 잎은 버들잎 모양 또는 넓은 버들잎 모양으로 밑 부분은 좁으며 끝이 날카롭고 변두리에 성긴 톱니가 있으며 잔털이 성기게 있다. 민간에서 쑥부쟁이 전초는 해열, 이뇨, 기침, 천식의 치료에 이용되며, 또 잎추출물은 벌레 물린 곳을 치료하는데도 사용되고 있다. 쑥부쟁이에는 flavonoid 배당체와 saponin이 함유되어 있어 각각 진해작용과 거담작용을 도우며, 또 잎에는 정유가 함유되어 있는 것으로 알려져 있다. 섬쑥부쟁이의 일반성분으로는 수분 5.72%, 단백질 29.0%, 지방 3.5%, 조섬유 5.82%로 국내산 산채류 중 섬쑥부쟁이의 단백질 함량이 가장 높은 것으로 보고되었다

② 건조농산물(무청시래기)의 가공형태 및 일반특성(Table 3-31)

무청은 오래전부터 자연 건조시켜 이용하여 왔으며 칼슘과 철분, 비타민 A와 C, 식이섬유가 풍부하게 함유되어 있는 중요한 채소로 우리 식단에 중요한 위치를 차지하여 왔다. 최근 들어 채소 재배와 저장방법의 발달로 계절에 관계없이 신선 채소를 언제든지 구입할 수 있으나

전통적으로 채소류가 다량 생산되는 시기에 채소를 건조시켜 이용하는 최소 가공형태의 산업이 발달되고 있다. 몇 년 전부터는 무청시래기가 웰빙 틈새시장 상품으로 특화되기 시작하면서 각광을 받고 있으며 일부 지자체별로 채소값 하락과 일손부족 등으로 갈아엎거나 버리던 무청을 활용하여 무청시래기를 제조하여 겨울철 농한기를 활용한 틈새사업으로 지역 공동소득사업으로 추진하고 있다.

대표적으로 강원도 홍천군과 양구군은 해안면에서는 일교차가 큰 지역의 날씨를 십분 활용해 시래기를 주력상품으로 내세우고 있으며 무청 시래기를 활용한 음식 뿐만 아니라 다양한 가공 식품으로 개발을 이해 노력중이다. 일반적인 무청시래기 건조방법은 자연통품으로 건조시키는 방법으로 무청의 엽록소파괴 및 탈색을 방지하기 위해 햇빛이 없는 음지에서 생산하고 있으나 시중 판매되는 건조농산물중에 품질관리가 제일 안되는 품목이기도 하다.

Table 3-31. 농산물 품목별 분류 및 가공현황

분류	대표적 종류	가공현황	기타
곡류	밀, 벼, 옥수수, 보리, 기장, 조, 수수	▪ 건조, 생물(새싹)	▪ 재배 관리
두류	콩, 팥, 녹두, 강낭콩, 동부	▪ 건조, 생물	▪ 재배 관리
구군류	감자, 고구마	▪ 생물, 건조(고구마말랭이, 고구마순)	▪ 부산물(예:고구마순)이 생물 또는 건조물로 유통
채소류	배추, 양배추, 시금치, 상추, 미나리, 수박, 참외, 오이, 호박, 토마토, 딸기, 가지, 무, 당근, 우엉, 토란, 고추, 마늘, 파, 양파, 생강	▪ 생물, 염절임, 냉동, 건조	▪ 재배 관리 ▪ 부산물(예:무청시래기, 무말랭이)건조물로 유통 ▪ 국내유통 무말랭이는 전량 수입산
산채류	취나물, 돌나물, 고사리, 더덕, 도라지, 달래, 두릅	▪ 생물(제철) ▪ 건조	▪ 가격경쟁력으로 주요 유통제품은 대부분 수입산
과실류	사과, 배, 복숭아, 포도	▪ 생물 ▪ 건조(동결건조), ▪ 당절임류	▪ 재배 관리 ▪ 건조과일제품은 대부분 수입산
종실류	감, 귤, 밤, 호도, 대추, 잣, 도토리, 은행, 산딸기	▪ 생물, 냉동, 당절임 ▪ 건조(곶감)	▪ 재배 관리 ▪ 국내산(곶감류, 감말랭이)
특용작물	면화, 유채, 참깨, 들깨, 땅콩, 호프	▪ 건조	▪ 재배 관리
약용작물	구기자, 길경, 당귀, 작약, 황기, 천궁, 지황, 시호, 오미자, 사삼	▪ 건조, 생물	▪ 재배 관리
전매작물	연초, 인삼	▪ 생물, 건조	▪ 재배 관리
화훼작물	국화, 장미, 안개꽃	▪ 생물 ▪ 건조(다류)	▪ 재배 관리
버섯류	표고, 양송이, 송이, 목이, 느타리	▪ 생물 ▪ 건조	▪ 재배 관리

2) 실험재료 및 방법

① 실험재료

실험에 사용한 곤드레나물, 곰취, 시래기, 표고버섯은 국내산으로 구매하여 사용하였으며 제조형태는 현재 한성식품에서 제조하는 원료 형태와 방법으로 세절하여 실험에 사용하였다. 실험원료인 건조나물은 성숙기가 지난 나물류로 시중에서 시판되는 건조나물를 구입하여 사용하였으며 일정크기(10～12cm)로 절단한 후 실험에 사용하였다.

Table 3-32. 건조나물의 생산지역 및 상태

종 류		생산지역	상태	일반 복원방법
임산물 (산채)	곤드레	강원도 정선군	건조상태	물에 1～24시간 불렸다가 탈수시킴
	곰취	강원도 정선군	건조상태	물에 2～3시간 불린 후 15분간 삶음
	부지깽이	강원도 정선군	건조상태	물에 30분～1시간 불린 후 탈수후 사용
농산물	시래기	경기도	건조상태	물에 2～3시간 불린 후 15분간 삶은다음 삶은물에 24시간 불린상태에 따라 2-3회 반복함

② 실험방법

○ 건조나물가공을 위한 기본공정도

건조나물 4종을 활용하여 수출용 나물제품개발을 위한 대략적인 공정도는 Fig. 3-11과 같다. 최종시제품은 3개월 이상 냉장조건에서 조직감의 붕괴나 기호도 변화가 없는 제품개발을 목적으로 수행하였다.

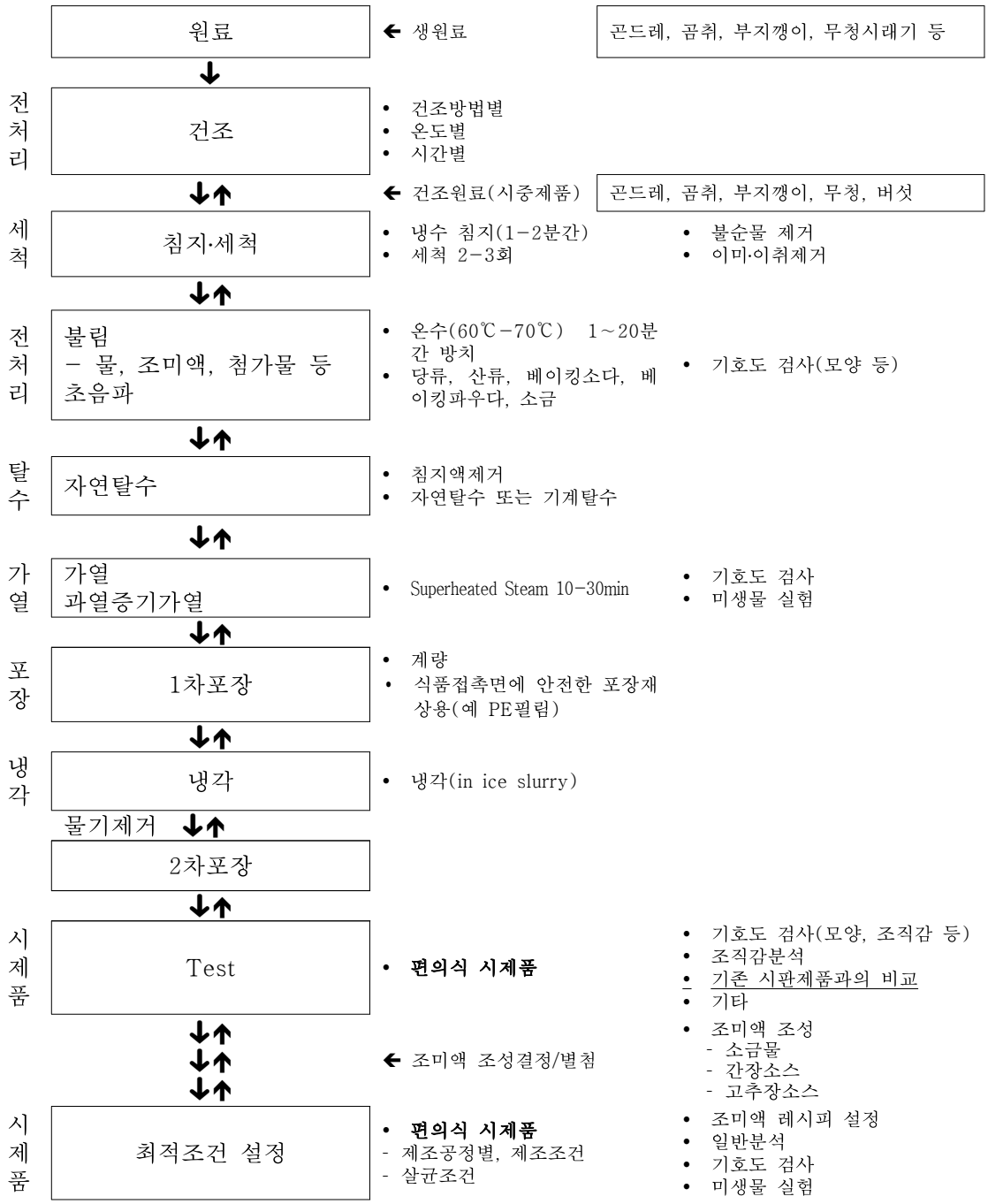


Fig. 3-11. 건조나물가공을 위한 기본공정도

○ 건조나물의 복원실험

건조나물의 복원방법 중 온도변화에 따른 복원효과를 검토하기 위하여 온수(50~60℃)온도와 냉수(20℃)에 침지하여 복원상태를 검토하였다. 건조나물의 복원방법 중 침지액 종류에 따른 복원효과를 검토하기 위하여 침지액(물, 설탕, 식초, 소금)에 침지하여 복원상태를 검토하였다.

○ 조직감 분석

시료의 조직감 측정을 위해 Texture analyzer(TA-XT2, Stable Micro Systems Ltd., Godalming, UK)를 이용하여 지름 3 mm인 aluminium cylinder probe(pretest speed 5 mm/s, posttest speed 5 mm/s, test speed 5 mm/s)로 2회 연속 압착시켰을 때 얻어지는 힘-거리 곡선으로부터 각 각 견고성(hardness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness)을 측정하였으며, 10회 반복 측정 후 평균치를 계산하였다.

Table 3-33. Texture 분석을 위한 TA 측정조건

Item	Condition
Force units	Gram
Distance Format	Strain
Strain	60
Time	20
Tigger type	mm/s
Probe	20mm

○ 기호도 평가

건조나물의 복원상태를 10명의 관능요원을 대상으로 외관, 향, 맛 및 전반적인 기호도의 특성을 7점 척도법으로 평가하였다. 관능패널에게는 각각의 시료를 일정량씩 제공한 후 검사를 진행하였다.

○ 결과의 통계처리

모든 실험결과의 통계분석은 SPSS 18.0(IBM Co., New York, NY, USA)을 사용하였으며 기술통계를 비롯하여 대상에 따른 차이 분석은 ANOVA를 이용하여 검정하였다.

3) 실험결과

일반적으로 건조나물의 대부분은 성숙기에 생채로 활용하고 대부분의 시기는 건채로 생산되어 유통되고 있으며 건조산채의 경우 일반소비자에게 나물형태로 제공되기 위해서는 반드시 1~72시간 동안 불림공정을 거쳐야 한다. 일반적인 불림공정은 건조나물을 온수 또는 냉수에 침지시켜 삶은 후 복원해야하는 번거로운 과정으로 이 과정을 거친 후에 일반 시중에 유통된다. 대표적인 예로 건고사리, 건조 산나물(취나물 등)을 복원하는 공정을 예로서 제시하였다.(Fig. 3-12)

원료의 저장 및 보관	• 건조고사리 등 건조나물 구입(생고사리, 생나물을 삶아서 말린 것) • 냉장보관 0∼10℃
↓	
불림	• 냉각수 침지(30분 이상)
↓	
데침	• 수온 100℃, 품온 85℃, 10∼20분
↓	
침지	• 헹굼 단계를 거친 후 침지 • 침지시간(12∼24시간)
↓	
탈수	• 자연탈수(원심분리기를 이용한 탈수는 알력에 의해 나물의 형태가 망가질 수 있음)
↓	
내포장	• 계량 • 식품접촉면에 안전한 포장재 사용(예 PE필림)
↓	
금속검출	• Fe 등 금속 및 이물질 검사(건고사리 원료에서 철사 등 금속유입가능성이 높음)
↓	
외포장	• 겉포장 • 이동에 사용될 박스포장
↓	
완제품 보관	• 냉장보관(5℃ 이하) • 저장기간 24시간 미만
↓	
출고	• 냉장탑차를 이용(10℃이라 유지) • 이동시 냉장차 온도 타코메타 기록필수(학교급식의 경우)

Fig. 3-12. 건고사리 등 건조나물의 복원 및 유통과정

실험원료인 건조나물은 시중에 유통되는 무청시래기, 곤드레, 곰취, 부지깽이 등 4종이나 시중에서 주로 구매가 가능한 건조나물류에 대한 복원특성을 예비실험을 통해 설정한 결과는 Table 3-34와 같다. 실험에 사용한 원부재료의 규격(크기)에 대한 예시는 Table 3-35와 같다.

Table 3-34. 건조 나물 및 농산물의 사용부위별 검토사항

분류		종류	특징	검토사항
건조원료	열매	건호박고지 건가지	• 복원속도가 빠름 (1-2시간)	• 갈변개선필요 • 복원후의 조직감 유지
	줄기 · 잎	건곤드레 건취나물, 건부지깽이 건고사리 건토란줄기, 건고구마줄기 무청시래기	• 아린 맛이 있음 • 건조 중 변색 • 복원속도느림(복원과정의 반복이 필요한 경우가 많음) (24-50시간)	• 아린 맛의 제거 • 갈변개선필요 • 나물조직의 적정 복원 • 복원시간의 단축필요
	뿌리	건도라지 무우말랭이	• 아린맛이 있음 • 복원속도가 중간정도 • (6-8시간)	• 갈변개선필요 • 복원후의 조직감 유지
	버섯	건목이버섯 건표고버섯	• 건조중 변색 • 복원속도가 빠름 (1-2시간)	• 특유의 이미 · 이취제거 • 갈변개선필요 • 복원후의 조직감 유지

Table 3-35. 원부재료의 규격 및 예시 (가로x세로x높이)

당근,오이,버섯,가지,호박	도라지, 고사리	무청시래기, 고구마순 등	버섯류
55-65x15x5-7mm	50-60x15x5-7 mm	100-120x15x2-7 mm	55x15x5-7 mm

생채소류의 크기는 섭식하기 좋고 외관상 보기 좋은 형태로 당근, 버섯, 오이, 가지 등은 일반적인 길이를 50~70 mm정도로 맞추는 것이 적당하나 취나물, 곰취, 부지깽이, 무청시래기 등은 10-12 mm(건조품 포함) 정도로 맞추었다. 두께는 조정이 가능한 경우에는 조리나 살균등

에 의한 모양 변형 방지 및 외관을 위해 일정두께로 유지가 필요하나 곤드레, 곰취, 부지깽이, 무청시래기와 같이 두께 조절이 어려운 품목에 대해서는 그대로 사용하였다.

③ 건조농산물 물복원특성

건조나물 4종의 복원방법중 물복원효과를 검토하기 위하여 온수(50～60℃)온도와 냉수(20℃)에 침지하여 복원상태를 검토하였으며 그 결과는 Table 3-36, Table 3-37, Table 3-38 및 Table 3-39와 같다.

건조나물의 냉수에 대한 복원결과는 Table 3-36과 Table 3-37에 제시하였고 온수에 대한 복원결과는 Table 3-38과 Table 3-39와 같으며 복원 후 건조나물의 수분함량은 Table 3-40과 같다.

Table 3-36. 건조나물 시제품 침지 복원력 테스트(냉수, 20℃)

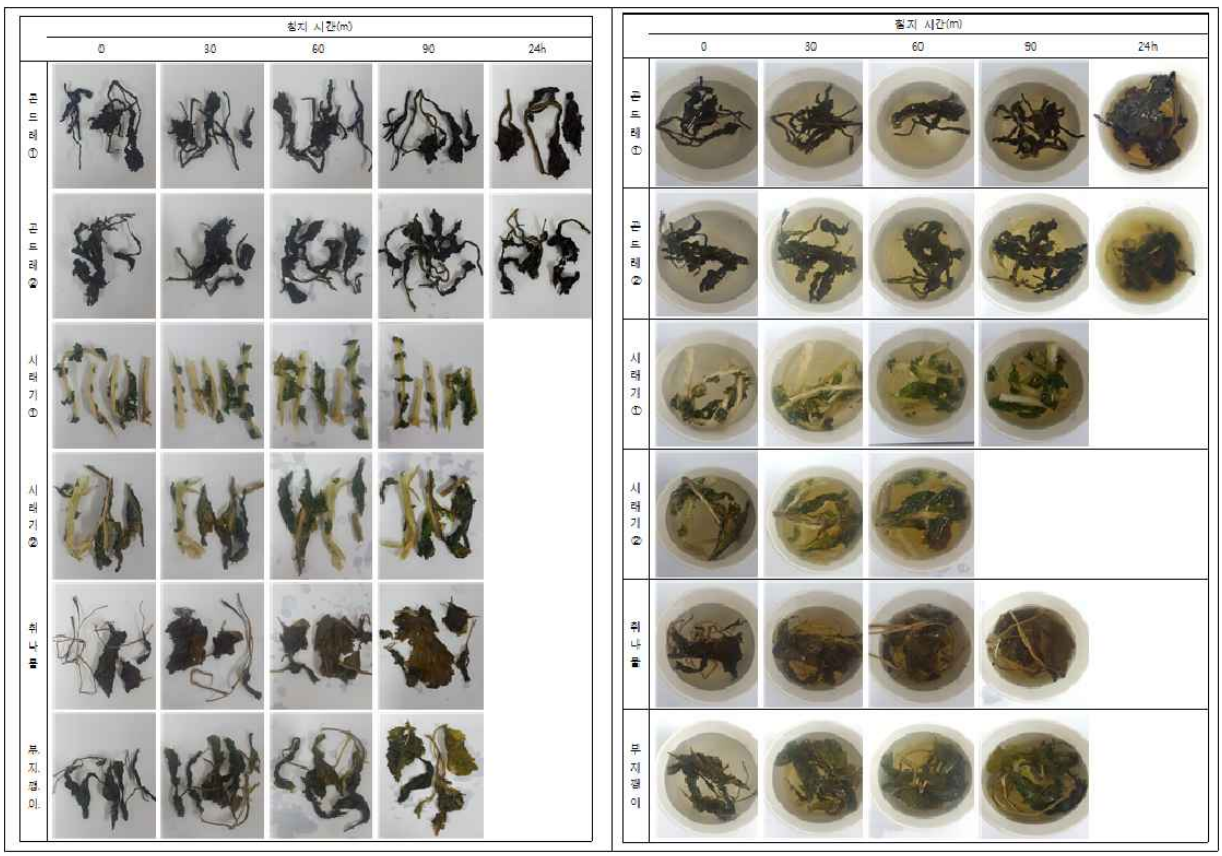


Table 3-37. 건조나물 시제품 침지 복원력 테스트(냉수, 20℃)

냉수	침지 시간(min)		
샘플명	30	60	90
곤드레①	건조 전과 큰 차이 없음	건조 전과 큰 차이 없음	잎이 살짝 풀어짐
곤드레②	건조 전과 큰 차이 없음	건조 전과 큰 차이 없음	잎이 살짝 풀어짐
시래기①	말랑말랑한 상태	겉만 복원된 상태	-
시래기②	말랑말랑한 상태	겉만 복원된 상태	-
건취나물	잎이 살짝 풀어짐	30분보다 복원되었으나 완전하지는 않음	복원되었으나 가운데가 단단함
부지깽이	잎이 살짝 풀어짐	30분보다 복원되었으나 완전하지는 않음	복원되었으나 가운데가 단단함
비고	- 곤드레, 무청시래기의 복원이 많이 느리다. 16h 후에도 완전히 복원되지 않았으며 24h 수침 시 가운데 부분은 복원되지만 가장자리 부분은 표면이 쭈글쭈글하며 복원이 덜 됨, 실제로 저작해 보았을 때 가운데 딱딱한 부분이 느껴짐 - 취나물, 부지깽이 > 곤드레, 무청시래기 순으로 복원 됨		

Table 3-38. 건조나물 시제품 침지 복원력 테스트(온수, 40～50℃)

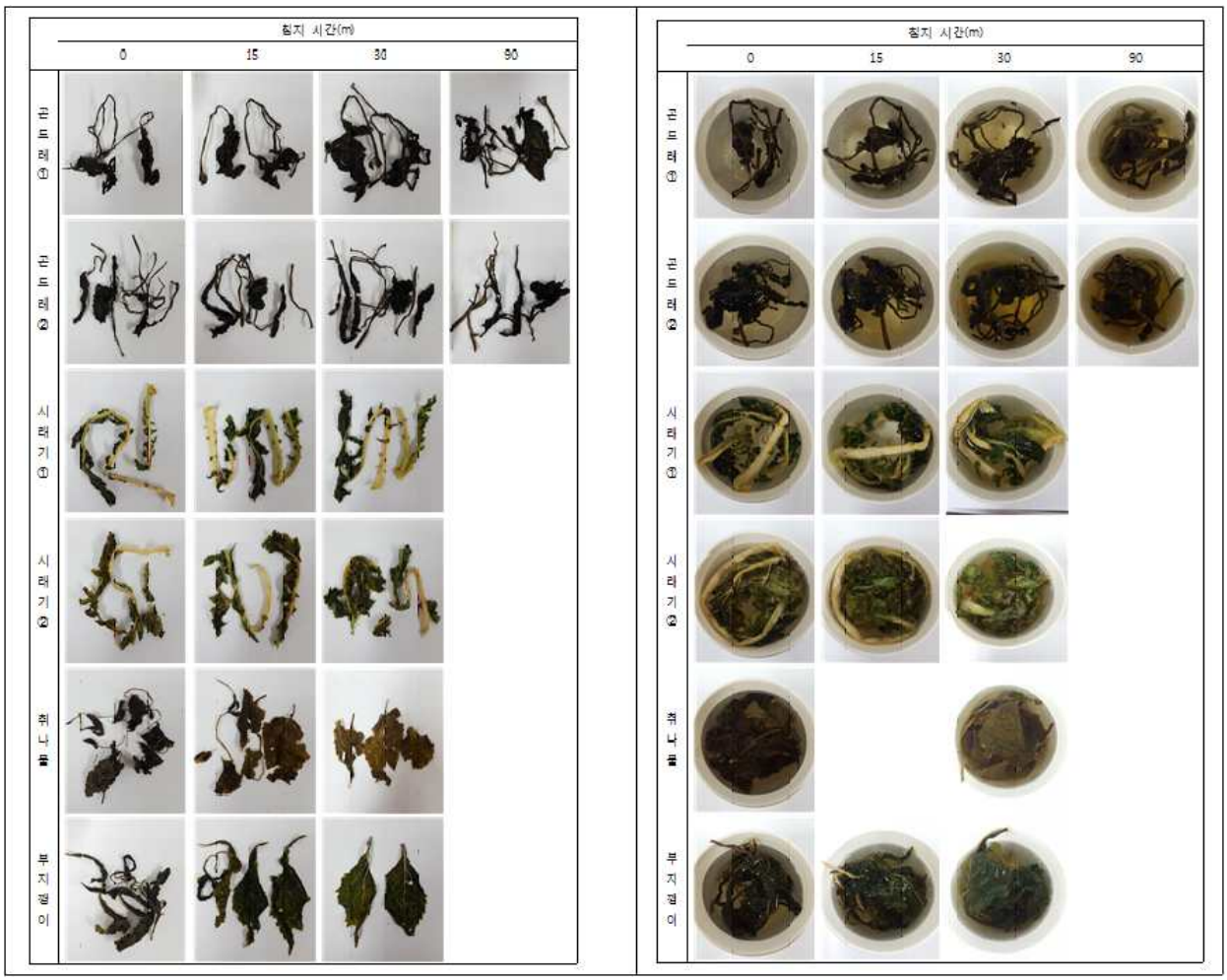


Table 3-39. 건조나물 시제품 침지 복원력 테스트(온수, 40～50℃)

미온수	침지 시간(min)		
샘플명	15	30	90
곤드레①	잎이 살짝 펴지나 완벽하게 펴지지 않음	줄기, 잎 가운데는 복원되나 가장자리 잎은 펴지지 않음	잎이 펼쳐지나 표면이 쭈글쭈글 함
곤드레②	잎이 살짝 펴지나 덜 됨	살짝 복원되나 뭉쳐진 잎은 아직 펴지지 않음	곤드레①보다 잎이 더 뭉쳐지며 복원이 덜 됨
시래기①	복원 됨	복원 됨	–
시래기②	복원 됨	복원 됨	–
건취나물	복원 됨	복원 됨	–
부지깽이	살짝 덜 되었으나 잎은 펼쳐 짐	복원 됨	–
비고	- 온수 온도 : 40-50℃ - 온수가 냉수보다 전체적으로 복원성이 빠름 - 무청시래기, 취나물, 부지깽이는 30분내 외관은 복원 됨 - 곤드레와 무청시래기는 냉수보다는 빠르나 90분에서도 덜 되어 가장 느린 복원성을 보임(외관은 복원되나 내부식감은 딱딱함)		

Table 3-40. 실험에 사용한 건조나물의 수분함량(%)

건조나물	곤드레		무청시래기		건취나물	부지깽이
	①	②	①	②		
수분함량(%)	9.57	12.79	17.08	18.06	10.41	11.16

④ 건조농산물 침지액 종류에 따른 복원특성

건조나물류의 초기 전처리 과정으로 불순물을 제거하는 공정으로 침지공정(불림공정)을 설정하였다. 기초공정은 건조채소 또는 나물을 식용수에 10분침지하여 불순물 제거한 다음, 시험처리구별 침지 과정으로 진행하였다. 침지액에 사용된 물질은 주변에서 쉽게 구할 수 있는 식품원료(물, 설탕, 식초, 소금 등)를 사용하였으며 예시결과는 아래 Table 3-41과 같다.

시판건조나물 4종을 소금, 물엿, 물, 베이킹파우더, 식초, 소다를 원료의 맛 등의 고유특성에 영향을 주지않는 1~3% 농도범위에 첨가한 용액에 건조나물을 일정시간 침지시킨 후 나물의 복원성을 살펴보았다. 베이킹소다 첨가액에 침지한 나물의 조직변화가 가장 높았으며 기호도가 가장 좋은 것으로 조사되었다.

시판건조나물 4종을 소금, 물엿, 물, 베이킹파우더, 식초, 소다를 1% 첨가한 물에 나물을 침지시킨 후 초음파 처리를 했을때의 나물의 복원성을 살펴보았다. 소다 1%를 첨가액에 침지한 나물의 조직변화와 유사한 결과를 나타내었다.

끓는 물에 소다 1~3%를 각각 첨가하여 침지실험을 진행한 결과 모두 첨가물이 첨가되지 않은 물에 침지한 시료가 외관이 가장 좋게 조사되었다. 곰취, 부지깽이의 경우 소다를 첨가하여 끓인 경우, 외관의 형태가 붕괴되고 급격히 조직이 나빠지는 현상을 확인할 수 있었다.

Table 3-41. 복원용액별 복원후 외관 및 조직감에 대한 적합성

종류	가열 1분	당류 1%	소금 1%	베이킹 소다 1%	베이킹 파우다 1~3%	초산 1%
건조취나물	△	△	○	○	△	×
건조곰취	△	△	○	○	△	×
건조부지깽이	△	△	○	○	△	×
건조무청시래기	△	△	○	○	△	×

4. 냉장 저장 중 문제점 도출 및 비가열 살균(초고압 살균)에 따른 냉장 중의 품질개선 효과 평가

4-1. 냉장 저장 중 문제점 도출

1) 실험재료

실험에 사용한 볶음김치는 현재 한성식품에서 판매하고 있지 않아 1차년도에 구입하여 사용했던 동일한 볶음김치 제품을 ㈜D社에서 직접 구매하여 사용하였다. 시료는 ㈜D社의 제조공장의 같은 생산라인에서 같은 시간대에 제조된 제품을 당일 직접 구매하여 사용하였으며, 포장단위는 100 g이었다.

볶음김치(㈜D社)

Fig. 3-13. 실험에 사용된 볶음김치

2) 실험방법

① 냉장 저장 조건

볶음김치를 각각 4℃, 10℃ 및 25℃의 저장고에 56일간 저장하면서 품질변화를 분석하였다. 저장 0일, 3일, 7일, 10일, 14일, 28일, 42일 및 56일 마다 꺼내어 실험을 진행하였다.

② 수분함량

볶음김치의 냉장 저장 중 수분함량의 변화를 알아보기 위하여 식품공전의 일반성분 시험법

중 상압가열건조법을 이용하여 분석하였다. 105℃의 온도에서 건조하여 수분함량을 계산하였다.

③ pH

볶음김치의 냉장 저장 중 pH의 변화는 pH meter(AB150, Fisher scientific accumet, Waltham, MA, USA)를 이용하여 측정하였다.

④ Brix

볶음김치의 냉장 저장 중 Brix의 변화는 brix meter(PR-201, Atago, Tokyo, Japan)을 이용하여 측정하였다.

⑤ 염도

볶음김치의 냉장 저장 중 염도의 변화는 Blender로 간 시료 약 1 g을 100배 희석하여 여과(Whatman No. 4)한 후 여과액 10 mL를 취하고, 2% potassium chromate 1 mL를 넣어 0.02 N $AgNO_3$ 용액으로 적정하였다. 별도로 증류수에 대한 바탕시험을 실시하여 다음 식에 따라 계산하였다.

$$\text{염도}(\%) = \frac{(A-B)\times 0.00117\times f\times D}{S}\times 100$$

A : 본 시험에 소비된 0.02 N $AgNO_3$ 용액의 mL수

B : 바탕시험에 소비된 0.02 N $AgNO_3$ 용액의 mL수

f : 0.02 N $AgNO_3$ 용액의 역가

D : 희석배수

S : 시료채취량(g)

⑥ 색도

볶음김치의 냉장 저장 중 색도는 색차계(CM-3500d, Konica Minolta Sensing, Tokyo, Japan)을 이용하여 측정하였다. 이를 Hunter color scale에 의한 L(lightness), a(redness) 및 b(yellowness) 값으로 나타내었다.

⑦ 산도

볶음김치의 냉장 저장 중 산도는 시료를 100배 희석하고 페놀프탈레인을 지시약으로 첨가하였다. 0.1 N NaOH를 이용하여 적정하고, 소비된 0.1 N NaOH 용액의 양을 이용하여 산도

를 계산하였다.

⑧ 미생물

볶음김치의 냉장 저장 중 미생물 오염에 대한 분석은 일반세균, 대장균군 및 젖산균에 대하여 실시하였다. 미생물 분석은 식품공전의 미생물 시험법을 이용하여 분석하였으며, 일반세균 수는 3M petrifilm (3M petrifilm aerobic count plate, 3M Co., St Paul, MN, USA)에 접종하여 35℃±1℃에서 48시간 동안 배양한 후 생성된 집락수를 계산하였다. 대장균군은 3M petrifilm™ (3M petrifilm E.Coli/Coliform Count, 3M Co., St Paul, MN, USA)에 접종하여 35℃±1℃에서 24시간 동안 배양한 후 생성된 집락수를 계산하였다. 젖산균은 MRS agar(Difco™ Lactobacilli MRS Agar, BD, Detroit, MI, USA)에 접종하고 35℃±2℃에서 24~72시간 동안 배양한 후 생성된 집락수를 계산하였다.

⑨ 기호도

볶음김치의 냉장 저장 중 기호도 변화를 알아보기 위하여 10명의 관능요원을 선발하고 향, 맛, 외관 및 전반적인 기호도를 7점 척도법으로 평가하였다. 관능패널에게는 각각의 시료를 일정량씩 제공한 후 검사를 진행하였다.

⑩ 통계처리

모든 실험결과의 통계분석은 SPSS 18.0(IBM Co., New York, NY, USA)을 사용하였으며, 기술통계를 비롯하여 대상에 따른 차이 분석은 ANOVA를 이용하여 검정하였다.

3) 실험결과

① 수분함량

볶음김치를 56일간 저장하며 저장온도에 따른 수분함량 변화를 알아보고, 그 결과를 Table 3-42에 나타내었다. 볶음김치의 초기 수분함량은 85.68% 이었으며, 4℃, 10℃ 및 25℃에 저장한 시료 모두 56일이 경과할 때까지 통계적으로 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

Table 3-42. 저장온도에 따른 저장기간 중 볶음김치의 수분함량 변화 (unit: %)

저장온도	0일	7일	14일	28일	42일	56일	F-value
4℃	85.68 ±0.9	86.65 ±1.6	87.06 ±0.6	86.92 ±1.2	86.18 ±1.2	83.79 ±0.4	2.800
10℃	85.68 ±0.9	86.39 ±1.1	85.05 ±1.5	85.59 ±0.1	87.55 ±0.2	85.72 ±0.3	2.123
25℃	85.68 ±0.9	84.51 ±1.2	85.06 ±1.3	84.79 ±0.3	85.83 ±2.0	83.84 ±1.2	0.725

② pH

볶음김치를 56일간 저장하며 저장온도에 따른 pH 변화를 알아보고, 그 결과를 Table 3-43에 나타내었다. 볶음김치의 초기 pH는 4.31이었으며, 저장 56일이 경과하였을 때의 pH는 4.22~4.33의 범위로 나타났다. 모든 저장온도에서 저장한 볶음김치의 pH는 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다.

Table 3-43. 저장온도에 따른 저장기간 중 볶음김치의 pH 변화

저장온도	0일	7일	14일	28일	42일	56일	F-value
4℃	4.31 ±0.05^{ab}	4.57 ±0.05^{c}	4.37 ±0.05^{b}	4.22 ±0.05^{a}	4.43 ±0.11^{b}	4.33 ±0.08^{ab}	9.209**
10℃	4.31 ±0.05^{a}	4.45 ±0.04^{b}	4.32 ±0.01^{a}	4.22 ±0.03^{c}	4.33 ±0.02^{a}	4.23 ±0.02^{c}	21.190***
25℃	4.31 ±0.05^{bc}	4.37 ±0.08^{c}	4.30 ±0.01^{abc}	4.24 ±0.01^{ab}	4.27 ±0.05^{ab}	4.22 ±0.02^{c}	4.507*

$^{a-c}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

③ Brix

볶음김치를 56일간 저장하며 저장온도에 따른 brix 변화를 알아보고, 그 결과를 Table 3-44에 나타내었다. 볶음김치의 초기 brix는 11.00이며, 4℃와 10℃에 저장한 시료는 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었으나, 25℃에 저장한 시료는 통계적으로 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

Table 3-44. 저장온도에 따른 저장기간 중 볶음김치의 brix 변화

저장온도	0일	7일	14일	28일	42일	56일	F-value
4℃	11.00 ±1.00^{c}	10.67 ±1.53^{bc}	9.33 ±0.58^{abc}	8.00 ±1.00^{a}	9.33 ±1.53^{abc}	8.67 ±0.58^{ab}	3.245*
10℃	11.00 ±1.00^{a}	9.33 ±1.53^{ab}	9.67 ±0.58^{a}	9.33 ±1.53^{ab}	10.67 ±0.58^{a}	7.33 ±1.15^{abc}	3.930*
25℃	11.00 ±1.00	8.67 ±1.53	9.00 ±1.00	10.00 ±1.00	9.00 ±0.00	9.00 ±0.00	2.650

$^{a-c}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

④ 염도

볶음김치를 56일간 저장하며 저장온도에 따른 염도 변화를 알아보고, 그 결과를 Table 3-45에 나타내었다. 볶음김치의 초기 염도는 1.87%이었고, 저장 56일 차의 염도는 1.40~1.73% 이었다. 4℃와 10℃에 저장한 볶음김치의 염도는 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었으나, 25℃에 저장한 시료는 통계적으로 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

Table 3-45. 저장온도에 따른 저장기간 중 볶음김치의 염도 변화 (unit: %)

저장온도	0일	7일	14일	28일	42일	56일	F-value
4℃	1.87 ±0.06^{bc}	1.90 ±0.10^{bc}	2.03 ±0.06^{c}	1.47 ±0.23^{a}	1.63 ±0.38^{ab}	1.40 ±0.17^{a}	4.825*
10℃	1.87 ±0.06^{ab}	1.67 ±0.15^{bc}	1.97 ±0.12^{a}	1.63 ±0.23^{bc}	2.00 ±0.10^{a}	1.47 ±0.06^{c}	7.500*
25℃	1.87 ±0.06	1.67 ±0.12	2.07 ±0.15	1.80 0.10	2.03 ±0.35	1.73 ±0.23	2.062

$^{a-c}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

⑤ 색도

볶음김치를 56일간 저장하며 저장온도에 따른 색도 변화를 알아보고, 그 결과를 Table 3-46에 나타내었다. 볶음김치의 초기 색도는 L값(lightness), a값(redness) 및 b값(yellowness)이 각각 39.69, 13.26 및 20.19으로 측정되었다. 볶음김치 안에는 다양한 재료들이 있어 조직상의 불균일한 특징 때문에 일정한 경향이 나타나지 않았으나, 4℃와 10℃ 및 25℃에 저장한 시료 모두 56일이 경과할 때까지 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다. 볶음김치는 재료의 특성상 색도가 일정한 경향을 나타내지 않았으나, 저장 중 품질변화에 영향을 주는 색도 변화는 있는 것으로 판단된다.

Table 3-46. 저장온도에 따른 저장기간 중 볶음김치의 색도 변화

저장 온도		0일	7일	14일	28일	42일	56일	F-value
4℃	L	39.69 ±0.04^{b}	36.32 ±0.18^{a}	40.76 ±0.60^{c}	35.93 ±0.22^{a}	36.19 ±1.07^{a}	39.54 ±0.19^{b}	51.964***
	a	13.26 ±0.07^{c}	6.69 ±0.39^{a}	14.18 ±0.43^{b}	7.73 ±1.81^{c}	17.07 ±1.85^{ab}	13.51 ±0.49^{d}	32.448***
	b	20.19 ±0.10^{c}	13.10 ±0.34^{a}	22.01 ±0.24^{b}	12.99 ±1.32^{d}	26.97 ±1.64^{a}	20.23 ±0.83^{d}	89.083***
10℃	L	39.69 ±0.04^{b}	36.51 ±0.67^{a}	38.30 ±0.75^{b}	39.43 ±0.05^{a}	37.34 ±0.85^{c}	41.43 ±0.13^{b}	39.836***
	a	13.26 ±0.07^{c}	6.80 ±0.89^{a}	14.79 ±1.76^{c}	9.86 ±0.01^{b}	13.33 ±2.12^{c}	18.94 ±0.22^{d}	37.069***
	b	20.19 ±0.10^{c}	13.49 ±1.30^{a}	18.91 ±1.38^{b}	15.20 ±0.01^{c}	22.16 ±2.12^{b}	24.50 ±0.20^{d}	101.986***
25℃	L	39.69 ±0.04^{b}	36.22 ±0.15^{a}	37.85 ±0.91^{c}	40.79 ±0.24^{a}	36.25 ±0.06^{d}	40.85 ±0.12^{b}	99.181***
	a	13.26 ±0.07^{bc}	5.18 ±0.28^{a}	10.38 ±1.53^{b}	14.44 ±0.30^{a}	10.81 ±0.49^{c}	16.51 ±0.14^{d}	38.164***
	b	20.19 ±0.10^{c}	12.58 ±0.23^{a}	16.17 ±1.81^{b}	22.36 ±0.33^{d}	18.97 ±0.07^{c}	22.76 ±0.19^{d}	78.424***

$^{a-d}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

⑥ 산도

볶음김치를 56일간 저장하며 저장온도에 따른 산도 변화를 알아보고, 그 결과를 Table 3-47에 나타내었다. 볶음김치의 산도는 모든 저장온도에서 저장 초기부터 56일까지 모두 0.90으로 변화가 없는 것으로 조사되었다.

Table 3-47. 저장온도에 따른 저장기간 중 볶음김치의 산도 변화

저장온도	0일	7일	14일	28일	42일	56일
4℃	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0
10℃	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0
25℃	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0

⑦ 미생물

볶음김치를 56일간 저장하며 저장온도에 따른 일반세균, 대장균군 및 젖산균의 변화를 알아보고, 그 결과를 Table 3-48에 나타내었다. 시료로 사용된 볶음김치는 레토르트 살균제품으로 일반세균, 대장균군 및 젖산균이 저장 56일까지 모두 검출되지 않았다.

Table 3-48. 저장온도에 따른 저장기간 중 볶음김치의 미생물 변화

저장온도		0일	7일	14일	28일	42일	56일
4℃	일반세균	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	젖산균	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10℃	일반세균	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	젖산균	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND
25℃	일반세균	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	젖산균	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND

⑧ 기호도

볶음김치를 56일간 저장하며 저장온도에 따른 기호도의 변화를 알아보고, 그 결과를 Table 3-49에 나타내었다. 볶음김치의 냉장저장중의 기호도 변화는 저장온도 25℃에서 맛, 향, 전반적인 기호도에 대해 저장기간 별 통계적으로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났으며, 모든 저장온도에서 저장 28일까지는 저장온도에 따른 기호도 변화가 거의 미비한 것으로 나타났다. 저장온도 25℃에서는 저장 42일차에 맛, 향, 전반적인 기호도가 크게 감소하는 것으로 나타났다.

Table 3-49. 저장온도에 따른 저장기간 중 볶음김치의 기호도 변화

저장 온도		0일	7일	14일	28일	42일	56일	F-value
4℃	맛	6.33 ±0.58	6.00 ±1.00	6.00 ±1.73	5.67 ±0.58	5.33 ±0.58	5.00 ±1.00	0.722
	향	6.67 ±0.58	6.33 ±1.15	6.00 ±1.00	6.00 ±1.00	5.00 ±1.00	4.67 ±1.15	1.822
	외관	6.67 ±0.58	6.67 ±0.58	6.33 ±1.15	6.00 ±1.00	5.33 ±1.15	5.00 ±1.00	1.650
	전반적인 기호도	6.33 ±0.58	6.33 ±0.58	6.00 1.00	5.67 ±1.53	5.00 ±1.00	4.67 ±1.15	1.389
10℃	맛	6.33 ±0.58	6.33 ±0.58	6.00 ±1.00	5.67 ±1.53	5.00 ±1.73	4.67 ±1.53	0.943
	향	6.67 ±0.58	6.33 ±0.58	6.00 ±1.73	5.67 ±0.58	4.67 ±1.53	4.33 ±0.58	2.330
	외관	6.67 ±0.58	6.33 ±1.15	6.00 ±1.00	5.67 ±1.53	5.33 ±0.58	5.00 ±1.73	0.840
	전반적인 기호도	6.33 ±0.58	6.33 ±0.58	5.67 ±1.53	5.67 ±1.15	4.67 ±1.15	4.33 ±1.15	1.800
25℃	맛	6.33 ±0.58[a1)]	6.33 ±0.58[a]	6.00 ±1.00[a]	5.67 ±0.58[a]	3.33 ±0.58[b]	3.00 ±1.00[b]	12.640***
	향	6.67 ±0.58[a]	6.33 ±1.15[a]	5.67 ±0.58[a]	5.67 ±1.53[a]	3.00 ±1.00[b]	3.00 ±1.00[b]	7.632*
	외관	6.67 ±0.58	6.33 ±0.58	6.33 ±0.58	5.33 ±1.15	5.33 ±1.53	5.00 ±1.00	1.518
	전반적인 기호도	6.33 ±0.58[a]	6.33 ±0.58[a]	6.00 ±1.00[a]	5.33 ±1.53[a]	3.33 ±0.58[b]	3.00 ±1.00[b]	7.712*

1) a-b values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).
2) Preference; 1= extremely dislike , 7= extremely like

4-2. 비가열 살균(초고압 살균)에 따른 냉장 중의 품질개선효과평가

1) 실험재료

실험에 사용한 재료는 두 종류로 김칫속 B3(한성식품) 및 무침용 양념 C3(한성식품)이다. 김칫속 B3과 무침용 양념 C3은 주관기관인 한성식품에서 직접 구매하여 사용하였다. 실험재료로 사용한 두 가지 제품은 한성김치의 제조공장의 같은 생산라인에서 같은 시간대에 제조된 제품을 당일 직접 구매하여 사용하였으며, 포장단위는 모두 100 g이었다(Fig. 3-14).

김칫속 B3(한성식품)

무침용 양념 C3(한성식품)

Fig. 3-14. 실험에 사용된 김칫속 B3 및 무침용 양념 C3

2) 실험방법

① 초고압 처리 조건

각각의 시료의 살균효과를 알아보기 위하여 초고압 처리를 수행하였다. 김칫속 B3과 무침용 양념 C3에 대하여 500 MPa의 압력에서 3분 또는 5분의 초고압처리를 하였다. 초고압 처리에 이용된 초고압기는 이노웨이社의 500MPA-INNOWAY이다(Fig. 3-15).

Fig. 3-15. 실험에 사용한 초고압살균기(500MPA-INNOWAY, 이노웨이社, 대한민국)

② 냉장 저장 조건

김칫속 B3 및 무침용 양념 C3을 각각 4℃, 10℃ 및 25℃의 저장고에 84일간 저장하면서 품질변화를 분석하였다. 저장 0일, 3일, 7일, 10일, 14일, 28일, 42일, 56일, 70일 및 84일 마다 꺼내어 실험을 진행하였다.

③ 수분함량

김칫속 B3 및 무침용 양념 C3 시료의 냉장 저장 중 수분함량의 변화를 알아보기 위하여 식품공전의 일반성분 시험법 중 상압가열건조법을 이용하여 분석하였다. 105℃의 온도에서 건조하여 수분함량을 계산하였다.

④ pH

김칫속 B3 및 무침용 양념 C3 시료의 냉장 저장 중 pH의 변화는 pH meter(AB150, Fisher scientific accumet, Waltham, MA, USA)를 이용하여 측정하였다.

⑤ Brix

김칫속 B3 및 무침용 양념 C3 시료의 냉장 저장 중 Brix의 변화는 brix meter(PR-201, Atago, Tokyo, Japan)을 이용하여 측정하였다.

⑥ 염도

김칫속 B3 및 무침용 양념 C3 시료의 냉장 저장 중 염도의 변화는 Blender로 간 시료 약 1 g을 100배 희석하여 여과(Whatman No. 4)한 후 여과액 10 mL를 취하고, 2% potassium chromate 1 mL를 넣어 0.02 N $AgNO_3$ 용액으로 적정하였다. 별도로 증류수에 대한 바탕시험

을 실시하여 다음 식에 따라 계산하였다.

$$\text{염도}(\%) = \frac{(A-B)\times 0.00117\times f\times D}{S}\times 100$$

A : 본 시험에 소비된 0.02 N $AgNO_3$ 용액의 mL수

B : 바탕시험에 소비된 0.02 N $AgNO_3$ 용액의 mL수

f : 0.02 N $AgNO_3$ 용액의 역가

D : 희석배수

S : 시료채취량(g)

⑦ 색도

김칫속 B3 및 무침용 양념 C3 시료의 냉장 저장 중 색도는 색차계(CM-3500d, Konica Minolta Sensing, Tokyo, Japan)을 이용하여 측정하였다. 이를 Hunter color scale에 의한 L(lightness), a(redness) 및 b(yellowness) 값으로 나타내었다.

⑧ 산도

김칫속 B3 및 무침용 양념 C3 시료의 냉장 저장 중 산도는 시료를 100배 희석하고 페놀프탈레인을 지시약으로 첨가하였다. 0.1 N NaOH를 이용하여 적정하고, 소비된 0.1 N NaOH 용액의 양을 이용하여 산도를 계산하였다.

⑨ 미생물

김칫속 B3 및 무침용 양념 C3 시료의 냉장 저장 중 미생물 오염에 대한 분석은 일반세균, 대장균군 및 젖산균에 대하여 실시하였다. 미생물 분석은 식품공전의 미생물 시험법을 이용하여 분석하였으며, 일반세균수는 3M petrifilm (3M petrifilm aerobic count plate, 3M Co., St Paul, MN, USA)에 접종하여 35℃±1℃에서 48시간 동안 배양한 후 생성된 집락수를 계산하였다. 대장균군은 3M petrifilm™ (3M petrifilm E.Coli/Coliform Count, 3M Co., St Paul, MN, USA)에 접종하여 35℃±1℃에서 24시간 동안 배양한 후 생성된 집락수를 계산하였다. 젖산균은 MRS agar(Difco™ Lactobacilli MRS Agar, BD, Detroit, MI, USA)에 접종하고 35℃±2℃에서 24~72시간 동안 배양한 후 생성된 집락수를 계산하였다.

⑩ 기호도

김칫속 B3 및 무침용 양념 C3 시료의 냉장 저장 중 기호도 변화를 알아보기 위하여 10명의

관능요원을 선발하고 향, 맛, 외관 및 전반적인 기호도를 7점 척도법으로 평가하였다. 관능패널에게는 각각의 시료를 일정량씩 제공한 후 검사를 진행하였다.

⑪ 점도

김칫속 B3 및 무침용 양념 C3 시료의 냉장 저장 중 점도의 변화는 점도계(SV-100, A&D Co., Ltd, Japan)를 이용하여 측정하였다.

⑫ 통계처리

모든 실험결과의 통계분석은 SPSS 18.0(IBM Co., New York, NY, USA)을 사용하였으며, 기술통계를 비롯하여 대상에 따른 차이 분석은 ANOVA를 이용하여 검정하였다.

3) 실험결과

① 수분함량

김칫속 B3 및 무침용 양념 C3을 500 MPa의 압력에서 3 min 또는 5 min 처리하여 각각 4℃, 10℃ 및 25℃에 84일간 저장하고, 저장온도에 따른 수분함량 변화를 알아보고, 그 결과를 Table 3-50 및 Table 3-51에 나타내었다. 김칫속 B3의 초기 수분함량은 대조군은 57.62% 이었고, 500 MPa, 3 min 실험군은 57.77%, 500 MPa, 5 min의 실험군은 57.50% 이었으며, 무침용 양념 C3의 초기 수분함량은 대조군은 47.60%이었고, 500 MPa, 3 min 실험군은 48.13%, 500 MPa, 5 min 실험군은 46.98%이었다. 김칫속 B3의 수분함량은 대조군에서는 모든 저장온도에서 유의적인 차이가 나타났으며, 500 MPa, 3 min 실험군에서는 10℃, 500 MPa, 5 min 실험군에서는 10℃ 및 25℃에 저장했을 때 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었으며, 무침용 양념 C3은 500 MPa, 5 min 실험군에서 모든 저장온도에서 유의적인 차이가 나타났으며, 대조군에서는 4℃ 및 10℃, 500 MPa, 3 min 실험군에서는 10℃에 저장했을 때 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다.

Table 3-50. 처리조건과 저장온도에 따른 저장기간 중 김칫속 B3의 수분함량 변화 (unit: %)

처리조건	저장온도	0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
대조군	4℃	57.62 ±0.1^{bc}	57.82 ±0.0^{c}	57.48 ±0.4^{bc}	57.70 ±0.2^{bc}	57.27 ±0.1^{ab}	58.69 ±0.1^{d}	57.81 ±0.1^{c}	57.70 ±0.4^{bc}	58.31 ±0.1^{d}	56.86 ±0.0^{a}	11.632***
	10℃	57.62 ±0.1^{bcd}	57.35 ±0.1^{abc}	56.99 ±0.2^{ab}	56.43 ±0.8^{a}	57.80 ±0.8^{bcd}	58.41 ±0.1^{de}	58.49 ±0.0^{de}	57.84 ±0.2^{bcd}	58.89 ±0.6^{e}	58.06 ±0.3^{cde}	6.068**
	25℃	57.62 ±0.1^{ab}	57.88 ±0.0^{abc}	57.48 ±0.4^{a}	57.71 ±0.1^{ab}	57.64 ±0.3^{ab}	58.76 ±0.0^{d}	57.79 ±0.0^{abc}	58.02 ±0.2^{bc}	57.76 ±0.2^{abc}	58.19 ±0.1^{c}	7.365**
500 MPa, 3 min	4℃	57.77 ±0.2	56.91 ±0.7	57.40 ±0.5	57.16 ±0.6	57.47 ±0.8	58.31 ±0.0	58.10 ±0.3	57.96 ±0.2	58.11 ±0.4	58.46 ±1.2	1.583
	10℃	57.77 ±0.2^{bc}	57.67 ±0.4^{abc}	57.69 ±0.4^{abc}	57.16 ±0.3^{a}	57.51 ±0.1^{ab}	58.06 ±0.2^{cd}	58.17 ±0.1^{cd}	57.39 ±0.0^{ab}	58.40 ±0.0^{d}	57.67 ±0.1^{abc}	5.656**
	25℃	57.77 ±0.2	57.41 ±0.1	57.11 ±0.1	55.98 ±1.2	57.62 ±0.5	57.85 ±0.3	57.94 ±0.6	58.00 ±0.1	57.74 ±0.2	58.55 ±0.4	3.793
500 MPa, 5 min	4℃	57.50 ±0.0	57.50 ±0.7	56.90 ±0.7	57.24 ±0.3	57.03 ±0.0^{a}	58.09 ±0.2	58.26 ±0.1	57.69 ±0.0	58.72 ±0.5	57.33 ±0.6	3.675
	10℃	57.50 ±0.0^{bc}	56.47 ±0.2^{a}	57.64 ±0.5^{cd}	56.99 ±0.1^{ab}	56.97 ±0.1^{ab}	58.41 ±0.4^{e}	58.45 ±0.2^{e}	56.93 ±0.1^{a}	58.10 ±0.2^{de}	58.05 ±0.1^{de}	17.479***
	25℃	57.50 ±0.0^{cd}	55.38 ±0.5^{a}	57.24 ±0.3^{c}	56.35 ±0.1^{b}	57.52 ±0.4^{cd}	58.02 ±0.1^{de}	58.63 ±0.1^{f}	56.67 ±0.0^{b}	58.42 ±0.1^{ef}	57.95 ±0.3^{de}	31.362***

$^{a-e}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

Table 3-51. 처리조건과 저장온도에 따른 저장기간 중 무침용 양념 C3의 수분함량 변화 (unit: %)

처리조건	저장온도	0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
대조군	4℃	47.60 ±0.3^{b}	47.69 ±0.1^{b}	47.67 ±0.1^{b}	47.49 ±0.2^{b}	47.57 ±0.1^{b}	46.69 ±0.4^{a}	47.49 ±0.0^{b}	46.29 ±0.1^{a}	47.85 ±0.1^{b}	47.53 ±0.03^{b}	13.947***
	10℃	48.13 ±1.1^{b}	47.74 ±0.0^{b}	47.38 ±0.2^{b}	47.53 ±0.2^{b}	47.51 ±0.0^{b}	46.34 ±0.1^{a}	47.66 ±0.4^{b}	46.42 ±0.8^{a}	47.83 ±0.1^{b}	47.70 ±0.12^{b}	6.150**
	25℃	46.98 ±0.2	47.96 ±0.1	47.48 ±0.1	47.46 ±0.2	47.43 ±0.1	47.08 ±0.4	47.96 ±0.1	47.32 ±0.2	47.43 ±0.1	47.51 ±0.21	3.019
500 MPa, 3 min	4℃	47.60 ±0.3	47.77 ±0.2	47.19 ±0.0	47.40 ±0.2	47.49 ±0.0	46.71 ±0.0	47.24 ±0.0	47.33 ±0.2	47.45 ±0.1	47.26 ±0.31	2.064
	10℃	48.13 ±1.1^{c}	47.60 ±0.0^{bc}	47.39 ±0.4^{bc}	47.53 ±0.1^{bc}	47.38 ±0.0^{bc}	46.85 ±0.2^{ab}	47.77 ±0.0^{bc}	45.95 ±0.4^{a}	47.21 ±0.3^{bc}	47.35 ±0.34^{bc}	3.961*
	25℃	46.98 ±0.2	47.31 ±0.0	47.63 ±0.1	47.26 ±0.3	47.47 ±0.2	46.47 ±0.7	47.29 ±0.1	46.13 ±0.1	47.31 ±0.4	47.27 ±0.34	2.951
500 MPa, 5 min	4℃	47.60 ±0.3^{bc}	47.64 ±0.1^{de}	47.64 ±0.1^{de}	47.74 ±0.1^{e}	47.29 ±0.1^{cde}	46.56 ±0.0^{ab}	47.61 ±0.1^{de}	46.16 ±0.4^{a}	47.22 ±0.4^{cde}	47.15 ±0.30^{bc}	11.869***
	10℃	48.13 ±1.1^{ab}	47.87 ±0.0^{d}	47.63 ±0.0^{cd}	47.22 ±0.1^{bc}	47.72 ±0.1^{cd}	46.51 ±0.6^{a}	47.22 ±0.2^{bc}	46.65 ±0.1^{a}	47.22 ±0.1^{bc}	46.98 ±0.05^{ab}	8.176**
	25℃	46.98 ±0.2^{b}	47.91 ±0.2^{c}	47.73 ±0.2^{bc}	47.49 ±0.1^{bc}	47.46 ±0.2^{bc}	46.97 ±0.5^{b}	47.74 ±0.2^{bc}	46.10 ±0.7^{a}	47.61 ±0.4^{bc}	47.32±0.23^{bc}	4.845*

$^{a-e}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

② pH

김칫속 B3 및 무침용 양념 C3을 500 MPa의 압력에서 3 min 또는 5 min 처리하여 각각 4℃, 10℃ 및 25℃에 저장하고, 84일간 저장온도에 따른 pH 변화를 알아보고, 그 결과를 Table 3-52 및 Table 3-53에 나타내었다. 김칫속 B3의 초기 pH는 대조군은 5.53, 500 MPa, 3 min 실험군은 5.48, 500 MPa, 5 min 실험군은 5.47이었으며, 무침용 양념 C3의 초기 pH는 대조군은 5.18, 500 MPa, 3 min 실험군은 5.18, 500 MPa, 5 min 실험군은 5.16이었다. 김칫속 B3 및 무침용 양념 C3의 pH는 모든 저장온도에서 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다.

Table 3-52. 처리조건과 저장온도에 따른 저장기간 중 김칫속 B3의 pH 변화

처리조건	저장온도	0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
대조군	4℃	5.53 ±0.06^{d}	5.50 ±0.03^{cd}	5.49 ±0.03^{cd}	5.46 ±0.03^{bc}	5.60 ±0.03^{e}	5.40 ±0.03^{ab}	5.36 ±0.07^{a}	5.42 ±0.02^{ab}	5.37 ±0.01^{a}	5.48 ±0.02^{cd}	13.737***
	10℃	5.53 ±0.06^{e}	5.45 ±0.01^{cd}	5.46 ±0.01^{d}	5.42 ±0.01^{bcd}	5.51 ±0.02^{e}	5.42 ±0.01^{bc}	5.43 ±0.01^{bcd}	5.39 ±0.01^{b}	5.34 ±0.02^{a}	5.39 ±0.01^{b}	20.441***
	25℃	5.53 ±0.06^{f}	5.42 ±0.02^{de}	5.39 ±0.03^{d}	5.39 ±0.02^{d}	5.43 ±0.01^{e}	5.29 ±0.01^{bc}	5.32 ±0.02^{c}	5.27 ±0.01^{b}	5.19 ±0.01^{a}	5.25 ±0.01^{b}	58.699***
500 MPa, 3 min	4℃	5.48 ±0.01^{f}	5.45 ±0.01^{de}	5.42 ±0.02^{cd}	5.47 ±0.02^{ef}	5.45 ±0.01^{de}	5.41 ±0.02^{bc}	5.44 ±0.03^{cde}	5.39 ±0.01^{ab}	5.38 ±0.02^{a}	5.39 ±0.01^{ab}	13.057***
	10℃	5.48 ±0.01^{g}	5.45 ±0.01^{fg}	5.40 ±0.03^{de}	5.30 ±0.06^{ab}	5.44 ±0.01^{ef}	5.37 ±0.01^{cd}	5.28 ±0.04^{a}	5.32 ±0.03^{abc}	5.36 ±0.02^{cd}	5.34 ±0.01^{bc}	21.187***
	25℃	5.48 ±0.01^{e}	5.43 ±0.01^{d}	5.39 ±0.04^{d}	5.33 ±0.01^{c}	5.34 ±0.03^{c}	5.30 ±0.02^{bc}	5.20 ±0.05^{a}	5.28 ±0.01^{b}	5.20 ±0.01^{a}	5.20 ±0.02^{a}	53.310***
500 MPa, 5 min	4℃	5.47 ±0.00^{e}	5.44 ±0.01^{de}	5.43 ±0.01^{de}	5.40 ±0.01^{bcd}	5.41 ±0.06^{cd}	5.39 ±0.00^{bcd}	5.39 ±0.01^{bcd}	5.38 ±0.01^{bc}	5.33 ±0.03^{a}	5.36 ±0.04^{ab}	7.348***
	10℃	5.47 ±0.00^{d}	5.42 ±0.01^{c}	5.42 ±0.01^{c}	5.38 ±0.03^{ab}	5.37 ±0.01^{ab}	5.38 ±0.02^{b}	5.35 ±0.03^{a}	5.37 ±0.01^{ab}	5.35 ±0.02^{a}	5.35 ±0.01^{a}	17.251***
	25℃	5.47 ±0.00^{f}	5.41 ±0.00^{e}	5.41 ±0.02^{e}	5.32 ±0.01^{d}	5.26 ±0.01^{b}	5.30 ±0.01^{c}	5.28 ±0.02^{b}	5.27 ±0.01^{b}	5.20 ±0.01^{a}	5.21 ±0.01^{a}	255.636 ***

$^{a-e}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

Table 3-53. 처리조건과 저장온도에 따른 저장기간 중 무침용 양념 C3의 pH 변화

처리조건	저장온도	0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
대조군	4℃	5.18 ±0.02^{cd}	5.12 ±0.02^{ab}	5.17 ±0.03^{bcd}	5.08 ±0.08^{a}	5.15 ±0.02^{bcd}	5.14 ±0.01^{abc}	5.19 ±0.02^{cd}	5.18 ±0.06^{cd}	5.20 ±0.00^{cd}	5.21 ±0.01^{d}	4.222**
	10℃	5.18 ±0.02^{b}	5.13 ±0.04^{a}	5.16 ±0.01^{ab}	5.16 ±0.02^{ab}	5.16 ±0.01^{ab}	5.16 ±0.01^{ab}	5.17 ±0.03^{b}	5.15 ±0.01^{ab}	5.22 ±0.01^{c}	5.17 ±0.01^{b}	5.573**
	25℃	5.18 ±0.02^{e}	5.16 ±0.01^{d}	5.15 ±0.01^{cd}	5.14 ±0.01^{abc}	5.15 ±0.02^{abc}	5.11 ±0.01^{a}	5.15 ±0.01^{abc}	5.14 ±0.01^{ab}	5.17 ±0.01^{f}	5.13 ±0.01^{b}	19.222***
500 MPa, 3 min	4℃	5.18 ±0.01^{d}	5.14 ±0.02^{a}	5.14 ±0.02^{ab}	5.16 ±0.00^{bc}	5.16 ±0.00^{bc}	5.14 ±0.01^{ab}	5.16 ±0.01^{bc}	5.15 ±0.02^{ab}	5.23 ±0.01^{f}	5.17 ±0.01^{cd}	12.686***
	10℃	5.18 ±0.01^{c}	5.12 ±0.00^{a}	5.13 ±0.03^{ab}	5.14 ±0.00^{ab}	5.14 ±0.01^{b}	5.13 ±0.01^{ab}	5.18 ±0.00^{c}	5.14 ±0.01^{ab}	5.18 ±0.01^{c}	5.14 ±0.02^{ab}	13.336***
	25℃	5.18 ±0.01^{f}	5.12 ±0.01^{bcd}	5.11 ±0.01^{a}	5.14 ±0.01^{de}	5.15 ±0.00^{e}	5.12 ±0.01^{abc}	5.12 ±0.01^{abc}	5.11 ±0.01^{ab}	5.17 ±0.00^{f}	5.13 ±0.00^{bc}	42.089***
500 MPa, 5 min	4℃	5.16 ±0.01^{ef}	5.13 ±0.01^{bc}	5.12 ±0.01^{a}	5.13 ±0.01^{bc}	5.13 ±0.01^{bc}	5.15 ±0.01^{cd}	5.13 ±0.01^{ab}	5.15 ±0.01^{de}	5.21 ±0.01^{f}	5.14 ±0.01^{cd}	11.873***
	10℃	5.16 ±0.01^{cd}	5.13 ±0.01^{ab}	5.12 ±0.03^{a}	5.14 ±0.00^{ab}	5.14 ±0.01^{ab}	5.13 ±0.01^{a}	5.13 ±0.01^{a}	5.15 ±0.01^{bc}	5.20 ±0.02^{d}	5.15 ±0.01^{bc}	7.602***
	25℃	5.16 ±0.01^{e}	5.12 ±0.00^{bc}	5.10 ±0.01^{a}	5.12 ±0.01^{bc}	5.12 ±0.01^{bc}	5.12 ±0.00^{bc}	5.12 ±0.01^{abc}	5.13 ±0.02^{cd}	5.14 ±0.01^{d}	5.11 ±0.00^{ab}	13.361***

$^{a-e}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

③ Brix

김칫속 B3 및 무침용 양념 C3을 500 MPa의 압력에서 3 min 또는 5 min 처리하여 각각 4℃, 10℃ 및 25℃에 저장하고, 84일간 저장온도에 따른 brix 변화를 알아보고, 그 결과를 Table 3-54 및 Table 3-55에 나타내었다. 김칫속 B3의 초기 brix 값이 대조군은 43.33, 500 MPa, 3 min 실험군은 41.33, 500 MPa, 5 min 실험군은 44.33이었다. 그러나 저장 84일이 경과된 후에는 대조군, 500 MPa, 3 min 실험군 및 500 MPa, 5 min 실험군의 brix는 각각 27.33~29.67, 28.33~31.00 및 27.33~30.00으로 크게 감소하는 것으로 조사되었다. 무침용 양념 C3의 초기 brix 값이 대조군은 46.67, 500 MPa, 3 min 실험군은 43.33, 500 MPa, 5 min 실험군은 48.00이었다. 그러나 저장 84일이 경과된 후에는 대조군, 500 MPa, 3 min 실험군 및 500 MPa, 5 min 실험군의 brix는 각각 40.67~42.33, 40.67~46.00 및 43.33~46.00으로 나타나 대조군과 500 MPa, 5 min 실험군에서는 약간 감소하였으나 500 MPa, 3 min 실험군에서는 10℃와 25℃에서는 증가된 것으로 조사되었다. 저장 중에 김칫속 B3과 무침용 양념 C3에 있는 혼합 원·부재료들 간의 성분 간의 교류가 어느 정도 있는 것으로 생각되었다.

Table 3-54. 처리조건과 저장온도에 따른 저장기간 중 김칫속 C3의 brix 변화

처리조건	저장온도	0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
대조군	4℃	43.33 ±2.31^{e}	31.33 ±1.15^{bc}	31.33 ±1.53^{bc}	38.33 ±0.58^{d}	28.00 ±3.46^{ab}	31.33 ±0.58^{bc}	30.33 ±2.08^{abc}	33.67 ±1.53^{c}	37.67 ±3.06^{d}	27.33 ±0.58^{a}	20.113***
	10℃	43.33 ±2.31^{e}	30.67 ±0.58^{abc}	32.67 ±0.58^{c}	36.33 ±0.58^{d}	29.33 ±1.15^{a}	30.00 ±1.73^{ab}	32.00 ±1.00^{bc}	31.67 ±0.58^{bc}	37.00 ±0.00^{d}	29.33 ±1.15^{a}	44.392***
	25℃	43.33 ±2.31^{d}	31.33 ±1.53^{ab}	32.67 ±2.31^{ab}	37.00 ±1.73^{c}	32.00 ±1.73^{ab}	34.33 ±2.31^{bc}	32.00 ±1.00^{ab}	33.67 ±0.58^{bc}	37.00 ±2.65^{c}	29.67 ±0.58^{a}	14.152***
500 MPa, 3 min	4℃	41.33 ±1.89^{c}	32.67 ±2.31^{b}	32.33 ±2.08^{ab}	38.00 ±3.46^{c}	38.00 ±0.00^{c}	30.67 ±1.15^{ab}	31.67 ±0.58^{ab}	34.00 ±2.65^{b}	33.00 ±0.00^{b}	29.00 ±1.00^{a}	12.077***
	10℃	41.33 ±1.89^{a}	32.67 ±2.52^{b}	32.00 ±1.00^{b}	35.33 ±0.58^{b}	35.00 ±1.73^{b}	34.67 ±1.15^{b}	34.33 ±1.53^{b}	33.67 ±2.08^{b}	33.00 ±2.00^{b}	28.33 ±2.08^{a}	9.907***
	25℃	41.33 ±1.89^{d}	33.00 ±2.65^{ab}	34.00 ±1.00^{abc}	36.67 ±2.89^{bc}	37.67 ±2.89^{c}	36.33 ±0.58^{bc}	36.33 ±2.31^{bc}	32.00 ±1.00^{a}	37.67 ±1.53^{c}	31.00 ±1.73^{a}	6.910***
500 MPa, 5 min	4℃	44.33 ±2.31^{d}	32.00 ±2.65^{ab}	31.33 ±1.53^{ab}	39.67 ±4.62^{c}	34.00 ±3.46^{b}	32.67 ±1.53^{b}	33.67 ±0.58^{b}	33.67 ±1.53^{b}	32.00 ±1.73^{ab}	27.33 ±3.06^{a}	10.224***
	10℃	44.33 ±2.31^{d}	30.67 ±0.58^{ab}	31.00 ±1.00^{ab}	43.00 ±3.46^{d}	34.33 ±2.31^{c}	30.67 ±0.58^{ab}	33.33 ±2.08^{bc}	32.00 ±0.00^{abc}	31.67 ±0.58^{abc}	29.00 ±1.00^{a}	28.222***
	25℃	44.33 ±2.31^{f}	30.67 ±0.58^{a}	31.67 ±2.08^{a}	40.00 ±1.73^{e}	34.33 ±0.58^{b}	36.00 ±1.00^{bcd}	35.00 ±1.00^{bc}	37.00 ±1.73^{cd}	37.67 ±0.58	30.00 ±1.00^{a}	29.680***

$^{a-f}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

Table 3-55. 처리조건과 저장온도에 따른 저장기간 중 양념 C3의 brix 변화

처리조건	저장온도	0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
대조군	4℃	46.67 ±1.53^{cde}	43.67 ±0.58^{bcd}	47.67 ±3.06^{de}	44.33 ±6.03^{bcd}	42.00 ±2.65^{abc}	43.00 ±2.65^{abcd}	38.00 ±1.73^{a}	50.00 ±1.00^{e}	40.67 ±0.58^{ab}	42.33 ±2.31^{abc}	5.157**
	10℃	46.67 ±1.53^{d}	40.33 ±4.73^{ab}	47.00 ±2.00^{d}	37.33 ±3.21^{a}	43.33 ±2.52^{bcd}	40.33 ±0.58^{ab}	39.67 ±2.08^{ab}	46.33 ±3.53^{cd}	41.67 ±3.06^{abc}	42.33 ±2.08^{bcd}	4.941**
	25℃	46.67 ±1.53^{ef}	42.00 ±3.61^{bcd}	47.00 ±1.00^{ef}	43.00 ±2.00^{bcde}	45.67 ±3.79^{de}	43.67 ±2.08^{cde}	37.00 ±1.73^{a}	50.00 ±0.00^{f}	39.33 ±2.52^{ab}	40.67 ±2.08^{abc}	8.822***
500 MPa, 3 min	4℃	43.33 ±3.06^{bcd}	42.00 ±1.00^{abc}	43.67 ±0.58^{cd}	39.67 ±0.58^{a}	41.67 ±0.58^{abc}	42.33 ±0.58^{abc}	40.67 ±2.52^{ab}	45.33 ±1.53^{d}	40.00 ±1.00^{a}	40.67 ±1.53^{ab}	4.063**
	10℃	43.33 ±3.06^{abcd}	42.00 ±2.65^{ab}	42.67 ±1.15^{abc}	45.67 ±0.58^{bcde}	47.00 ±0.00^{de}	45.67 ±0.58^{bcde}	48.33 ±0.58^{ef}	51.00 ±1.73^{f}	41.33 ±0.58^{a}	46.00 ±4.58^{cde}	6.416***
	25℃	43.33 ±3.06^{bc}	44.67 ±0.58^{c}	40.33 ±2.52^{ab}	46.00 ±1.00^{c}	45.00 ±2.65^{c}	39.33 ±0.58^{a}	46.00 ±3.00^{c}	52.33 ±0.58^{d}	40.33 ±1.53^{ab}	45.33 ±2.52^{c}	10.163***
500 MPa, 5 min	4℃	48.00 ±3.61^{c}	45.00 ±2.00^{abc}	42.33 ±2.52^{ab}	45.67 ±1.53^{abc}	47.67 ±0.58^{c}	43.00 ±1.00^{ab}	46.00 ±0.00^{bc}	47.67 ±2.08^{c}	42.00 ±2.00^{a}	46.00 ±1.73^{bc}	3.8844**
	10℃	48.00 ±3.61^{c}	45.33 ±3.06^{bc}	41.00 ±1.00^{a}	46.33 ±0.58^{c}	47.67 ±0.58^{c}	42.33 ±0.58^{ab}	48.33 ±1.15^{c}	51.33 ±0.58^{d}	41.33 ±1.53^{a}	45.33 ±1.53^{bc}	10.977***
	25℃	48.00 ±3.61^{cde}	47.00 ±1.00^{cd}	49.67 ±1.15^{de}	46.00 ±1.00^{bc}	48.00 ±1.73^{cde}	49.67 ±1.15^{de}	50.67 ±1.53^{e}	45.67 ±0.58^{bc}	39.67 ±0.58^{a}	43.33 ±0.58^{b}	13.767***

$^{a-f}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

④ 염도

김칫속 B3 및 무침용 양념 C3을 500 MPa의 압력에서 3 min 또는 5 min 처리하여 각각 4℃, 10℃ 및 25℃에 저장하고, 84일간 저장온도에 따른 염도의 변화를 알아보고, 그 결과를 Table 3-56 및 Table 3-57에 나타내었다.

김칫속 B3의 초기 염도값은 대조군은 7.2%, 500 MPa, 3 min 실험군은 7.1%, 500 MPa, 5 min의 실험군은 8.1%인 반면 저장 84일 경과된 후에는 대조군, 500 MPa, 3 min 실험군 및 500 MPa, 5 min 실험군에서 각각 염도 6.1~6.3%, 6.1~6.4% 및 5.7~6.1%로 약간 감소하는 것으로 조사되었으며 특히, 500 MPa, 5 min 실험군을 4℃에 저장했을 때 감소폭이 가장 큰 것으로 나타났다. 무침용 양념 C3의 초기 염도값은 대조군은 5.9%, 500 MPa, 3 min 실험군은 5.7%, 500 MPa, 5 min 실험군은 5.6%인 반면 저장 84일 경과된 후에는 대조군, 500 MPa, 3 min 실험군 및 500 MPa, 5 min 실험군에서 각각 염도 5.5~5.8%, 5.5~6.0% 및 5.4~5.9%로 조사되었으며, 대조군을 4℃에 저장했을 때를 제외하고 모든 저장온도에서 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다.

Table 3-56. 처리조건과 저장온도에 따른 저장기간 중 김칫속 B3의 염도 변화 (unit: %)

처리조건	저장온도	0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
대조군	4℃	7.2 ±0.3^{b}	7.8 ±0.4^{c}	8.3 ±0.3^{d}	8.5 ±0.3^{d}	7.5 ±0.2^{bc}	5.9 ±0.3^{a}	6.0 ±0.2^{a}	6.2 ±0.1^{a}	5.9 ±0.1^{a}	6.1 ±0.1^{a}	57.172***
	10℃	7.2 ±0.3^{c}	7.6 ±0.2^{cde}	7.5 ±0.3^{cd}	7.7 ±0.1^{de}	8.0 ±0.3^{e}	5.7 ±0.4^{a}	6.1 ±0.1^{ab}	6.0 ±0.2^{ab}	6.2 ±0.2^{b}	6.2 ±0.2^{b}	42.918***
	25℃	7.2 ±0.3^{b}	7.6 ±0.5^{b}	7.3 ±0.3^{b}	7.2 ±0.4^{b}	7.5 ±0.3^{b}	6.1 ±0.1^{a}	6.1 ±0.1^{a}	6.3 ±0.1^{a}	6.4 ±0.2^{a}	6.3 ±0.1^{a}	14.748***
500 MPa, 3 min	4℃	7.1 ±0.3^{c}	7.5 ±0.1^{de}	7.2 ±0.3^{cd}	6.7 ±0.2^{b}	7.7 ±0.2^{e}	5.9 ±0.2^{a}	6.1 ±0.2^{a}	6.2 ±0.1^{a}	6.0 ±0.2^{a}	6.2 ±0.1^{a}	37.126***
	10℃	7.1 ±0.3^{b}	7.7 ±0.2^{c}	7.3 ±0.3^{bc}	7.4 ±0.2^{bc}	7.6 ±0.2^{bc}	6.3 ±0.2^{a}	6.2 ±0.2^{a}	6.1 ±0.4^{a}	6.0 ±0.3^{a}	6.1 ±0.4^{a}	19.598***
	25℃	7.1 ±0.3^{c}	7.9 ±0.3^{d}	6.9 ±0.3^{bc}	7.7 ±0.4^{d}	8.1 ±0.1^{d}	6.6 ±0.0^{bc}	6.6 ±0.4^{bc}	5.9 ±0.2^{a}	6.6 ±0.3^{bc}	6.4 ±0.5^{b}	13.770***
500 MPa, 5 min	4℃	8.1 ±0.3^{e}	7.9 ±0.3^{de}	7.5 ±0.3^{cd}	7.6 ±0.1^{cd}	7.4 ±0.3^{c}	6.2 ±0.2^{ab}	6.1 ±0.1^{ab}	6.2 ±0.3^{b}	5.9 ±0.1^{ab}	5.7 ±0.4^{a}	42.716***
	10℃	8.1 ±0.3^{e}	8.1 ±0.1^{e}	7.2 ±0.2^{d}	6.7 ±0.2^{c}	7.3 ±0.3^{d}	5.6 ±0.1^{a}	6.2 ±0.3^{b}	6.0 ±0.1^{ab}	5.9 ±0.0^{ab}	6.1 ±0.2^{b}	61.444***
	25℃	8.1 ±0.3^{f}	7.9 ±0.1^{ef}	7.4 ±0.3^{c}	7.7 ±0.1^{de}	7.6 ±0.1^{cd}	6.5 ±0.1^{b}	6.1 ±0.2^{a}	6.4 ±0.1^{ab}	6.6 ±0.1^{b}	6.1 ±0.1^{a}	81.178***

$^{a-e}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

Table 3-57. 처리조건과 저장온도에 따른 저장기간 중 무침용 양념 C3의 염도 변화 (unit: %)

처리조건	저장온도	0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
대조군	4℃	5.9 ±0.1	5.7 ±0.2	6.0 ±0.4	5.9 ±0.8	5.6 ±0.3	5.7 ±0.1	5.2 ±0.2	5.1 ±0.3	5.5 ±0.1	5.7 ±0.1	2.362
	10℃	5.9 ±0.1^{c}	5.4 ±0.5^{abc}	5.8 ±0.1^{c}	5.1 ±0.4^{a}	5.6 ±0.1^{bc}	5.5 ±0.1^{abc}	5.1 ±0.1^{a}	5.3 ±0.2^{ab}	5.5 ±0.1^{abc}	5.8 ±0.3^{c}	3.987**
	25℃	5.9 ±0.1^{b}	5.6 ±0.2^{b}	5.8 ±0.2^{b}	5.6 ±0.1^{b}	5.7 ±0.4^{b}	5.7 ±0.1^{b}	5.1 ±0.2^{a}	5.5 ±0.2^{b}	5.3 ±0.2^{b}	5.5 ±0.2^{ab}	2.639*
500 MPa, 3 min	4℃	5.7 ±0.3^{bc}	5.6 ±0.1^{abc}	5.8 ±0.1^{c}	5.5 ±0.0^{abc}	5.6 ±0.1^{abc}	5.7 ±0.1^{abc}	5.4 ±0.3^{ab}	5.4 ±0.1^{a}	5.5 ±0.1^{abc}	5.5 ±0.2^{abc}	2.120*
	10℃	5.7 ±0.3^{bc}	5.0 ±0.2^{a}	5.9 ±0.2^{bcd}	5.8 ±0.1^{bcd}	5.9 ±0.1^{bcd}	5.9 ±0.1^{cd}	6.1 ±0.1^{d}	5.7 ±0.2^{bc}	5.5 ±0.1^{b}	6.0 ±0.4^{cd}	8.297***
	25℃	5.7 ±0.3^{abc}	5.6 ±0.1^{abc}	5.5 ±0.2^{ab}	5.9 ±0.1^{cd}	5.7 ±0.1^{abc}	5.4 ±0.2^{a}	6.1 ±0.1^{d}	5.8 ±0.1^{bcd}	5.4 ±0.1^{ab}	5.8 ±0.4^{bcd}	4.069**
500 MPa, 5 min	4℃	5.6 ±0.2^{b}	5.5 ±0.1^{ab}	5.5 ±0.2^{ab}	5.9 ±0.2^{cd}	6.1 ±0.1^{d}	5.7 ±0.2^{bc}	6.0 ±0.1^{d}	5.7 ±0.1^{bc}	5.7 ±0.4^{a}	5.9 ±0.2^{cd}	8.185***
	10℃	5.6 ±0.2^{abc}	5.6 ±0.2^{abc}	5.5 ±0.1^{ab}	5.9 ±0.1^{efg}	6.1 ±0.1^{g}	5.6 ±0.1^{bcd}	6.1 ±0.1	5.8 ±0.3^{cde}	5.5 ±0.2^{a}	5.9 ±0.1^{def}	9.988***
	25℃	5.6 ±0.2^{abc}	6.0 ±0.1^{d}	6.0 ±0.1^{d}	5.8 ±0.1^{cd}	6.0 ±0.1^{d}	5.4 ±0.3^{a}	5.8 ±0.3^{bcd}	5.5 ±0.1^{a}	5.5 ±0.1^{ab}	5.4 ±0.1^{a}	7.310***

$^{a-g}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

⑤ 색도

김칫속 B3 및 무침용 양념 C3을 500 MPa의 압력에서 3 min 또는 5 min 처리하여 각각 4℃, 10℃ 및 25℃에 저장하고, 84일간 저장온도에 따른 색도의 변화를 알아보고, 그 결과를 Table 3-58, Table 3-59, Table 3-60, Table 3-61, Table 3-62 및 Table 3-63에 나타내었다. 김칫속 B3 및 무침용 양념 C3 안에는 다양한 재료들이 들어있어 조직상의 불균일한 특징 때문에 저장기간이 경과됨에 따라 색도간의 L, a, b값이 일정하게 측정되지 않았으나 냉장 저장 기간 중에 제품품질에 영향을 주는 색도 변화는 있는 것으로 조사되었다.

김칫속 B3의 대조군의 색도는 저장온도 4℃에서 L값, a값 및 b값은 초기 각각 29.85, 10.68, 8.14에서 저장 84일후에는 각각 30.77, 12.64, 9.02로 L값, a값 및 b값 모두 약간 증가하는 것으로 나타났다. 이러한 색도변화는 저장온도 10℃, 25℃에서도 같은 경향을 보였다. 김칫속 B3의 500MPa, 3 min 실험군의 색도는 저장온도 4℃에서 L값, a값 및 b값은 초기 각각 30.69, 11.76, 8.48에서 저장 84일후에는 각각 30.65, 12.93, 8.87로 L값과 b값은 거의 차이가 없었으며, a값은 약간 증가하는 것으로 나타났다. 이러한 색도변화는 저장온도 10℃에서도 비슷한 경향을 보였으며, 저장온도 25℃에서는 a값의 변화 폭이 가장 큰 것으로 나타났다. 김칫속 B3의 500 MPa, 5 min 실험군의 색도는 저장온도 4℃에서 L값, a값 및 b값은 초기 각각 33.59, 10.83, 9.21에서 저장 84일후에는 각각 30.63, 12.75, 8.89로 L값과 b값은 약간 감소하였으나, a값은 약간 증가하는 것으로 나타났다. 이러한 색도변화는 저장온도 25℃에서도 같은 경향을 보였으며, 저장온도 10℃에서는 L값은 약간 감소하였으나 a값과 b값은 약간 증가하는 것으로 나타났다.

무침용 양념 C3의 대조군의 색도는 저장온도 4℃에서 L값, a값 및 b값은 초기 각각 28.42, 9.33, 6.68에서 저장 84일후에는 각각 28.13, 9.09, 6.12로 L값, a값 및 b값은 저장기간별 차이가 거의 없었으며, 이러한 색도변화는 저장온도 10℃에서도 같은 경향을 보였다. 저장온도 25℃에서는 L값, a값 및 b값 모두 저장 84일 후에 약간 감소하는 것으로 나타났다. 무침용 양념 C3의 500 MPa, 3 min 실험군의 색도는 저장온도 4℃에서 L값, a값 및 b값은 초기 각각 28.38, 9.77, 6.58에서 저장 84일후에는 각각 29.29, 8.32, 6.38로 L값은 약간 증가하였으나, a값과 b값은 약간 감소하는 것으로 나타났다. 저장온도 10℃와 25℃에서는 초기값과 비교했을 때 저장 84일후 큰 변화가 없는 것으로 나타났다. 무침용 양념 C3의 500 MPa, 5 min 실험군의 색도는 저장온도 4℃에서 L값, a값 및 b값은 초기 각각 27.91, 9.04, 6.56에서 저장 84일후에는 각각 28.59, 9.82, 6.45로 L값과 a값은 약간 증가하였으나 b값은 약간 감소하는 것으로 나타났다. 저장온도 10℃와 25℃에서는 초기 값과 비교했을 때 저장 84일후 L값은 약간 증가하였으나 a값과 b값은 약간 감소하는 것으로 나타났다.

김치와 양념류에는 재료의 특성상 색도가 일정한 경향을 나타내지 않았으나, 저장 중 품질변화에 영향을 주는 색도 변화는 있는 것으로 판단된다.

Table 3-58. 저장온도에 따른 저장기간 중 김칫속 B3의 색도 변화 (대조군)

저장온도		0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
4℃	L	29.85 ±0.23^{a}	30.52 ±0.05^{ab}	30.56 ±0.06^{ab}	30.47 ±0.04^{ab}	31.12 ±0.17^{bc}	34.79 ±1.26^{e}	33.26 ±0.49^{d}	31.11 ±0.16^{bc}	31.74 ±0.40^{c}	30.77 ±0.61^{ab}	27.361***
	a	10.68 ±0.87^{a}	12.90 ±0.38^{b}	13.07 ±0.02^{b}	13.23 ±0.04^{bc}	13.17 ±0.08^{bc}	10.10 ±0.68^{a}	13.08 ±0.73^{b}	14.02 ±0.23^{c}	13.50 ±0.67^{bc}	12.64 ±0.09^{b}	6.478***
	b	8.14 ±0.41^{b}	9.12 ±0.19^{cd}	9.17 ±0.02^{cde}	9.47 ±0.04^{cde}	9.87 ±0.22^{e}	7.33 ±0.73^{a}	9.78 ±0.56^{de}	9.74 ±0.41^{cde}	9.25 ±0.43^{cde}	9.02 ±0.02^{c}	4.442**
10℃	L	29.85 ±0.23^{a}	31.71 ±0.85^{e}	30.87 ±0.16^{bcd}	30.78 ±0.15^{bc}	31.54 ±0.07^{de}	31.15 ±0.46^{cde}	30.76 ±0.06^{bc}	30.61 ±0.21^{bc}	30.95 ±0.11^{bcd}	30.33 ±0.27^{ab}	3.619**
	a	10.68 ±0.87^{a}	13.11 ±0.95^{c}	13.32 ±0.70^{c}	13.41 ±0.31^{c}	13.39 ±0.61^{c}	14.76 ±0.79^{d}	12.81 ±0.40^{c}	11.36 ±0.67^{ab}	12.53 ±0.17^{bc}	12.32 ±0.95^{bc}	3.569**
	b	8.14 ±0.41	10.60 ±1.85	9.37 ±0.26	9.67 ±0.03	10.11 ±0.09	10.16 ±0.57	9.34 ±0.17	8.49 ±0.33	8.55 ±0.11	8.77 ±0.46	1.829
25℃	L	29.85 ±0.23^{abc}	28.74 ±1.20^{a}	31.62 ±1.27^{d}	31.03 ±0.92^{cd}	30.79 ±0.03^{bcd}	29.92 ±0.71^{abc}	30.70 ±0.28^{bcd}	30.65 ±0.14^{bcd}	30.17 ±0.08^{bc}	29.62 ±0.04^{ab}	8.510***
	a	10.68 ±0.87^{a}	14.13 ±1.84^{c}	12.25 ±1.72^{abc}	12.26 ±1.94^{abc}	12.11 ±0.30^{abc}	11.25 ±0.70^{a}	13.46 ±0.72^{bc}	12.51 ±0.79^{abc}	12.00 ±0.13^{abc}	11.39 ±0.26^{ab}	10.231***
	b	8.14 ±0.41^{a}	10.42 ±1.32^{c}	8.89 ±0.94^{ab}	8.86 ±0.90^{ab}	9.80 ±0.10^{bc}	8.43 ±0.34^{a}	9.77 ±0.46^{bc}	8.91 ±0.39^{ab}	7.89 ±0.03^{a}	8.17 ±0.10^{a}	14.666***

$^{a-e}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

Table 3-59. 저장온도에 따른 저장기간 중 김칫속 B3의 색도 변화 (초고압 처리 조건: 500 MPa, 3 min)

저장온도		0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
4℃	L	30.69 ±0.70^{a}	31.54 ±0.02^{a}	31.71 ±1.16^{a}	31.54 ±0.24^{a}	31.40 ±0.46^{a}	32.72 ±0.90^{b}	30.87 ±0.19^{a}	31.48 ±0.20^{a}	31.22 ±0.10^{a}	30.65 ±0.02^{a}	19.406***
	a	11.76 ±1.41^{a}	15.09 ±0.58^{e}	13.26 ±1.09^{abcd}	14.33 ±0.35^{cde}	11.97 ±1.12^{a}	12.59 ±1.08^{ab}	12.90 ±0.42^{abc}	14.55 ±0.23^{de}	14.03 ±0.10^{bcde}	12.93 ±0.32^{abc}	8.270***
	b	8.48 ±0.39	10.53 ±0.03	9.35 ±0.62	10.28 ±0.32	9.51 ±0.42	9.44 ±0.70	9.64 ±0.32	10.26 ±0.38	9.24 ±0.15	8.87 ±0.04	2.462
10℃	L	30.69 ±0.70^{a}	31.37 ±0.13^{bc}	30.91 ±0.08^{abc}	31.05 ±0.42^{abc}	31.56 ±0.22^{c}	30.50 ±0.12^{a}	30.61 ±0.63^{a}	30.75 ±0.19^{ab}	31.44 ±0.07^{c}	30.70 ±0.09^{a}	5.882***
	a	11.76 ±1.41^{a}	13.22 ±0.69^{ab}	12.97 ±0.22^{ab}	13.16 ±1.26^{ab}	14.04 ±0.39^{b}	12.21 ±0.44^{a}	12.09 ±1.93^{a}	13.32 ±0.41^{ab}	14.44 ±0.32^{b}	12.69 ±0.14^{ab}	2.525*
	b	8.48 ±0.39	9.54 ±0.28	9.19 ±0.21	9.61 ±0.66	10.11 ±0.04	9.02 ±0.34	9.02 ±0.94	9.24 ±0.24	9.67 ±0.11	9.06 ±0.14	1.516
25℃	L	30.69 ±0.70^{a}	32.16 ±1.57^{b}	31.04 ±0.05^{a}	30.59 ±0.22^{a}	30.74 ±0.05^{a}	30.93 ±0.47^{a}	30.88 ±0.36^{a}	30.99 ±0.12^{a}	30.79 ±0.15^{a}	30.60 ±0.13^{a}	5.511**
	a	11.76 ±1.41^{a}	12.60 ±1.63^{ab}	13.48 ±0.06^{ab}	12.19 ±0.39^{ab}	13.00 ±0.13^{ab}	13.09 ±1.80^{ab}	13.80 ±1.21^{b}	13.10 ±0.35^{ab}	13.54 ±0.30^{ab}	14.05 ±0.60^{b}	10.128***
	b	8.48 ±0.39^{a}	8.90 ±1.27^{ab}	9.25 ±0.06^{ab}	9.11 ±0.30^{ab}	9.65 ±0.11^{b}	9.77 ±1.02^{b}	9.90 ±0.39^{b}	9.46 ±0.16^{ab}	8.95 ±0.16^{ab}	9.63 ±0.11^{b}	7.007***

$^{a-e}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

Table 3-60. 저장온도에 따른 저장기간 중 김칫속 B3의 색도 변화 (초고압 처리 조건: 500 MPa, 5 min)

저장온도		0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
4℃	L	33.59 ±0.72^{d}	30.02 ±1.51^{a}	31.20 ±0.09^{bc}	30.84 ±0.11^{abc}	31.87 ±0.39^{c}	30.96 ±0.14^{abc}	30.99 ±0.17^{abc}	31.37 ±0.29^{bc}	30.87 ±0.24^{abc}	30.63 ±0.22^{ab}	13.034***
	a	10.83 ±0.57^{a}	14.35 ±1.32^{d}	13.58 ±0.32^{bcd}	14.15 ±0.07^{cd}	12.85 ±1.23^{bc}	12.65 ±0.35^{b}	13.16 ±0.73^{bcd}	13.53 ±0.42^{bcd}	12.59 ±0.66^{b}	12.75 ±0.62^{b}	4.676**
	b	9.21 ±1.58^{ab}	10.12 ±1.88^{b}	9.73 ±0.12^{ab}	9.89 ±0.06^{b}	9.77 ±0.52^{ab}	9.53 ±0.21^{ab}	9.69 ±0.23^{ab}	9.41 ±0.15^{ab}	8.27 ±0.35^{a}	8.89 ±0.39^{ab}	6.137***
10℃	L	33.59 ±0.72^{c}	31.15 ±0.67^{b}	31.30 ±0.48^{b}	30.24 ±0.22^{a}	31.35 ±0.09^{b}	31.37 ±0.60^{b}	31.27 ±0.39^{b}	31.47 ±0.67^{b}	30.81 ±0.02^{ab}	30.83 ±0.17^{ab}	7.981***
	a	10.83 ±0.57^{a}	14.61 ±0.47^{d}	12.06 ±0.72^{b}	12.10 ±0.73^{b}	13.48 ±0.26^{c}	13.02 ±0.03^{bc}	12.84 ±1.07^{bc}	12.83 ±0.19^{bc}	12.95 ±0.04^{bc}	12.64 ±0.13^{bc}	3.399*
	b	9.21 ±1.58	10.53 ±0.71	8.76 ±0.66	8.58 ±0.52	10.13 ±0.17	9.50 ±0.33	10.08 ±0.32	9.27 ±0.08	8.78 ±0.03	9.54 ±0.20	1.954
25℃	L	33.59 ±0.72	31.87 ±1.03	31.42 ±0.14	30.03 ±0.09	30.45 ±0.42	30.76 ±0.31	30.53 ±0.61	30.81 ±0.17	30.99 ±0.08	30.03 ±0.13	1.319
	a	10.83 ±0.57^{a}	13.12 ±0.81^{cde}	13.43 ±0.64^{de}	10.98 ±0.17^{a}	11.46 ±1.19^{ab}	14.31 ±0.71^{de}	12.80 ±1.91^{bcd}	14.57 ±0.26^{e}	13.00 ±0.09^{bcde}	11.76 ±0.64^{abc}	3.164*
	b	9.21 ±1.58	8.99 ±0.42	9.60 ±0.28	8.35 ±0.16	8.80 ±0.55	9.91 ±0.50	9.67 ±1.04	9.73 ±0.24	9.22 ±0.05	8.48 ±0.23	1.924

$^{a-e}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

Table 3-61. 저장온도에 따른 저장기간 중 무침용 양념 C3의 색도 변화 (대조군)

저장온도		0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
4℃	L	28.42 ±0.13^{a}	28.02 ±0.50^{a}	28.46 ±0.35^{a}	28.45 ±0.23^{a}	28.06 ±0.27^{a}	28.32 ±0.17^{a}	28.29 ±0.07^{a}	30.06 ±0.17^{b}	27.90 ±0.02^{a}	28.13 ±0.14^{a}	3.250*
	a	9.33 ±0.18	10.16 ±0.88	9.37 ±0.20	9.68 ±0.71	9.22 ±0.13	8.75 ±0.44	9.11 ±0.09	9.09 ±1.35	9.21 ±0.16	9.09± 0.10	1.306
	b	6.68 ±0.19^{bcd}	7.31 ±0.63^{d}	6.84 ±0.58^{cd}	6.68 ±0.45^{bcd}	6.42 ±0.36^{bc}	6.04 ±0.14^{ab}	5.66 ±0.03^{a}	6.55 ±0.44^{bc}	6.10 ±0.08^{ab}	6.12 ±0.06^{ab}	5.082**
10℃	L	28.42 ±0.13^{b}	28.37 ±0.07^{b}	28.61 ±0.55^{b}	28.33 ±0.19^{b}	28.65 ±0.58^{b}	28.33 ±0.29^{b}	28.53 ±0.06^{b}	27.02 ±0.53^{a}	25.79 ±1.25^{a}	28.07 ±0.30^{b}	8.299***
	a	9.33 ±0.18^{abc}	9.49 ±0.21^{abcd}	9.68 ±0.39^{bcd}	9.64 ±0.45^{bcd}	9.30 ±0.22^{abc}	8.80 ±0.71^{a}	9.67 ±0.28^{bcd}	9.95 ±0.16^{cd}	10.19 ±0.65^{d}	9.01 ±0.28^{ab}	3.253*
	b	6.68 ±0.19^{bcd}	6.40 ±0.08^{abcd}	7.01 ±0.96^{cd}	6.71 ±0.32^{bcd}	6.66 ±0.16^{bcd}	5.79 ±0.36^{a}	6.26 ±0.12^{abc}	6.52 ±0.14^{abcd}	7.08 ±0.61^{d}	6.19 ±0.37^{ab}	2.553*
25℃	L	28.42 ±0.13^{c}	30.16 ±1.72^{d}	28.18 ±0.13^{c}	28.63 ±0.55^{c}	28.98 ±0.25^{c}	28.43 ±0.03^{c}	28.91 ±0.23^{c}	24.05 ±0.94^{a}	28.09 ±0.19^{b}	27.81 ±0.15^{bc}	17.787***
	a	9.33 ±0.18	8.74 ±0.80	8.83 ±0.29	9.48 ±0.21	9.42 ±1.32	9.42 ±0.36	9.42 ±0.27	10.63 ±1.96	10.00 ±0.26	8.44 ±0.27	1.770
	b	6.68 ±0.19^{a}	6.57 ±0.28^{a}	6.33 ±0.22^{a}	6.57 ±0.05^{a}	7.60 ±0.13^{b}	6.36 ±0.17^{a}	6.21 ±0.15^{a}	7.88 ±1.44^{b}	6.52 ±0.19^{a}	5.82 ±0.07^{a}	4.997**

$^{a-d}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

Table 3-62. 저장온도에 따른 저장기간 중 무침용 양념 C3의 색도 변화 (초고압 처리 조건: 500 MPa, 3 min)

저장온도		0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
4℃	L	28.38 ±0.07^{bc}	28.75 ±0.44^{bc}	27.98 ±0.04^{b}	28.31 ±0.10^{bc}	28.04 ±0.19^{b}	28.55 ±0.40^{bc}	28.29 ±0.01^{bc}	28.02 ±0.12^{b}	27.11 ±0.33^{a}	29.29 ±1.37^{c}	6.513***
	a	9.77 ±0.06	8.88 ±0.39	8.67 ±0.22	9.23 ±0.46	7.13 ±3.40	9.36 ±0.31	9.49 ±0.21	9.04 ±0.26	9.24 ±0.25	8.32 ±1.55	1.160
	b	6.58 ±0.03	6.33 ±0.34	6.23 ±0.07	6.37 ±0.33	6.37 ±0.23	6.23 ±0.18	5.92 ±0.05	6.15 ±0.11	6.28 ±0.17	6.38 ±1.07	0.602
10℃	L	28.38 ±0.07	28.28 ±0.23	28.39 ±0.17	28.11 ±0.25	28.16 ±0.25	28.10 ±0.15	28.39 ±0.05	28.10 ±0.06	27.8 5±0.49	28.12 ±0.21	1.700
	a	9.77 ±0.06^{f}	9.67 ±0.15^{ef}	9.27 ±0.36^{de}	8.82 ±0.11^{bcd}	9.12 ±0.29^{cd}	8.19 ±0.34^{a}	8.74 ±0.12^{bc}	9.15 ±0.12^{cd}	8.64 ±0.42^{b}	8.86 ±0.20^{bcd}	11.237***
	b	6.58 ±0.03^{c}	6.55 ±0.19^{c}	6.60 ±0.16^{c}	6.26 ±0.12^{bc}	6.58 ±0.39^{c}	5.65 ±0.17^{a}	5.63 ±0.08^{a}	5.89 ±0.04^{ab}	6.21 ±0.28^{bc}	6.27 ±0.30^{bc}	9.945***
25℃	L	28.38 ±0.07^{a}	29.85 ±1.69^{b}	28.26 ±0.06^{a}	27.94 ±0.14^{a}	28.37 ±0.21^{a}	28.34 ±0.20^{a}	28.54 ±0.33^{a}	28.34 ±0.03^{a}	27.70 ±0.03^{a}	28.24 ±0.06^{a}	2.990*
	a	9.77 ±0.06	8.69 ±1.24	9.11 ±0.87	8.50 ±0.43	9.56 ±0.39	8.96 ±0.33	9.65 ±0.45	9.47 ±0.15	8.96 ±0.37	9.63 ±0.14	1.893
	b	6.58 ±0.03	6.13 ±0.68	6.60 ±0.14	6.12 ±0.26	6.69 ±0.24	6.03 ±0.21	6.22 ±0.18	6.37 ±0.07	6.24 ±0.20	6.31 ±0.13	2.066

$^{a-d}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

Table 3-63. 저장온도에 따른 저장기간 중 무침용 양념 C3의 색도 변화 (초고압 처리 조건: 500 MPa, 5 min)

저장온도		0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
4℃	L	27.91 ±0.22^{a}	28.46 ±0.04^{bc}	28.16 ±0.51^{ab}	28.06 ±0.03^{ab}	27.94 ±0.25^{a}	28.04 ±0.15^{ab}	28.40 ±0.04^{bc}	27.92 ±0.17^{a}	26.83 ±0.49^{ab}	28.59 ±0.12^{c}	3.394*
	a	9.04 ±0.12^{abc}	9.96 ±0.31^{d}	9.11 ±1.01^{abc}	9.47 ±0.29^{bcd}	9.07 ±0.52^{abc}	8.60 ±0.14^{a}	8.48 ±0.03^{a}	8.93 ±0.02^{ab}	9.46 ±0.18^{bcd}	9.82 ±0.45^{cd}	4.051**
	b	6.56 ±0.13^{cd}	6.77 ±0.12^{d}	6.67 ±0.64^{d}	6.52 ±0.02^{cd}	6.33 ±0.46^{bcd}	5.80 ±0.14^{a}	5.98 ±0.04^{ab}	6.05 ±0.03^{abc}	6.51 ±0.21^{cd}	6.45 ±0.24^{bcd}	3.912**
10℃	L	27.91 ±0.22^{a}	29.03 ±0.68^{c}	28.25 ±0.15^{ab}	28.30 ±0.12^{ab}	27.98 ±0.16^{ab}	28.14 ±0.11^{ab}	28.14 ±0.33^{ab}	28.24 ±0.07^{ab}	27.78 ±0.12^{a}	28.52 ±0.53^{bc}	4.028**
	a	9.04 ±0.12^{bc}	8.58 ±0.40^{ab}	8.96 ±0.42^{bc}	9.26 ±0.52^{bc}	8.50 ±0.24^{ab}	8.9 2±0.45^{bc}	8.37 ±0.83^{ab}	9.15 ±0.10^{bc}	9.59 ±0.79^{c}	7.94 ±0.21^{a}	3.232*
	b	6.56 ±0.13^{d}	6.48 ±0.34^{cd}	6.34 ±0.23^{cd}	6.55 ±0.16^{d}	6.16 ±0.20^{bcd}	5.82 ±0.21^{ab}	5.58 ±0.43^{a}	6.03 ±0.08^{abc}	6.47 ±0.34^{cd}	5.63 ±0.13^{a}	6.889***
25℃	L	27.91 ±0.22^{a}	27.99 ±0.01^{ab}	28.26 ±0.08^{abc}	28.84 ±0.18^{d}	28.14 ±0.10^{abc}	28.51 ±0.35^{cd}	28.45 ±0.07^{bcd}	30.84 ±0.19^{e}	28.82 ±0.56^{d}	28.13 ±0.24^{abc}	34.749***
	a	9.04 ±0.12^{bc}	9.61 ±0.11^{cd}	9.78 ±0.17^{d}	10.68 ±0.31^{e}	9.15 ±0.25^{bcd}	9.13 ±0.25^{bcd}	9.52 ±0.21^{cd}	8.37 ±0.12^{a}	8.56 ±0.93^{ab}	8.64 ±0.32^{ab}	10.786***
	b	6.56 ±0.13^{bc}	6.98 ±0.02^{cd}	6.64 ±0.08^{bc}	7.60 ±0.31^{e}	6.42 ±0.17^{ab}	6.22 ±0.55^{ab}	6.03 ±0.11^{a}	7.33 ±0.22^{de}	6.05 ±0.32^{a}	6.07 ±0.29^{a}	13.385***

$^{a-e}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

⑥ 산도

김칫속 B3 및 무침용 양념 C3을 500 MPa의 압력에서 3 min 또는 5 min 처리하여 각각 4℃, 10℃ 및 25℃에 저장하고, 84일간 저장온도에 따른 산도 변화를 알아보고, 그 결과를 Table 3-64 및 Table 3-65에 나타내었다. 김칫속 B3과 무침용 양념 C3의 산도 또한 모든 처리구의 모든 저장온도에서 저장 초기부터 저장 84일 경과된 후까지 모두 0.90으로 변화가 없는 것으로 조사되었다.

Table 3-64. 처리조건과 저장온도에 따른 저장기간 중 김칫속 B3의 산도 변화

처리조건	저장온도	0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일
대조군	4℃	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0
	10℃	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0
	25℃	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0
500 MPa, 3 min	4℃	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0
	10℃	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0
	25℃	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0
500 MPa, 5 min	4℃	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0
	10℃	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0
	25℃	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0

Table 3-65. 처리조건과 저장온도에 따른 저장기간 중 무침용 양념 C3의 산도 변화

처리조건	저장온도	0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일
대조군	4℃	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0
	10℃	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0
	25℃	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0
500 MPa, 3 min	4℃	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0
	10℃	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0
	25℃	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0
500 MPa, 5 min	4℃	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0
	10℃	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0
	25℃	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0	0.90±0.0

⑦ 미생물

김칫속 B3 및 무침용 양념 C3을 500 MPa의 압력에서 3 min 또는 5 min 처리하여 각각 4℃, 10℃ 및 25℃에 저장하고, 84일간 저장온도에 따른 일반세균, 대장균군 및 젖산균의 변화 알아보고, 그 결과를 Table 3-66, Table 3-67, Table 3-68, Table 3-69, Table 3-70 및 Table 3-71에 나타내었다.

김칫속 B3의 대조군의 일반세균은 4℃에서 초기 5.82 log CFU/g에서 84일 경과된 후에는 6.08 log CFU/g로 조사되었으며, 젖산균은 초기 5.96 log CFU/g에서 84일 경과된 후에는 5.63 log CFU/g로 변화가 없는 것으로 조사되었다. 저장온도 10℃ 및 25℃에서도 같은 경향을 보였으며, 대장균은 저장온도별로 총 저장기간 동안 검출되지 않았다. 김칫속 B3의 500 MPa, 3 min 실험군의 일반세균은 4℃에서 초기 6.02 log CFU/g에서 84일 경과된 후에는 5.82 log CFU/g로 조사되었으며, 젖산균은 초기 5.69 log CFU/g에서 84일 경과된 후에는 5.45 log CFU/g로 변화가 없는 것으로 조사되었다. 저장온도 10℃ 및 25℃에서도 같은 경향을 보였으며, 대장균은 저장온도별로 총 저장기간 동안 검출되지 않았다. 김칫속 B3의 500 MPa, 5 min 실험군의 일반세균은 4℃에서 초기 5.87 log CFU/g에서 84일 경과된 후에는 5.90 log CFU/g로 조사되었으며, 젖산균은 초기 5.78 log CFU/g에서 84일 경과된 후에는 5.61 log CFU/g로 변화가 없는 것으로 조사되어 냉장저장온도별, 냉장저장기간별 차이가 없는 것으로 조사되었다. 저장온도 10℃ 및 25℃에서도 같은 경향을 보였으며, 대장균은 저장온도별로 총 저장기간 동안 검출되지 않았다.

무침용 양념 C3의 대조군의 일반세균은 4℃에서 초기 5.88 log CFU/g에서 84일 경과된 후에는 5.79log CFU/g로 조사되었으며, 젖산균은 초기 5.73 log CFU/g에서 84일 경과된 후에는 5.66 log CFU/g로 변화가 없는 것으로 조사되었다. 저장온도 10℃ 및 25℃에서도 같은 경향을 보였으며, 대장균은 저장온도별로 총 저장기간 동안 검출되지 않았다. 무침용 양념 C3의 500MPa, 3 min 실험군의 일반세균은 4℃에서 초기 5.77 log CFU/g에서 84일 경과된 후에는 5.77 log CFU/g로 변화가 없는 것으로 조사되었으며, 젖산균도 초기 5.66 log CFU/g에서 84일 경과된 후에는 5.59 log CFU/g로 변화가 없는 것으로 조사되었다. 저장온도 10℃ 및 25℃에서도 같은 경향을 보였으며, 대장균은 저장온도별로 총 저장기간 동안 검출되지 않았다. 무침용 양념 C3의 500 MPa, 5 min 실험군의 일반세균은 4℃에서 초기 5.95 log CFU/g에서 84일 경과된 후에는 5.78 log CFU/g로 조사되었으며, 젖산균은 초기 5.90 log CFU/g에서 84일 경과된 후에는 5.63 log CFU/g로 변화가 없는 것으로 조사되어 냉장저장온도별, 냉장저장기간별 차이가 없는 것으로 조사되었다. 저장온도 10℃ 및 25℃에서도 같은 경향을 보였으며, 대장균은 저장온도별로 총 저장기간 동안 검출되지 않았다.

Table 3-66. 저장온도에 따른 저장기간 중 김칫속 B3의 미생물 변화 (대조군/unit: log CFU/g)

저장 온도		0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
4℃	일반세균	5.82 ±0.04	6.05 ±0.14	5.94 ±0.03	6.05 ±0.10	6.04 ±0.12	5.88 ±0.09	5.94 ±0.03	5.93 ±0.08	5.97 ±0.25	6.08 ±0.11	1.575
	젖산균	5.96 ±0.08^{d}	5.66 ±0.10^{bc}	5.74 ±0.09^{c}	5.67 ±0.04^{bc}	5.61 ±0.02^{b}	5.62 ±0.02^{bc}	5.70 ±0.07^{bc}	5.60 ±0.04^{b}	5.47 ±0.08^{a}	5.63 ±0.07^{bc}	10.955***
	대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
10℃	일반세균	5.82 ±0.04	5.90 ±0.18	5.93 ±0.03	5.98 ±0.03	5.99 ±0.16	6.05 ±0.23	6.07 ±0.09	5.97 ±0.14	5.83 ±0.13	5.73 ±0.34	1.292
	젖산균	5.96 ±0.08^{d}	5.56 ±0.06^{a}	5.71 ±0.04^{abc}	5.76 ±0.13^{bc}	5.61 ±0.10^{ab}	5.68 ±0.06^{abc}	5.70 ±0.07^{abc}	5.59 ±0.11^{a}	5.62 ±0.05^{abc}	5.78 ±0.06^{c}	6.533***
	대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
25℃	일반세균	5.82 ±0.04	6.00 ±0.04	5.95 ±0.15	6.09 ±0.19	5.88 ±0.25	5.85 ±0.13	5.94 ±0.03	5.85 ±0.13	5.94 ±0.14	6.18 ±0.10	2.018
	젖산균	5.96 ±0.08	5.67 ±0.06	5.71 ±0.13	5.98 ±0.58	5.64 ±0.07	5.58 ±0.06	5.71 ±0.08	5.61 ±0.06	5.64 ±0.02	5.63 ±0.10	1.570
	대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

$^{a-d}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

Table 3-67. 저장온도에 따른 저장기간 중 김칫속 B3의 미생물 변화 (초고압 처리 조건: 500 MPa, 3 min/unit: log CFU/g)

저장온도		0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
4℃	일반세균	6.02 ±0.11	5.82 ±0.30	6.02 ±0.25	5.79 ±0.28	5.88 ±0.03	5.92 ±0.14	5.84 ±0.15	6.09 ±0.12	6.06 ±0.06	5.82 ±0.19	1.095
	젖산균	5.69 ±0.08^{bc}	5.60 ±0.06^{b}	5.70 ±0.13^{bc}	5.62 ±0.07^{b}	5.59 ±0.05^{b}	5.61 ±0.06^{b}	5.64 ±0.02^{b}	5.81 ±0.06^{c}	5.70 ±0.11^{bc}	5.45 ±0.05^{a}	4.709**
	대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
10℃	일반세균	6.02 ±0.11	5.94 ±0.02	5.89 ±0.14	5.85 ±0.00	6.12 ±0.19	5.84 ±0.32	5.96 ±0.17	5.98 ±0.11	5.81 ±0.13	5.90 ±0.10	1.138
	젖산균	5.69 ±0.08^{c}	5.69 ±0.06^{c}	5.54 ±0.07^{b}	5.61 ±0.11^{bc}	5.71 ±0.04^{c}	5.61 ±0.09^{bc}	5.61 ±0.06^{bc}	5.60 ±0.08^{bc}	5.67 ±0.02^{bc}	5.39 ±0.09^{a}	4.802**
	대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
25℃	일반세균	6.02 ±0.11	5.89 ±0.29	5.89 ±0.19	6.03 ±0.13	5.87 ±0.11	5.92 ±0.13	6.02 ±0.08	6.05 ±0.10	5.48 ±0.48	5.80 ±0.18	1.892
	젖산균	5.69 ±0.08^{c}	5.63 ±0.15^{bc}	5.51 ±0.07^{b}	5.56 ±0.04^{bc}	5.68 ±0.08^{c}	5.57 ±0.04^{bc}	5.65 ±0.06^{bc}	5.56 ±0.04^{bc}	5.50 ±0.08^{b}	5.37 ±0.08^{a}	4.785**
	대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

$^{a-c}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

Table 3-68. 저장온도에 따른 저장기간 중 김칫속 B3의 미생물 변화 (초고압 처리 조건: 500 MPa, 5 min/unit: log CFU/g)

저장 온도		0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
4℃	일반세균	5.87 ±0.11	5.90 ±0.05	5.69 ±0.09	6.03 ±0.11	5.96 ±0.12	5.82 ±0.11	5.88 ±0.09	5.85 ±0.14	5.76 ±0.25	5.90 ±0.09	1.951
	젖산균	5.78 ±0.08	5.67 ±0.10	5.71 ±0.25	5.65 ±0.08	5.69 ±0.03	5.58 ±0.02	5.52 ±0.09	5.64 ±0.06	5.49 ±0.04	5.61 ±0.10	2.146
	대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
10℃	일반세균	5.87 ±0.11	5.87 ±0.23	5.78 ±0.26	5.91 ±0.21	5.93 ±0.08	6.09 ±0.08	5.81 ±0.29	5.85 ±0.14	5.77 ±0.12	5.75 ±0.05	0.953
	젖산균	5.78 ±0.08[c]	5.70 ±0.06[bc]	5.66 ±0.16[bc]	5.72 ±0.07[bc]	5.59 ±0.07[b]	5.61 ±0.08[b]	5.57 ±0.06[b]	5.66 ±0.08[bc]	5.59 ±0.04[b]	5.41 ±0.06[a]	4.992**
	대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
25℃	일반세균	5.87 ±0.11	5.89 ±0.10	5.95 ±0.20	5.80 ±0.17	5.95 ±0.05	5.94 ±0.14	5.59 ±0.11	5.90 ±0.10	5.80 ±0.04	5.64 ±0.30	2.117
	젖산균	5.78 ±0.08	5.59 ±0.08	5.71 ±0.02	5.64 ±0.12	5.56 ±0.15	5.60 ±0.16	5.62 ±0.22	5.75 ±0.04	5.64 ±0.06	5.44 ±0.01	2.293
	대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

[a-c] values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

Table 3-69. 저장온도에 따른 저장기간 중 무침용 양념 C3의 미생물 변화 (대조군/unit: log CFU/g)

저장 온도		0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
4℃	일반세균	5.88 ±0.17	5.85 ±0.22	5.84 ±0.10	5.79 ±0.10	5.93 ±0.08	5.88 ±0.09	5.94 ±0.19	5.73 ±0.38	5.85 ±0.22	5.79 ±0.10	0.360
	젖산균	5.73 ±0.02	5.59 ±0.05	5.65 ±0.09	5.66 ±0.11	5.67 ±0.44	5.67 ±0.05	5.66 ±0.05	5.58 ±0.14	5.59 ±0.09	5.66 ±0.13	0.911
	대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
10℃	일반세균	5.88 ±0.17	6.07 ±0.22	5.76 ±0.25	5.90 ±0.17	5.95 ±0.17	5.92 ±0.14	5.86 ±0.17	5.77 ±0.21	5.63 ±0.06	5.77 ±0.44	0.981
	젖산균	5.73 ±0.02	5.66 ±0.05	5.62 ±0.12	5.62 ±0.03	5.59 ±0.11	5.67 ±0.03	5.55 ±0.08	5.64 ±0.04	5.66 ±0.16	5.68 ±0.04	1.223
	대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
25℃	일반세균	5.88 ±0.17	5.82 ±0.19	5.85 ±0.26	5.95 ±0.10	5.80 ±0.04	5.79 ±0.20	5.85 ±0.13	5.90 ±0.05	5.48 ±0.44	5.84 ±0.18	0.388
	젖산균	5.73 ±0.02^{c}	5.59 ±0.05^{ab}	5.55 ±0.04^{a}	5.73 ±0.01^{c}	5.62 ±0.05^{ab}	5.60 ±0.12^{ab}	5.64 ±0.01^{abc}	5.60 ±0.04^{ab}	5.65 ±0.05^{abc}	5.68 ±0.04^{bc}	4.098**
	대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

$^{a-c}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

Table 3-70. 저장온도에 따른 저장기간 중 무침용 양념 C3의 미생물 변화 (초고압 처리 조건: 500 MPa, 3 min/unit: log CFU/g)

저장 온도		0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
4℃	일반세균	5.77 ±0.12^{ab}	5.62 ±0.25^{a}	6.13 ±0.17^{c}	5.87 ±0.23^{abc}	5.85 ±0.14^{abc}	5.74 ±0.24^{ab}	6.04 ±0.12^{bc}	5.72 ±0.21^{ab}	5.68 ±0.11^{a}	5.77 ±0.07^{ab}	0.043*
	젖산균	5.66 ±0.05^{bcd}	5.67 ±0.01^{bcd}	5.66 ±0.04^{abc}	5.67 ±0.07^{bcd}	5.70 ±0.06^{cd}	5.63 ±0.05^{abc}	5.56 ±0.02^{a}	5.65 ±0.09^{abc}	5.75 ±0.01^{d}	5.59 ±0.05^{ab}	3.360*
	대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
10℃	일반세균	5.77 ±0.12	5.92 ±0.14	5.84 ±0.06	5.98 ±0.33	5.69 ±0.09	5.75 ±0.05	6.04 ±0.13	5.82 ±0.19	5.72 ±0.10	5.81 ±0.13	1.671
	젖산균	5.66 ±0.05^{ab}	5.63 ±0.02^{ab}	5.64 ±0.02^{ab}	5.82 ±0.04^{c}	5.59 ±0.04^{ab}	5.60 ±0.12^{ab}	5.64 ±0.04^{b}	5.68 ±0.07^{ab}	5.56 ±0.08^{a}	5.64 ±0.01^{ab}	4.474***
	대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
25℃	일반세균	5.77 ±0.12	5.77 ±0.21	5.87 ±0.11	5.95 ±0.05	5.77 ±0.07	5.8 ±0.20^{a}	5.75 ±0.26	5.85 ±0.00	5.74 ±0.13	5.88 ±0.16	0.631
	젖산균	5.66 ±0.05	5.53 ±0.03	5.69 ±0.10	5.67 ±0.05	5.70 ±0.04	5.52 ±0.13	5.60 ±0.08	5.69 ±0.14	5.66 ±0.13	5.51 ±0.15	2.151
	대장균고	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

$^{a-d}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

Table 3-71. 저장온도에 따른 저장기간 중 무침용 양념 C3의 미생물 변화 (초고압 처리 조건: 500 MPa, 5 min/unit: log CFU/g)

저장 온도		0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
4℃	일반세균	5.95 ±0.10	5.96 ±0.18	5.80 ±0.18	5.84 ±0.20	5.90 ±0.09	5.86 ±0.34	5.97 ±0.12	5.77 ±0.07	5.76 ±0.25	5.78 ±0.16	0.580
	젖산균	5.90 ±0.03^{d}	5.64 ±0.05^{bc}	5.64 ±0.02^{bc}	5.61 ±0.05^{b}	5.72 ±0.08^{bc}	5.41 ±0.06^{a}	5.75 ±0.08^{c}	5.59 ±0.10^{b}	5.59 ±0.13^{b}	5.63 ±0.07^{bc}	8.939***
	대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
10℃	일반세균	5.95 ±0.10^{a}	5.70 ±0.20^{a}	6.55 ±0.48^{b}	5.79 ±0.10^{a}	5.94 ±0.12^{a}	5.92 ±0.08^{a}	5.69 ±0.09^{a}	5.74 ±0.13^{a}	5.73 ±0.05^{a}	5.78 ±0.18^{a}	5.378**
	젖산균	5.90 ±0.03^{b}	5.66 ±0.05^{a}	5.63 ±0.22^{a}	5.56 ±0.06^{a}	5.63 ±0.08^{a}	5.58 ±0.01^{a}	5.67 ±0.02^{a}	5.53 ±0.08^{a}	5.65 ±0.08^{a}	5.58 ±0.07^{a}	3.909**
	대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
25℃	일반세균	5.95 ±0.10	5.95 ±0.09	5.94 ±0.12	5.83 ±0.26	5.90 ±0.18	6.00 ±0.15	5.92 ±0.0	5.82 ±0.04	5.91 ±0.13	5.63 ±0.13	1.484
	젖산균	5.90 ±0.03^{d}	5.69 ±0.09^{bcd}	5.62 ±0.06^{abc}	5.70 ±0.11^{bcd}	5.68 ±0.15^{bcd}	5.42 ±0.13^{a}	5.78 ±0.19^{cd}	5.62 ±0.03^{abc}	5.70 ±0.04^{bcd}	5.55 ±0.14^{ab}	3.933**
	대장균군	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

$^{a-e}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

⑧ 기호도

김칫속 B3 및 무침용 양념 C3을 500 MPa의 압력에서 3 min 또는 5 min 처리하여 각각 4℃, 10℃ 및 25℃에 저장하고, 84일간 저장온도에 따른 기호도 변화를 알아보고, 그 결과를 Table 3-72, Table 3-73, Table 3-74, Table 3-75, Table 3-76 및 Table 3-77에 나타내었다.

김칫속 B3의 대조군의 냉장저장중의 기호도 변화는 모든 저장온도에서 전반적인 기호도에 대해 저장기간 별 통계적으로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났으며, 저장 14일차에 맛, 향에 대한 기호도가 크게 감소하는 것으로 조사되었으며, 전체적으로 저장기간이 경과됨에 따라 맛, 향, 외관, 전반적인 기호도가 감소하는 것으로 나타났다.

김칫속 B3의 500 MPa, 3 min 실험군의 냉장저장중의 기호도 변화는 대조군과 마찬가지로 모든 저장온도에서 전반적인 기호도에 대해 저장기간 별 통계적으로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났으며, 저장온도 4℃는 저장 14일차, 저장온도 10℃와 25℃는 10일차에 맛에 대한 기호도가 점차 감소하는 것으로 조사되었으며, 전체적으로 저장기간이 경과됨에 따라 맛, 향, 외관, 전반적인 기호도가 감소하는 것으로 나타났다.

김칫속 B3의 500 MPa, 5 min 실험군의 냉장저장중의 기호도 변화는 저장온도 4℃에서는 향, 외관, 전반적인 기호도, 10℃에서는 외관, 전반적인 기호도, 25℃에서는 맛, 향, 전반적인 기호도에 대해 저장기간 별 통계적으로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났으며, 500 MPa, 3 min 실험군과 마찬가지로 저장온도 4℃는 저장 14일차, 저장온도 10℃와 25℃는 10일차에 맛에 대한 기호도가 점차 감소하는 것으로 조사되었으며, 전체적으로 저장기간이 경과됨에 따라 맛, 향, 외관, 전반적인 기호도가 감소하는 것으로 나타났다.

무침용 양념 C3의 대조군의 냉장저장중의 기호도 변화는 저장온도 4℃와 25℃에서 전반적인 기호도에 대해 저장기간 별 통계적으로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났으며, 전체적으로 저장기간이 경과됨에 따라 맛, 향, 외관, 전반적인 기호도가 감소하는 것으로 나타났다.

무침용 양념 C3의 500 MPa, 3 min 실험군의 냉장저장중의 기호도 변화는 저장온도 10℃와 25℃에서 전반적인 기호도에 대해 저장기간 별 통계적으로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났으며, 10일차에 맛과 향에 대한 기호도가 점차 감소하는 것으로 조사되었으며, 전체적으로 저장기간이 경과됨에 따라 맛, 향, 외관, 전반적인 기호도가 감소하는 것으로 나타났다.

무침용 양념 C3의 500 MPa, 5 min 실험군의 냉장저장중의 기호도 변화는 저장온도 4℃와 10℃에서 전반적인 기호도에 대해 저장기간 별 통계적으로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났으며, 저장온도 4℃는 저장 14일차, 저장온도 10℃는 10일차, 25℃는 7일차에 맛에 대한 기호도가 점차 감소하는 것으로 조사되었으며, 전체적으로 저장기간이 경과됨에 따라 맛, 향, 외관, 전반적인 기호도가 감소하는 것으로 조사되었다.

Table 3-72. 저장온도에 따른 저장기간 중 김칫속 B3의 기호도 변화 (대조군)

저장온도		0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
4℃	맛	5.33 ±0.58	5.33 ±1.53	5.67 ±0.58	5.33 ±1.53	4.67 ±0.58	4.67 ±2.08	4.67 ±1.15	4.33 ±0.58	4.00 ±2.65	4.00 ±2.00	0.464
	향	5.67 ±0.58	5.67 ±0.58	5.00 ±1.00	4.67 ±0.58	4.67 ±0.58	4.67 ±1.15	5.33 ±0.58	4.67 ±0.58	3.33 ±0.58	4.00 ±2.00	1.799
	외관	5.67 ±0.58	5.33 ±0.58	5.67 ±0.58	5.33 ±0.58	5.00 ±1.00	5.33 ±1.53	5.33 ±1.15	5.00 ±1.00	5.67 ±0.58	4.67 ±0.58	0.430
	전반적인 기호도	6.67 ±0.58$^{d1)}$	6.67 ±0.58^{d}	6.33 ±0.58^{cd}	5.67 ±0.58^{bcd}	5.33 ±0.58^{abcd}	5.33 ±1.53^{abcd}	4.67 ±0.58^{abc}	5.67 ±1.15^{bcd}	4.00 ±1.00^{ab}	3.67 ±1.53^{a}	3.605**
10℃	맛	5.33 ±0.58	5.67 ±0.58	4.67 ±0.58	5.33 ±0.58	4.67 ±0.58	4.67 ±1.15	5.00 ±2.00	5.00 ±2.65	4.00 ±2.00	4.33 ±0.58	0.412
	향	5.67 ±0.58	5.33 ±1.53	5.00 ±1.00	5.33 ±0.58	4.33 ±0.58	4.67 ±1.53	4.33 ±0.58	4.00 ±1.00	3.67 ±1.15	3.67 ±1.15	1.444
	외관	5.67 ±0.58	6.33 ±0.58	5.67 ±0.58	5.33 ±0.58	5.00 ±1.00	5.00 ±1.00	5.67 ±0.58	5.33 ±1.53	4.67 ±2.08	3.67 ±2.08	1.063
	전반적인 기호도	6.67 ±0.58^{c}	6.67 ±0.58^{c}	6.33 ±0.58^{bc}	5.67 ±0.58^{abc}	5.00 ±0.00^{abc}	5.33 ±0.58^{abc}	4.67 ±2.08^{ab}	4.33 ±0.58^{a}	4.33 ±1.53^{a}	4.00 ±1.00^{a}	3.100*
25℃	맛	5.33 ±0.58	5.33 ±0.58	4.67 ±0.58	5.00 ±1.00	4.33 ±0.58	4.67 ±1.15	4.33 ±0.58	4.33 ±1.53	3.33 ±0.58	3.33 ±0.58	2.138
	향	5.67 ±0.58	5.33 ±0.58	5.00 ±1.00	5.00 ±1.00	4.67 ±2.08	5.00 ±1.00	4.33 ±0.58	4.33 ±0.58	5.00 ±1.00	3.33 ±1.53	1.052
	외관	5.67 ±0.58	5.67 ±0.58	5.67 ±0.58	5.67 ±0.58	5.67 ±0.58	5.33 ±1.53	5.00 ±1.00	5.00 ±1.00	5.00 ±2.00	3.33 ±0.58	1.520
	전반적인 기호도	6.67 ±0.58^{c}	6.00 ±1.00^{bc}	6.00 ±1.00^{bc}	5.67 ±0.58^{bc}	4.33 ±0.58^{ab}	4.67 ±0.58^{ab}	5.00 ±1.00^{abc}	5.00 ±1.00^{abc}	3.33 ±1.53^{a}	3.67 ±0.58^{a}	4.301**

1) $^{a-d}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

2) Preference; 1= extremely dislike , 7= extremely like

Table 3-73. 저장온도에 따른 저장기간 중 김칫속 B3의 기호도 변화 (초고압 처리 조건: 500 MPa, 3 min)

저장온도		0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
4℃	맛	6.00 ±1.00	5.33 ±0.58	5.00 ±0.00	5.00 ±1.00	4.67 ±0.58	4.67 ±2.08	4.67 ±1.15	4.00 ±1.00	3.67 ±2.08	3.33 ±1.53	1.178
	향	5.67 ±1.15	5.33 ±0.58	5.00 ±1.00	4.67 ±0.58	5.00 ±1.00	4.67 ±2.08	4.67 ±0.58	4.00 ±2.00	3.67 ±1.15	3.67 ±1.53	0.837
	외관	5.67 ±0.58	5.67 ±0.58	5.67 ±0.58	5.67 ±0.58	5.00 ±1.00	5.33 ±0.58	4.67 ±0.58	4.67 ±1.15	4.33 ±0.58	4.33 ±1.15	1.611
	전반적인 기호도	6.00 ±1.00^{bc}[1)]	6.67 ±0.58^{c}	6.67 ±0.58^{c}	5.00 ±0.00^{ab}	5.00 ±1.00^{ab}	4.67 ±0.58^{ab}	4.33 ±0.58^{a}	3.67 ±0.58^{a}	4.00 ±1.00^{a}	4.00 ±1.00^{a}	6.405***
10℃	맛	6.00 ±1.00	5.33 ±0.58	5.33 ±0.58	4.67 ±0.58	4.67 ±0.58	4.33 ±2.31	4.00 ±1.00	4.00 ±1.00	3.67 ±0.58	3.67 ±1.15	1.637
	향	5.67 ±1.15	5.67 ±0.58	5.33 ±0.58	5.00 ±0.00	4.33 ±0.58	4.33 ±1.53	4.33 ±1.53	4.00 ±2.65	4.00 ±1.00	3.00 ±1.00	1.345
	외관	5.67 ±0.58	5.67 ±0.58^{a}	5.67 ±0.58	5.67 ±0.58	4.67 ±0.58	5.00 ±1.00	5.00 ±1.00	4.67 ±1.15	4.33 ±1.53	4.00 ±1.00	1.373
	전반적인 기호도	6.00 ±1.00^{c}	6.67 ±0.58^{c}	6.67 ±0.58^{c}	5.67 ±0.58^{c}	5.33 ±0.58^{bc}	3.67 ±0.58^{a}	4.00 ±1.00^{ab}	3.67 ±1.15^{a}	3.67 ±1.53^{a}	3.33 ±0.58^{a}	6.976***
25℃	맛	6.00 ±1.00	5.00 ±0.00	5.67 ±0.58	4.67 ±0.58	4.33 ±1.53	4.67 ±2.08	4.00 ±2.00	3.67 ±0.58	4.00 ±2.00	3.33 ±0.58	1.272
	향	5.67 ±1.15	5.33 ±0.58	5.33 ±0.58	4.33 ±0.58	4.67 ±2.08	4.33 ±1.53	4.00 ±1.00	3.67 ±1.53	3.67 ±1.15	3.33 ±0.58	1.378
	외관	5.67 ±0.58	5.33 ±0.58	5.33 ±0.58	5.67 ±0.58	5.33 ±0.58	4.33 ±0.58	4.33 ±0.58	3.67 ±2.08	4.00 ±1.00	4.00 ±1.73	1.670
	전반적인 기호도	6.00 ±1.00^{bc}	6.67 ±0.58^{c}	6.33 ±0.58^{c}	4.67 ±0.58^{ab}	3.67 ±0.58^{a}	4.00 ±1.00^{a}	4.00 ±1.00^{a}	3.67 ±0.58^{a}	3.67 ±0.58^{a}	3.33 ±1.15^{a}	7.462***

1) $^{a-c}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

2) Preference; 1= extremely dislike , 7= extremely like

Table 3-74. 저장온도에 따른 저장기간 중 김칫속 B3의 기호도 변화 (초고압 처리 조건: 500 MPa, 5 min)

저장온도		0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
4℃	맛	6.00 ±1.00	5.00 ±0.00	5.33 ±0.58	5.33 ±0.58	4.67 ±0.58	4.33 ±1.53	4.33 ±0.58	4.00 ±2.65	3.67 ±1.53	4.33 ±1.15	0.988
	향	6.00 ±1.00[1)]	5.67 ±0.58^{bc}	5.67 ±0.58^{bc}	4.67 ±0.58^{abc}	4.67 ±0.58^{abc}	3.67 ±0.58^{ab}	4.00 ±2.00^{abc}	3.67 ±1.53^{ab}	3.67 ±1.15^{ab}	3.00 ±1.00^{a}	2.824*
	외관	5.67 ±0.58^{c}	5.33 ±0.58^{bc}	5.67 ±0.58^{c}	5.67 ±0.58^{c}	5.33 ±0.58^{bc}	5.33 ±0.58^{bc}	5.00 ±1.00^{bc}	3.67 ±1.53^{ab}	4.33 ±1.53^{abc}	3.33 ±0.58^{a}	2.759*
	전반적인 기호도	6.33 ±0.58^{b}	6.67 ±0.58^{b}	6.33 ±0.58^{b}	5.67 ±0.58^{ab}	5.67 ±0.58^{ab}	4.67 ±2.08^{ab}	4.00 ±1.00^{a}	4.67 ±1.15^{ab}	4.00 ±1.00^{a}	4.00 ±1.73^{a}	2.715*
10℃	맛	6.00 ±1.00	5.67 ±0.58	5.67 ±0.58	4.67 ±0.58	4.67 ±0.58	4.00 ±1.00	4.00 ±1.00	3.67 ±2.08	3.67 ±2.08	3.33 ±2.31	1.503
	향	6.00 ±1.00	5.33 ±0.58	5.33 ±0.58	5.00 ±0.00	4.67 ±0.58	4.33 ±2.31	4.00 ±2.00	3.33 ±1.53	4.00 ±2.00	3.67 ±1.53	1.076
	외관	5.67 ±0.58^{c}	5.33 ±0.58^{bc}	6.00 ±0.00^{c}	6.00 ±0.00^{c}	5.67 ±0.58^{c}	4.67 ±2.08^{abc}	4.67 ±0.58^{abc}	3.67 ±0.58^{ab}	3.67 ±1.15^{ab}	3.00 ±1.00^{a}	4.200**
	전반적인 기호도	6.33 ±0.58^{c}	6.67 ±0.58^{c}	6.33 ±0.58^{c}	5.33 ±0.58^{bc}	5.00 ±1.00^{abc}	4.67 ±0.58^{abc}	4.00 ±1.00^{ab}	4.00 ±1.00^{ab}	4.00 ±1.00^{ab}	3.00 ±1.00^{a}	3.556**
25℃	맛	6.00 ±1.00^{c}	5.00 ±0.00^{bc}	5.00 ±0.00^{bc}	4.67 ±0.58^{bc}	4.33 ±0.58^{ab}	4.67 ±1.15^{bc}	3.67 ±0.58^{ab}	3.67 ±0.58^{ab}	3.67 ±1.15^{ab}	3.00 ±1.00^{a}	3.883**
	향	6.00 ±1.00^{c}	5.33 ±0.58^{bc}	5.33 ±0.58^{bc}	4.67 ±0.58^{abc}	4.33 ±0.58^{abc}	5.33 ±0.58^{bc}	4.00 ±1.00^{ab}	3.67 ±0.58^{ab}	3.67 ±1.53^{ab}	3.00 ±1.73^{a}	2.952*
	외관	5.67 ±0.58	5.00 ±0.00	6.00 ±1.00	5.67 ±0.58	5.67 ±0.58	4.67 ±0.58	4.33 ±1.53	4.00 ±2.65	4.00 ±1.00	3.33 ±1.53	1.642
	전반적인 기호도	6.33 ±0.58^{c}	6.33 ±0.58^{c}	6.33 ±0.58^{c}	4.67 ±0.58^{b}	4.33 ±0.58^{ab}	4.33 ±0.58^{ab}	4.67 ±0.58^{b}	4.33 ±0.58^{ab}	4.00 ±1.00^{ab}	3.33 ±0.58^{a}	8.741***

1) a-c values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

2) Preference; 1= extremely dislike , 7= extremely like

Table 3-75. 저장온도에 따른 저장기간 중 무침용 양념 C3의 기호도 변화 (대조군)

저장온도		0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
4℃	맛	5.67 ±0.58	5.00 ±1.00	5.33 ±0.58	5.67 ±1.53	4.67 ±0.58	5.00 ±1.00	4.00 ±1.00	4.00 ±1.00	3.67 ±2.08	3.67 ±1.15	1.425
	향	5.33 ±0.58	5.33 ±0.58	5.00 ±1.00	4.67 ±0.58	4.67 ±0.58	4.67 ±2.08	4.33 ±1.53	4.00 ±2.00	3.67 ±1.15	3.33 ±0.58	0.922
	외관	5.67 ±0.58	5.67 ±0.58	5.33 ±0.58	5.67 ±0.58	5.00 ±1.00	5.33 ±1.53	5.00 ±2.00	4.67 ±1.15	4.33 ±0.58	4.00 ±1.00	0.902
	전반적인 기호도	6.33 ±0.58[c1)]	5.33 ±0.58[bc]	5.67 ±0.58[c]	5.33 ±0.58[bc]	5.33 ±0.58[bc]	5.33 ±1.53[bc]	5.33 ±1.15[bc]	3.67 ±0.58[a]	4.00 ±1.00[ab]	3.33 ±0.58[a]	3.963**
10℃	맛	5.67 ±0.58	5.33 ±0.58	5.00 ±1.00	5.00 ±1.00	4.67 ±0.58	4.67 ±0.58	4.67 ±1.15	5.00 ±2.65	4.00 ±2.00	3.67 ±1.15	0.514
	향	5.33 ±0.58	5.33 ±0.58	5.00 ±1.00	5.67 ±1.53	4.33 ±0.58	4.33 ±2.31	4.33 ±1.53	4.00 ±1.00	3.67 ±1.15	3.33 ±1.53	1.076
	외관	5.67 ±0.58	5.67 ±0.58	5.67 ±0.58	5.67 ±0.58	5.67 ±153	4.67 ±2.08	5.67 ±0.58	5.33 ±1.53	4.33 ±1.53	3.67 ±2.08	1.004
	전반적인 기호도	6.33 ±0.58	5.33 ±0.58	5.33 ±0.58	5.67 ±1.53	5.33 ±2.08	4.33 ±0.58	4.67 ±2.08	4.33 ±0.58	3.67 ±1.53	4.33 ±1.15	1.170
25℃	맛	5.67 ±0.58	5.33 ±0.58	4.67 ±0.58	5.00 ±1.00	4.67 ±2.08	3.67 ±0.58	5.33 ±0.58	3.67 ±0.58	4.00 ±2.00	3.33 ±0.58	1.540
	향	5.33 ±0.58	5.33 ±0.58	5.00 ±1.00	5.00 ±1.00	4.33 ±1.53	4.33 ±2.31	4.67 ±0.58	3.67 ±1.53	5.00 ±1.00	3.67 ±1.15	0.746
	외관	5.67 ±0.58	6.00 ±0.00	6.00 ±0.00	5.67 ±0.58	5.67 ±0.58	5.33 ±0.58	4.33 ±0.58	3.67 ±2.08	5.00 ±2.00	3.67 ±2.08	1.708
	전반적인 기호도	6.33 ±0.58[c]	5.33 ±0.58[abc]	5.00 ±1.00[abc]	5.67 ±0.58[bc]	4.33 ±0.58[ab]	4.00 ±1.00[ab]	4.00 ±1.00[ab]	3.67 ±0.58[a]	4.33 ±1.53[ab]	4.00 ±1.00[ab]	2.870*

1) a-c values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

2) Preference; 1= extremely dislike , 7= extremely like

Table 3-76. 저장온도에 따른 저장기간 중 무침용 양념 C3의 기호도 변화 (초고압 처리 조건: 500 MPa, 3 min)

저장온도		0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
4℃	맛	5.67 ±0.58	5.33 ±0.58	5.33 ±0.58	5.00 ±1.00	4.67 ±0.58	3.67 ±0.58	4.00 ±2.00	4.33 ±1.53	3.67 ±0.58	4.00 ±1.00	1.581
	향	5.33 ±0.58	5.33 ±0.58	5.00 ±1.00	4.67 ±0.58	5.00 ±1.00	4.33 ±1.53	4.00 ±1.00	4.33 ±0.58	4.00 ±1.00	3.33 ±0.58	1.593
	외관	5.67 ±0.58	5.33 ±0.58	5.67 ±0.58	5.67 ±0.58	5.33 ±0.58	4.67 ±2.08	5.00 ±1.00	5.00 ±1.00	4.33 ±1.53	4.67 ±0.58	0.559
	전반적인 기호도	5.67 ±0.58	6.00 ±1.00	5.33 ±1.53	5.33 ±2.08	5.00 ±2.00	4.00 ±1.00	4.00 ±1.00	5.67 ±1.15	3.67 ±1.53	3.67 ±1.53	1.231
10℃	맛	5.67 ±0.58	5.33 ±0.58	5.00 ±1.00	4.67 ±0.58	4.67 ±0.58	4.33 ±0.58	4.33 ±0.58	4.00 ±1.00	4.00 ±2.00	3.33 ±0.58	1.376
	향	5.33 ±0.58	5.33 ±0.58	4.67 ±0.58	5.00 ±0.00	4.33 ±0.58	4.33 ±2.31	4.00 ±1.00	3.67 ±0.58	3.67 ±1.15	3.33 ±1.53	1.298
	외관	5.67 ±0.58	5.67 ±0.58	5.67 ±0.58	5.67 ±0.58	4.67 ±0.58	5.33 ±0.58	4.33 ±0.58	3.67 ±2.08	4.67 ±2.08	3.67 ±2.08	1.307
	전반적인 기호도	5.67 ±0.58[c1)]	5.33 ±0.58[bc]	5.33 ±0.58[bc]	5.67 ±0.58[c]	5.33 ±0.58[bc]	3.67 ±0.58[a]	4.00 ±1.00[ab]	3.67 ±0.58[a]	4.33 ±1.53[abc]	4.00 ±1.00[ab]	3.161*
25℃	맛	5.67 ±0.58	5.33 ±0.58	5.00 ±1.00	4.67 ±0.58	4.33 ±1.53	5.33 ±0.58	4.00 ±1.00	5.00 ±2.65	3.67 ±1.53	3.67 ±1.15	0.837
	향	5.33 ±0.58	5.33 ±0.58	5.00 ±1.00	4.33 ±0.58	4.00 ±1.00	4.67 ±1.15	4.00 ±2.00	4.00 ±1.00	3.67 ±1.15	3.00 ±1.00	1.247
	외관	5.67 ±0.58	5.33 ±0.58	5.33 ±0.58	5.67 ±0.58	5.33 ±0.58	4.67 ±2.08	5.00 ±1.00	5.33 ±1.53	4.00 ±1.00	3.67 ±0.58	1.212
	전반적인 기호도	5.67 ±0.58[c]	6.00 ±1.00[cd]	6.33 ±0.58[d]	4.67 ±0.58[abc]	3.67 ±0.58[a]	5.33 ±0.58[bcd]	4.00 ±1.00[ab]	4.33 ±0.58[ab]	4.00 ±1.00[ab]	3.33 ±0.58[a]	5.757**

1) [a-d] values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

2) Preference; 1= extremely dislike , 7= extremely like

Table 3-77. 저장온도에 따른 저장기간 중 무침용 양념 C3의 기호도 변화 (초고압 처리 조건: 500 MPa, 5 min)

저장온도		0일	3일	7일	10일	14일	28일	42일	56일	70일	84일	F-value
4℃	맛	6.00 ±1.00	5.33 ±0.58	5.67 ±0.58	5.33 ±0.58	4.67 ±0.58	4.00 ±1.00	4.33 ±0.58	4.00 ±2.65	4.00 ±2.00	3.33 ±2.31	1.148
	향	6.00 ±1.00	5.33 ±0.58	5.00 ±1.00	4.67 ±0.58	4.67 ±0.58	4.33 ±2.31	4.00 ±2.00	4.00 ±2.65	3.67 ±1.15	3.67 ±1.53	0.747
	외관	5.67 ±0.58	5.33 ±0.58	5.33 ±0.58	5.67 ±0.58	5.33 ±0.58	4.33 ±0.58	5.00 ±1.00	5.00 ±1.00	4.67 ±2.08	4.00 ±1.73	0.814
	전반적인 기호도	6.33 ±0.58[d1)]	5.33 ±0.58[cd]	5.67 ±0.58[cd]	5.67 ±0.58[cd]	5.67 ±0.58[cd]	4.67 ±0.58[abc]	4.00 ±1.00[ab]	5.67 ±1.15[cd]	4.33 ±1.53[abc]	3.33 ±0.58[a]	3.788**
10℃	맛	6.00 ±1.00	5.67 ±0.58	5.00 ±1.00	4.67 ±0.58	4.67 ±0.58	4.33 ±2.31	3.67 ±0.58	3.67 ±1.53	3.67 ±1.15	3.00 ±1.00	2.058
	향	6.00 ±1.00	5.33 ±0.58	5.00 ±1.00	5.00 ±2.00	4.67 ±0.58	4.33 ±1.53	4.00 ±1.00	4.00 ±2.65	3.67 ±1.53	4.33 ±1.15	0.622
	외관	5.67 ±0.58	5.67 ±0.58	5.67 ±0.58	5.67 ±1.15	5.67 ±0.58	5.33 ±1.53	4.33 ±1.53	4.67 ±1.15	3.67 ±1.15	3.33 ±1.53	2.009
	전반적인 기호도	6.33 ±0.58[d]	6.33 ±0.58[d]	5.33 ±0.58[cd]	5.33 ±0.58[cd]	5.00 ±1.00[bcd]	3.67 ±0.58[ab]	4.00 ±1.00[abc]	3.67 ±0.58[ab]	3.67 ±0.58[ab]	3.33 ±0.58[a]	6.729***
25℃	맛	6.00 ±1.00	5.00 ±0.00	4.67 ±0.58	4.67 ±0.58	4.67 ±1.15	4.67 ±1.15	4.00 ±1.00	3.67 ±0.58	3.67 ±2.08	3.33 ±0.58	1.594
	향	6.00 ±1.00	5.33 ±0.58	5.33 ±0.58	4.67 ±0.58	4.67 ±2.08	5.00 ±1.00	4.33 ±1.53	3.67 ±1.53	4.00 ±1.00	3.33 ±1.53	1.063
	외관	5.67 ±0.58	5.33 ±0.58	5.33 ±0.58	5.33 ±1.53	5.67 ±0.58	4.00 ±1.00	5.00 ±1.00	4.67 ±1.15	4.33 ±1.53	3.33 ±0.58	1.854
	전반적인 기호도	6.33 ±0.58	5.67 ±0.58	5.67 ±1.53	4.67 ±0.58	4.33 ±2.31	4.67 ±2.08	4.00 ±1.00	3.67 ±0.58	3.67 ±1.53	3.67 ±0.58	1.266

1) a-d values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

2) Preference; 1= extremely dislike , 7= extremely like

⑨ 점도

김칫속 B3 및 무침용 양념 C3을 500 MPa의 압력에서 3 min 또는 5 min 처리하여 각각 4℃, 10℃ 및 25℃에 저장 중 점도의 변화를 측정하였다. 저장 0일, 14일, 42일 및 84일의 시료에 대하여 점도를 측정하고, 그 결과를 Table 3-78에 나타내었다. 4℃, 10℃ 및 25℃에 저장한 김칫속 B3의 대조군은 저장기간이 경과함에 따라 점도가 감소하였다. 김칫속 B3와 무침용 양념 C3는 모든 시료에서 저장기간이 경과함에 따라 물이 생기는 등 외관상 변화가 크게 나타났으며 점도 측정 결과에서도 저장 초기보다 점도가 점차 감소하는 것을 관찰할 수 있었다.

Table 3-78. 처리조건과 저장온도에 따른 저장기간 중 김칫속 B3와 무침용 양념 C3의 점도 변화 (unit: cP)

처리조건	저장온도	김칫속 B3				무침용 양념 C3			
		0일	14일	42일	84일	0일	14일	42일	84일
대조군	4℃	48.6	37.0	36.5	35.4	41.7	35.2	28.2	25.8
	10℃	48.6	42.0	37.6	28.5	41.7	30.4	27.9	25.4
	25℃	48.6	35.1	27.6	28.0	41.7	25.7	17.9	40.0
500 MPa, 3 min	4℃	44.5	38.5	23.1	42.9	44.1	24.7	29.4	26.4
	10℃	44.5	36.6	38.1	36.0	44.1	34.1	24.8	27.7
	25℃	44.5	29.8	18.8	31.3	44.1	33.9	19.7	31.6
500 MPa, 5 min	4℃	47.4	42.2	38.6	32.6	37.5	26.5	27.8	24.7
	10℃	47.4	30.3	26.2	31.2	37.5	29.7	22.6	20.5
	25℃	47.4	30.1	35.1	27.4	37.5	34.4	18.3	33.3

5. 해동속도 및 해동 방법에 따른 품질 변화

5-1. 식재료의 이화학적 변화를 최소화할 수 있는 해동조건 설정

1) 실험재료

실험재료로 이용하는 김칫속 B3은 주관기관인 한성식품에서 직접 구매하여 사용하였다.

2) 실험방법

① 냉동 및 해동

김칫속의 냉동 및 해동 실험을 위하여 일정량 (150±10g)의 시료를 250 mL의 비닐 용기에 담아 -18℃에서 3일간 냉동하였다. 완전 냉동 온도로 진입하는 것을 판단하기 위하여 시료 중 3개체에 대하여 데이터로거(176T4, Testo, Freiburg, Germany)에 K-type의 0.3㎜ 동-콘스탄탄 열전대를 고정하여 중심부의 온도가 냉동 평형상태에 도달하는 것을 확인하였으며, 이를 기준으로 각각의 해동 조건에서 품온이 0±1℃에 도달하였을 때 이화학적인 해동 시험을 실시하였다.

실험재료는 김칫속 B3을 사용하였으며, 실험에 이용한 해동방법은 자연해동(25℃), 저온해동(4℃) 및 마이크로웨이브법을 사용하였다.

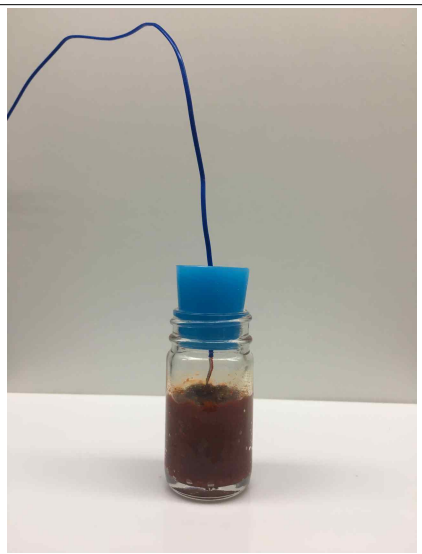


Fig. 3-16. 해동실험을 위해 김칫속 B3을 30 mL glass bottle에 넣고 데이터로거를 꽂아놓은 상태

② 해동 열 특성 조사

냉동상태의 김칫속 B3의 해동 시 발생되는 엔탈피 측정은 DSC(DSC 4000, PERKIN ELMER Co. USA)를 이용하여 분석하였다. 김칫속 B3뿐만 아니라 김칫속 B3를 제조하기 위해 들어가는 원재료 중 무즙, 마늘, 설탕, 고춧가루 및 물엿에 대한 엔탈피 측정도 수행하였다. 분말 상태의 시료는 곱게 빻아 100 mesh의 체에 걸러 사용하였다. 각 시료 약 10 mg을 silver pan에 넣고 밀봉한 다음 10℃/min의 속도로 -40℃에서 20℃까지 온도를 상승시키며 엔탈피를 측정하였다.

③ 색도

각각의 해동방법에 따라 해동된 시료의 색도는 색차계(CM-3500d, Konica Minolta Sensing, Tokyo, Japan)을 이용하여 측정하고, 이를 Hunter color scale에 의한 L(lightness), a(redness) 및 b(yellowness) 값으로 나타내었다.

④ 수분함량

각각의 해동방법에 따라 해동된 시료의 수분함량은 식품공전의 일반성분 시험법 중 상압가열건조법을 이용하여 분석하였다. 105℃의 온도에서 건조하여 수분함량을 계산하였다.

⑤ 기호도

각각의 해동방법에 따라 해동된 시료의 기호도 변화를 알아보기 위하여 10명의 관능요원을 선발하고 맛, 향, 외관 및 전반적인 기호도를 7점 척도법으로 평가하였다. 관능패널에게는 각각의 시료를 일정량씩 제공한 후 검사를 진행하였다.

3) 실험결과

① DSC

냉동상태의 김칫속 B3의 해동 시 발생하는 엔탈피와 김칫속 B3의 원재료 중 무즙, 마늘, 설탕, 고춧가루 및 물엿의 엔탈피를 측정하였고, 그 결과를 각각 Fig. 3-17, Fig. 3-18, Fig. 3-19 및 Fig. 3-20에 나타내었다. 김칫속 B3, 무즙, 마늘의 결과에서는 peak가 나타났는데 이는 시료 내의 수분이 냉동되었다가 해동하면서 나타나는 것으로 판단된다. 분석에 이용한 각 시료의 수분함량은 Table 3-79에 나타내었으며, peak가 관찰된 김칫속 B3, 무즙 및 마늘의 수분함량은 각각 57.0, 91.2 및 84.5%로 수분함량이 다른 시료에 비해 높은 편이었다. peak가 나타나지 않은 설탕, 고춧가루, 물엿의 수분함량은 각각 trace, 12.9 및 24.2%로 김

칫속 B3, 무즙 및 마늘에 비해 낮은 수치를 나타내었다. 시료 내 수분이 부족하여 수분이 냉동되었다가 해동하면서 나타나는 엔탈피 변화가 관찰되지 않았다.

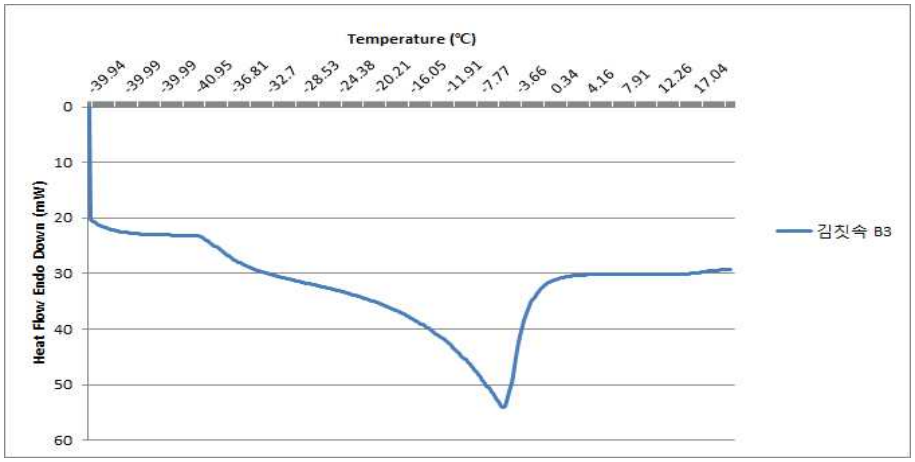


Fig. 3-17. 김칫속 B3의 해동 열 특성

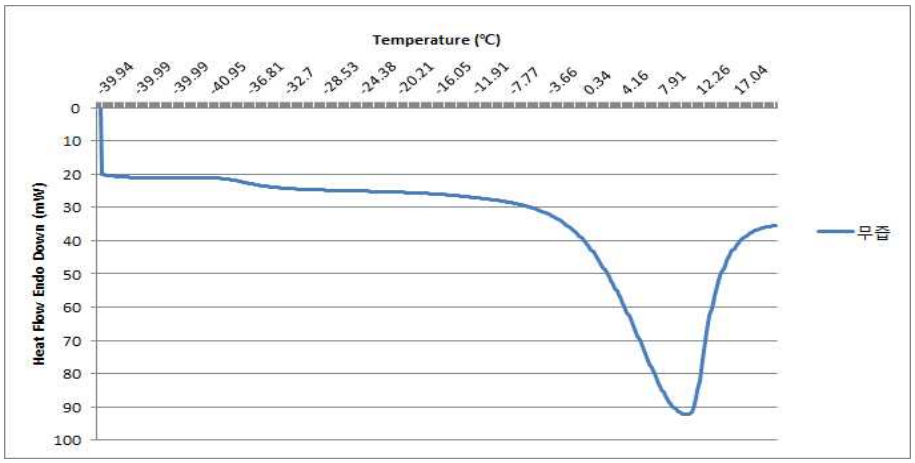


Fig. 3-18. 무즙의 해동 열 특성

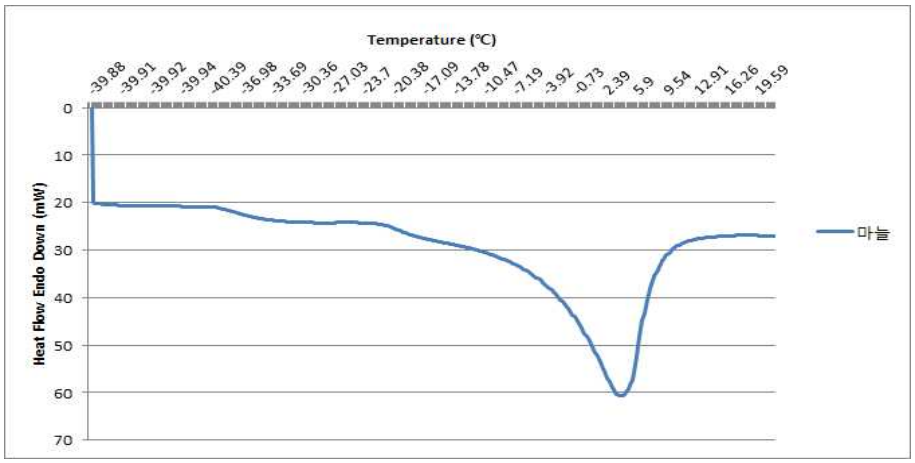


Fig. 3-19. 마늘의 해동 열 특성

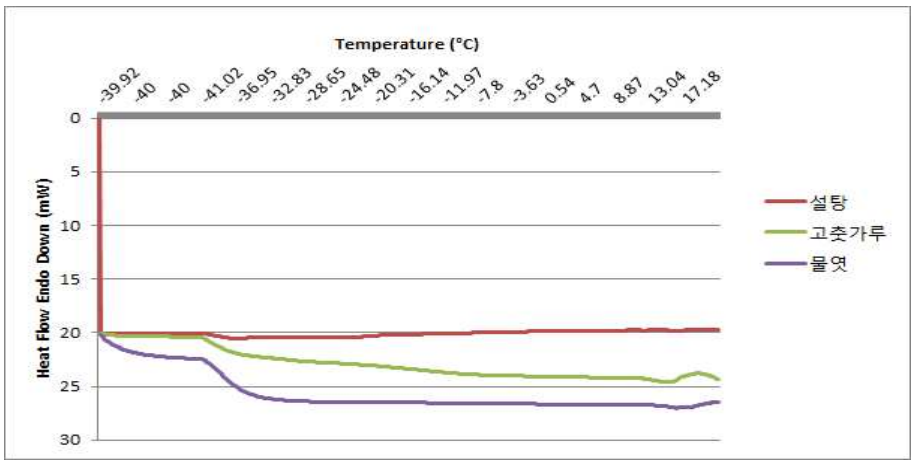


Fig. 3-20. 설탕, 고춧가루 및 마늘의 해동 열 특성

Table 3-79. 실험에 사용된 시료의 수분함량

	수분함량 (%)
김칫속 B3	57.0
무즙	91.2
마늘	84.5
설탕	trace
고춧가루	12.9
물엿	24.2

② 색도

각각의 해동방법에 따라 해동된 시료의 색도를 측정하고 그 결과를 Table 3-80에 나타내었다. 해동하지 않은 냉동상태의 시료를 대조군으로 하였으며, 대조군과 비교하였을 때

해동을 한 실험군의 색도는 L 값, a 값 및 b 값이 모두 감소한 것으로 나타났다. 저온해동, 상온해동 및 마이크로웨이브 해동의 3가지 해동 방법 중 마이크로웨이브로 해동하였을 때 대조군과 가장 유사한 색도를 나타내는 것을 확인하였다.

Table 3-80. 해동방법에 따른 김칫속 B3의 색도

	L	a	b
대조군	30.70±0.47	15.59±0.92	10.80±0.58
4℃ 해동	29.87±0.60	12.78±0.15	9.18±0.06
25℃ 해동	29.98±0.25	12.85±0.22	9.34±0.14
마이크로웨이브 해동	30.55±0.49	14.21±0.12	10.43±0.55

③ 수분함량

각각의 해동방법에 따라 해동된 시료의 수분함량을 측정하고 그 결과를 Table 3-81에 나타내었다. 해동하지 않은 냉동상태의 시료를 대조군으로 하였으며, 대조군과 비교하였을 때, 해동한 시료는 모두 수분함량이 증가하였으며 3가지 해동 방법 중 마이크로웨이브 해동을 하였을 때 수분함량이 가장 높게 나타났다.

Table 3-81. 해동방법에 따른 김칫속 B3의 수분함량

	수분함량(%)
대조군	57.56±0.13
4℃ 해동	58.93±0.03
25℃ 해동	58.94±0.27
마이크로웨이브 해동	59.37±0.60

④ 기호도

각각의 해동방법에 따라 해동된 시료의 기도호 검사를 실시하고 그 결과를 Table 3-82에 나타내었다. 해동하지 않은 냉동상태의 시료를 대조군으로 하여 기호도 검사를 실시한 결과, 전반적인 기호도는 25℃의 자연해동 실험군이 5.00점으로 가장 낮게 나타났으며 나머지 3개의 시료는 동일하게 5.67점이었다. 맛에 대한 기호도는 마이크로웨이브 해동이 가장 높았으며, 향에 대한 기호도는 4℃의 저온해동과 마이크로웨이브 해동이 5.67점으로 가장 높게 조사되었다. 냉동 상태의 김칫속 B3를 이용하기 위해서는 냉장온도에서의 저온해동 또는 마이크로웨이브 해동이 적합한 것으로 조사되었다.

Table 3-82. 해동방법에 따른 김칫속 B3의 기호도

	맛	향	외관	전반적인 기호도
대조군	6.00±1.00	5.00±1.00	4.67±1.15	5.67±0.58
4℃ 해동	6.33±1.15	5.67±0.58	5.00±1.00	5.67±1.53
25℃ 해동	6.00±1.00	5.33±1.53	5.67±1.15	5.00±1.00
마이크로웨이브 해동	6.67±0.58	5.67±0.58	5.33±1.15	5.67±1.15

6. 건조식재료의 복원특성 및 품질개선시료의 제조

품질이 우수한 건조산채 4종 생산을 위한 건조공정의 설정, 4종의 건조된 산채를 이용한 편의식 제조를 위한 복원공정의 단순화 및 복원시간의 단축, 유통기간의 연장을 목적으로 본 실험을 실시하였다. 먼저 생물원료 확보 문제로 건조산채류를 이용한 편의식용 산채나물 제조공정도의 기초를 확립하였다.

건조나물 4종을 활용하여 수출용 편의식 제품(나물제품)개발을 위한 대략적인 공정도는 Fig. 3-22와 같다. 최종시제품은 3개월 이상 냉장조건에서 조직감의 붕괴나 기호도 변화가 없는 제품개발을 목적으로 수행하였다.

1) 실험재료

실험재료는 무청시래기, 곤드레 나물, 취나물 및 표고버섯 4종류로 곤드레 나물과 취나물은 건조형태로 무청시래기(열무로 대체)와 표고버섯은 생물을 다량 구매하여 실험원료에 사용하였다. 생원료(표고버섯, 무청시래기)는 원물의 건조실험부터, 건조산채(곤드레 나물, 취나물) 2종류는 편의식 제조를 위한 복원 및 가공공정실험을 우선적으로 실시하였다.

2) 산채의 크기(규격)

산채 4종을 이용한 편의식 제품개발은 Fig. 3-22와 같은 기본공정으로 실시하였다. 실험원료 산채의 크기(규격)는 Table 3-83과 같다. 표고버섯의 크기는 일반적인 길이를 50～70 mm정도로 맞추는 것이 적당하나 취나물, 곤드레 나물 무청시래기 등은 150-220 mm(건조품 포함) 정도로 맞추었다. 두께는 조정이 가능한 경우에는 조리나 살균등에 의한 모양 변형 방지 및 외관을 위해 일정두께로 유지가 필요하나 곤드레, 곰취, 무청시래기와 같이 두께 조절이 어려운 품목에 대해서는 그대로 사용하였다.

Table 3-83. 원부재료의 규격 (가로x세로x높이)

표고버섯(갓)	무청시래기	취나물, 곤드레 나물
50-70x15-625×5-7mm	200-220x15x2-7 mm	150-220 mm

3) 건조산채의 제조방법

무청시래기는 일교차가 큰 날씨를 활용해 제조하는데 제조 시기는 12월-1월중으로 12월중에 채취한 원료에서 무를 제거한 다음 들판에서 3개월간 노출시켜 서서히 건조시킨다. 따라서 무청시래기 등 건조산채류는 흙 등의 이물이 다량 함유되어있고 미생물학적으로도 위생안전성이 극히 낮고 복원율 극히 낮아 조직감에 대한 기호성이 낮은 특징을 갖고 있다.

무청시래기 제조를 위한 생물 무청은 시기상 구하기가 어려워 여름철에 수확된 무의 줄기를 실험원료로 사용하고자 하였다. 그러나 여름무는 무청보다는 원료무 확보를 위해 제배되어 무청이 수분함량이 높고 연하여 실험원료로 적합하지 않은 것으로 판단되었다. 따라서 무청시래기와 유사한 크기와 형태를 가진 열무를 무청시래기 건조실험을 위한 원료로 사용하였다.

건조실험은 무청시래기(취나물, 곤드레 나물 등)등의 녹색 산채류의 녹색의 유지, 복원력 향상, 건조시간의 단축을 목적으로 실시하였다.

산채 3종을 음용수로 2~3번 세척한 다음, 일정한 크기로 세절하고(Table 3-51), 과열증기기(DC Quto, QF-5200C, Naomoto, Osaka, Japan)를 이용하여 예비가열한 후 열풍건조(80℃)를 실시하여 건조산채를 제조하였다. 산채의 예비가열(preheating)은 과열증기 조건이 내부온도 250℃, 증기온도 370℃조건에서 가열시간을 0-7분으로 달리하여 외피의 변화가 없는 조건으로 결정하였다.

예비가열(preheating)을 거친 산채는 바로 건조하였으며 건조조건은 60℃의 온도에서 열풍건조(dry oven, HSC-150, Hanam, Korea)를 실시하였다.

Fig 3-21. 무청시래기 제조공정 개발을 위한 대체원료(열무)

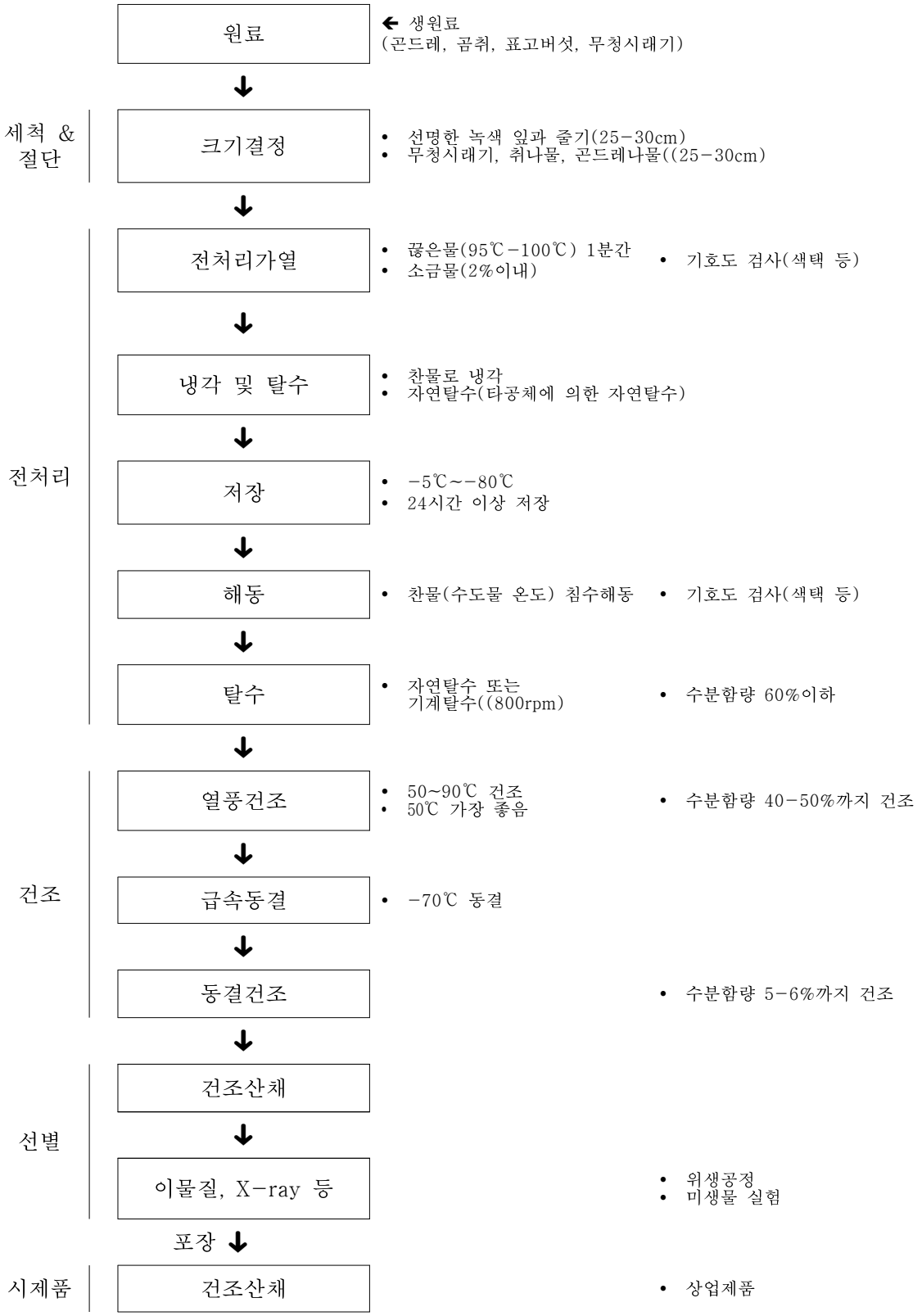


Fig. 3-22. 건조산채(무청시래기, 취나물, 곤드레나물) 제조를 위한 기본공정도

4) 실험결과

① 무청시래기, 곰취의 건조실험

일반적인 무청시래기 건조방법은 자연통풍을 이용하여 건조시키는 방법으로 무청의 엽록소 파괴 및 탈색을 방지하기 위해 햇빛이 없는 음지에서 생산하고 있으나 건조시기가 길어 녹색이 갈변된 제품이 대부분이다. 무청시래기는 일교차가 큰 날씨를 활용해 제조하는데 제조 시기는 12월-1월중으로 12월중에 채취한 원료에서 무를 제거한 다음 건조대에 걸친 다음 외부온도 상태에서 3개월간 노출시켜 서서히 건조시킨다. 따라서 무청시래기 등 건조산채류는 흙 등의 이물이 다량 함유되어있고 미생물학적으로도 위생안전성이 극히 낮고 2~3개월에 걸쳐 서서히 조직이 단단해지면서 건조되었기 때문에 복원율도 극히 낮아 조직감에 대한 기호성이 낮은 특징을 갖고 있다.

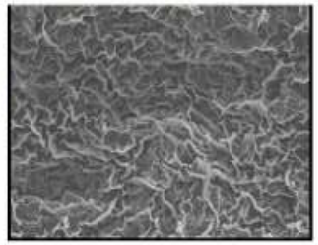
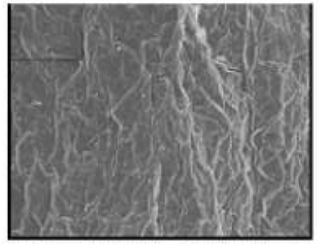
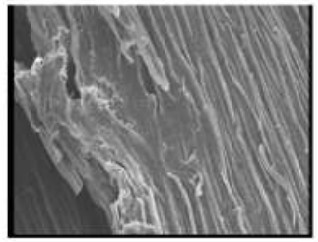
무청시래기의 원료인 무청은 수확시기가 겨울철로 생물로 실험원료로 보관해서 사용하기가 어렵기 때문에 실험시기에 수급이 어려운 문제가 있어 무청과 유사한 크기와 형태, 조직을 갖고 있는 열무를 대상으로 실험을 실시하였다.

생열무와 곰취를 2~3회 깨끗한 음용수로 세척한 다음 물기를 제거하여 일정크기로 절단한 다음 2% 소금물에 1분간 자숙한 다음 차가운 물에 냉각한 다음 물기를 제거한 후 열풍건조(70℃)를 실시하였다. 전체적으로 색택유지는 2% 염수에 자숙한 다음 건조한 것이 녹색 선명도가 가장 높고 다음으로 냉동(-20℃)저장 후 탈수시킨 것, 원물, 자숙한 것 순으로 조사되었다. 원물을 그대로 건조한 것은 상온에서 점차 연두색이 갈변되는 현상이 있었으며 가열 전처리를 실시한 다른 처리구는 상온에서 색택변화가 없는 것으로 조사되었다. 건조시간은 염수자숙 후 냉동저장(-20℃) 후 해동·탈수 한 것은 70℃에서 약 2시간이면 건조가 완료되는 것으로 조사되었으며 염수자숙한 것은 평균 8시간, 자숙한 것 평균 10시간, 원물은 평균 16시간정도 소요되는 것으로 조사되었다. 가공 전처리에 따른 원료의 조직특성을 검토하기 위하여 주사전자현미경으로 비교 관찰한 결과 원료 고유의 미세조직이 깨지고 점차 긴 기둥 형태의 막처럼 변형되는 것을 확인할 수 있었다(Table 3-84 및 Table 3-85).

Table 3-84. 전처리 방법에 따른 무청시래기(열무)의 건조 상태 및 건조시간

원물상태	건조시간 (hour±min)	건조전	건조후 (70℃, 열풍건조)
원물	16±40		
자숙	10±30		
자숙(2% 염수)	8±40		
자숙, 냉동 후 탈수	2±20		

Table 3-85. 전처리 방법에 따른 무청시래기(열무)의 건조 상태 및 건조시간

원물상태	건조시간 (hour)	건조 전	건조 후(70℃, 열풍건조)			
			외관	내부구조(SEM(x250, 200um)	색도	
원물	16±0.4				L	52.44±0.64
					a	-4.24±0.25
					b	12.35±0.55
자숙	10±0.3				L	36.45±0.45
					a	-6.24±0.23
					b	8.56±0.63
자숙(2% 염수)	8±0.4				L	46.17±1.47
					a	-2.33±0.24
					b	6.52±0.91
자숙, 냉동 후 (-20℃) 탈수	2±0.4				L	45.97±1.42
					a	-1.98±0.08
					b	8.72±1.44

생열무를 2% 소금물에 자숙한 다음 탈수처리 유무에 따른 건조품질(동결건조)을 조사한 결과 탈수과정을 거쳐 건조한 시료가 갈변화가 적게 진행되는 것을 확인할 수 있었다.(Table 3-86). 따라서 공정 중에 갈변을 저감하는 방법으로 탈수공정을 추가하는 것으로 결정하였다. 산업적으로 활용하기 쉬운 탈수공정으로 냉동저장 후 차가운 물에 급속 해동하는 방법을 검토하였다. 냉동 온도별로 2% 염수에 자숙한 열무를 냉동저장 후 찬물에 침투시켜 탈수하여 건조하는 방법을 검토하였다.

Table 3-86. 탈수처리에 따른 동결건조후의 외관변화

2% 염수 자숙 후 (원물)		
비 탈수 후 동결건조		▪ 갈변이 진행됨 ▪ 조직의 형태유지 나쁨 (푸석거림)
탈수 후 동결건조		▪ 갈변이 시각적으로 확인되지 않음 ▪ 조직의 형태유지 좋음

냉동저장온도에 따른 녹색택변화를 검토하기 위하여 2%염수에 1분간 자숙한 원물을 -5℃, -20℃, -80℃에서 48시간 저장한 다음 색택변화를 열풍건조, 열풍건조+동결건조 전후에 검토한 결과는 Table 3-87 및 Table 3-88과 같다. 전반적으로 저장온도가 낮을수록 녹색식물의 건조전후에 모두 녹색이 고정되는 효과가 약간 있는 것으로 조사되었으며 탈수효과도 증가하는 것으로 확인할 수 있었다. 냉동저장온도 처리에 따른 원료의 조직특성을 주사전자현미경으로 비교 관찰한 결과 냉동온도가 낮을수록 원료 고유 조직형태와는 다른 형태로

변형되는 것을 확인할 수 있었으며 이러한 형태 변화가 해동 중의 탈수효과를 증대시키는 것으로 생각되었다.

전체공정은 세척한 생원료(열무)를 2% 소금물로 자숙한 다음 외피에 있는 수분을 어느 정도 제거한 후 냉동(-5℃ 이하)에 충분히 동결시킨 다음(48시간 이상), 찬물에 침투시켜 해동·탈수 후(자연탈수 또는 가정용 탈수기, 800rpm) 건조하는 단계로 진행하였다.

곰취나물을 대상으로 유사한 실험을 수행한 결과 곰취의 엽체 두께가 너무 얇아서 열무(무청시래기)와 같은 유사한 결과를 확인할 수 없었으며 그 결과의 일부는 Table 3-89와 같다.

Table 3-87. 저장온도에 따른 자숙 무청시래기의 색택변화

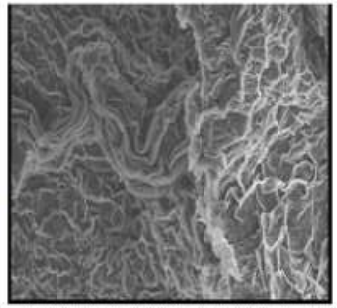
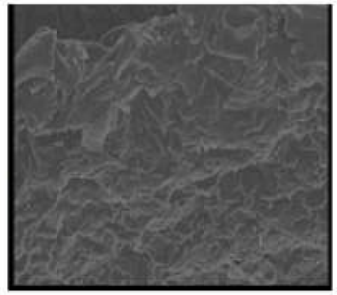
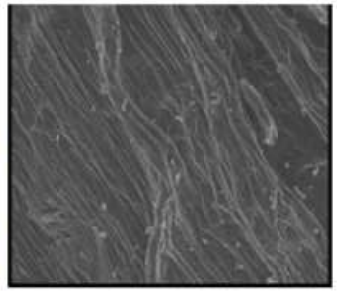
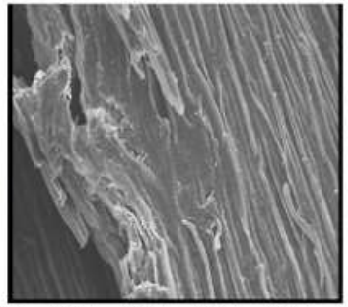
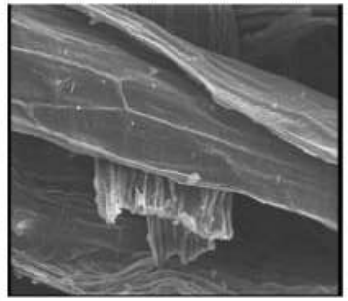
저장온도 (48시간)	염수자숙 후 냉동 후 탈수	건조 후(열풍건조, 70℃, 2시간)			
		외관	내부구조(SEM(x250, 200um)	색도(건조 후)	
-5℃				L	49.55±1.96
				a	-1.91±0.07
				b	9.12±1.36
-20℃				L	45.80±1.65
				a	-1.03±0.24
				b	7.31±0.34
-80℃ 저장				L	47.19±1.12
				a	-2.49±0.18
				b	7.99±0.95

Table 3-88. 저장온도에 따른 자숙 무청시래기의 색택변화

저장 온도 (48시간)	건조 전	건조 후(열풍+동결건조)			
		외관	내부구조(SEM(x250, 200um)	색도	
원물				L	50.41±0.52
				a	-3.96±0.12
				b	12.12±0.58
-5℃				L	50.30±1.10
				a	-2.96±0.11
				b	11.82±0.67
-20℃				L	60.88±0.68
				a	-0.62±0.17
				b	14.55±0.63

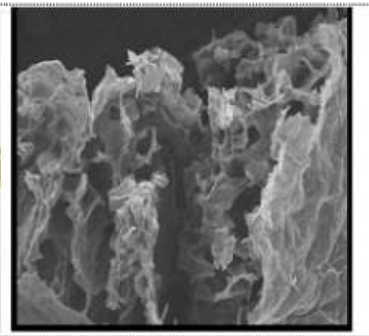
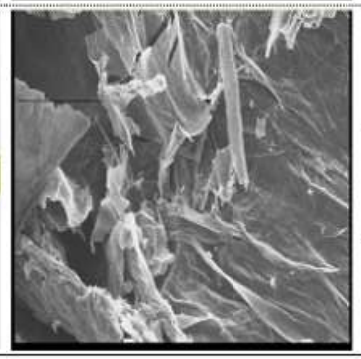
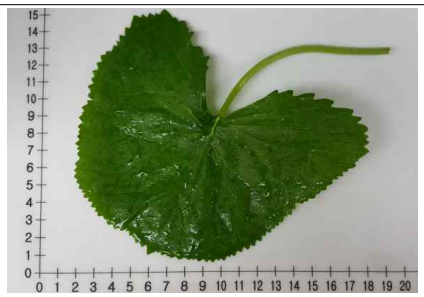
					
-80℃ 저장				L	53.41±0.03
				a	-0.54±0.09
				b	13.46±0.40

Table 3-89. 전처리 방법에 따른 곰취의 건조 상태 및 건조시간 (50℃, 열풍건조)

원물상태	건조 시간	건조 전	건조 후
원물	3		
자숙	2		
자숙(2% 염수)	1.5		
자숙(2% 염수) 냉동(-20℃) 탈수	1		

② 표고버섯의 건조실험

표고버섯을 Fig. 3-23과 같이 일정규격으로 절단하여 70℃, 80℃, 90℃, 100℃, 110℃, 120℃의 각각의 온도조건에서 열풍건조를 실시하였다. 1-9시간 동안 온도에 따른 건조 시간을 설정하여 건조 후 분쇄하고 시료의 적정 열풍건조 조건을 설정하고자 하였다. 각 온도에서 습도는 13%로 동일하였다.

표고버섯 생원료

갓과 자루의 분리

세절
길이: 65-70mm
두께:6-7 mm

Fig 3-23. 표고버섯의 크기(규격)

일정한 규격으로 세절한 표고버섯은 7-8개의 트레이에 일정한 양만큼 담아 각각의 온도에서 7-8시간 건조하면서 시간별로 하나씩 꺼내어 외관 관찰, 무게의 변화, 분쇄된 정도, 색도의 변화 등을 측정하였다. 건조처리를 하지 않는 생 표고버섯의 외관, 분쇄정도, 색도, TPA측정결과는 Table 3-90과 같다.

Table 3-90. 생 표고버섯의 세절상태 및 색도, 조직감

외관	분쇄	색도		TPA	
		L :	49.0±5.4	Hardness(Kg)	2.8±0.4
		a :	7.2±1.1	Springiness	0.9±0.1
		b :	17.7±3.0	Chewiness	4.3±0.4

열풍건조에 의한 표고버섯 시료의 외관 변화는 Table 3-91과 같다. 각 열풍온도 조건에서 완전하게 건조된 상태에 이르는 시간까지의 외관을 관찰하였으며 70℃ 열풍에서는 표고버섯 시료가 완전히 건조 되는데 9시간 정도 소요되었으며 110℃, 120℃ 열풍에서는 4시간이 소요되는 것으로 조사되었다.

건조온도가 높을수록 표고버섯의 수축정도가 커지고 갈변현상이 증가하여 색도가 짙어지는 것으로 나타났다. 가루로 분쇄하여 색도를 검토한 결과 80℃ 건조물이 가장 밝았으며 전반적으로 외관상 온도에 따른 큰 차이는 없었다.

Table 3-91. 온도와 시간에 따른 열풍건조 표고버섯의 외관 변화

	70℃	80℃	90℃	100℃	110℃	120℃
1hr						
2hr						
3hr						
4hr						
5hr						
6hr						
7hr						
8hr						
9hr						

열풍건조에 의한 표고버섯 시료의 무게와 수분감량의 변화는 Fig 3-24 및 Fig. 3-25와 같다. 열풍온도와 건조시간에 따라 표고버섯 시료의 무게 감소율과 수분감량율의 차이는 있지만 전반적으로 최종 건조물의 약 80%의 무게가 감소하였고 수분도 약 80%의 감량률을 나타냈다.

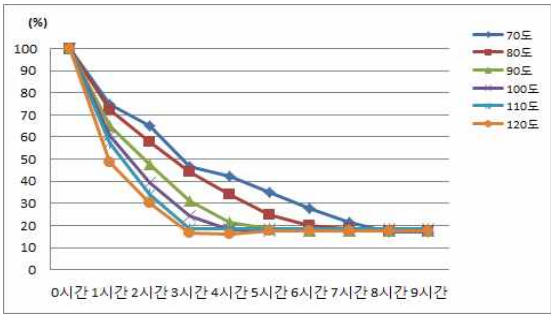


Fig. 3-24. 열풍건조 온도별 표고버섯의 무게 변화(%)

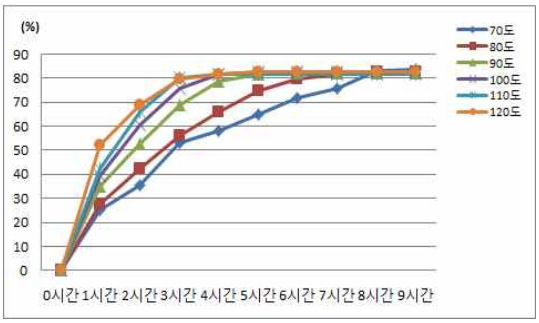


Fig. 3-25. 열풍건조 온도별 표고버섯의 수분감량률(%)

열풍건조온도에 따른 표고버섯 시료의 색도 변화는 Fig 3-26과 같다. L값은 모든 건조온도에서 점차 증가하는 경향을 보였다. 70-80℃의 최종 건조물이 명도가 높은 편이며 이중 80℃ 건조가 70℃ 건조에 비해 단시간 건조해도 가장 높은 명도 값을 나타내었다. 적색도를 나타내는 a값은 100℃ 이상의 건조가 높은 편으로 나타났고 80℃ 이하의 건조가 가장 낮았다. 노란색을 나타내는 b값은 120℃ 건조 온도에서 가장 높게 나타났고, 70℃ 건조온도에서는 가장 낮았다. a값과 b값이 100℃ 이상의 온도에서 높게 나타난 것으로 보아 표고버섯이 건조되면서 갈변된 것으로 생각되었다.

열풍건조에 의한 표고버섯의 조직감의 변화는 Fig. 3-27과 같다. 각 열풍 온도에서 최종 건조물의 hardness, springiness, chewiness을 측정한 결과, 견고성은 건조 온도가 높아질수록 높아지는 경향으로 나타났고 탄력성은 온도가 높아질수록 점점 낮아졌다가 100℃에서 다시 높아졌다. 씹힘성은 온도가 높아질수록 점점 낮아졌다.

열풍건조에 의한 표고버섯의 실험 결과, 80℃의 건조물의 경우 외관상 갈변이 크게 일어남 없이 명도가 가장 밝았으며 분쇄상태도 가장 좋은 것으로 나타났다. 조직감 측정에서도 알 수 있듯이 견고성은 좀 떨어지나 탄력성과 씹힘성이 다소 높게 나타난 것으로 볼 때 표고버섯을 건조할 경우 실험실적 조건에서 80℃의 온도에서 6시간 하는 것이 가장 좋다고 생각되었다.

(A)

(B)

(C)

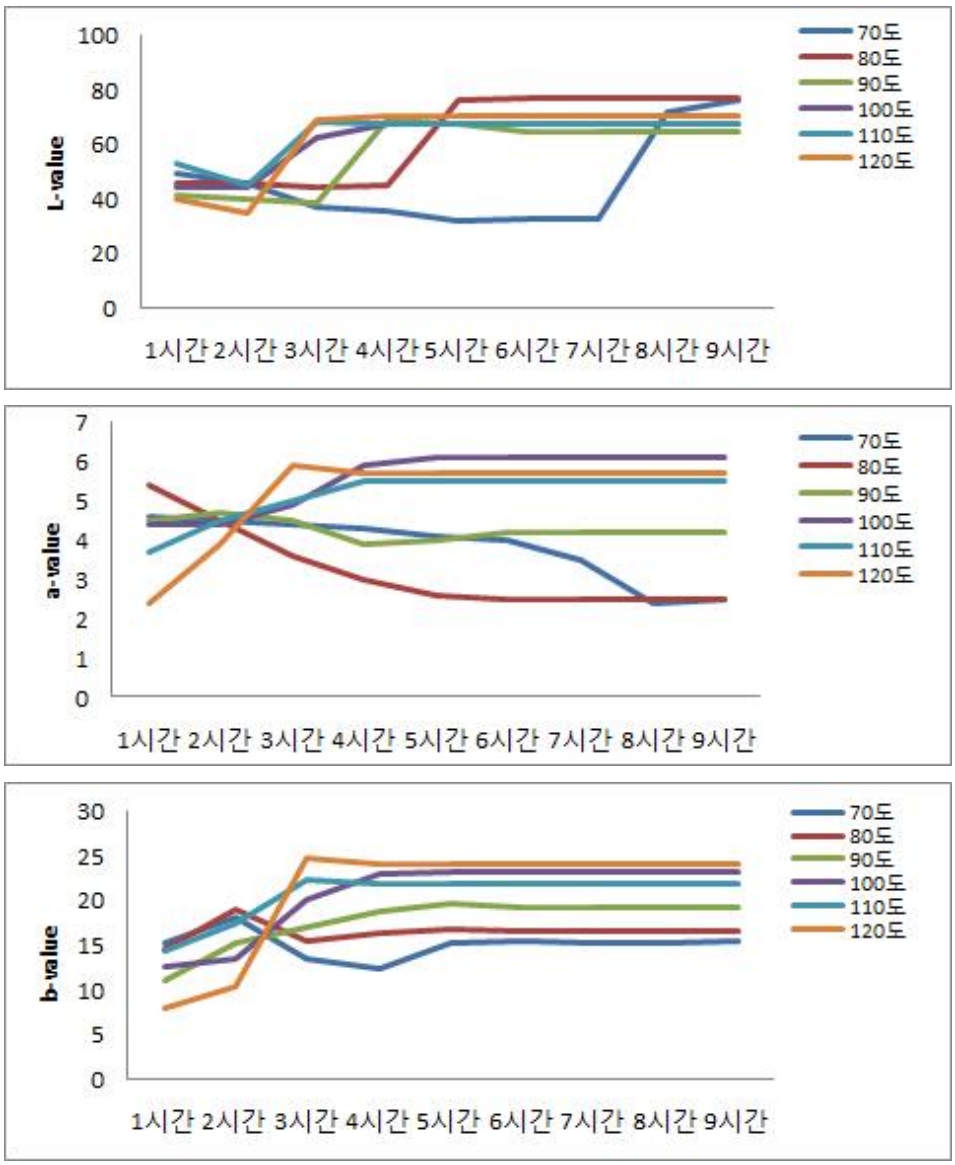
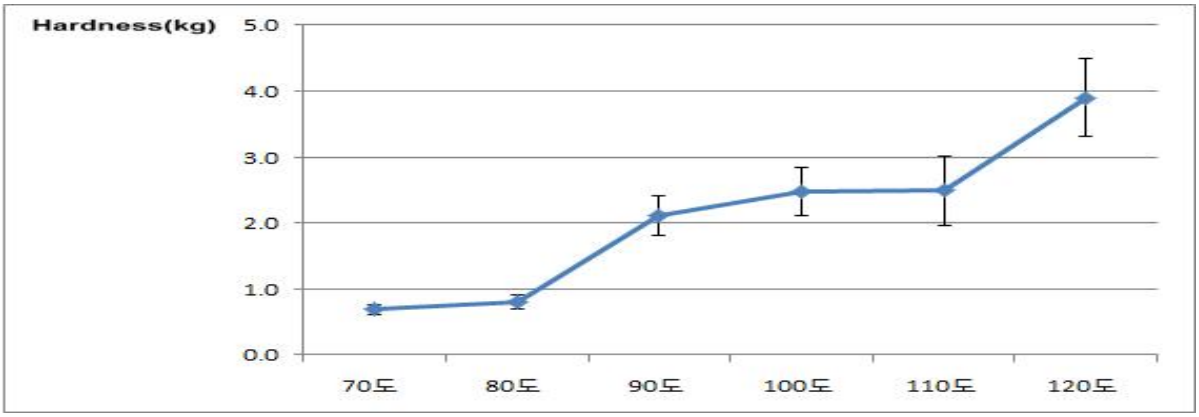
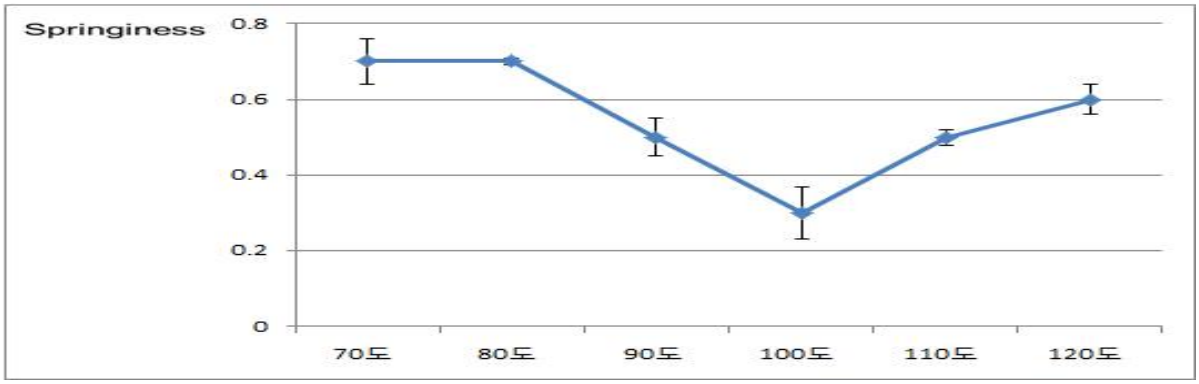


Fig 3-26. 온도와 시간에 따른 열풍건조 표고버섯의 색도 변화
(A) Hunter L-value, (B) Hunter a-value, (C) Hunter b-value





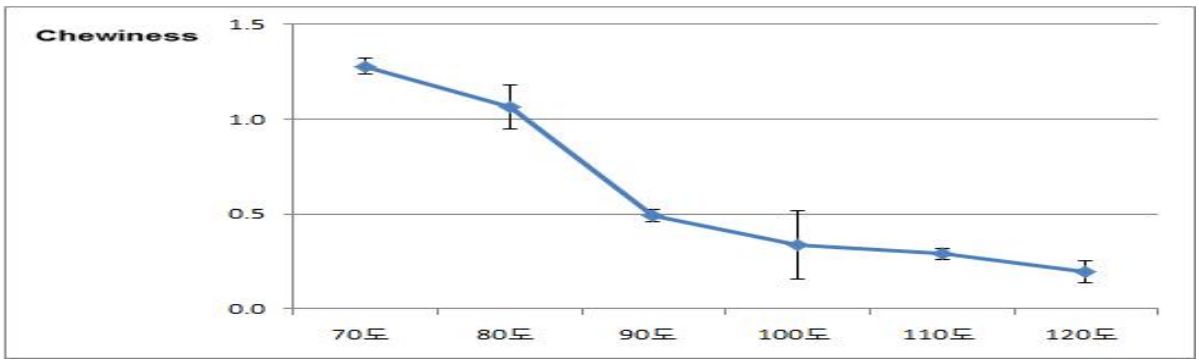


Fig 3-27. 건조온도와 시간에 따른 표고버섯의 조직감의 변화

Fig 3-28. 열풍건조_80도 4시간 표고버섯의 외관 및 색택변화

7. 복원식재료의 유통조건별 품질변화

건조나물 4종을 활용하여 수출용 나물제품개발을 위한 대략적인 공정도는 Fig. 3-29와 같다. 최종시제품은 3개월 이상 냉장조건에서 조직감의 붕괴나 기호도 변화가 없는 제품개발을 목적으로 수행하였다.

1) 편의식 산채제품의 제조

건조한 취나물과 표고버섯을 조미액에 침지하여 복원하였다. 음용수로 침지한 것을 대조군으로 하고, 조미용액에 침지한 것을 실험군으로 정하여 건조된 취나물과 표고버섯을 산채를 침지하였다. 건조 취나물과 표고버섯의 복원에 사용한 조미용액의 조성은 진간장 : 물 : 설탕 : 식초 : 소금 =1 : 2 : 1 : 2 : 0.1 으로 침지 전 조미액을 30초~1분간 끓인 후 식힌 다음 침지액으로 사용하였다.

침지액은 건조 원료가 충분히 잠길 정도로 첨가하여 침지액에 의해 건조 원료의 조직이 복원되고 침지액의 조미특성이 원료에 충분히 침투할 수 있도록 냉장온도(0~5℃)에서 48시간 보관하였다. 그 다음 침지한 건조원료는 따로 침지액과 분리한 다음 내열용기에 약 300g씩 담아 과열증기 내부온도 400℃, 증기온도 350℃에서 3분간 가열을 실시하였다. 가열된 시제품을 내열용기와 함께 PE 포장지에 담은 다음 밀봉하였으며 밀봉한 시제품을 100℃ 이하의 열탕에 10~30초간 통과시켜 포장지 외피의 오염물을 제거한 다음 포장지외피의 물기를 제거하여 시제품을 완성하였다.

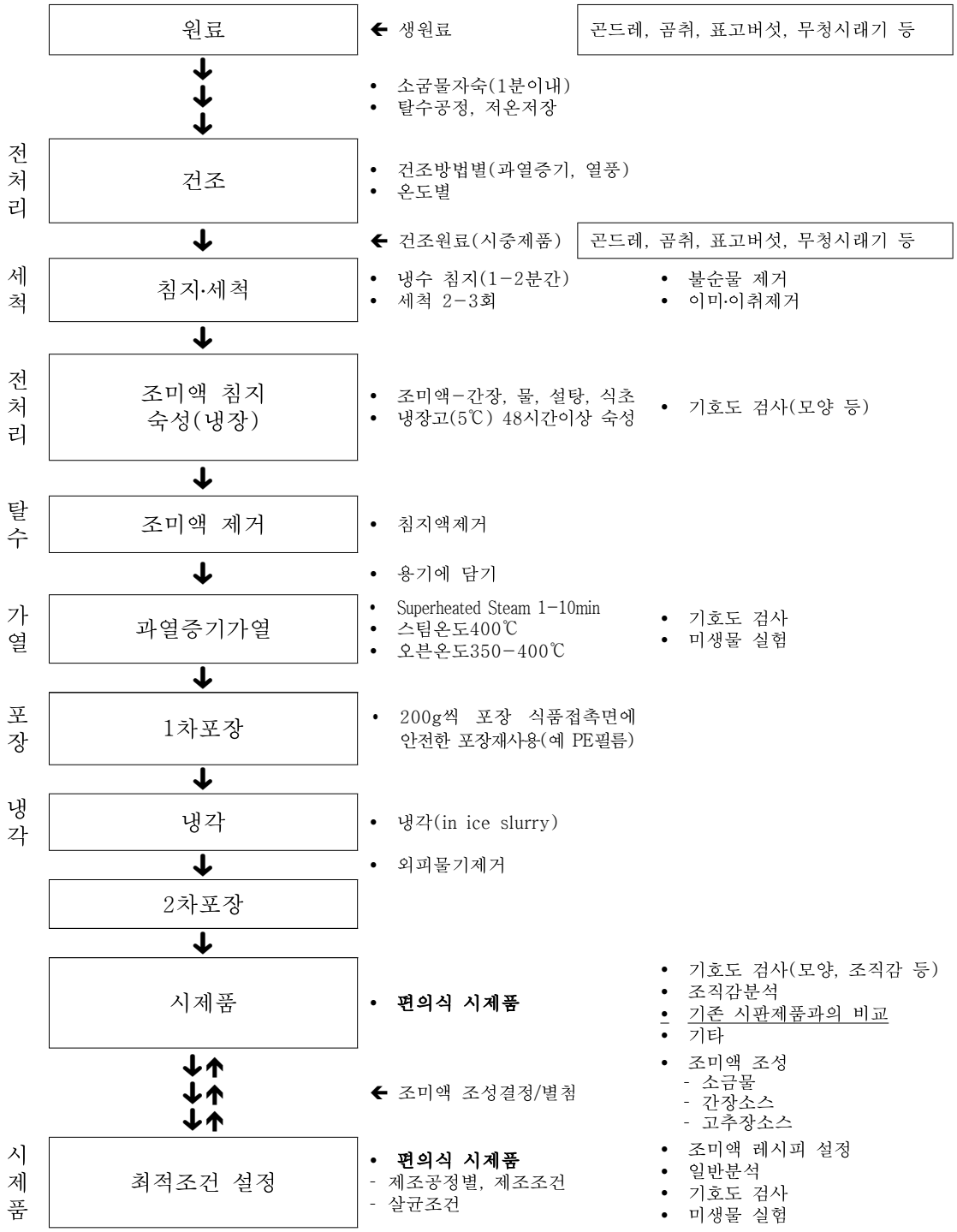


Fig. 3-29. 건조산채를 이용한 편의식제품 제조용 기본 공정도

2) 저장 중 품질변화

Fig. 3-29의 과정으로 제조한 시제품을 5℃, 10℃ 및 15℃에서 56일간 저장하면서 7일 간격으로 품질변화를 조사하였다. 동일한 공정에서 음용수를 이용하여 복원한 시료를 대조군으로 설정하여 비교실험을 진행하였다.

3) 실험방법

① 수분함량, 수분활성도 및 색도

저장중의 품질변화로 수분함량은 AOAC(15)의 표준분석법에 준하여 105℃ 상압가열건조법으로 측정하였다. 수분활성도는 Labmaster-aw(Labmaster-aw, Novasina SG, Lachen, Switzaerland)를 이용하여 측정하였다. 색도는 색차계(CM-3500d, Konica Minolta Sensing, Tokyo, Japan)를 이용하여 측정하고 이를 Hunter Lab Scale에 의한 L(lightness), a(redness) 및 b(yellowness) 값으로 나타내었다.

② 조직감

시제품의 조직감은 Texture analyzer(TA-XT2, Stable Micro Systems Ltd., Godalming, United Kingdom)를 이용하여 지름 3 mm인 aluminium cylinder probe(pretest speed : 1 mm/s, posttest speed : 10 mm/s, test speed: 2 mm/s)로 압착시켰을 때 hardness를 측정하였으며, 10회 반복 측정 후 평균치를 계산하였다.

③ pH

시제품의 pH는 무 가공품 시료 10 g을 취하여 90 mL의 증류수에 희석한 후 Whatman filter paper(Whatman filter paper No.2, GE healthcare life science, Buckinghamshire, United Kingdom)로 여과하여 pH meter(Orion 3-star plus pH Benchtop meter, Orion Research Inc., MA, USA)를 이용하여 측정하였다.

④ 총균수 측정

시제품의 총균수 측정은 3M 건조필름(PetrifilmTM plate, 3M Co., St. Paul, MN, USA)을 이용하여 진행하였으며, 35℃ 배양기에서 48시간 배양 후 25-250개의 집락을 형성한 평판을 택하여 g 당 집락수를 계산하였다.

⑤ 조직감 분석

시료의 조직감 측정을 위해 Texture analyzer(TA-XT2, Stable Micro Systems Ltd., Godalming, UK)를 이용하여 지름 3 mm인 aluminium cylinder probe(pretest speed 5 mm/s, posttest speed 5 mm/s, test speed 5 mm/s)로 2회 연속 압착시켰을 때 얻어지는 힘-거리 곡선으로부터 각 각 견고성(hardness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness)을 측정하였으며, 10회 반복 측정 후 평균치를 계산하였다.

⑥ 기호도 조사

저장중의 시제품의 기호도 조사는 한국식품연구원의 연구원 20명을 전문패널로 선정하여 실시하였다. 시료는 3자리 수로 표기된 일회용 플라스틱 용기에 담고 뚜껑을 덮은 후 제공되었다. 기호도 조사는 외관, 향, 맛, 씹힘성, 다즙성 및 전반적인 기호도를 9점 척도로 평가하였으며 조직감과 다즙성은 강도로 조사하였으며(1점: 강도가 약하다, 9점: 강도가 강하다), 외관, 향, 맛 및 전반적인 기호도는 기호도(1점: 너무 싫다, 9점: 매우 좋다)를 조사하였다.

⑦ 통계분석

분석결과는 평균값±표준편차(mean±SD)로 표시하였으며 통계 처리는 SPSS(Statistics Package for the Social Science, Ver. 18.0 for windows, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하여 one-way ANOVA를 실시하였으며, 처리구간 유의성 검증은 Tukey's test로 유의 수준 $p<0.05$에서 실시하였다.

4) 실험결과

기초공정으로 건조원료 4종에 대한 복원특성을 물(냉수, 온수), 기타 첨가물로 검토한 다음, 복합용액에 의한 복원특성을 검토한 결과 표고버섯은 물 복원이 가능하나 취나물, 곤드레와 무청시래기는 물 복원이 어려운 것으로 조사되었다. 소금, 물엿, 물, 베이킹파우더, 식초, 소다를 원료의 맛 등의 고유특성에 영향을 주지 않는 1~3% 농도범위에 첨가한 용액에 건조원료(4종)를 일정시간 침지시킨 후 이들 원료의 복원성을 살펴본 결과. 베이킹소다 첨가액에 침지한 나물의 조직변화가 가장 높았으며 기호도가 가장 좋은 것으로 조사되었으나 곰취, 취나물의 경우 소다를 첨가하여 끓인 경우, 외관의 형태가 붕괴되고 급격히 조직이 나빠지는 현상을 확인할 수 있었다. 따라서 초기공정으로 적합하지 않은 것으로 검토되었다.

Table 3-92. 복원용액별 복원후 외관 및 조직감에 대한 적합성

종류	가열 1분	당류 1%	소금 1%	베이킹 소다 1%	베이킹 파우더 1~3%	초산 1%
건조취나물	△	△	○	○	△	×
건조표고버섯	△	△	○	○	△	×
건조곤드레나물	△	△	○	○	△	×
건조무청시래기	△	△	○	○	△	×

초기공정으로 색택유지를 위한 전처리 공정으로 소금농도 2% 용액에 30~60초 가열하는 공정을 실시하였다. 전반적으로 생원료 또는 건조원료를 2% 소금물에 자숙 후 건조하면 원료 색택을 선명하게 유지하는데 효과가 있는 것으로 조사되었다.

전처리한 건조나물의 복원특성을 이용한 편의식 제조공정으로 과열증기에 의한 살균 및 복원 효과를 검토하고 저장중의 품질변화, 기호도변화, 유통안정성을 검토하였다.

① 표고버섯 및 취나물의 복원 및 조미공정

건조 표고버섯과 취나물에 조미특성을 가미하고 조직을 복원하고자 건조한 이들 원료에 충분히 잠길 정도의 조미용액을 첨가하여 침지하였다. 조미용액의 조성은 진간장 : 물 : 설탕 : 식초 : 소금 =1 : 2 : 1 : 2 : 0.1 으로 침지 전 조미액을 30초~1분간 끓인 후 식힌 다음 침지액으로 사용하였다.

건조 취나물과 표고버섯을 각 각 음용수, 조미액에 충분히 잠길 정도로 침지시킨 후 48시간 동안 냉장고(0℃)저장하여 충분히 복원한 다음 각각의 조미액을 제거 한 다음 기호도

를 조사하였다고 그 결과를 Table 3-93과 같다.

음용수를 이용하여 복원한 취나물과 표고버섯의 조직감에 대한 기호도는 9점 만점 중 3.3~3.5점으로 낮았으며($p<0.05$), 바로 조직감이 물러지는 현상을 나타내었다. 조미액으로 복원한 경우 조직이 단단하여 형태유지가 안정적이고 조직감에 대한 기호도가 음용수로 복원한 무보다 높은 것으로 나타났다. 건조한 표고버섯과 취나물을 조미액으로 복원시킨 원료구가 물로 복원한 원료보다 전반적인 기호도가 높게 나왔다.

Table 3-93. Preference test with different immersion solution

Preference[1)]	Drinking water		조미액[2)]	
	표고버섯	취나물	표고버섯	취나물
Overall preference	3.5±0.2[a3)]	3.3±0.1[a]	6.1±0.2[b]	6.2±0.4[b]
Comments	Weak texture	Weak texture	Good texture	Good texture

1) 9-Point hedonic scale.
2) Solution = Soybean source: Drinking water : Sugar : Vinegar : Salt = 1 : 2 : 1 : 2 : 0.1
3) Values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by Tukey's test($p<0.05$).

② 살균 및 저장 중 품질변화

건조 취나물과 건조 표고버섯(80℃ 건조온도에서 4시간 건조한 다음, 조미액을 이용하여 복원한 후 과열증기(오븐온도 180℃, 증기온도 350℃)에서 5분간 가열을 실시한 다음 PE 포장지에 300g씩 담은 다음 밀봉하였다. 밀봉한 취나물과 표고버섯을 100℃ 이하의 열탕에 10~30 초간 통과시켜 포장지 외피의 오염물을 제거한 다음 포장지 외피의 물기를 제거하였다. 이러한 공정을 모두 마친 시제품을 5℃, 10℃ 및 15℃에서 56일간 저장하며 7일 간격으로 품질변화를 알아보았다. 동일한 공정에서 조미용액 대신 음용수로 복원한 것을 대조구로 하였으며 대조군에 대한 실험결과는 Table 3-94에 나타내었다. 대조구에서 15℃에서 7일간 저장한 취나물과 표고버섯은 pH가 증가 하였고, L 값이 감소하였으며, 미생물도 가장 많이 증식하였다($p<0.05$). 저장온도 15℃에서 7일간 저장한 복원된 취나물과 표고버섯이 가장 낮은 외관 품질을 나타냈으며 심하게 부패하여 기호도에서 향, 맛 및 씹힘성에 대한 검사는 진행하지 못했으며, 7일 이후에는 모두 부패하여 분석을 중단하였다.

Table 3-94. 취나물과 표고버섯의 조미액 침지 및 과열증기 처리전후의 시료

원료	건조상태	조미액침지	과열증기처리전	과열증기처리후	포장상태
취나물					
표고버섯					

③ 저장 중 수분함량 변화

조미액에 침지한 복원한 취나물과 표고버섯의 저장 중 수분함량은 Table 3-95 및 Table 3-96에 나타내었다. 실험군은 저장기간 동안 일정한 경향의 수분함량은 나타나지 않았으나, 5℃, 10℃ 및 15℃에 저장하였을 때 모두 초기보다 수분함량이 감소하는 값을 보였다 ($p<0.05$). 음용수로 불린 대조군의 경우, 실험군보다 모두 수분함량이 낮았으며, 7일 저장 후 모두 수분함량이 감소하였다.

④ 저장 중 색도 변화

색도 측정은 곱게 간 시료를 페트리 디쉬에 10.0±1.0g 담은 후 Spectrophotometer CM-700d(Konica minolta, Japan)로 측정하여 L, a, b값으로 나타내었다. 조미액에 침지하여 복원한 취나물과 표고버섯의 저장 중 색도변화는 Table 3-95, Table 3-97 및 Table 3-98에 나타내었다. 조미액에 침지한 실험군에서 취나물은 5℃와 10℃ 저장 시 L값과 b값은 초기에 비해 마지막 날 측정 시 높게 나타났으며, a값은 낮게 측정되었다. 반면에 15℃ 저장 시 L값과 a값은 초기에 비해 낮게 측정되었다. 표고버섯은 저장 초기와 마지막 날을 비교해보면 L 값과 b값은 감소한 반면, a 값은 5℃와 10℃ 저장 시 낮게 측정되었지만, 15℃의 경우 높게 측정되어 다른 경향을 보였다.

전반적으로 대조군의 경우 색도는 저장기간에 따라 일정한 경향을 나타내지는 않았으며, 초기값에 비해 저장 7일 후 L, a, b 값이 모두 감소하는 것을 볼 수 있었다. 실험군(조미액 침지군)에서는 대조구와 같이 저장기간에 따라 일정한 경향을 보이지 않고 불규칙한 값을 나타내었는데 이는 건조과정중에 수축된 취나물과 표고버섯이 조미액에 의해 복원되었으나 표면의 불규칙한 외관을 가지고 있기 때문이라고 생각되었다.

⑤ 저장 중 조직감 변화

조미액에 침지한 복원한 취나물과 표고버섯의 저장 중 조직감 변화는 Table 3-95, Fig. 3-30 및 Fig. 3-31에 나타내었다. 조미액으로 침지한 취나물과 표고버섯의 외관상 수축정도가 개별적으로 차이가 있어 시료에서도 편차가 크게 조사되었다. 그러나 조미액 침지한 실험군은 저장기간이 길어질수록 경도가 점차 감소하는 경향을 보였고, 10℃와 15℃에 저장했을 때 저장 초기보다 경도가 크게 감소하는 것을 확인하였다. 이러한 결과는 Son 등의 연구에서 순무 피클을 35 일간 저장하면서 경도를 분석했을 때 경도가 점차 감소하는 것과 유사함을 확인하였다. 참고로 음용수에 복원한 대조구의 경우는 10℃ 저장 시 취나물의 경도는 더욱 경도가 감소하여 0.79 Kg으로 측정되었으며 이는 표고버섯의 5℃의 경도 0.82 Kg과 유사한 경도를 보여 조직붕괴가 표고버섯보다 빠르게 진행되는 것으로 생각되었다.

⑥ 저장 중 pH 변화

조미액에 침지하여 복원한 취나물과 표고버섯의 저장 중 pH 변화는 Table 3-95, Fig. 3-32 및 Fig. 3-33에 나타내었다. 대조군의 경우 저장 7일 후 세 가지 온도 모두에서 pH가 증가하였는데, 과실의 경우 유기산 분해로 인한 것으로 알려져 있다. 실험군의 경우에는 8주의 저장 기간 동안 온도에 따른 pH 변화는 크게 나타나지 않았으나 저장 8주째에 감소하는 경향을 보였다. 과실의 호흡으로 인하여 pH가 증가하는 경향을 보이지만 실험군은 높은 온도의 과열증기, pH가 낮은 조미액을 이용한 복원과 진공포장 등의 요인이 복합적으로 작용하여 큰 변화가 나타나지 않은 것으로 판단되었다.

⑦ 저장 중 미생물 변화

음용수로 불린 대조군의 저장 중 총균수의 변화를 살펴본 결과, 취나물의 초기 미생물이 3.14 log CFU/g 이었으나, 5℃, 10℃에서 7일간 저장한 후 각각 6.61 및 6.75 log CFU/g으로 증가하였고, 15℃에서 저장한 경우에는 부패하여 8.35 log CFU/g 까지 미생물이 증가하였다. 표고버섯의 경우는 초기 미생물이 2.83 log CFU/g 이었으나, 5℃, 10℃에서 7 일간 저장한 후 각각 3.11 및 4.99 log CFU/g으로 증가하였고, 15℃에서 저장한 경우에는 부패하여 7.22 log CFU/g 까지 미생물이 증가하였다.(Table 3-95). 반면에 과열증기와 조미액을 이용한 실험군은, 저장기간 동안 모든 저장 온도(5℃, 10℃ 및 15℃)에서 미생물이 검출되지 않았다. 따라서 과열증기의 높은 온도처리로 오염균의 일부를 제거 할 수 있으나 완전제거가 어려움을 알 수 있었다. 과열증기와 함께 pH가 낮은 조미액 침지가 미생물을 증식을 추가적으로 억제하는데 효과가 있음을 알 수 있었다. 이는 조미액의 pH 값이 모든 저장온도에서 pH 4이하로 미생물의 영양원이 될 수 있는 신선편이 채소류의 범위 4.9~6.5보다 낮은

것도 원인이 된 것으로 생각되었다.

⑧ 저장 중 기호도 변화

음용수로 침지한 대조군의 경우 15℃에서 7일간 저장했을 때 부패하여 향, 맛 및 씹힘성에 대하여 기호도 검사는 실시하지 않았다. 전반적인 기호도는 대조군의 경우 저장 초기 5.40에서 7일 저장 후 모두 감소하였고, 이는 실험군보다 낮은 기호도 점수로 평가되었다. 특히 맛 항목은 저장 초기부터 5점 이하로 기호도가 낮은 것으로 조사되었다(Table 3-95, Table 3-99 및 Table 3-100).

조미액으로 침지하여 과열증기를 처리한 취나물과 표고버섯과 저장중 기호도 변화는 Table 과 같다. 냄새(향)는 3개 온도구 모두 기호도가 유의적 차이를 보이며 감소하였고, 맛은 5℃와 15℃ 저장하였을 때 유의적 차이를 보였으나 10℃에서는 보이지 않았다. 씹힘성은 15℃ 저장 시 유의적 차이를 보였으며, 전반적인 기호도 또한 각 온도에서 저장 기간이 지남에 따라 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$).

전체적인 결과로 과열증기와 조미액을 이용한 가공공정으로 기존 편의식 채소류 제품(장이치류, 피클류 등)보다 유통안전성, 조직감 및 색택 등의 품질이 개선된 채소류 제품 개발이 가능한 것으로 판단되었다.

Table 3-95. 취나물과 표고버섯의 저장중의 기호도, 품질 및 총균수의 변화

Analysis Item			0 day	7 day (5℃)	7 day (10℃)	7 day (15℃)
Moisture content (%)		취나물	79.59±0.34	74.84±1.01	75.89±0.48	74.14±0.27
		표고버섯	74.16±0.05	74.18±0.16	75.57±0.03	75.66±0.04
pH		취나물	4.98±0.02[b2)]	5.63±0.05[ab]	5.57±0.04[ab]	6.25±0.01[a]
		표고버섯	4.96±0.01	4.32±0.01	4.15±0.01	4.16±1.12
Hardness (Kg)		취나물	2.91±1.05	2.81±1.11	2.91±1.15	0.79±1.13
		표고버섯	1.15±0.30	0.82±0.15	0.84±0.33	0.64±0.15
Hunter color value	L	취나물	66.78±1.07[a]	63.28±0.43[ab]	62.53±0.34[b]	60.21±0.29[c]
		표고버섯	57.19±1.53	58.47±1.49	53.26±2.50	50.25±0.66
	a	취나물	-0.61±0.05	-0.19±0.01	-0.30±0.04	-0.05±0.03
		표고버섯	5.15±0.40	6.89±0.25	4.85±0.66	5.14±0.24
	b	취나물	18.00±0.64	16.78±0.11	16.36±0.24	16.12±0.15
		표고버섯	18.82±0.83	16.55±0.86	17.02±1.77	18.12±1.47
Microorganism(log CFU/g)		취나물	3.14±0.01[c]	6.61±0.05[b]	6.75±0.03[b]	8.35±0.56[a]
		표고버섯	2.83±0.01	3.11±0.02	4.99±0.05	7.22±0.03
Preference[1)]	Appearance	취나물	6.60±2.19[a]	6.42±1.07[a]	5.87±0.95[a]	4.24±1.51[b]
		표고버섯	6.40±1.14	5.98±0.84	5.21±0.56	-
	Flavor	취나물	6.60±1.14[a]	5.49±1.55[ab]	5.04±1.78[b]	-
		표고버섯	4.00±1.00	4.00±0.04	3.85±1.12	-
	Taste	취나물	4.80±1.79	4.45±0.67	4.34±1.93	-
		표고버섯	3.60±1.52	3.24±0.84	3.00±0.85	-
	Chewiness	취나물	6.60±2.30	6.41±1.61	6.29±1.24	-
		표고버섯	6.00±2.24	5.56±0.27	4.29±1.23	-
	Overall preference	취나물	5.40±2.30	5.11±2.46	5.14±1.89	-
		표고버섯	4.80±0.84	4.23±0.54	3.964±0.92	-[3)]

1) 7-Point hedonic scale.
2) Values with different lowercase superscripts in the same row are significantly differently by Tukey's test($p<0.05$).
3) Not measured

Table 3-96. 저장 기간에 따른 온도별 수분함량 변화

		0	7	14	21	28	35	42	49	56	F-value
취나물	5℃	62.23±0.06^{ab}	59.49±1.23^{a}	62.89±0.26^{ab}	61.51±0.04^{ab}	59.69±0.01^{a}	60.66±0.34^{a}	60.20±0.69^{a}	64.05±0.33^{b}	62.48±0.35^{ab}	18.272***
	10℃	62.23±0.06^{b}	57.69±0.09^{a}	60.94±0.34^{ab}	61.09±0.57^{ab}	62.99±0.92^{b}	61.66±0.02^{b}	63.23±1.12^{b}	63.24±0.21^{b}	62.49±0.35^{b}	20.185***
	15℃	62.23±0.06^{b}	59.49±0.08^{a}	62.31±0.30^{b}	61.60±0.01^{ab}	60.97±0.21^{a}	61.39±0.27^{ab}	61.46±0.16^{ab}	59.05±0.06^{a}	59.31±0.53^{a}	54.262***
표고버섯	5℃	58.17±0.53^{b}	54.66±0.35^{a}	57.85±0.02^{b}	58.06±0.21^{b}	58.56±0.09^{b}	59.21±0.05^{b}	55.50±0.28^{a}	55.99±0.13^{a}	54.00±0.18^{a}	108.778***
	10℃	58.17±0.53^{b}	55.04±0.22^{a}	57.53±0.04^{ab}	56.42±0.02^{a}	58.60±0.16^{b}	59.19±0.15^{b}	55.45±0.08^{a}	58.96±0.08^{b}	58.04±0.01^{b}	105.995***
	15℃	58.17±0.53^{b}	54.07±0.13^{a}	59.05±0.49^{b}	58.82±0.06^{b}	56.77±0.31^{ab}	56.27±0.13^{ab}	56.47±0.11^{ab}	58.84±0.13^{b}	58.69±0.42^{b}	58.810***

$^{a-d}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly differently by ANOVA with Tukey's test(P<0.05).

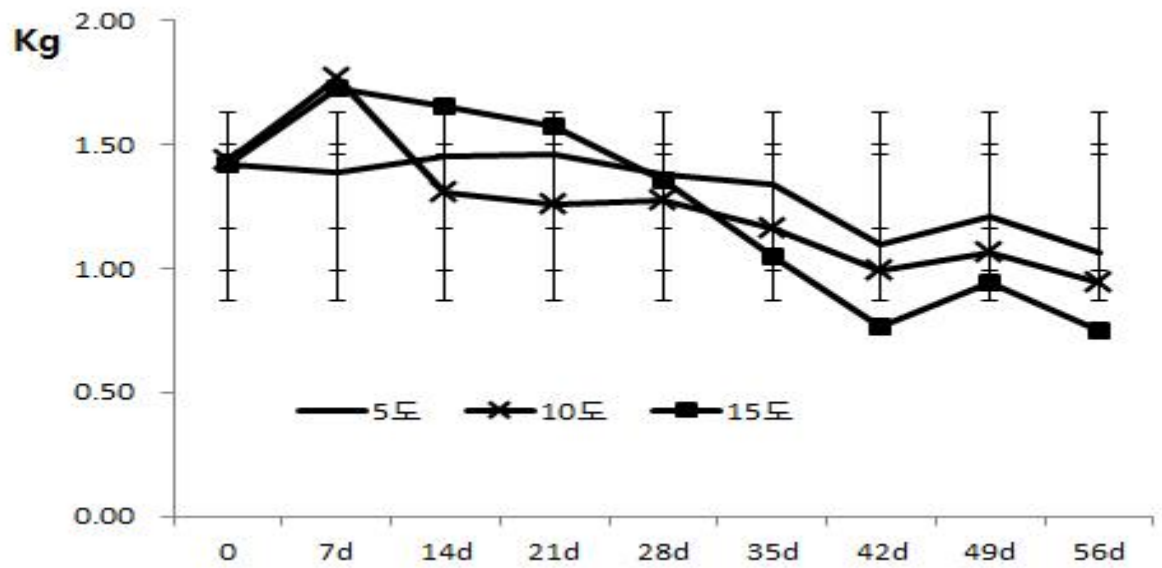


Fig 3-30. 저장기간에 따른 온도별 취나물의 경도 변화

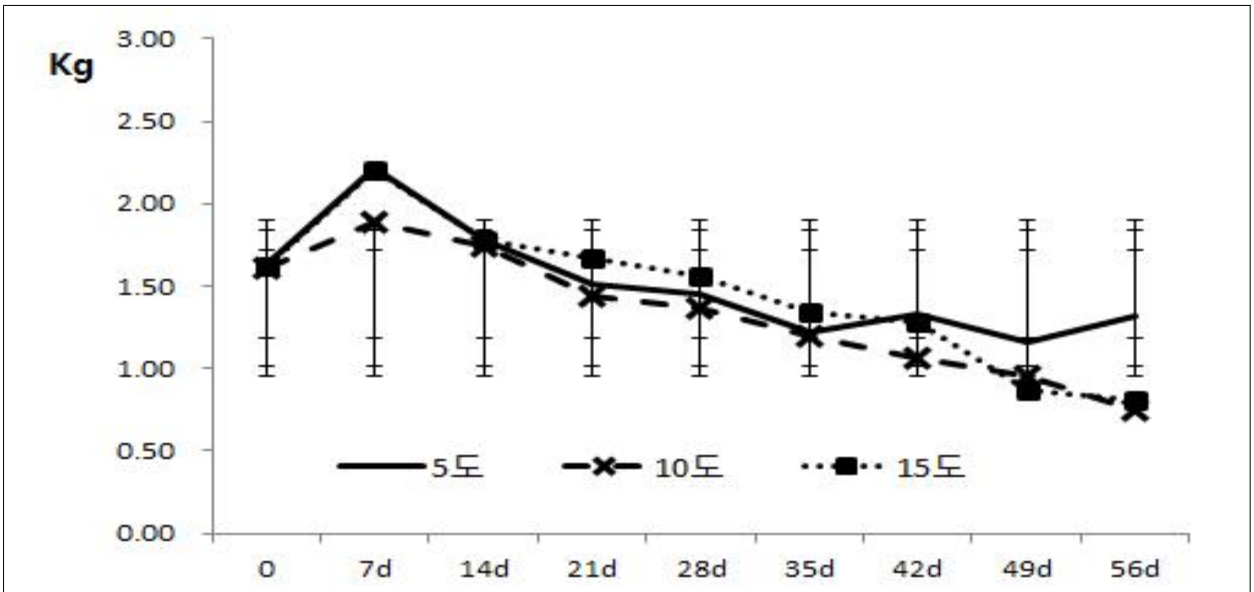


Fig 3-31. 저장기간에 따른 온도별 표고버섯의 경도 변화

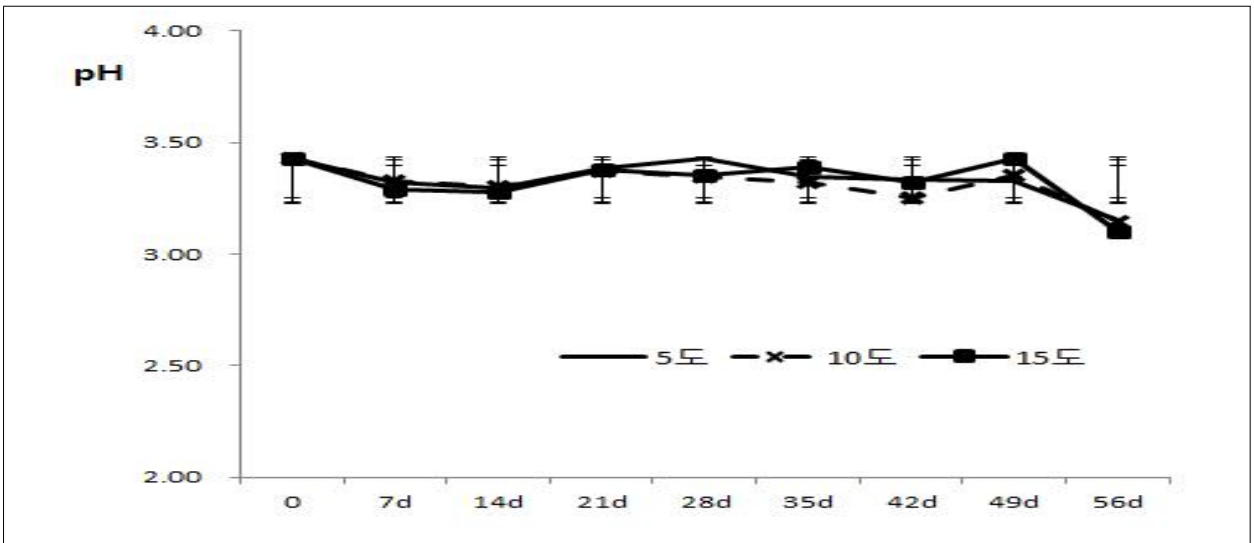


Fig 3-32. 저장기간에 따른 온도별 취나물의 pH변화

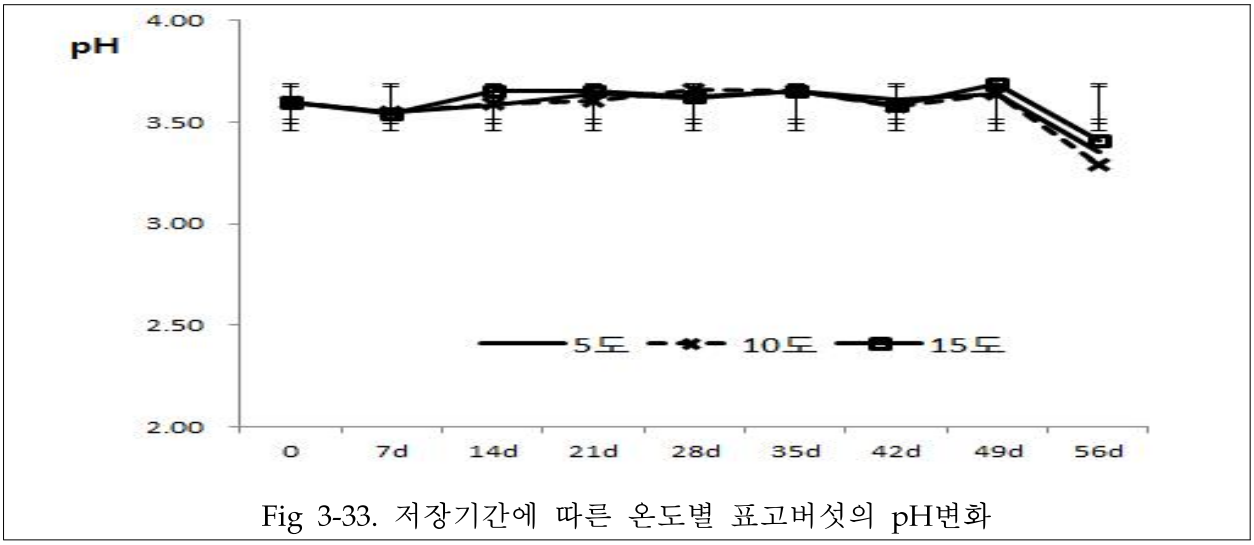


Fig 3-33. 저장기간에 따른 온도별 표고버섯의 pH변화

Table 3-97. 저장 기간에 따른 온도별 취나물의 색도 변화

	5℃			10℃			15℃		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b
0d	38.90± 0.82^{b}	7.03± 0.50^{c}	13.18± 0.33^{b}	38.90± 0.82^{a}	7.03± 0.50^{b}	13.18± 0.33^{b}	38.90± 0.82^{b}	7.02± 0.50^{b}	13.18± 0.33^{bc}
7d	41.94± 0.78^{c}	4.91± 0.83^{b}	13.79± 2.24^{b}	38.59± 0.17^{a}	6.40± 0.11^{b}	13.66± 0.07^{b}	36.25± 0.80^{a}	6.49± 0.15^{b}	12.36± 0.55^{b}
14d	41.90± 0.22^{c}	7.65± 0.09^{c}	15.48± 0.06^{c}	36.89± 0.75^{a}	7.61± 0.85^{bc}	13.92± 0.99^{b}	38.11± 0.14^{b}	7.06± 0.72^{b}	11.06± 0.01^{ab}
21d	42.80± 1.92^{c}	5.38± 0.86^{b}	15.63± 0.66^{c}	43.62± 1.39^{c}	5.14± 0.45^{a}	16.20± 0.55^{c}	46.44± 0.66^{c}	3.78± 0.02^{a}	16.20± 1.18^{c}
28d	43.28± 0.40^{c}	5.51± 0.60^{b}	15.25± 0.93^{c}	37.23± 0.20^{a}	7.97± 0.59^{c}	12.70± 0.95^{a}	38.39± 1.44^{b}	6.35± 0.14^{b}	12.88± 1.10^{b}
35d	33.40± 0.74^{a}	4.72± 0.54^{b}	8.15± 1.36^{a}	41.29± 0.87^{b}	7.24± 1.33^{bc}	16.69± 1.68^{c}	43.86± 0.47^{c}	3.95± 0.65^{a}	15.16± 0.37^{c}
42d	35.72± 0.97^{ab}	6.42± 0.05^{c}	10.98± 0.22^{a}	37.94± 2.28^{a}	4.43± 0.06^{a}	11.36± 0.62^{a}	36.61± 0.66^{ab}	6.24± 0.20^{b}	10.82± 0.70^{a}
49d	37.29± 0.74^{b}	5.80± 0.57^{bc}	11.46± 0.02^{ab}	36.13± 1.12^{a}	6.46± 0.87^{b}	11.08± 0.37^{a}	41.62± 0.49^{bc}	5.72± 0.35^{b}	14.97± 2.50^{bc}
56d	45.14± 0.08^{c}	2.90± 0.03^{a}	14.42± 0.23^{bc}	43.97± 1.00^{d}	4.54± 0.30^{a}	15.26± 1.21^{c}	34.29± 0.01^{a}	7.79± 0.41^{b}	9.34± 0.27^{a}
F-value	38.236***	12.674***	13.589***	13.180***	7.517**	9.921**	57.340***	21.364***	9.369**

$^{a-g}$ values with different lowercase superscripts in the same column are significantly differently by ANOVA with Tukey's test(P<0.05).

Table 3-98. 저장 기간에 따른 온도별 표고버섯의 색도 변화

	5℃			10℃			15℃		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b
0d	60.52± 1.71^{c}	7.61± 0.82^{ab}	24.29± 0.93^{ab}	60.52± 1.71^{b}	7.61± 0.82^{a}	24.29± 0.93^{a}	60.52± 1.71^{b}	7.61± 0.82^{a}	24.29± 0.93^{b}
7d	51.30± 1.27^{ab}	6.98± 0.40^{ab}	21.46± 0.43^{a}	53.61± 0.97^{ab}	10.52± 0.34^{c}	28.16± 0.35^{b}	52.86± 0.66^{a}	8.93± 0.10^{b}	24.37± 0.54^{b}
14d	59.66± 0.93^{c}	8.00± 0.47^{b}	26.31± 0.95^{b}	57.99± 1.19^{b}	7.58± 0.59^{a}	25.60± 0.07^{a}	50.35± 5.93^{a}	6.73± 0.37^{a}	21.36± 1.39^{a}
21d	63.08± 2.01^{c}	6.41± 0.17^{a}	24.85± 1.14^{b}	57.82 ±1.07^{b}	8.20± 0.86^{b}	24.98± 1.00^{a}	56.18± 0.25^{b}	8.32± 0.16^{b}	23.29± 1.16^{b}
28d	60.66± 0.01^{c}	6.77± 0.82^{a}	25.44± 0.18^{b}	56.82± 1.75^{b}	6.90± 1.15^{a}	22.51± 0.23^{a}	52.70± 0.83^{a}	8.50± 0.37^{b}	23.07± 1.36^{b}
35d	56.24± 0.96^{bc}	8.00± 0.83^{b}	23.03± 01.13^{ab}	56.59± 1.32^{b}	7.72± 0.69^{a}	22.34± 0.88^{a}	51.74± 0.62^{a}	7.82± 0.88^{ab}	20.69± 0.83^{a}
42d	48.99± 0.45^{a}	8.80± 0.35^{b}	20.69± 0.15^{a}	50.02± 1.37^{a}	8.59± 0.52^{b}	22.41± 1.14^{a}	49.95± 0.85^{a}	9.16± 0.29^{b}	21.35± 0.42^{a}
49d	52.39± 0.74^{b}	8.19± 0.59^{b}	22.64± 0.62^{a}	57.04± 0.71^{b}	7.44± 0.26^{a}	23.71± 0.64^{a}	55.32± 1.04^{b}	8.18± 1.08^{b}	23.50± 0.18^{b}
56d	53.14± 1.75^{b}	6.73± 0.47^{a}	22.69± 0.89^{a}	55.43± 0.36^{b}	6.74± 0.39^{a}	21.77± 0.53^{a}	50.54± 1.24^{a}	8.66± 1.89^{b}	22.86± 0.09^{ab}
F-value	31.383***	3.759*	10.872**	11.681**	5.490*	15.709***	4.979*	1.515	4.408*

$^{a-g}$ values with different lowercase superscripts in the same column are significantly differently by ANOVA with Tukey's test(P<0.05).

Table 3-99. 저장 기간에 따른 온도별 취나물의 기호도

		0	7	14	21	28	35	42	49	56	F-value
Appearance	5℃	8.25±0.50^{c}	6.80±1.30^{b}	5.50±1.38^{ab}	6.60±1.52^{b}	4.80±0.84^{a}	5.60±0.89^{ab}	5.20±1.10^{a}	6.00±1.73^{b}	4.20±0.84^{a}	4.576**
	10℃	8.25±0.50^{b}	6.20±1.30^{a}	5.83±1.60^{a}	7.60±1.14^{ab}	5.40±0.89^{a}	5.80±1.30^{a}	5.20±0.84^{a}	5.20±1.79^{a}	5.00±1.41^{a}	3.560**
	15℃	8.25±0.50^{b}	5.40±2.41^{a}	5.17±1.47^{a}	6.80±1.4^{ab}	4.80±1.30^{a}	5.80±1.30^{a}	5.20±0.84^{a}	4.60±1.14^{a}	4.20±0.84^{a}	3.658**
Flavor	5℃	7.00±0.82^{b}	6.00±1.58^{ab}	4.67±1.21^{a}	6.40±1.14^{ab}	4.60±1.95^{a}	5.20±1.48^{a}	4.80±1.48^{a}	4.80±1.30^{a}	4.00±1.00^{a}	2.354*
	10℃	7.00±0.82^{b}	5.60±1.52^{a}	4.67±1.37^{a}	6.20±1.30^{ab}	5.20±0.84^{a}	5.40±1.82^{a}	5.40±1.52^{a}	4.80±0.84^{a}	5.20±1.79^{a}	1.253
	15℃	7.00±0.82^{b}	4.80±1.79^{a}	5.17±1.83^{a}	5.40±1.67^{a}	5.20±1.48^{a}	4.40±0.89^{a}	5.00±1.22^{a}	4.60±1.95^{a}	3.80±1.79^{a}	1.376
Taste	5℃	8.50±0.58^{b}	5.20±2.05^{a}	6.33±1.03^{ab}	6.40±1.14^{a}	4.60±1.52^{a}	5.80±0.45^{a}	4.20±1.64^{a}	5.00±0.71^{a}	4.20±1.30^{a}	5.225***
	10℃	8.50±0.58^{a}	7.00±1.00^{ab}	6.17±1.33^{a}	7.00±1.87^{ab}	5.40±0.89^{a}	5.00±0.71^{a}	5.40±2.07^{a}	5.20±1.64^{a}	5.00±1.87^{a}	3.115**
	15℃	8.50±0.58^{b}	6.20±1.92^{ab}	5.33±1.51^{a}	6.60±0.89^{ab}	4.80±2.39^{a}	5.60±1.82^{a}	5.80±0.84^{a}	4.80±1.48^{a}	4.20±1.10^{a}	3.095**
Chewiness	5℃	8.00±1.41^{b}	4.20±2.28^{a}	5.83±1.33^{a}	6.00±2.00^{a}	4.60±2.88^{a}	6.20±1.64^{a}	3.80±2.39^{a}	5.40±1.67^{a}	4.40±2.19^{a}	1.849
	10℃	8.00±1.41^{b}	6.40±1.67^{ab}	6.50±1.38^{ab}	6.20±1.79^{ab}	5.40±2.07^{a}	5.40±1.67^{a}	6.00±2.35^{a}	5.20±1.48^{a}	5.20±2.17^{a}	1.091
	15℃	8.00±1.41^{b}	5.20±1.48^{a}	4.33±1.21^{a}	6.60±′0.55^{ab}	5.20±2.49^{a}	6.00±′1.87^{a}	6.40±0.89^{ab}	4.40±1.52^{a}	4.80±1.64^{a}	2.829*
Overall preference	5℃	8.50±0.58^{b}	4.80±1.48^{a}	5.83±0.98^{a}	6.60±0.89^{ab}	4.20±1.79^{a}	6.20±0.45^{ab}	4.20±1.64^{a}	5.40±0.89^{a}	4.00±1.22^{a}	6.629***
	10℃	8.50±0.58^{b}	6.60±1.34^{ab}	6.17±0.75^{a}	6.80±1.64^{a}	5.40±1.14^{a}	5.40±0.55^{a}	5.60±1.67^{a}	5.60±1.34^{a}	4.80±1.79^{a}	3.216**
	15℃	8.50±0.58^{b}	5.00±1.58^{a}	4.83±1.17^{a}	6.40±/0.55^{ab}	4.80±2.39^{a}	5.80±1.79^{a}	5.80±0.84^{a}	5.00±1.22^{a}	4.20±1.30^{a}	3.653**

$^{a-c}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly differently by ANOVA with Tukey's test(P<0.05).

Table 3-100. 저장 기간에 따른 온도별 표고버섯의 기호도

		0	7	14	21	28	35	42	49	56	F-value
Appearance	5℃	8.25±0.50^{b}	6.60±0.55^{ab}	5.83±1.72^{a}	6.40±1.95^{ab}	6.60±1.14^{ab}	6.20±1.64^{a}	5.80±1.10^{a}	5.60±1.67^{a}	4.00±1.41^{a}	2.854*
	10℃	8.25±0.50^{b}	6.60±1.14^{ab}	6.33±0.82^{a}	6.20±1.79^{a}	6.40±1.52^{ab}	6.80±2.28^{ab}	5.20±1.30^{a}	6.00±2.00^{a}	5.60±1.52^{a}	1.387
	15℃	8.25±0.50^{b}	6.40±1.14^{a}	6.83±1.47^{ab}	5.40±2.51^{a}	5.60±1.14^{a}	6.20±1.30^{a}	5.40±1.52^{a}	4.80±2.05^{a}	4.80±1.30^{a}	2.282*
Flavor	5℃	8.75±2.22^{b}	7.00±1.73^{ab}	6.83±2.32^{ab}	7.00±1.58^{ab}	6.40±1.52^{a}	7.00±0.71^{ab}	6.20±1.92^{a}	5.40±2.30^{a}	4.80±0.84^{a}	0.990
	10℃	8.75±2.22	6.80±2.17	6.83±2.14	6.80±2.49	7.20±0.84	7.20±1.30	7.00±1.22	6.60±1.14	6.40±0.55	0.119
	15℃	8.75±2.22^{b}	5.00±2.45^{a}	7.33±2.42^{ab}	7.20±1.64^{ab}	6.00±1.58^{a}	6.60±1.14^{ab}	6.20±0.84^{a}	6.00±2.00^{a}	5.00±1.41^{a}	1.095
Taste	5℃	8.25±0.96^{b}	7.00±1.41^{ab}	7.17±1.47^{ab}	6.20±1.92^{a}	5.60±1.34^{a}	7.20±1.10^{ab}	6.80±1.10^{ab}	6.20±1.10^{a}	6.00±0.71^{a}	1.775
	10℃	8.25±0.96^{b}	7.00±2.00^{ab}	7.33±1.51^{ab}	6.80±1.48^{ab}	7.20±1.30^{ab}	6.60±1.14^{ab}	7.20±1.30^{ab}	6.40±1.52^{a}	5.60±1.14^{a}	1.221
	15℃	8.25±0.96^{b}	6.40±1.82^{a}	6.50±2.43^{ab}	8.00±1.22^{b}	6.40±1.82^{a}	7.40±0.89^{ab}	6.60±1.14^{a}	6.20±1.64^{a}	5.40±1.82^{a}	1.450
Chewiness	5℃	8.00±1.41^{b}	7.20±1.92^{ab}	7.17±1.33^{ab}	7.20±1.92^{ab}	5.80±2.28^{a}	7.40±1.14^{ab}	6.80±1.64^{ab}	7.00±1.58^{ab}	5.60±1.14^{a}	1.027
	10℃	8.00±1.41^{b}	7.20±1.92^{ab}	7.67±1.03^{ab}	7.40±1.52^{ab}	7.20±1.92^{ab}	6.40±0.89^{a}	6.00±2.45^{a}	6.60±1.34^{a}	5.60±0.89^{a}	1.267
	15℃	8.00±1.41^{b}	7.60±0.89^{ab}	6.17±2.48^{a}	7.40±1.52^{ab}	6.20±1.92^{a}	7.20±0.84^{ab}	7.20±0.84^{ab}	6.00±1.41^{a}	5.60±1.52^{a}	1.396
Overall prefernce	5℃	8.50±0.58^{b}	7.00±1.22^{ab}	7.00±1.90^{ab}	7.00±1.41^{ab}	6.40±0.89^{a}	7.40±1.14^{ab}	6.80±1.30^{ab}	6.80±1.64^{ab}	5.20±0.45^{a}	2.062
	10℃	8.50±0.58^{b}	7.20±1.64^{ab}	7.50±1.22^{ab}	6.80±1.64^{ab}	7.40±1.14^{ab}	6.40±0.55^{a}	6.20±1.79^{a}	6.60±1.14^{ab}	5.80±1.10^{a}	1.847
	15℃	8.50±0.58^{b}	7.00±1.41^{a}	6.50±2.07^{ab}	7.80±1.64^{ab}	6.40±1.52^{a}	7.20±0.84^{ab}	6.80±0.84^{ab}	6.20±1.48^{a}	5.20±1.79^{a}	1.940

$^{a-d}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly differently by ANOVA with Tukey's test(P<0.05).

8. 동결 식재료 대량 생산 공정확립

8-1. 동결 식재료의 한식조리에의 적용성 검토(김칫속 B3)

1) 실험재료

실험에 사용한 김칫속 B3은 한성식품의 제조공장의 같은 라인에서 같은 시간대에 제조된 제품을 구매하여 사용하였다. 김칫속 B3의 한식조리를 위하여 생배추와 절임배추를 사용하였으며, 생배추는 전주 지역 내 하나로마트에서 해남배추를 구입하였고 절임배추는 부귀농협에서 생산한 마이산 절임배추를 구입하여 사용하였다.

김칫속 B3	생배추	절임배추

Fig. 3-34. 실험에 이용한 김칫속 B3, 생배추 및 절임배추

2) 실험방법

① 생배추김치 및 절임배추김치 가공 조건

김칫속 B3의 한식 조리에의 적용을 알아보기 위하여 생배추와 절임배추에 각각 김칫속 B3로 버무려 김치를 제조하였다. 생배추 300 g에 대하여 김칫속 B3를 40, 50, 60 및 70 g을 가하여 생배추김치를 제조하였고, 60 g의 김칫속 B3를 적용했을 때 선호도가 가장 높았다. 절임배추 300 g에 대하여 각각 김칫속 B3를 50, 60, 70, 80 및 90 g을 가하여 절임배추김치를 제조하였고, 그에 따라 80 g의 김칫속 B3를 적용했을 때의 선호도가 가장 높았다. 따라서 동결식재료를 이용하여 한식 조리 적용성을 알아보기 위하여 생배추 300 g 기준 김칫속 B3 60 g, 절임배추 300 g 기준 김칫속 B3 80 g을 가하여 김치를 제조하였다. 제조한 김치는 각각 200 g 씩 포장하여 저장 중 품질변화를 알아보기 위하여 이용하였다.

생배추김치 (상단 좌우, 하단 좌우의 순서로 생배추 300 g 기준으로 김칫속 B3 40, 50, 60 및 70 g)

절임배추김치 (상단 좌→우, 하단 좌우의 순서로 절임배추 300 g 기준으로 김칫속 B3 50, 60, 70, 80 및 90 g)

Fig. 3-35. 김칫속 B3의 양에 따른 생배추김치와 절임배추김치

② 저장 조건

김칫속 B3를 이용하여 제조한 생배추김치 및 절임배추김치를 각각 4℃의 냉장고에 28일간 저장하면서 품질변화를 분석하였다. 저장 1일, 3일, 7일, 10일, 14일, 17일, 21일, 24일 및 28일마다 꺼내어 실험을 진행하였다.

생배추김치	절임배추김치

Fig. 3-36. 200 g씩 포장된 형태의 생배추김치와 절임배추김치

③ pH

김칫속 B3를 이용하여 제조한 생배추김치와 절임배추김치의 냉장 저장 중 pH의 변화는 pH meter(AB150, Fisher scientific accumet, Waltham, MA, USA)를 이용하여 측정하였다.

④ Brix

김칫속 B3를 이용하여 제조한 생배추김치와 절임배추김치의 냉장 저장 중 Brix의 변화는 brix meter(PR-201, Atago, Tokyo, Japan)을 이용하여 측정하였다.

⑤ 염도

김칫속 B3를 이용하여 제조한 생배추김치와 절임배추김치의 냉장 저장 중 염도의 변화는 Blender로 간 시료 약 1 g을 100배 희석하여 여과(Whatman No. 4)한 후 여과액 10 mL를 취하고, 2% potassium chromate 1 mL를 넣어 0.02 N $AgNO_3$ 용액으로 적정하였다. 별도로 증류수에 대한 바탕시험을 실시하여 다음 식에 따라 계산하였다.

$$\text{염도}(\%) = \frac{(A-B)\times 0.00117\times f\times D}{S}\times 100$$

A : 본 시험에 소비된 0.02 N $AgNO_3$ 용액의 mL수

B : 바탕시험에 소비된 0.02 N $AgNO_3$ 용액의 mL수

f : 0.02 N $AgNO_3$ 용액의 역가

D : 희석배수

S : 시료채취량(g)

⑥ 산도

김칫속 B3를 이용하여 제조한 생배추김치와 절임배추김치의 냉장 저장 중 산도는 시료를 100배 희석하고 페놀프탈레인을 지시약으로 첨가하였다. 0.1 N NaOH를 이용하여 적정하고, 소비된 0.1 N NaOH 용액의 양을 이용하여 산도를 계산하였다.

⑦ 색도

김칫속 B3를 이용하여 제조한 생배추김치와 절임배추김치의 냉장 저장 중 색도는 색차계(CM-3500d, Konica Minolta Sensing, Tokyo, Japan)을 이용하여 측정하였다. 이를 Hunter color scale에 의한 L(lightness), a(redness) 및 b(yellowness) 값으로 나타내었다.

⑧ 미생물

김칫속 B3를 이용하여 제조한 생배추김치와 절임배추김치의 냉장 저장 중 미생물 오염에 대한 분석은 일반세균 및 젖산균에 대하여 실시하였다. 미생물 분석은 식품공전의 미생물 시험법을 이용하여 분석하였으며, 일반세균수는 3M petrifilm (3M petrifilm aerobic count plate, 3M Co., St Paul, MN, USA)에 접종하여 35℃±1℃에서 48시간 동안 배양한 후 생성된 집락수를 계산하였다. 젖산균은 MRS agar(DifcoTM Lactobacilli MRS Agar, BD, Detroit, MI, USA)에 접종하고 35℃±2℃에서 24~72시간 동안 배양한 후 생성된 집락수를 계산하였다.

⑨ 기호도

김칫속 B3를 이용하여 제조한 생배추김치와 절임배추김치의 냉장 저장 중 기호도 변화를 알아보기 위하여 10명의 관능요원을 선발하고 맛, 향, 외관 및 전반적인 기호도를 7점 척도법으로 평가하였다. 관능패널에게는 각각의 시료를 일정량씩 제공한 후 검사를 진행하였다.

2) 실험결과

① 저장 중 외관 변화

김칫속 B3를 이용하여 제조한 생배추김치와 절임배추김치를 4℃에 28일간 저장 중 외관의 변화를 Fig. 3-37에 나타내었다. 왼쪽에는 생배추김치, 오른쪽에는 절임배추김치의 28일간의 외관의 변화를 나타내었다.

Fig. 3-37. 저장 중 생배추김치(좌)와 절임배추김치(우)의 외관 변화

② pH 및 Brix

김칫속 B3를 이용하여 제조한 생배추김치와 절임배추김치를 4℃에 저장하며 28일간 pH와 brix의 변화를 알아보고 그 결과를 Table 3-101에 나타내었다. 생배추김치와 절임배추김치의 초기 pH는 각각 6.39와 6.47이었으나 저장기간이 경과함에 따라 pH가 증가하였다가 17일 이후 감소하였다. 저장 28일차에는 저장 초기보다 감소된 5.48 및 6.28의 pH를 나타내었으며, 생배추김치와 절임배추김치의 pH는 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다. 생배추김치와 절임배추김치의 초기 brix는 각각 9.00% 및 11.00%를 나타내었으며 모두 통계적으로 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

Table 3-101. 저장기간 중 생배추김치와 절임배추김치의 pH 및 Brix의 변화

	pH		Brix (unit: %)	
	생배추김치	절임배추김치	생배추김치	절임배추김치
1일	6.39±0.05[c]	6.47±0.22[c]	9.00±1.00	11.00±1.73
3일	6.87±0.04[d]	6.79±0.03[de]	11.33±2.31	11.67±1.53
7일	6.90±0.07[d]	6.76±0.02[d]	9.67±0.58	11.67±1.15
10일	7.20±0.03[e]	6.85±0.03[de]	7.33±0.58	10.33±0.58
14일	7.20±0.13[e]	6.96±0.10[e]	9.00±0.00	13.00±1.00
17일	7.26±0.18[e]	6.80±0.03[de]	9.33±0.58	10.67±0.58
21일	6.03±0.11[b]	6.33±0.09[bc]	9.33±0.58	11.33±1.15
24일	6.92±0.14[d]	5.83±0.12[a]	8.33±0.58	11.67±2.52
28일	5.48±0.24[a]	6.28±0.08[b]	7.67±1.53	11.00±0.00
F-value	67.062***	40.180***	1.063	1.005

[a-e] values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

③ 염도 및 산도

김칫속 B3를 이용하여 제조한 생배추김치와 절임배추김치를 4℃에 저장하며 28일간 염도와 산도의 변화를 알아보고 그 결과를 Table 3-102에 나타내었다. 생배추김치와 절임배추김치의 초기 염도는 1.37%와 2.42% 이었으며 저장기간이 경과함에 따라 일정한 염도값을 나타내지 않고 변화하였는데, 이는 배추의 줄기부분 또는 이파리부분에 따라 염도의 차이를 나타내는 것으로 보인다. 또한 절임배추김치는 절임배추의 소금에 절이는 공정이 있기 때문에 생배추를 이용했을 때보다 높은 염도를 나타내었다. 생배추김치와 절임배추김치의 산도는 모든 저장 기간 동안 일정하였으며, 변화를 나타내지 않았다.

Table 3-102. 저장기간 중 생배추김치와 절임배추김치의 염도 및 산도의 변화

	염도 (unit: %)		산도	
	생배추김치	절임배추김치	생배추김치	절임배추김치
1일	1.37±0.18[ab]	2.42±0.44[abc]	0.30±0.00	0.30±0.00
3일	1.44±0.14[b]	1.83±0.14[a]	0.30±0.00	0.30±0.00
7일	1.40±0.12[b]	2.03±0.07[a]	0.30±0.00	0.30±0.00
10일	1.13±0.07[a]	1.95±0.18[a]	0.30±0.00	0.30±0.00
14일	1.48±0.14[b]	2.69±0.12[bc]	0.30±0.00	0.30±0.00
17일	1.52±0.12[b]	2.18±0.07[ab]	0.30±0.00	0.30±0.00
21일	1.52±0.12[b]	2.46±0.41[abc]	0.30±0.00	0.30±0.00
24일	1.37±0.18[ab]	2.42±0.18[abc]	0.30±0.00	0.30±0.00
28일	2.50±0.14[c]	3.00±0.78[c]	0.30±0.00	0.30±0.00
F-value	24.090[***]	3.521[*]	-	-

[a-c] values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

④ 색도

김칫속 B3를 이용하여 제조한 생배추김치와 절임배추김치를 4℃에 저장하며 28일간 색도의 변화를 알아보고 그 결과를 Table 3-103에 나타내었다. 생배추김치의 초기 색도는 L 값, a 값 및 b 값이 각각 48.09, 15.50 및 17.56이었고, 절임배추김치의 초기 색도는 L 값, a 값 및 b 값이 각각 41.82, 17.72 및 14.14이었다. 생배추는 절임배추보다 색이 밝고, 노랗기 때문에 L 값과 b 값이 절임배추보다 높게 나타났으며, 절임배추는 양념이 잘 스며들어 붉은 정도를 나타내는 a 값이 생배추김치보다 높게 나타난 것으로 판단된다. 그러나 채소의 특성상 부위에 따라 다른 색을 나타내므로 일정한 색도의 변화를 나타내지 않았다. 저장 기간에 따른 생배추김치의 L 값과 b 값 및 절임배추김치의 b 값은 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었고, 나머지 항목은 통계적으로 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

Table 3-103. 저장기간 중 생배추김치와 절임배추김치의 색도의 변화

	생배추김치			절임배추김치		
	L	a	b	L	a	b
1일	48.09 ±1.67[a]	15.50 ±1.72	17.56 ±1.91[a]	41.82 ±1.97	17.72 ±1.99	14.14 ±1.16[bc]
3일	45.23 ±4.30[abc]	17.69 ±2.74	19.67 ±3.01[abc]	42.34 ±2.75	18.21 ±2.78	18.02 ±1.27[d]
7일	49.11 ±2.25[bc]	20.35 ±3.58	22.91 ±3.86[c]	40.16 ±0.70	15.68 ±0.85	14.06 ±1.65[bc]
10일	41.94 ±0.65[a]	13.69 ±2.74	13.13 ±3.01[a]	41.52 ±0.77	17.92 ±1.36	16.98 ±1.47[cd]
14일	43.62 ±1.80[ab]	16.46 ±6.97	16.22 ±5.71[abc]	40.46 ±1.18	16.07 ±4.52	14.36 ±2.33[bc]
17일	45.35 ±1.53[abc]	18.27 ±1.12	12.79 ±1.71[a]	41.61 ±0.92	13.85 ±1.78	9.81 ±0.38[a]
21일	44.81 ±3.38[abc]	20.37 ±1.47	15.15 ±0.54[ab]	40.45 ±1.09	16.79 ±1.39	11.30 ±0.79[ab]
24일	46.71 ±4.98[abc]	16.12 ±3.30	21.08 ±2.69[bc]	40.14 ±1.68	15.01 ±1.28	14.16 ±2.17[bc]
28일	49.68 ±3.46[c]	19.88 ±7.57	23.24 ±7.33[c]	43.21 ±2.42	15.98 ±5.47	17.16 ±2.26[cd]
F-value	2.645*	1.185	3.582*	1.265	0.789	8.233***

[a-d] values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

⑤ 미생물

김칫속 B3를 이용하여 제조한 생배추김치와 절임배추김치를 4℃에 저장하며 28일간 일반세균과 젖산균의 변화를 알아보고 그 결과를 Table 3-104에 나타내었다. 생배추김치와 절임배추김치의 초기 일반세균은 각각 5.05 log CFU/g 및 5.26 log CFU/g이었으며, 초기 젖산균은 각각 3.00 log CFU/g 및 3.80 log CFU/g이었다. 저장기간이 경과함에 따라 일반세균과 젖산균이 모두 증가하는 것으로 나타났으며, 발효가 진행되면서 젖산균이 점차 증가하여 저장 28일차 젖산균은 각각 6.18 log CFU/g 및 7.17 log CFU/g으로 나타났다. 생배추김치와 절임배추김치의 일반세균 및 젖산균은 저장 기간 동안 모두 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다.

Table 3-104. 저장기간 중 생배추김치와 절임배추김치의 미생물(일반세균 및 젖산균)의 변화 (unit: log CFU/g)

	생배추김치		절임배추김치	
	일반세균	젖산균	일반세균	젖산균
1일	5.05±0.05[a]	3.00±0.15[a]	5.26±0.10[a]	3.80±0.04[a]
3일	5.36±0.14[b]	2.99±0.03[a]	5.84±0.06[b]	4.40±0.10[b]
7일	5.05±0.05[a]	2.99±0.03[a]	5.47±0.15[a]	4.77±0.45[c]
10일	5.21±0.08[a]	3.56±0.06[b]	6.26±0.17[c]	6.04±0.16[d]
14일	5.74±0.00[c]	4.66±0.07[c]	6.41±0.05[c]	5.95±0.03[d]
17일	5.96±0.09[de]	5.95±0.08[d]	6.51±0.07[c]	6.41±0.05[e]
21일	6.04±0.13[e]	6.03±0.13[de]	7.06±0.23[d]	7.04±0.03[f]
24일	5.86±0.07[cd]	5.83±0.02[d]	7.12±0.20[d]	7.11±0.05[f]
28일	7.42±0.11[f]	6.18±0.20[e]	7.20±0.08[d]	7.17±0.03[f]
F-value	208.149[***]	591.875[***]	76.299[***]	192.254[***]

[a-f] values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

⑥ 기호도

김칫속 B3를 이용하여 제조한 생배추김치와 절임배추김치를 4℃에 저장하며 28일간 기호도의 변화를 알아보고 그 결과를 각각 Table 3-105 및 Table 3-106에 나타내었다. 생배추김치와 절임배추김치의 초기 전반적인 기호도는 각각 5.40점과 5.80점이었으며, 저장기간이 경과함에 따라 점차 감소하였다. 특히 생배추김치는 저장 17일부터 향이 좋지 않다는 의견이 많았고, 저장 21일부터는 맛에 대한 기호도가 많이 감소하였다. 절임배추김치는 저장 21일부터 이미, 이취에 대한 의견이 증가하였고, 저장 24일부터는 맛에 대한 기호도가 크게 감소한다는 의견이 있었다. 생배추김치보다는 절임배추김치가 저장 안정성이 높았으나, 제조한 직후의 생배추김치와 절임배추김치의 기호도가 가장 높은 것으로 나타나 섭취할 때 만드는 것이 가장 좋다고 판단되었다. 생배추김치와 절임배추김치의 기호도는 모두 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다.

Table 3-105. 저장기간 중 생배추김치의 기호도의 변화

	맛	향	외관	전반적인 기호도
1일	5.00±0.71^{de}	5.80±0.84^{d}	6.00±0.71^{c}	5.40±0.55^{d}
3일	5.80±0.84^{e}	5.60±0.55^{d}	5.80±0.45^{c}	5.60±0.55^{d}
7일	3.60±0.55^{bc}	3.60±0.89^{abc}	4.00±1.22^{ab}	3.60±0.55^{bc}
10일	4.00±0.71^{c}	3.80±0.45^{bc}	3.80±0.84^{ab}	3.80±0.45^{bc}
14일	3.40±0.55^{cd}	3.20±0.45^{c}	4.00±0.71^{bc}	3.40±0.55^{c}
17일	3.40±0.55^{bc}	3.20±0.45^{abc}	4.00±0.71^{ab}	3.40±0.55^{b}
21일	2.40±0.55^{a}	2.40±0.55^{a}	3.40±0.55^{a}	2.40±0.55^{a}
24일	2.80±0.45^{ab}	2.80±0.84^{ab}	3.20±0.45^{a}	3.00±0.71^{ab}
28일	2.40±0.55^{a}	2.80±0.84^{ab}	3.40±0.55^{a}	2.40±0.55^{a}
F- value	14.023 ***	10.023***	6.568***	16.158 ***

$^{a-e}$ values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

Table 3-106. 저장기간 중 절임배추김치의 기호도의 변화

	맛	향	외관	전반적인 기호도
1일	5.60±0.55^{cd}	5.60±0.55^{b}	5.40±0.89^{cd}	5.80±0.84^{de}
3일	5.80±0.45^{cd}	5.00±0.71^{ab}	4.80±0.84^{bcd}	5.20±0.45^{cde}
7일	5.80±0.45^{cd}	5.00±0.71^{b}	4.80±0.84^{abcd}	5.20±0.45^{bcd}
10일	5.20±0.84^{cd}	4.40±0.55^{ab}	3.80±0.84^{a}	4.60±0.55^{abc}
14일	5.00±0.71^{d}	4.60±1.14^{b}	4.20±0.84^{d}	4.40±0.55^{e}
17일	5.00±0.71^{bc}	4.60±1.14^{ab}	4.20±0.84^{abc}	4.40±0.55^{ab}
21일	4.00±1.00^{ab}	5.40±0.89^{b}	5.00±1.00^{abcd}	4.40±0.55^{ab}
24일	4.00±1.00^{ab}	3.60±0.55^{a}	3.80±0.84^{a}	4.20±0.84^{a}
28일	3.40±0.55^{a}	3.60±0.55^{a}	4.00±0.71^{ab}	3.80±0.84^{a}
F- value	8.080***	3.045*	3.394**	6.869***

$^{a-e}$ values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

8-2. 동결 식재료의 한식조리에의 적용성 검토 (무침용 양념 C3)

1) 실험재료

실험에 사용한 무침용 양념 C3은 한성식품의 제조공장의 같은 라인에서 같은 시간대에 제조된 제품을 구매하여 사용하였다. 무침용 양념 C3의 한식조리를 위하여 시금치와 양배추를 사용하였으며, 시금치 및 양배추는 전주 지역 내 하나로마트에서 구입하여 사용하였다.

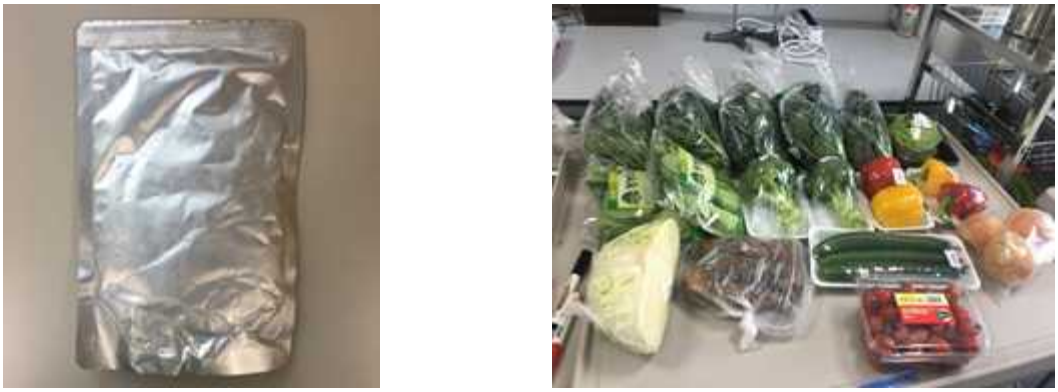


Fig. 3-38. 실험에 이용한 무침용 양념 C3 및 채소류

2) 실험방법

① 시금치무침 및 양배추무침 가공 조건

무침용 양념 C3의 한식 조리에의 적용을 알아보기 위하여 시금치, 양배추, 오이, 무, 파프리카, 당근 등의 채소류에 무침용 양념 C3를 가하여 무침제품을 제조하였다. 선호도 결과, 시금치와 양배추가 무침용 양념 C3와 가장 조화를 이루는 것으로 나타나 2가지 채소를 채택하여 실험을 진행하였다. 시금치 데친 것 100 g 기준 무침용 양념 C3 17 g, 양배추 100 g 기준 무침용 양념 C3 25 g을 적용했을 때 선호도가 가장 높았기에 이를 저장 중 품질변화를 알아보기 위하여 이용하였다.

② 저장 조건

무침용 양념 C3를 이용하여 제조한 시금치무침 및 양배추무침을 각각 4℃의 냉장고에 저장하면서 상하기 전까지 품질변화를 분석하였다. 저장 1일, 3일, 7일, 10일 및 14일마다 꺼내어 실험을 진행하였고, 그 이후에는 변질되어 분석을 중단하였다.

③ pH

무침용 양념 C3를 이용하여 제조한 시금치무침 및 양배추무침의 냉장 저장 중 pH의 변화는 pH meter(AB150, Fisher scientific accumet, Waltham, MA, USA)를 이용하여 측정하였다.

④ Brix

무침용 양념 C3를 이용하여 제조한 시금치무침 및 양배추무침의 냉장 저장 중 Brix의 변화는 brix meter(PR-201, Atago, Tokyo, Japan)을 이용하여 측정하였다.

⑤ 염도

무침용 양념 C3를 이용하여 제조한 시금치무침 및 양배추무침의 냉장 저장 중 염도의 변화는 Blender로 간 시료 약 1 g을 100배 희석하여 여과(Whatman No. 4)한 후 여과액 10 mL를 취하고, 2% potassium chromate 1 mL를 넣어 0.02 N $AgNO_3$ 용액으로 적정하였다. 별도로 증류수에 대한 바탕시험을 실시하여 다음 식에 따라 계산하였다.

$$\text{염도}(\%) = \frac{(A-B)\times 0.00117\times f\times D}{S}\times 100$$

A : 본 시험에 소비된 0.02 N $AgNO_3$ 용액의 mL수

B : 바탕시험에 소비된 0.02 N $AgNO_3$ 용액의 mL수

f : 0.02 N $AgNO_3$ 용액의 역가

D : 희석배수

S : 시료채취량(g)

⑥ 산도

무침용 양념 C3를 이용하여 제조한 시금치무침 및 양배추무침의 냉장 저장 중 산도는 시료를 100배 희석하고 페놀프탈레인을 지시약으로 첨가하였다. 0.1 N NaOH를 이용하여 적정하고, 소비된 0.1 N NaOH 용액의 양을 이용하여 산도를 계산하였다.

⑦ 색도

무침용 양념 C3를 이용하여 제조한 시금치무침 및 양배추무침의 냉장 저장 중 색도는 색차계(CM-3500d, Konica Minolta Sensing, Tokyo, Japan)을 이용하여 측정하였다. 이를 Hunter color scale에 의한 L(lightness), a(redness) 및 b(yellowness) 값으로 나타내었다.

⑧ 미생물

무침용 양념 C3를 이용하여 제조한 시금치무침 및 양배추무침의 냉장 저장 중 미생물 오염에 대한 분석은 일반세균에 대하여 실시하였다. 미생물 분석은 식품공전의 미생물 시험법을 이용하여 분석하였으며, 일반세균수는 3M petrifilm (3M petrifilm aerobic count plate, 3M Co., St Paul, MN, USA)에 접종하여 35℃±1℃에서 48시간 동안 배양한 후 생성된 집락수를 계산하였다.

⑨ 기호도

무침용 양념 C3를 이용하여 제조한 시금치무침 및 양배추무침의 냉장 저장 중 기호도 변화를 알아보기 위하여 10명의 관능요원을 선발하고 맛, 향, 외관 및 전반적인 기호도를 7점 척도법으로 평가하였다. 관능패널에게는 각각의 시료를 일정량씩 제공한 후 검사를 진행하였다.

2) 실험결과

① 저장 중 외관 변화

무침용 양념 C3를 이용하여 제조한 시금치무침 및 양배추무침을 4℃에 14일간 저장 중 외관의 변화를 Fig. 3-39에 나타내었다. 시금치무침과 양배추무침이 변질되기 전까지 저장하며 외관의 변화를 관찰하였으며, 저장기간이 경과함에 따라 숨이 죽으며 물러지는 것을 관찰할 수 있었다.

Fig. 3-39. 저장 중 시금치무침(위)과 양배추무침(아래)의 외관 변화

② pH 및 Brix

무침용 양념 C3를 이용하여 제조한 시금치무침 및 양배추무침을 4℃에 저장하며 14일간 pH와 brix의 변화를 알아보고 그 결과를 Table 3-107에 나타내었다. 시금치무침과 양배추무침의 초기 pH는 각각 6.39와 6.67이었으며 저장기간이 경과함에 따라 증가하는 경향을 나타내었다. 저장기간에 따라 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다. 반면, 시금치무침과 양배추무침의 brix는 초기에 각각 8.67%와 13.67%이었으며, 저장 14일차에는 각각 10.33%와 15.33%로 증가하였으나 통계적으로 유의적인 차이는 나타내지 않았다.

Table 3-107. 저장기간 중 시금치무침과 양배추무침의 pH 및 Brix의 변화

	pH		Brix (unit: %)	
	시금치무침	양배추무침	시금치무침	양배추무침
1일	6.39±0.05^{a}	6.67±0.07^{bc}	8.67±1.53	13.67±0.58
3일	6.87±0.04^{bc}	6.47±0.04^{a}	9.33±1.53	15.33±1.15
7일	6.90±1.00^{bc}	6.81±0.09^{c}	8.67±0.58	14.67±2.08
10일	6.79±0.02^{b}	6.57±0.04^{ab}	10.33±0.58	16.33±0.58
14일	7.03±0.23^{c}	6.80±0.17^{c}	10.33±0.58	15.33±0.58
F-value	14.296***	7.322**	1.853	2.175

$^{a-c}$ values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

③ 염도 및 산도

무침용 양념 C3를 이용하여 제조한 시금치무침 및 양배추무침을 4℃에 저장하며 14일간 염도와 산도의 변화를 알아보고 그 결과를 Table 3-108에 나타내었다. 시금치무침과 양배추무침의 초기 염도는 각각 1.33%와 1.48%이었고, 저장 14일차에는 각각 1.52%와 1.91%로 저장기간이 경과함에 따라 증가하였지만 통계적으로 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 시금치무침과 양배추무침의 산도는 저장 초기부터 14일까지 모두 일정한 값을 나타내었다.

Table 3-108. 저장기간 중 시금치무침과 양배추무침의 염도 및 산도의 변화

	염도 (unit: %)		산도	
	시금치무침	양배추무침	시금치무침	양배추무침
1일	1.33±0.24	1.48±0.27	0.30±0.00	0.30±0.00
3일	1.52±0.23	1.83±0.27	0.30±0.00	0.30±0.00
7일	1.37±0.07	1.72±0.36	0.30±0.00	0.30±0.00
10일	1.72±0.18	1.83±0.07	0.30±0.00	0.30±0.00
14일	1.52±0.12	1.91±0.18	0.30±0.00	0.30±0.00
F-value	2.181	1.360	-	-

④ 색도

무침용 양념 C3를 이용하여 제조한 시금치무침 및 양배추무침을 4℃에 저장하며 14일간 색도의 변화를 알아보고 그 결과를 Table 3-109에 나타내었다. 시금치무침의 초기 색도는 L 값, a 값 및 b 값이 각각 37.29, 0.03 및 0.70이었으며, 양배추무침의 초기 색도는 L 값, a 값 및 b 값이 각각 60.19, 20.00 및 34.37이었다. 채소류의 특성상 부위에 따라 색도가 다르기 때문에 일정한 경향을 나타내지 않았으나 저장 기간에 따른 색도는 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다.

Table 3-109. 저장기간 중 시금치무침과 양배추무침의 색도의 변화

	시금치무침			양배추무침		
	L	a	b	L	a	b
1일	37.29 ±1.34[c]	0.03 ±0.15[a]	0.70 ±0.77[a]	60.19 ±0.84[b]	20.00 ±2.74[b]	34.37 ±2.19[b]
3일	33.28 ±0.73[b]	5.75 ±1.67[b]	6.61 ±0.75[c]	57.44 ±2.48[b]	18.05 ±5.09[b]	36.09 ±2.30[b]
7일	31.25 ±0.11[a]	-0.71 ±0.34[a]	1.77 ±0.27[b]	58.59 ±0.83[b]	17.00 ±1.41[b]	28.34 ±2.20[ab]
10일	34.62 ±0.58[b]	4.88 ±0.47[b]	6.53 ±0.23[c]	51.76 ±3.17[a]	15.46 ±6.15[b]	20.24 ±11.69[a]
14일	31.51 ±0.59[a]	-0.37 ±0.18[a]	2.61 ±0.60[b]	65.16 ±1.19[c]	5.57 ±1.79[a]	25.44 ±2.17[ab]
F-value	30.605***	46.296***	69.407***	18.506***	6.236**	4.055*

[a-c] values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

⑤ 미생물

무침용 양념 C3를 이용하여 제조한 시금치무침 및 양배추무침을 4℃에 저장하며 14일간 일반세균의 변화를 알아보고 그 결과를 Table 3-110에 나타내었다. 시금치무침의 초기 일반세균은 5.56 log CFU/g 이었으나 저장기간이 경과함에 따라 증가하였고 저장 14일차에 6.57 log CFU/g을 나타내었다. 시금치무침의 일반세균수는 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었으나, 양배추무침의 초기 일반세균수는 5.79 log CFU/g으로 저장기간이 경과하여도 크게 증가하지 않아 통계적으로 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

Table 3-110. 저장기간 중 시금치무침과 양배추무침의 미생물(일반세균)의 변화 (unit: log CFU/g)

	시금치무침	양배추무침
1일	5.56±0.02[b]	5.79±0.08
3일	5.38±0.05[a]	5.59±0.01
7일	5.39±0.11[a]	5.84±0.01
10일	6.25±0.18[c]	5.56±0.24
14일	6.57±0.02[d]	5.74±0.13
F-value	97.005***	2.846

[a-d] values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

⑥ 기호도

무침용 양념 C3를 이용하여 제조한 시금치무침 및 양배추무침을 4℃에 저장하며 14일간 기호도의 변화를 알아보고 그 결과를 각각 Table 3-111 및 Table 3-112에 나타내었다. 시금치무침의 초기 전반적인 기호도는 5.80점이었으나 저장 10일부터 크게 감소하였고, 저장 7일차부터 맛과 향에 대한 기호도가 크게 감소한다는 관능패널의 의견이 있었다. 양배추무침 또한 초기 전반적인 기호도는 5.60점이었으나 저장기간이 경과함에 따라 크게 감소하였다. 채소류의 반찬은 변질이 쉬우므로 섭취 직전에 조리하는 것이 안전하고 기호도가 좋은 것으로 판단된다.

Table 3-111. 저장기간 중 시금치무침의 기호도의 변화

	맛	향	외관	전반적인 기호도
1일	5.60±0.89[b]	6.20±0.45[b]	6.40±0.89[c]	5.80±0.45[b]
3일	5.00±0.71[b]	6.00±0.71[b]	5.80±0.45[bc]	5.20±0.84[b]
7일	5.00±0.71[b]	5.60±1.14[b]	5.20±0.84[b]	5.20±0.84[b]
10일	3.60±0.55[a]	4.00±1.22[a]	4.00±0.71[a]	3.60±0.55[a]
14일	2.80±1.10[a]	3.20±0.84[a]	3.40±1.14[a]	2.80±1.10[a]
F- value	14.023 ***	10.023***	6.568***	16.158 ***

[a-c] values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

Table 3-112. 저장기간 중 양배추무침의 기호도의 변화

	맛	향	외관	전반적인 기호도
1일	5.60±0.55[c]	5.60±0.55[b]	6.40±0.55[b]	5.60±0.55[c]
3일	5.00±1.00[c]	5.20±1.10[b]	5.60±0.89[b]	5.40±1.14[c]
7일	4.40±0.55[bc]	4.40±1.14[b]	5.60±1.14[b]	4.60±0.55[bc]
10일	3.40±1.67[ab]	2.80±1.10[a]	4.20±0.84[a]	3.20±1.79[ab]
14일	2.60±1.14[a]	2.80±0.84[a]	3.40±0.55[a]	2.40±0.89[a]
F- value	6.404**	9.191***	10.794***	8.254***

[a-c] values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

9. 복원 식재료 대량 생산 공정확립

9-1. 복원 식재료의 한식조리에의 적용성 검토 (과열증기)

1) 실험재료

실험재료는 곰취, 표고버섯, 곤드레의 3종류로 모두 건조형태의 제품을 대량 구매하여 실험원료로 사용하였다. 절임용 양념은 한성식품의 제조공장의 같은 라인에서 같은 시간대에 제조된 제품을 구매하여 사용하였다

2) 실험방법

① 과열증기를 이용한 복원 식재료의 가공 조건

건조 상태의 곰취, 표고버섯, 곤드레 각각 20 g을 500 mL의 물로 약 30분간 복원하였다. 복원한 3종의 식재료는 살균을 목적으로 과열증기 처리하였으며, 그 조건은 다음과 같다. 곰취는 steam: 350℃, heater: 200℃의 과열증기를 3분간, 곤드레와 표고버섯은 steam: 350℃, heater: 200℃의 과열증기를 1분간 처리하였다. 1차 과열증기 처리가 끝난 3종의 식재료는 4℃의 저장고에서 48시간 동안 절임용 양념에 침지하였다. 침지가 끝난 식재료 3종은 2차 과열증기 처리하였으며, 그 조건은 다음과 같다. 곰취는 steam: 350℃, heater: 200℃의 과열증기를 5분간, 곤드레와 표고버섯은 steam: 350℃, heater: 200℃의 과열증기를 3분간 처리하였다. 2차 과열증기 처리가 끝난 3종의 식재료는 각각 포장하여 저장 중 품질변화를 알아보는데 이용하였다. 곰취의 과열증기 시간이 표고버섯 및 곤드레보다 긴 것은 살균을 위하여 충분한 시간을 처리하였기 때문이다.

Fig. 3-40. 저장실험을 위하여 개별 포장된 형태

② 저장 조건

과열증기를 이용하여 제조한 곰취, 표고버섯, 곤드레 절임을 각각 10℃, 15℃ 및 25℃의 저장고에 90일간 저장하면서 품질변화를 분석하였다. 저장 1일, 10일, 20일, 30일, 40일, 50일, 60일, 70일, 80일 및 90일마다 꺼내어 실험을 진행하였다.

③ pH

과열증기를 이용하여 제조한 곰취, 표고버섯, 곤드레 절임의 저장 중 pH의 변화는 pH meter(AB150, Fisher scientific accumet, Waltham, MA, USA)를 이용하여 측정하였다.

④ Brix

과열증기를 이용하여 제조한 곰취, 표고버섯, 곤드레 절임의 저장 중 Brix의 변화는 brix meter(PR-201, Atago, Tokyo, Japan)을 이용하여 측정하였다.

⑤ 염도

과열증기를 이용하여 제조한 곰취, 표고버섯, 곤드레 절임의 저장 중 염도의 변화는 Blender로 간 시료 약 1 g을 100배 희석하여 여과(Whatman No. 4)한 후 여과액 10 mL를 취하고, 2% potassium chromate 1 mL를 넣어 0.02 N $AgNO_3$ 용액으로 적정하였다. 별도로 증류수에 대한 바탕시험을 실시하여 다음 식에 따라 계산하였다.

$$\text{염도}(\%) = \frac{(A-B)\times 0.00117\times f\times D}{S}\times 100$$

A : 본 시험에 소비된 0.02 N $AgNO_3$ 용액의 mL수

B : 바탕시험에 소비된 0.02 N $AgNO_3$ 용액의 mL수

f : 0.02 N $AgNO_3$ 용액의 역가

D : 희석배수

S : 시료채취량(g)

⑥ 산도

과열증기를 이용하여 제조한 곰취, 표고버섯, 곤드레 절임의 저장 중 산도는 시료를 100배 희석하고 페놀프탈레인을 지시약으로 첨가하였다. 0.1 N NaOH를 이용하여 적정하고, 소비된 0.1 N NaOH 용액의 양을 이용하여 산도를 계산하였다.

⑦ 색도

과열증기를 이용하여 제조한 곰취, 표고버섯, 곤드레 절임의 저장 중 색도는 색차계(CM-3500d, Konica Minolta Sensing, Tokyo, Japan)을 이용하여 측정하였다. 이를 Hunter color scale에 의한 L(lightness), a(redness) 및 b(yellowness) 값으로 나타내었다.

⑧ 미생물

과열증기를 이용하여 제조한 곰취, 표고버섯, 곤드레 절임의 저장 중 미생물 오염에 대한 분석은 일반세균에 대하여 실시하였다. 미생물 분석은 식품공전의 미생물 시험법을 이용하여 분석하였으며, 일반세균수는 3M petrifilm (3M petrifilm aerobic count plate, 3M Co., St Paul, MN, USA)에 접종하여 35℃±1℃에서 48시간 동안 배양한 후 생성된 집락수를 계산하였다.

⑨ 기호도

과열증기를 이용하여 제조한 곰취, 표고버섯, 곤드레 절임의 저장 중 기호도 변화를 알아보기 위하여 10명의 관능요원을 선발하고 맛, 향, 외관 및 전반적인 기호도를 7점 척도법으로 평가하였다. 관능패널에게는 각각의 시료를 일정량씩 제공한 후 검사를 진행하였다.

⑩ 유통기한 설정

과열증기를 이용하여 제조한 곰취, 표고버섯, 곤드레 절임의 유통기한 설정을 위하여 각 저장온도에서 저장기간에 따른 품질지표의 변화를 알아보고, 기호도 검사에 대한 자가 규격을 설정하였다. 저장온도를 3개(10℃, 15℃ 및 25℃)로 나누어 실험하였으며, 실험 주기는 10일 단위로 90일간 실험하였다. 산출된 유통기한에 안전계수 0.7을 곱하여 유통기한을 설정하였다.

2) 실험결과

① 저장 중 외관 변화

과열증기를 이용하여 제조한 곰취, 표고버섯, 곤드레 절임을 10℃, 15℃ 및 25℃에 각각 90일간 저장하며 저장 중 외관의 변화를 Fig. 3-41, Fig. 3-42 및 Fig. 3-43에 나타내었다.

10℃저장

15℃ 저장

25℃ 저장

Fig. 3-41. 10℃, 15℃ 및 25℃에 저장한 곰취 절임의 저장 중 외관 변화

10℃저장	
15℃ 저장	
25℃ 저장	

Fig. 3-42. 10℃, 15℃ 및 25℃에 저장한 표고 절임의 저장 중 외관 변화

10℃저장	
15℃ 저장	
25℃ 저장	

Fig. 3-43. 10℃, 15℃ 및 25℃에 저장한 곤드레 절임의 저장 중 외관 변화

② pH

과열증기를 이용하여 제조한 곰취, 표고버섯, 곤드레 절임을 10℃, 15℃ 및 25℃에 각각 90일간 저장하며 저장 중 pH의 변화를 알아보고 그 결과를 Table 3-113, Table 3-114 및 Table 3-115에 나타내었다. 곰취 절임의 초기 pH는 4.66이었으며 저장기간이 경과할수록 pH가 증가하는 경향을 나타내었다. 저장 90일차 10℃, 15℃ 및 25℃에 저장한 곰취 절임의 pH는 각각 4.82, 4.82 및 4.92로 25℃에 저장한 경우 가장 높게 나타났다. 곰취 절임의 pH는 모든 저장온도에서 저장 기간에 따라 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다. 표고버섯 절임의 초기 pH는 4.74이었으며 저장 90일차에는 각각 4.87, 4.86 및 4.82로 저장초기보다 증가한 것으로 나타났다. 25℃에 저장한 표고버섯 절임의 pH는 통계적으로 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 곤드레 절임의 초기 pH는 4.97로 곰취 및 표고버섯 절임보다 높은 값을 나타내었다. 10℃에 저장한 곤드레 절임의 pH는 증가하였다가 감소하여 저장 90일차에는 초기보다 낮은 4.79로 나타났으며, 15℃와 25℃에 저장한 곤드레 절임은 초기보다 증가한 것으로 나타났다. 곤드레 절임의 pH는 모든 저장온도에서 저장 기간에 따라 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다.

Table 3-113. 저장기간 중 곰취 절임의 pH의 변화

저장온도	10℃	15℃	25℃
1일	4.66 ± 0.03^{ab}	4.66 ± 0.03^{ab}	4.66 ± 0.03^{a}
10일	4.61 ± 0.04^{a}	4.61 ± 0.04^{a}	4.70 ± 0.02^{ab}
20일	4.79 ± 0.01^{c}	4.79 ± 0.01^{c}	4.76 ± 0.02^{bc}
30일	4.78 ± 0.07^{c}	4.78 ± 0.07^{c}	4.76 ± 0.04^{bc}
40일	4.78 ± 0.01^{c}	4.78 ± 0.01^{c}	4.73 ± 0.01^{ab}
50일	4.81 ± 0.03^{c}	4.81 ± 0.03^{c}	4.73 ± 0.04^{ab}
60일	4.80 ± 0.01^{c}	4.80 ± 0.01^{c}	4.77 ± 0.01^{bc}
70일	4.77 ± 0.03^{c}	4.77 ± 0.03^{c}	4.85 ± 0.04^{de}
80일	4.71 ± 0.05^{b}	4.71 ± 0.05^{b}	4.84 ± 0.04^{cd}
90일	4.82 ± 0.01^{c}	4.82 ± 0.01^{c}	4.92 ± 0.12^{e}
F-value	12.100^{***}	12.100^{***}	8.850^{***}

$^{a-e}$ values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

Table 3-114. 저장기간 중 표고버섯 절임의 pH의 변화

저장온도	10℃	15℃	25℃
1일	4.74±0.05^{abc}	4.74±0.05^{ab}	4.74±0.05
10일	4.73±0.03^{ab}	4.73±0.04^{a}	4.79±0.04
20일	4.81±0.02^{de}	4.87±0.04^{cd}	4.77±0.06
30일	4.72±0.03^{a}	4.75±0.03^{ab}	4.79±0.02
40일	4.80±0.02^{cde}	4.83±0.06^{bc}	4.83±0.08
50일	4.85±0.04^{de}	4.74±0.03^{a}	4.82±0.06
60일	4.82±0.05^{de}	4.92±0.05^{d}	4.80±0.02
70일	4.79±0.02^{bcd}	4.81±0.08^{abc}	4.89±0.08
80일	4.80±0.06^{cde}	4.85±0.01^{cd}	4.86±0.05
90일	4.87±0.01^{e}	4.86±0.05^{cd}	4.82±0.02
F-value	5.857***	6.092***	2.077

$^{a-e}$ values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

Table 3-115. 저장기간 중 곤드레 절임의 pH의 변화

저장온도	10℃	15℃	25℃
1일	4.97±0.02^{b}	4.97±0.02^{a}	4.97±0.02^{ab}
10일	4.79±0.01^{a}	4.99±0.03^{ab}	4.96±0.03^{a}
20일	5.01±0.06^{bc}	5.08±0.01^{d}	5.05±0.07^{bc}
30일	5.01±0.01^{bc}	4.97±0.04^{a}	5.01±0.01^{abc}
40일	4.98±0.05^{b}	4.96±0.02^{a}	4.97±0.02^{ab}
50일	5.08±0.03^{c}	5.02±0.04^{bc}	5.16±0.04^{d}
60일	4.99±0.08^{b}	4.98±0.01^{ab}	5.07±0.03^{c}
70일	5.02±0.05^{bc}	5.04±0.01^{cd}	4.97±0.05^{ab}
80일	4.96±0.01^{b}	5.06±0.01^{cd}	5.02±0.02^{abc}
90일	4.79±0.04^{a}	5.01±0.06^{abc}	5.07±0.08^{c}
F-value	15.863***	6.454***	6.525***

$^{a-d}$ values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

③ Brix

과열증기를 이용하여 제조한 곰취, 표고버섯, 곤드레 절임을 10℃, 15℃ 및 25℃에 각각 90일간 저장하며 저장 중 Brix의 변화를 알아보고 그 결과를 Table 3-116, Table 3-117 및 Table 3-118에 각각 나타내었다. 곰취 절임의 초기 brix는 36.33%이었으며, 저장 90일차 10℃, 15℃ 및 25℃에 저장한 곰취 절임의 brix는 각각 35.67, 35.67 및 41.67%이었다. 표고버섯 절임의 초기 brix는 20.67%이었으며, 저장 90일차 10℃, 15℃ 및 25℃에 저장한 표고버섯 절임의 brix는 각각 16.67, 16.33 및 16.67%로 저장 초기에 비해 감소한 것으로 나타났다. 곤드레 절임의 초기 brix는 36.33%이었으며, 저장 90일차 10℃, 15℃ 및 25℃에 저장한 곤드레 절임의 brix는 각각 21.67, 24.67 및 25.67%로 저장 초기에 비해 감소한 것으로 나타났다.

3종의 복원 식재료 중에서는 곰취와 곤드레가 유사한 brix 값을 나타내었으며, 표고버섯은 이에 비해 낮은 brix 값을 나타내었다. 저장 기간 중 곰취, 표고버섯 및 곤드레 절임의 brix는 일정한 경향을 나타내지 않았으며, 이는 시료의 특성상 두께 또는 면적의 차이가 있기 때문에 절임용 양념이 균일하게 배어들지 못한 것으로 판단된다. 3종의 복원 식재료의 brix 값은 모든 실험군에 대하여 저장 기간에 따라 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다.

Table 3-116. 저장기간 중 곰취 절임의 Brix의 변화 (unit: %)

저장온도	10℃	15℃	25℃
1일	36.33±3.21^{ab}	36.33±3.21^{b}	36.33±3.21^{bc}
10일	32.67±3.51^{ab}	29.33±1.53^{a}	28.67±2.52^{a}
20일	38.33±3.79^{bc}	34.00±1.00^{ab}	40.67±1.15^{c}
30일	30.33±4.97^{a}	41.67±2.08^{c}	29.00±5.29^{a}
40일	42.33±3.79^{cd}	30.00±4.36^{a}	40.33±2.08^{c}
50일	44.67±0.58^{d}	35.00±2.65^{b}	47.67±3.21^{d}
60일	45.00±0.00^{d}	36.00±2.65^{b}	37.33±1.53^{bc}
70일	34.67±3.79^{ab}	41.67±2.31^{c}	33.00±1.00^{ab}
80일	35.33±1.15^{ab}	34.00±2.65^{ab}	41.00±1.00^{c}
90일	35.67±3.06^{ab}	35.67±2.52^{b}	41.67±5.51^{c}
F-value	7.387***	7.171***	11.290***

$^{a-d}$ values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

Table 3-117. 저장기간 중 표고버섯 절임의 Brix의 변화 (unit: %)

저장온도	10℃	15℃	25℃
1일	20.67±3.06[a]	20.67±3.06[bc]	20.67±3.06[abc]
10일	21.33±2.52[a]	19.67±3.79[bc]	21.33±1.53[abc]
20일	17.67±2.52[a]	15.33±4.51[ab]	18.33±5.51[ab]
30일	17.33±1.15[a]	19.67±3.51[bc]	18.67±0.58[abc]
40일	21.00±6.93[a]	20.00±2.00[bc]	19.00±3.46[abc]
50일	30.67±2.31[b]	30.67±0.58[d]	30.33±0.58[d]
60일	18.00±3.46[a]	22.00±4.00[c]	22.33±2.52[bc]
70일	19.67±2.31[a]	22.67±1.53[c]	21.67±2.52[abc]
80일	16.33±1.15[a]	13.67±2.08[a]	23.67±1.53[c]
90일	16.67±3.79[a]	16.33±1.15[ab]	16.67±0.58[a]
F-value	4.808[**]	7.907[***]	6.252[***]

[a-d] values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

Table 3-118. 저장기간 중 곤드레 절임의 Brix의 변화 (unit: %)

저장온도	10℃	15℃	25℃
1일	36.33±2.08[bc]	36.33±2.08[cd]	36.33±2.08[bc]
10일	32.33±2.08[b]	31.00±0.00[b]	33.33±2.89[b]
20일	38.67±5.51[c]	34.00±1.73[bc]	33.67±1.53[bc]
30일	31.00±2.65[b]	32.67±4.16[bc]	45.00±2.00[d]
40일	41.00±2.00[c]	41.00±1.00[e]	39.00±1.73[c]
50일	31.67±4.51[b]	32.00±2.00[bc]	32.67±3.51[b]
60일	31.00±1.00[b]	33.00±2.00[bc]	35.33±4.93[bc]
70일	35.67±1.53[bc]	38.33±2.89[de]	31.67±1.53[b]
80일	30.33±6.03[b]	34.00±2.00[bc]	35.00±2.00[bc]
90일	21.67±1.53[a]	24.67±2.52[a]	25.67±4.51[a]
F-value	7.718[***]	11.160[***]	8.811[***]

[a-e] values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

④ 염도

과열증기를 이용하여 제조한 곰취, 표고버섯, 곤드레 절임을 10℃, 15℃ 및 25℃에 각각 90일간 저장하며 저장 중 염도의 변화를 알아보고 그 결과를 Table 3-119, Table 3-120 및 Table 3-121에 각각 나타내었다. 곰취 절임의 초기 염도는 5.03%이었으며, 10℃, 15℃ 및 25℃ 저장 90일 경과한 후의 염도는 각각 4.40, 4.50 및 5.40%로 나타났다. 10℃와 15℃에 저장한 곰취 절임의 염도는 저장 초기보다 감소하였으나, 25℃에 저장한 경우에는 오히려 저장초기보다 증가하는 경향을 나타내었다. 표고버섯 절임의 초기 염도는 3.43%이었으며 10℃, 15℃ 및 25℃ 저장 90일 경과한 후의 염도는 각각 2.00, 2.90 및 2.40%로 저장 초기에 비해 감소한 것으로 나타났다. 곤드레 절임의 초기 염도는 4.73%이었으며, 10℃, 15℃ 및 25℃ 저장 90일 경과한 후의 염도는 각각 3.20, 3.37 및 3.43%로 저장 초기에 비해 감소한 것으로 나타났다. 그러나 저장 기간 중 곰취, 표고버섯 및 곤드레 절임의 염도는 일정한 경향을 나타내지 않았으며, 이는 시료의 특성상 두께 또는 면적의 차이가 있기 때문에 절임용 양념이 균일하게 배어들지 못한 것으로 판단된다. 3종의 복원 식재료의 염도는 모든 실험군에 대하여 저장 기간에 따라 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다.

Table 3-119. 저장기간 중 곰취 절임의 염도의 변화 (unit: %)

저장온도	10℃	15℃	25℃
1일	5.03 ± 0.31^{bcd}	5.03 ± 0.31^{cd}	5.03 ± 0.31^{bc}
10일	4.97 ± 0.61^{bc}	4.33 ± 0.42^{ab}	5.07 ± 0.32^{bc}
20일	4.90 ± 0.61^{bc}	4.57 ± 0.15^{b}	5.03 ± 0.21^{bc}
30일	4.00 ± 0.20^{a}	5.10 ± 0.20^{d}	4.40 ± 0.52^{a}
40일	5.40 ± 0.26^{cd}	4.03 ± 0.38^{a}	5.17 ± 0.15^{bc}
50일	5.63 ± 0.06^{d}	4.63 ± 0.25^{bc}	5.87 ± 0.23^{d}
60일	5.63 ± 0.06^{d}	4.53 ± 0.15^{b}	4.73 ± 0.15^{ab}
70일	4.57 ± 0.40^{ab}	5.30 ± 0.17^{d}	4.37 ± 0.21^{a}
80일	4.67 ± 0.12^{b}	4.50 ± 0.20^{ab}	5.37 ± 0.06^{cd}
90일	4.40 ± 0.30^{ab}	4.50 ± 0.20^{ab}	5.40 ± 0.50^{cd}
F-value	7.020^{***}	6.558^{***}	6.961^{***}

$^{a-d}$ values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

Table 3-120. 저장기간 중 표고버섯 절임의 염도의 변화 (unit: %)

저장온도	10℃	15℃	25℃
1일	3.43±0.40^{de}	3.43±0.40^{cd}	3.43±0.40^{bcd}
10일	3.57±0.51^{de}	2.73±0.12^{abc}	3.27±0.42^{abcd}
20일	2.27±0.29^{ab}	2.27±0.25^{a}	2.83±0.74^{abc}
30일	2.93±0.21^{bcd}	2.57±0.32^{abc}	2.87±0.42^{abc}
40일	3.23±0.87^{cd}	3.37±0.38^{cd}	3.13±0.76^{abcd}
50일	4.03±0.21^{e}	3.83±0.06^{d}	3.93±0.06^{d}
60일	3.33±0.32^{de}	3.03±0.35^{abcd}	2.70±0.44^{ab}
70일	2.83±0.29^{bcd}	3.27±0.15^{bcd}	3.30±0.50^{abcd}
80일	2.53±0.40^{abc}	2.43±1.10^{ab}	3.63±0.31^{cd}
90일	2.00±0.10^{a}	2.90±0.52^{abc}	2.40±0.17^{a}
F-value	6.836***	3.497**	2.889*

$^{a-e}$ values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

Table 3-121. 저장기간 중 곤드레 절임의 염도의 변화 (unit: %)

저장온도	10℃	15℃	25℃
1일	4.73±0.21^{def}	4.73±0.21^{d}	4.73±0.21^{cd}
10일	4.20±0.35^{bcd}	4.27±0.06^{bc}	4.10±0.30^{b}
20일	4.93±0.32^{ef}	4.90±0.36^{de}	4.63±0.21^{cd}
30일	4.43±0.40^{cde}	4.13±0.31^{b}	5.77±0.21^{f}
40일	5.37±0.21^{f}	5.30±0.10^{e}	5.27±0.12^{e}
50일	4.00±0.36^{bc}	4.20±0.30^{bc}	4.40±0.46^{bc}
60일	4.43±0.76^{cde}	4.60±0.20^{cd}	4.70±0.26^{cd}
70일	4.87±0.23^{def}	5.00±0.10^{de}	4.53±0.06^{bcd}
80일	3.73±0.12^{ab}	4.87±0.35^{de}	5.00±0.17^{de}
90일	3.20±0.26^{a}	3.37±0.29^{a}	3.43±0.47^{a}
F-value	9.222***	14.887***	15.662***

$^{a-f}$ values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

⑤ 산도

과열증기를 이용하여 제조한 곰취, 표고버섯, 곤드레 절임을 10℃, 15℃ 및 25℃에 각각 90일간 저장하며 저장 중 산도의 변화를 알아보고 그 결과를 Table 3-122, Table 3-123 및 Table 3-124에 각각 나타내었다. 곰취 절임의 초기 산도는 0.75이었으며, 10℃, 15℃ 및 25℃에서 90일간 저장했을 때의 산도는 각각 0.75, 0.85 및 0.80이었다. 모든 저장온도에서 저장기간에 따라 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다. 표고버섯 절임의 초기 산도는 0.50이었으며, 10℃, 15℃ 및 25℃에서 90일간 저장했을 때의 산도는 각각 0.40, 0.45 및 0.45이었다. 10℃에 저장했을 경우에는 통계적으로 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, 15℃와 25℃에 저장한 경우에는 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다. 곤드레 절임의 초기 산도는 0.50이었으며, 10℃, 15℃ 및 25℃에서 90일간 저장했을 때의 산도는 각각 0.40, 0.35 및 0.40으로 저장 초기에 비해 감소한 것으로 나타났다. 모든 저장온도에서 저장기간에 따라 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다.

Table 3-122. 저장기간 중 곰취 절임의 산도의 변화

저장온도	10℃	15℃	25℃
1일	0.75 ± 0.00^{b}	0.75 ± 0.00^{b}	0.75 ± 0.00^{ab}
10일	0.90 ± 0.00^{c}	0.75 ± 0.00^{b}	0.70 ± 0.09^{ab}
20일	0.80 ± 0.09^{bc}	0.85 ± 0.09^{bc}	0.80 ± 0.09^{bc}
30일	0.60 ± 0.00^{a}	0.90 ± 0.00^{c}	0.65 ± 0.09^{a}
40일	0.80 ± 0.09^{bc}	0.65 ± 0.09^{a}	0.80 ± 0.09^{bc}
50일	0.90 ± 0.00^{c}	0.90 ± 0.00^{c}	0.90 ± 0.00^{c}
60일	0.90 ± 0.00^{c}	0.90 ± 0.00^{c}	0.90 ± 0.00^{c}
70일	0.80 ± 0.09^{bc}	0.90 ± 0.00^{c}	0.75 ± 0.00^{ab}
80일	0.80 ± 0.09^{bc}	0.80 ± 0.09^{bc}	0.80 ± 0.09^{bc}
90일	0.75 ± 0.00^{b}	0.85 ± 0.09^{bc}	0.80 ± 0.09^{bc}
F-value	8.333^{***}	7.361^{***}	4.093^{**}

$^{a-c}$ values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

Table 3-123. 저장기간 중 표고버섯 절임의 산도의 변화

저장온도	10℃	15℃	25℃
1일	0.50±0.09	0.50±0.09^{b}	0.50±0.09^{ab}
10일	0.45±0.00	0.45±0.00^{ab}	0.45±0.00^{a}
20일	0.60±0.30	0.40±0.09^{ab}	0.40±0.09^{a}
30일	0.50±0.09	0.45±0.00^{ab}	0.45±0.00^{a}
40일	0.55±0.09	0.45±0.00^{ab}	0.50±0.09^{ab}
50일	0.55±0.09	0.60±0.00^{c}	0.60±0.00^{b}
60일	0.40±0.09	0.45±0.00^{ab}	0.45±0.00^{a}
70일	0.45±0.00	0.50±0.09^{b}	0.45±0.00^{a}
80일	0.30±0.00	0.35±0.09^{a}	0.50±0.09^{ab}
90일	0.40±0.09	0.45±0.00^{ab}	0.45±0.00^{a}
F-value	1.753	4.333**	2.917*

$^{a-c}$ values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

Table 3-124. 저장기간 중 곤드레 절임의 산도의 변화

저장온도	10℃	15℃	25℃
1일	0.50±0.09^{ab}	0.50±0.09^{b}	0.50±0.09^{abc}
10일	0.65±0.09^{c}	0.45±0.00^{b}	0.45±0.00^{ab}
20일	0.45±0.00^{ab}	0.45±0.00^{b}	0.45±0.00^{ab}
30일	0.45±0.00^{ab}	0.45±0.00^{b}	0.55±0.09^{bc}
40일	0.65±0.09^{c}	0.60±0.00^{c}	0.60±0.00^{c}
50일	0.45±0.00^{ab}	0.45±0.00^{b}	0.50±0.09^{abc}
60일	0.50±0.09^{ab}	0.45±0.00^{b}	0.45±0.00^{ab}
70일	0.55±0.09^{bc}	0.45±0.00^{b}	0.40±0.09^{a}
80일	0.45±0.00^{ab}	0.45±0.00^{b}	0.50±0.09^{abc}
90일	0.40±0.09^{a}	0.35±0.09^{a}	0.40±0.09^{a}
F-value	4.981**	7.556***	2.667*

$^{a-c}$ values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

⑥ 색도

과열증기를 이용하여 제조한 곰취, 표고버섯, 곤드레 절임을 10℃, 15℃ 및 25℃에 각각 90일간 저장하며 저장 중 산도의 변화를 알아보고 그 결과를 Table 3-125, Table 3-126, Table 3-127, Table 3-128, Table 3-129, Table 3-130, Table 3-131, Table 3-132 및 Table 3-133에 각각 나타내었다.

곰취 절임의 초기 색도는 L 값, a 값 및 b 값이 각각 30.38, 0.65 및 -1.00이었다. 곰취 절임의 색도는 모두 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다. 표고버섯 절임의 초기 색도는 L 값, a 값 및 b 값이 각각 38.19, 0.83 및 -2.13이었으며, 표고버섯 절임의 색도는 모두 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다. 곤드레 절임의 초기 색도는 L 값, a 값 및 b 값이 각각 34.28, 0.42 및 -1.54이었다. 10℃에 저장한 경우의 a 값, 15℃에 저장한 경우의 a 값 및 25℃에 저장한 경우의 b 값은 통계적으로 유의적인 차이를 나타내지 않았으며, 나머지 시료의 색도는 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다. 곰취, 표고버섯, 곤드레 시료의 특성상 색이 균일하지 않기 때문에 일정한 색도의 경향은 나타나지 않았다.

Table 3-125. 저장기간 중 10℃에 저장한 곰취 절임의 색도의 변화

저장온도	L	a	b
1일	30.38±0.98^{a}	0.65±0.16^{bc}	-1.00±0.56^{b}
10일	31.17±1.09^{a}	0.78±0.07^{bcd}	-0.45±0.89^{bcd}
20일	33.14±1.06^{b}	0.68±0.15^{bcd}	-0.64±0.38^{bcd}
30일	31.25±1.47^{a}	0.92±0.19^{d}	0.17±0.13^{d}
40일	30.39±0.87^{a}	0.39±0.18^{a}	-1.20±0.39^{b}
50일	30.23±0.17^{a}	0.59±0.05^{ab}	-0.83±0.19^{bc}
60일	29.98±1.56^{a}	0.68±0.16^{bcd}	-2.15±0.52^{a}
70일	31.00±0.13^{a}	0.91±0.06^{d}	-0.51±0.15^{bcd}
80일	29.93±0.19^{a}	0.41±0.03^{a}	-2.06±0.07^{a}
90일	30.92±0.51^{a}	0.88±0.13^{cd}	0.03±0.70^{cd}
F-value	2.950*	6.532***	8.051***

$^{a-d}$ values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

Table 3-126. 저장기간 중 15℃에 저장한 곰취 절임의 색도의 변화

저장온도	L	a	b
1일	30.38±0.98^{ab}	0.65±0.16^{c}	-1.00±0.56^{bc}
10일	30.11±0.30^{ab}	0.32±0.08^{a}	-0.94±0.13^{bc}
20일	35.51±1.83^{c}	0.69±0.25^{c}	-1.78±0.53^{a}
30일	29.26±0.09^{a}	0.42±0.04^{ab}	-1.46±0.17^{ab}
40일	30.47±0.11^{ab}	0.90±0.05^{d}	0.04±0.18^{d}
50일	31.13±0.37^{b}	0.72±0.04^{cd}	0.33±0.33^{d}
60일	30.54±0.06^{ab}	0.81±0.03^{cd}	-0.52±0.05^{c}
70일	29.75±0.16^{ab}	0.61±0.02^{bc}	-1.35±0.24^{ab}
80일	29.98±0.24^{ab}	0.26±0.11^{a}	-1.76±0.19^{a}
90일	29.66±1.56^{ab}	0.67±0.12^{c}	-0.99±0.22^{bc}
F-value	13.382***	9.864***	16.430***

$^{a-d}$ values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

Table 3-127. 저장기간 중 25℃에 저장한 곰취 절임의 색도의 변화

저장온도	L	a	b
1일	30.38±0.98^{cd}	0.65±0.16^{de}	-1.00±0.56^{cde}
10일	29.54±0.43^{abc}	0.20±0.08^{a}	-1.85±0.16^{ab}
20일	29.60±0.08^{abc}	0.74±0.02^{de}	-1.12±0.07^{cd}
30일	35.26±0.84^{e}	0.40±0.08^{b}	-1.63±0.29^{abc}
40일	29.44±0.09^{abc}	0.65±0.07^{de}	-1.27±0.32^{bcd}
50일	28.63±0.34^{a}	0.57±0.04^{bcd}	-1.55±0.15^{abc}
60일	31.15±1.00^{d}	0.46±0.09^{bc}	-0.41±0.78^{e}
70일	29.10±0.36^{ab}	0.60±0.19^{cde}	-2.11±0.23^{a}
80일	29.88±0.17^{bc}	0.78±0.06^{e}	-1.35±0.13^{bcd}
90일	30.39±0.19^{cd}	0.70±0.02^{de}	-0.81±0.28^{de}
F-value	33.168***	10.370***	5.818**

$^{a-e}$ values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

Table 3-128. 저장기간 중 10℃에 저장한 표고버섯 절임의 색도의 변화

저장온도	L	a	b
1일	38.19±0.61^{b}	0.83±0.07^{a}	-2.13±0.09^{a}
10일	41.20±3.58^{cd}	2.51±0.88^{bc}	1.87±0.86^{b}
20일	40.25±0.28^{bcd}	2.37±0.08^{b}	6.27±0.08^{c}
30일	39.10±1.23^{bc}	2.81±0.24^{bc}	5.94±1.47^{c}
40일	42.74±0.23^{d}	2.78±0.35^{bc}	5.94±2.23^{c}
50일	40.68±1.75^{bcd}	1.41±0.80^{a}	-0.78±0.04^{a}
60일	41.25±0.70^{cd}	4.03±0.28^{d}	8.34±0.57^{d}
70일	40.81±0.93^{bcd}	3.08±0.72^{bc}	7.55±1.05^{cd}
80일	33.73±0.11^{a}	2.24±0.05^{b}	2.17±0.08^{b}
90일	38.57±1.25^{bc}	3.34±0.23^{cd}	6.00±0.63^{c}
F-value	8.939***	11.231***	40.011***

$^{a-d}$ values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

Table 3-129. 저장기간 중 15℃에 저장한 표고버섯 절임의 색도의 변화

저장온도	L	a	b
1일	38.19±0.61^{bc}	0.83±0.07^{a}	-2.13±0.09^{a}
10일	33.67±1.03^{a}	1.90±0.14^{bc}	1.45±0.09^{bc}
20일	40.45±1.58^{c}	2.88±0.89^{cde}	7.33±2.45^{f}
30일	38.60±4.79^{bc}	1.27±0.32^{ab}	-0.07±0.22^{ab}
40일	37.50±1.46^{bc}	2.81±0.25^{cde}	6.23±1.32^{ef}
50일	37.64±2.85^{bc}	3.30±1.28^{de}	5.37±2.34^{ef}
60일	37.62±1.39^{bc}	3.45±0.41^{e}	6.53±1.62^{ef}
70일	35.55±1.53^{ab}	2.99±0.27^{de}	4.51±0.63^{de}
80일	33.52±0.24^{a}	2.40±0.10^{cd}	2.60±0.15^{cd}
90일	41.36±1.67^{c}	1.17±0.11^{ab}	-0.44±0.60^{ab}
F-value	4.483**	9.283***	19.833***

$^{a-f}$ values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

Table 3-130. 저장기간 중 25℃에 저장한 표고버섯 절임의 색도의 변화

저장온도	L	a	b
1일	38.19±0.61^{c}	0.83±0.07^{a}	-2.13±0.09^{a}
10일	38.14±0.87^{c}	1.64±0.15^{bc}	0.69±0.44^{bc}
20일	38.24±0.59^{c}	1.10±0.34^{ab}	-0.36±0.92^{b}
30일	37.77±0.55^{c}	2.06±0.07^{cd}	2.66±0.45^{def}
40일	32.68±0.24^{a}	2.37±0.25^{de}	1.60±0.18^{cde}
50일	41.00±2.44^{d}	2.70±0.72^{de}	3.20±0.95^{ef}
60일	34.21±1.08^{ab}	2.50±0.27^{de}	2.64±0.69^{def}
70일	35.58±2.55^{b}	3.04±0.50^{e}	3.26±2.14^{f}
80일	35.50±0.60^{b}	2.14±0.01^{cd}	3.31±0.52^{f}
90일	32.40±0.50^{a}	2.27±0.53^{cd}	1.24±0.37^{cd}
F-value	14.266***	10.830***	12.640***

$^{a-f}$ values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

Table 3-131. 저장기간 중 10℃에 저장한 곤드레 절임의 색도의 변화

저장온도	L	a	b
1일	34.28±0.53^{c}	0.42±0.02	-1.54±0.33^{ab}
10일	35.52±1.50^{c}	0.34±0.03	-1.87±0.56^{ab}
20일	35.07±2.36^{c}	0.24±0.08	-1.93±0.22^{ab}
30일	33.24±3.03^{bc}	0.49±0.21	-0.38±0.47^{c}
40일	34.83±3.83^{c}	0.16±0.14	-2.21±0.17^{a}
50일	34.42±1.62^{c}	0.61±0.33	-0.99±1.38^{bc}
60일	30.23±2.23^{ab}	0.45±0.17	-2.20±0.23^{a}
70일	29.88±0.72^{ab}	0.58±0.28	-1.96±0.36^{ab}
80일	28.89±0.39^{a}	0.46±0.05	-2.40±0.15^{a}
90일	28.80±0.11^{a}	0.45±0.03	-2.33±0.09^{a}
F-value	5.571**	2.089	4.387**

$^{a-c}$ values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

Table 3-132. 저장기간 중 15℃에 저장한 곤드레 절임의 색도의 변화

저장온도	L	a	b
1일	34.28±0.53[b]	0.42±0.02	-1.54±0.33[bc]
10일	29.79±0.71[a]	0.46±0.37	-0.45±0.64[d]
20일	36.16±4.37[b]	0.20±0.09	-1.93±0.28[bc]
30일	30.88±1.22[a]	0.42±0.19	-1.81±0.75[bc]
40일	28.69±0.42[a]	0.38±0.06	-1.96±0.21[bc]
50일	29.60±0.11[a]	0.55±0.07	-1.43±0.15[c]
60일	30.40±1.30[a]	0.34±0.13	-2.21±0.09[ab]
70일	28.99±0.14[a]	0.42±0.10	-2.22±0.11[ab]
80일	29.06±0.46[a]	0.64±0.05	-1.75±0.30[bc]
90일	28.79±0.62[a]	0.26±0.06	-2.85±0.06[a]
F-value	8.134[***]	2.225	8.764[***]

[a-d] values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

Table 3-133. 저장기간 중 25℃에 저장한 곤드레 절임의 색도의 변화

저장온도	L	a	b
1일	34.28±0.53[b]	0.42±0.02[bc]	-1.54±0.33
10일	28.99±0.52[a]	0.37±0.05[ab]	-2.19±0.18
20일	29.07±0.44[a]	0.44±0.07[bc]	-1.61±0.41
30일	30.56±2.26[a]	0.29±0.11[a]	-1.98±0.12
40일	30.13±1.66[a]	0.35±0.01[ab]	-1.77±0.40
50일	29.62±0.82[a]	0.41±0.04[abc]	-1.60±0.76
60일	29.84±0.98[a]	0.48±0.10[bc]	-2.23±0.07
70일	28.89±0.04[a]	0.44±0.05[bc]	-2.21±0.20
80일	28.96±0.55[a]	0.51±0.12[c]	-2.01±0.58
90일	29.90±1.00[a]	0.40±0.03[abc]	-2.31±0.09
F-value	6.639[***]	2.629[*]	1.795

[a-c] values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

⑦ 미생물

과열증기를 이용하여 제조한 곰취, 표고버섯, 곤드레 절임을 10℃, 15℃ 및 25℃에 각각 90일간 저장하며 저장 중 일반세균의 변화를 알아보고 그 결과를 Table 3-134에 나타내었다. 본 실험에 이용하기 위하여 제조한 곰취, 표고버섯 및 곤드레 절임은 2차례의 과열증기 처리 과정을 거치며 멸균되었기 때문에 모든 실험군에 대하여 일반세균이 검출되지 않았다.

Table 3-134. 저장기간 중 곰취, 표고버섯 및 곤드레 절임의 일반세균

시료	곰취			표고버섯			곤드레		
저장온도	10℃	15℃	25℃	10℃	15℃	25℃	10℃	15℃	25℃
1일	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10일	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20일	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
30일	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
40일	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
50일	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
60일	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
70일	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
80일	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
90일	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

⑧ 기호도

과열증기를 이용하여 제조한 곰취, 표고버섯, 곤드레 절임을 10℃, 15℃ 및 25℃에 각각 90일간 저장하며 저장 중 기호도의 변화를 알아보고 그 결과를 Table 3-135, Table 3-136, Table 3-137, Table 3-138, Table 3-139, Table 3-140, Table 3-141, Table 3-142 및 Table 3-143에 각각 나타내었다.

곰취 절임의 초기 전반적인 기호도는 5.20점이었으며, 10℃, 15℃ 및 25℃의 온도에서 저장 90일차 전반적인 기호도는 각각 4.20, 3.80 및 3.00점으로 저장온도가 높아질수록 감소하는 경향을 나타내었다. 표고버섯 절임의 초기 전반적인 기호도는 4.80점이었으며, 10℃, 15℃ 및 25℃의 온도에서 저장 90일차 전반적인 기호도는 각각 4.20, 3.40 및 2.40점으로 저장온도가 높아질수록 감소하는 경향을 나타내었다. 특히, 25℃에 저장한 표고버섯의 경우 저장 40일 이후 이미, 이취로 인한 기호도 감소가 두드러지게 나타났다. 곤드레 절임의 초

기 전반적인 기호도는 5.20점이었으며, 10℃, 15℃ 및 25℃의 온도에서 저장 90일차 전반적인 기호도는 각각 4.60, 4.60 및 4.40점으로 나타났다. 3종의 복원 식재료 중에서 저장 기간 경과에도 전반적인 기호도의 감소폭이 가장 작은 것으로 나타났다. 그러나 관능 패널들의 의견 중 식감에 대한 개선이 필요하다는 것이 가장 많은 것으로 조사되었다.

곰취와 곤드레 절임의 경우 모두 통계적으로 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, 표고버섯 절임 중에서 25℃에 저장한 표고버섯 절임의 맛, 향 및 전반적인 기호도는 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다.

곰취, 표고버섯 및 곤드레 절임의 경우 관능 패널들의 원료 자체에 대한 기호도 편차가 컸으며, 그에 따라 제조한 절임에 대한 기호도 또한 편차가 크게 나타난 것으로 판단된다.

Table 3-135. 저장기간 중 10℃에 저장한 곰취 절임의 기호도의 변화

저장온도	맛	향	외관	전반적인 기호도
1일	5.20±1.10	4.60±0.89	5.20±0.84	5.20±0.84
10일	5.00±1.58	4.60±1.52	5.00±1.58	4.60±1.14
20일	3.40±1.67	5.20±1.30	5.00±1.58	4.00±1.22
30일	4.00±1.58	4.60±1.34	5.20±1.30	4.40±1.14
40일	4.00±1.22	4.60±0.89	5.20±1.30	4.40±1.14
50일	4.80±1.79	4.40±1.14	4.80±1.92	4.80±1.48
60일	4.20±1.48	4.00±0.71	4.20±1.48	4.00±0.71
70일	4.60±1.52	4.60±1.14	4.40±1.82	4.60±1.14
80일	4.60±1.14	4.00±0.71	5.00±1.58	4.40±1.14
90일	4.40±2.07	4.00±0.71	4.20±1.79	4.20±1.48
F-value	0.606	0.620	0.342	0.492

Table 3-136. 저장기간 중 15℃에 저장한 곰취 절임의 기호도의 변화

저장온도	맛	향	외관	전반적인 기호도
1일	5.20±1.10	4.60±0.89	5.20±0.84	5.20±0.84
10일	5.40±1.52	4.20±1.30	5.00±1.58	5.00±1.22
20일	4.20±1.64	4.00±1.22	5.20±1.30	4.20±1.64
30일	5.00±2.00	4.40±1.52	5.00±1.58	4.60±1.67
40일	4.60±1.52	5.00±1.58	5.20±1.30	4.80±1.48
50일	4.00±1.73	4.40±1.67	5.00±1.22	4.00±1.73
60일	4.00±1.87	4.40±1.52	4.20±1.92	4.20±1.64
70일	4.00±1.41	3.80±0.84	4.00±1.22	4.00±1.00
80일	3.60±0.89	4.00±1.22	4.40±1.52	3.80±0.84
90일	3.80±0.84	4.00±0.71	4.80±1.30	3.80±0.84
F-value	0.878	0.380	0.494	0.711

Table 3-137. 저장기간 중 25℃에 저장한 곰취 절임의 기호도의 변화

저장온도	맛	향	외관	전반적인 기호도
1일	5.20±1.10	4.60±0.89	5.20±0.84	5.20±0.84
10일	5.00±1.41	5.20±1.79	5.00±1.58	5.00±1.41
20일	4.40±1.52	5.20±1.48	5.40±1.14	4.60±1.52
30일	3.80±1.79	5.00±1.41	5.00±1.22	4.20±1.64
40일	4.00±2.24	4.20±1.92	4.60±1.82	4.00±2.24
50일	3.20±2.39	3.60±2.07	4.00±1.87	3.60±2.19
60일	3.00±1.87	3.00±1.87	3.80±1.92	3.20±1.79
70일	3.00±1.58	3.20±1.92	3.80±1.92	3.00±1.58
80일	3.20±1.92	3.00±1.58	4.00±1.87	3.00±1.58
90일	3.00±1.87	2.80±1.92	3.80±2.05	3.00±1.87
F-value	1.097	1.598	0.750	1.236

Table 3-138. 저장기간 중 10℃에 저장한 표고버섯 절임의 기호도의 변화

저장온도	맛	향	외관	전반적인 기호도
1일	5.00±1.22	3.80±0.45	5.20±0.84	4.80±0.84
10일	4.60±1.14	5.00±1.58	5.00±1.58	5.20±1.30
20일	5.00±1.22	4.60±1.34	5.20±1.48	5.00±1.22
30일	4.80±1.30	4.40±1.14	4.80±1.48	5.00±1.22
40일	4.40±0.55	4.00±1.58	4.20±1.92	4.40±1.52
50일	4.40±0.55	3.60±1.67	4.40±1.67	4.20±1.48
60일	4.80±1.92	4.00±1.58	4.40±2.07	4.60±2.07
70일	5.00±2.00	4.20±1.79	4.20±2.28	4.80±2.17
80일	4.20±1.92	4.40±1.82	4.40±2.30	4.40±1.82
90일	4.40±2.30	3.60±1.67	3.80±2.59	4.20±2.39
F-value	0.192	0.443	0.310	0.224

Table 3-139. 저장기간 중 15℃에 저장한 표고버섯 절임의 기호도의 변화

저장온도	맛	향	외관	전반적인 기호도
1일	5.00±1.22	3.80±0.45	5.20±0.84	4.80±0.84
10일	5.00±1.41	4.60±1.67	5.00±1.87	5.00±1.41
20일	4.80±1.10	4.40±1.34	5.20±1.79	4.80±1.10
30일	4.20±1.30	4.00±1.00	4.80±1.48	4.40±1.14
40일	3.20±1.10	4.00±1.58	4.00±2.00	3.60±1.52
50일	3.00±1.22	3.60±1.52	3.80±1.92	3.40±1.52
60일	4.00±1.87	3.40±1.34	3.60±2.07	3.80±2.05
70일	3.40±1.14	3.20±1.30	3.80±2.05	3.20±1.30
80일	3.20±1.79	3.40±1.34	3.80±2.05	3.40±1.67
90일	3.20±2.28	3.60±1.82	3.40±2.07	3.40±2.07
F-value	1.460	0.532	0.726	1.061

Table 3-140. 저장기간 중 25℃에 저장한 표고버섯 절임의 기호도의 변화

저장온도	맛	향	외관	전반적인 기호도
1일	5.00±1.22[abc]	3.80±0.45[ab]	5.20±0.84	4.80±0.84[abc]
10일	5.80±1.92[c]	5.00±1.41[b]	5.20±2.17	5.80±1.92[c]
20일	5.20±2.17[bc]	4.80±1.48[b]	5.20±2.59	5.20±2.17[bc]
30일	4.60±1.82[abc]	4.60±1.52[ab]	4.80±2.28	4.80±2.05[abc]
40일	2.80±1.92[ab]	3.20±1.79[ab]	3.40±2.19	2.80±1.92[ab]
50일	2.60±1.95[ab]	3.00±1.87[ab]	3.20±2.28	2.60±1.95[ab]
60일	2.40±2.61[ab]	2.80±1.92[ab]	2.80±1.92	2.60±2.07[ab]
70일	2.00±2.24[a]	2.40±1.52[a]	3.00±2.00	2.20±2.17[a]
80일	2.20±2.17[ab]	2.40±1.67[a]	2.80±1.92	2.20±1.64[a]
90일	2.40±2.19[ab]	2.40±1.67[a]	2.60±2.07	2.40±1.67[a]
F-value	2.553[*]	2.148[*]	1.483	2.871[*]

[a-c] values with different lowercase superscripts in the same column are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

Table 3-141. 저장기간 중 10℃에 저장한 곤드레 절임의 기호도의 변화

저장온도	맛	향	외관	전반적인 기호도
1일	5.40±0.89	5.20±1.30	5.40±0.89	5.20±0.84
10일	4.80±0.45	5.20±1.30	5.20±1.30	5.00±0.71
20일	4.40±0.55	5.00±1.22	5.00±1.22	4.40±0.55
30일	4.80±0.45	4.60±0.89	4.80±1.30	4.60±0.55
40일	5.20±0.84	4.40±1.14	5.00±1.22	5.00±1.22
50일	4.40±0.89	4.40±1.34	4.80±1.30	4.20±1.10
60일	5.00±1.00	4.20±1.30	4.60±1.52	4.60±1.14
70일	4.80±0.84	4.00±1.00	4.80±1.48	4.60±1.14
80일	4.40±1.14	4.20±1.30	4.60±1.52	4.40±1.52
90일	4.60±1.34	4.40±1.14	4.40±1.67	4.60±1.34
F-value	0.766	0.638	0.241	0.438

Table 3-142. 저장기간 중 15℃에 저장한 곤드레 절임의 기호도의 변화

저장온도	맛	향	외관	전반적인 기호도
1일	5.40±0.89	5.20±1.30	5.40±0.89	5.20±0.84
10일	5.00±1.41	5.60±1.52	5.60±1.52	5.20±1.30
20일	4.80±1.64	5.40±1.34	5.40±1.52	4.80±1.64
30일	4.60±0.55	4.40±1.34	4.80±1.79	4.20±1.10
40일	4.60±0.89	4.20±1.30	4.60±1.67	4.20±0.84
50일	4.80±1.10	4.60±1.34	5.00±1.58	4.60±1.34
60일	4.60±1.14	4.80±1.30	4.80±1.64	4.60±1.14
70일	4.60±1.14	4.60±1.34	4.80±1.64	4.60±1.14
80일	4.80±1.30	4.60±1.52	4.80±1.79	4.80±1.64
90일	4.80±1.79	4.60±1.52	4.80±1.79	4.60±1.52
F-value	0.203	0.532	0.225	0.358

Table 3-143. 저장기간 중 25℃에 저장한 곤드레 절임의 기호도의 변화

저장온도	맛	향	외관	전반적인 기호도
1일	5.40±0.89	5.20±1.30	5.40±0.89	5.20±0.84
10일	4.80±1.48	5.20±1.64	5.20±1.64	4.60±1.52
20일	4.80±0.84	4.80±1.10	5.00±1.41	4.60±0.89
30일	4.20±0.84	4.20±1.30	4.40±1.67	4.20±1.30
40일	4.20±1.10	4.20±1.10	4.40±1.52	4.00±1.22
50일	4.00±1.58	4.00±1.22	4.20±1.64	3.80±1.48
60일	3.80±1.30	4.00±1.22	4.20±1.64	3.80±1.30
70일	4.00±1.41	3.80±0.84	4.60±1.67	4.00±1.41
80일	4.00±1.58	4.00±1.22	4.40±1.67	4.00±1.58
90일	4.20±1.48	4.20±1.10	4.40±1.52	4.40±1.82
F-value	0.756	0.889	0.380	0.524

⑨ 유통기한 설정

과열증기를 이용하여 제조한 곰취, 표고버섯, 곤드레 절임의 유통기한 설정은 기호도 검사 항목 중 전반적인 기호도를 지표로 저장온도와 기간에 따라 유통기한을 산출하고, 안전계수 0.7을 곱하여 유통기한으로 설정하였다. 10℃의 유통온도를 기준으로 곰취 절임은 25.71개월이 산출되었고, 안전계수를 곱하여 18개월의 유통기한을 설정하였다. 10℃의 유통온도를 기준으로 표고버섯 절임은 10.90개월이 산출되었고, 안전계수를 곱하여 7개월의 유통기한을 설정하였다. 10℃의 유통온도를 기준으로 곤드레 절임은 16.36개월이 산출되었고, 안전계수를 곱하여 11개월의 유통기한을 설정하였다. 복원 식재료 3종의 유통기한은 시료의 특성상 모두 다른 것으로 나타났으나, 과열증기를 이용한 절임 제조방법은 보존이 어려운 채소류의 유통기한을 연장시켜 활용가치를 높여주었다.

9-2. 복원 식재료의 한식조리에의 적용성 검토 (레토르트)

1) 실험재료

실험재료는 곰취, 표고버섯, 곤드레, 무청시래기의 4종류로 모두 건조형태의 제품을 대량 구매하여 실험원료로 사용하였다. 절임용 양념은 한성식품의 제조공장의 같은 라인에서 같은 시간대에 제조된 제품을 구매하여 사용하였다

2) 실험방법

① 레토르트를 이용한 복원 식재료의 가공 조건

건조 상태의 곰취, 곤드레 및 무청시래기는 끓는 물에 약 30분간 데치고, 표고버섯은 30분간 상온에서 물에 불려서 레토르트 원료로 사용하였다. 복원한 4종의 식재료에 절임용 양념을 넣고 각각 10분, 20분 및 30분간 레토르트 처리하였다.

② pH

레토르트 처리하여 제조한 복원 식재료 4종의 pH 변화는 pH meter(AB150, Fisher scientific accumet, Waltham, MA, USA)를 이용하여 측정하였다.

③ 산도

레토르트 처리하여 제조한 복원 식재료 4종의 산도는 시료를 100배 희석하고 페놀프탈레인을 지시약으로 첨가하였다. 0.1 N NaOH를 이용하여 적정하고, 소비된 0.1 N NaOH 용액의 양을 이용하여 산도를 계산하였다.

④ 색도

레토르트 처리하여 제조한 복원 식재료 4종의 색도는 색차계(CM-3500d, Konica Minolta Sensing, Tokyo, Japan)을 이용하여 측정하였다. 이를 Hunter color scale에 의한 L(lightness), a(redness) 및 b(yellowness) 값으로 나타내었다.

⑤ 조직감

레토르트 처리하여 제조한 복원 식재료 4종의 Texture analyzer(TA-XT2, Stable Micro Systems Ltd., Godalming, UK)를 이용하여 지름 2 mm인 aluminium cylinder probe(pretest speed 1 mm/s, posttest speed 1 mm/s, test speed 1 m/s)로 2회 연속 압착 시켰을 때 얻어지는 힘-거리 곡선으로부터 각각 견고성(hardness)과 씹힘성(chewiness)을 측정하였으며 각각의 시료는 7회 반복 측정 후 평균치를 계산하였다.

⑥ 기호도

레토르트 처리하여 제조한 복원 식재료 4종의 기호도 검사는 한국식품연구원 10명을 관능요원으로 선발하여 기호도 평가의 목적과 항목 및 측정방법에 관하여 충분히 설명하여 훈련시킨 후 실시하였다. 평가한 항목은 각 품목별 특징에 맞게 작성하여 7점 평점법을 사용하였다.

2) 실험결과

① 레토르트 처리하여 제조한 복원 식재료 4종의 외관

레토르트 처리하여 제조한 복원 식재료 4종의 외관사진을 Fig. 3-44에 나타내었다. 첫 번째 줄부터 차례대로 곰취, 표고버섯, 곤드레 및 무청시래기의 순서대로 나열하였고, 각 시료별로 좌측부터 대조군(물로 복원한 것), 대조군+절임용 양념(대조군을 실험군과 같은 양의 절임용 양념에 담근 것), 그 다음으로 실험군은 레토르트 처리시간에 따라 10분, 20분, 30분의 순서로 나열하였다.

대조군	대조군 + 절임용 양념	레토르트 10분	레토르트 20분	레토르트 30분

Fig. 3-44. 복원 식재료 4종의 대조군과 레토르트 처리 후 외관
(위에서 아래로 순서대로 곰취, 표고버섯, 곤드레, 무청시래기)

② pH 및 산도

레토르트 처리하여 제조한 복원 식재료 4종의 pH와 산도의 변화를 알아보고 그 결과를 Table 3-144에 나타내었다. 건조농산물 4종 모두 대조군+절임용 양념 처리한 시료의 pH가 가장 낮은 것으로 나타났으며, 건조농산물 4종 모두 시료종류에 따라 통계적으로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났으나 레토르트 시간에 따른 pH의 변화는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 건조농산물 4종 모두 레토르트 10분 처리를 한 시료에서 산도 값이 가장 높은 것으로 조사되었으며, 곤드레 시료를 제외한 모든 시료에서 시료 종류에 따라 산도 값이 통계적으로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다.

Table 3-144. 레토르트 처리한 복원 식재료 4종의 pH 및 산도

시료종류		pH	산도
시래기	대조군	7.3±0.2[c]	0.3±0.0[a]
	대조군+절임용 양념	4.6±0.1[a]	0.6±0.0[b]
	레토르트 10분	5.1±0.0[b]	0.7±0.2[b]
	레토르트 20분	5.0±0.0[b]	0.7±0.2[b]
	레토르트 30분	5.0±0.0[b]	0.7±0.2[b]
	F-value	286.380***	5.000*
곰취	대조군	7.3±0.1[c]	0.3±0.0[a]
	대조군+절임용 양념	4.7±0.0[a]	0.6±0.0[b]
	레토르트 10분	5.1±0.0[b]	0.7±0.2[b]
	레토르트 20분	5.1±0.0[b]	0.6±0.0[b]
	레토르트 30분	5.2±0.0[b]	0.6±0.0[b]
	F-value	668.883***	11.500**
곤드레	대조군	7.5±0.2[d]	0.3±0.0
	대조군+절임용 양념	4.6±0.0[a]	0.6±0.0
	레토르트 10분	4.9±0.0[b]	0.6±0.0
	레토르트 20분	5.1±0.0[c]	0.6±0.0
	레토르트 30분	5.1±0.0[bc]	0.6±0.0
	F-value	436.596***	0.000
표고	대조군	6.0±0.4[b]	0.3±0.0[a]
	대조군+절임용 양념	4.9±0.1[a]	0.7±0.2[b]
	레토르트 10분	4.9±0.0[a]	0.9±0.0[b]
	레토르트 20분	5.0±0.0[a]	0.8±0.2[b]
	레토르트 30분	4.9±0.0[a]	0.7±0.2[b]
	F-value	18.088***	8.667**

[a-c] values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

③ 색도

레토르트 처리하여 제조한 복원 식재료 4종의 색도를 측정한 결과를 Table 3-145에 나타내었다. 곰취의 밝은 정도를 나타내는 L 값은 31.53~37.58, 적색도를 나타내는 a 값은 0.16~1.44, 황색도를 나타내는 b 값은 -1.43~10.02의 범위로 나타났다. L 값, a 값 및 b 값 모두 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다. 표고의 밝은 정도를 나타내는 L 값은 31.90~55.26, 적색도를 나타내는 a 값은 2.63~4.91, 황색도를 나타내는 b 값은 1.50~10.56의

범위로 나타났다. L 값, a 값 및 b 값 모두 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다. 곤드레의 밝은 정도를 나타내는 L 값은 28.36~36.09, 적색도를 나타내는 a 값은 -0.43~0.65, 황색도를 나타내는 b 값은 -1.73~2.54의 범위로 나타났다. L 값, a 값 및 b 값 모두 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다. 시래기의 밝은 정도를 나타내는 L 값은 31.53~36.11, 적색도를 나타내는 a 값은 0.62~2.43, 황색도를 나타내는 b 값은 -1.30~9.00의 범위로 나타났다. L 값, a 값 및 b 값 모두 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다.

Table 3-145. 레토르트 처리한 복원 식재료 4종의 색도

시료종류		L	a	b
시래기	대조군	36.11±1.19^{c}	0.69±0.26^{a}	9.00±3.51^{b}
	대조군+절임용 양념	26.42±0.61^{a}	1.33±0.21^{a}	0.92±0.59^{a}
	레토르트 10분	31.53±0.64^{b}	0.70±0.09^{a}	-1.30±0.22^{a}
	레토르트 20분	37.71±0.31^{c}	2.43±0.68^{b}	5.69±1.85^{b}
	레토르트 30분	33.28±1.03^{b}	0.62±0.11^{a}	0.95±2.99^{a}
	F-value	57.872***	6.171**	10.509**
곰취	대조군	35.78±0.68^{c}	1.44±0.83^{d}	10.02±0.34^{d}
	대조군+절임용 양념	31.98±0.16^{ab}	0.54±0.40^{a}	2.96±0.06^{b}
	레토르트 10분	37.99±0.35^{d}	0.16±0.09^{b}	-1.43±0.16^{a}
	레토르트 20분	32.67±0.03^{b}	0.43±0.12^{c}	2.57±0.28^{b}
	레토르트 30분	31.53±0.02^{a}	0.61±0.11^{d}	3.87±0.09^{c}
	F-value	126.157***	26.814***	1110.840***
곤드레	대조군	32.16±0.19^{b}	-0.43±0.05^{a}	2.54±0.16^{d}
	대조군+절임용 양념	35.42±0.35^{c}	0.21±0.15^{b}	-0.16±1.11^{bc}
	레토르트 10분	28.36±0.71^{a}	0.65±0.06^{c}	0.12±0.24^{c}
	레토르트 20분	36.09±0.62^{c}	0.23±0.06^{b}	-0.93±0.34^{ab}
	레토르트 30분	31.13±0.72^{b}	0.27±0.05^{b}	-1.73±0.09^{a}
	F-value	64.976***	68.395***	27.145***
표고	대조군	55.26±2.05^{d}	3.01±1.08^{a}	8.02±1.99^{c}
	대조군+절임용 양념	43.25±1.25^{c}	2.63±0.59^{a}	4.37±0.36^{b}
	레토르트 10분	39.87±0.44^{b}	4.91±0.07^{b}	9.70±0.05^{cd}
	레토르트 20분	31.90±0.10^{a}	3.28±0.06^{a}	1.50±0.25^{a}
	레토르트 30분	42.19±0.16^{bc}	5.05±0.69^{b}	10.56±1.33^{d}
	F-value	117.867***	9.519**	36.779***

$^{a-d}$ values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test(P<0.05).

④ 조직감

레토르트 처리하여 제조한 복원 식재료 4종의 조직감을 측정한 결과를 Table 3-146에 나타내었다. 곰취, 곤드레 및 시래기의 조직감은 줄기의 상단 5 cm를 잘라내어 중심부분의 경도(hardness)와 씹힘성(chewiness)을 측정하였으며, 표고버섯은 자루부분의 중심부위의 경도와 씹힘성을 측정하였으며, 7회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. 복원 식재료 4종의 경도는 곰취를 제외한 모든 시료에서 시료종류에 따라 통계적으로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났으며, 시래기의 경도는 대조군(150.8 g)에 비해 레토르트 10분 처리한 시료(295.8 g)에서 약 2배정도 증가하는 것을 알 수 있었으며, 레토르트 시간이 증가함에 따라 경도가 약해지는 것으로 나타났다. 곰취와 표고의 경도는 시래기와 마찬가지로 대조군에 비해 레토르트 처리를 했을 경우 경도가 증가하는 것으로 나타났다. 반면에 곤드레는 레토르트 처리(10분 310.1 g, 20분 620 g, 30분 329 g)를 할 경우 대조군(1105 g)에 비해 경도가 감소하는 것으로 조사되었다. 복원 식재료 4종의 씹힘성은 경도와 마찬가지로 곰취를 제외한 모든 시료에서 시료종류에 따라 통계적으로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났으며, 복원 식재료 4종 각각의 씹힘성은 시래기는 레토르트 10분 처리한 시료가 175.6 g, 곰취는 레토르트 30분 처리한 시료가 262.5 g으로 가장 높게 나타났으며, 곤드레와 표고는 대조군의 씹힘성이 각각 323.3 g, 152 g으로 가장 높은 것으로 조사되었다. 이를 통해 시래기와 곰취는 레토르트 처리를 할 경우 씹힘성이 약간 증가하는 경향이 나타내었으며, 반면에 곤드레와 표고는 레토르트 처리를 할 경우 씹힘성이 약간 감소하는 경향을 확인할 수 있었다.

Table 3-146. 레토르트 처리한 복원 식재료 4종의 조직감

시료종류		조직감	
		Hardness (g)	Chewiness
시래기	대조군	150.8±17.3[a]	61.4±14.2[a]
	대조군+절임용 양념	144.5±5.0[a]	59.1±19.7[a]
	레토르트 10분	295.8±94.9[b]	175.6±40[b]
	레토르트 20분	178.4±15.2[a]	77.7±12.2[a]
	레토르트 30분	168.4±47.4[a]	88.9±20.6[a]
	F-value	8.135***	20.841***
곰취	대조군	296.5±148.3	219.7±72
	대조군+절임용 양념	305.1±132.6	119.7±48.9
	레토르트 10분	366.2±73.8	156.6±45.6
	레토르트 20분	292.7±170.8	120±52
	레토르트 30분	287.7±153.6	262.5±161.6
	F-value	0.266	2.610
곤드레	대조군	1105.3±290.1[ab]	323.3±136.7[ab]
	대조군+절임용 양념	280.9±40.4[a]	107±60.7[b]
	레토르트 10분	310.1±90.4[a]	144.5±57.6[b]
	레토르트 20분	620±331.6[c]	281.3±149.7[a]
	레토르트 30분	329±94.8[a]	110.1±42[b]
	F-value	14.383***	5.189**
표고	대조군	229.5±56.6[ab]	152±52.8
	대조군+절임용 양념	173.2±41.2[a]	140.2±30.9
	레토르트 10분	364.3±75.6[c]	156.7±19.8
	레토르트 20분	305.6±128.8[bc]	135.5±67.9
	레토르트 30분	243.5±50.4[ab]	106.3±22.5
	F-value	4.546**	1.057

[a-c] values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test($P<0.05$).

⑤ 기호도

레토르트 처리하여 제조한 복원 식재료 4종의 기호도를 측정한 결과를 Table 3-147에 나타내었다. 건조농산물 각각의 대조군+절임용 양념 처리한 시료와 레토르트 10분 처리한 시료의 기호도를 비교해서 알아보기 위하여 맛, 향, 외관(색), 조직감, 전반적인 기호도의 5개

의 항목에 대하여 기호도 검사를 실시하였다. 시래기의 경우 기호도 5개의 항목에 대한 결과는 모두 통계적으로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났으나 곰취, 곤드레 및 표고의 경우 모든 항목에서 통계적으로 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 시래기의 대조군+절임용 양념은 4.17점, 레토르트 10분은 2.83점으로 레토르트 처리를 할 경우 맛에 대한 기호도가 감소하는 것으로 나타났으며, 향, 외관(색), 조직감, 전반적인 기호도 모두 레토르트 10분 처리를 할 경우 기호도가 감소하는 것으로 나타났다. 곰취의 경우 전반적인 기호도는 대조군+절임용 양념은 3점, 레토르트 10분은 2.17점, 곤드레의 전반적인 기호도는 대조군+절임용 양념은 4.17점, 레토르트 10분 3.67점으로 시래기와 마찬가지로 레토르트 처리를 할 경우 기호도가 약간 감소하는 것으로 나타났다. 반면에 표고의 전반적인 기호도는 대조군+절임용 양념은 3.33점, 레토르트 10분은 4.17점으로 레토르트 처리를 할 경우 기호도가 약간 증가하는 것으로 조사되었다.

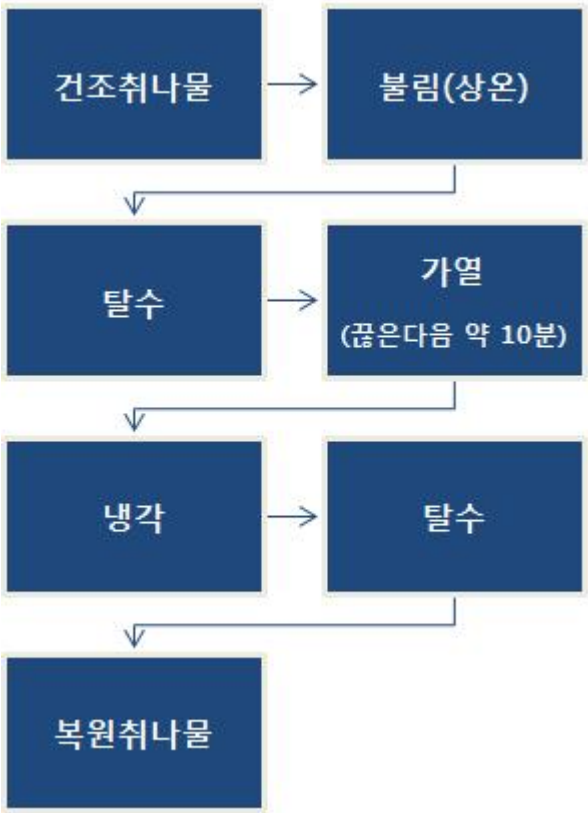
Table 3-147. 레토르트 처리한 복원 식재료 4종의 기호도

시료종류		맛	향	외관(색)	조직감	전반적인 기호도
시래기	대조군+절임용 양념	4.17 ±0.41	4.50 ±0.55	4.83 ±0.41	4.33 ±0.82	4.17 ±0.41
	레토르트 10분	2.83 ±1.17	3.17 ±1.17	3.33 ±1.03	2.83 ±0.75	2.67 ±0.82
	t-value[1)]	2.638*	2.530*	3.308**	3.308**	4.025**
곰취	대조군+절임용 양념	3.00 ±1.10	3.83 ±1.33	3.83 ±1.17	3.17 ±1.17	3.00 ±1.10
	레토르트 10분	2.00 ±0.89	3.67 ±1.63	4.00 ±1.41	2.67 ±1.21	2.17 ±0.98
	t-value	1.732	0.194	0.222	0.728	1.387
곤드레	대조군+절임용 양념	4.17 ±0.75	4.17 ±0.41	4.00 ±0.89	4.50 ±1.05	4.17 ±0.75
	레토르트 10분	3.50 ±1.98	3.83 ±0.98	3.67 ±1.03	3.67 ±1.37	3.67 ±1.63
	t-value	0.773	0.767	0.598	1.185	0.681
표고	대조군+절임용 양념	3.33 ±1.37	3.50 ±1.05	4.00 ±1.27	3.50 ±0.84	3.33 ±0.82
	레토르트 10분	4.33 ±1.63	3.83 ±1.17	3.67 ±1.63	4.33 ±1.21	4.17 ±1.47
	t-value	1.150	0.520	0.395	1.387	1.213

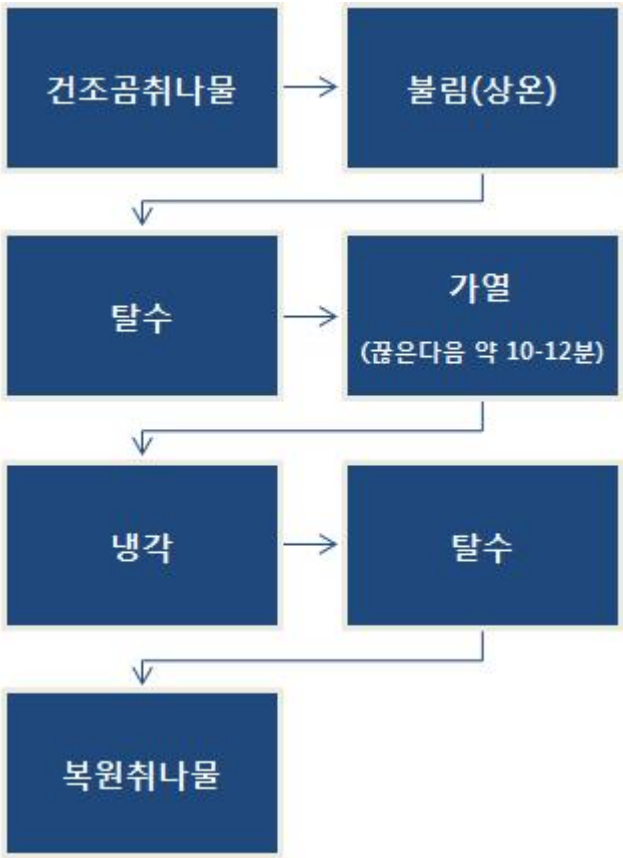
Preference; 1= extremely dislike, 7= extremely like
[1)]Independent two-sample t-test
*p<.05 **p<.01 ***p<.001

9-3. 식재료 4종에 대한 복원과정 및 복원전후 외관

○ 건조 취나물의 복원과정 및 복원전후 외관



○ 건조 곰취나물의 복원과정 및 복원전후 외관



○ 건조무청시래기의 복원과정 및 복원전후 외관

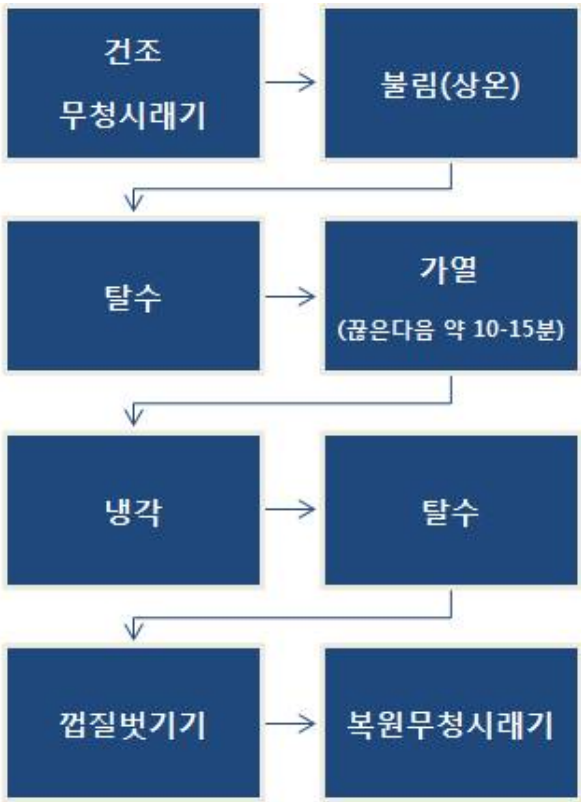
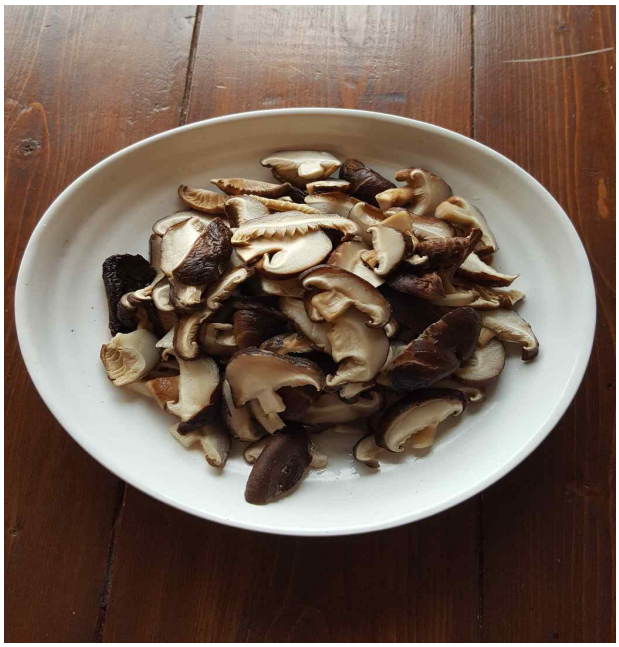
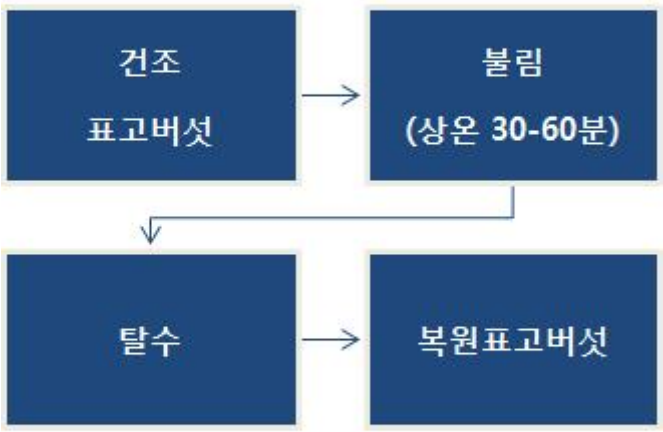


Fig. 3-45. 껍질탈피 전(上) 탈피 후(下)

○ 건조표고버섯의 복원과정 및 복원전후 외관





□ 건조식재료 4종의 음식에의 적용예시

1. 곰취쿠키

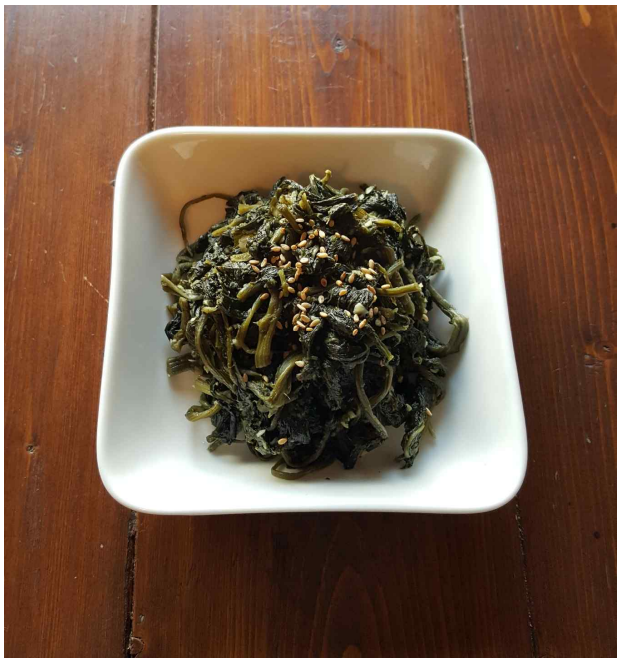
(재료 및 분량)
밀가루 중력분 450g, 곰취가루 17,g, 버터300g, 설탕 260g, 소금 2g, 베이킹파우더 10g, 달걀 2개, 견과류 450g.

(만드는 법)
1) 밀가루, 베이킹파우더를 체에 내린다.
2) 계란을 푼다.
3) 반죽기에 1)과 버터를 넣고 골고루 섞은 후 설탕과 계란을 2~3번 나누어 넣어 반죽한다.
4) 3)의 4등분하여 둥근 막대 모양으로 성형하여 냉동고에서 1시간 정도 휴지시킨다.
5) 4)의 반죽을 2cm길이로 썰어 180도 오븐에 넣고 15~20분간 굽는다.

2. 곰취나물

(재료 및 분양)
푸른 건 곰취나물 40g, 식용유1큰술.
★ 나물양념 : 전통간장 1.5큰술, 다진 마늘 1큰술, 다진 파 2큰술, 들기름 2큰술, 참기름 1큰술, 깨소금 1큰술. .

(만드는 법)
1) 곰취나물은 끓는 물을 넣고 7분 정도 삶아 찬물에 헹궈 물기를 짜고, 먹기 좋은 크기로 썬다.
2) 1)에 분량의 양념재료를 넣고 무친다.
3) 달궈진 팬에 식용유를 두르고 2)와 물을 넣고 중간 불에서 볶는다.
4) 접시에 담아 제공한다.



3. 취나물 볶음

(재료 및 분량)

- 푸른 건 취나물 40g, 식용유 1큰술, 물 2큰술.
- 나물양념; 물 2큰술, 전통간장 1.5큰술, 다진 마늘 1/2큰술, 참기름 1/2큰술 깨소금 1작은술, 다진 대파 1/2큰술, 소금 약간.

(만드는 법)

1) 취나물은 끓는 물을 넣고 7분 정도 삶아 찬물에 헹궈 물기를 짜고, 먹기 좋은 크기로
2) 썬다.
3) 2) 1)에 분량의 양념재료를 넣고 무친다.
4) 3) 달궈진 팬에 식용유를 두르고 2)와 물을 넣고 중간 불에서 볶는다.

4. 취나물 피자

(재료 및 분량)

피자반죽 180g, 피자소스60㎖, 피자치즈 140g

★ 토핑 재료 :삶은취나물120g, 볶은 소고기(갈은 것)100g,전통간장 2작은 술, 다진 마늘 25g, 루콜라, 으깬 통후추 5g, 올리브유약간.

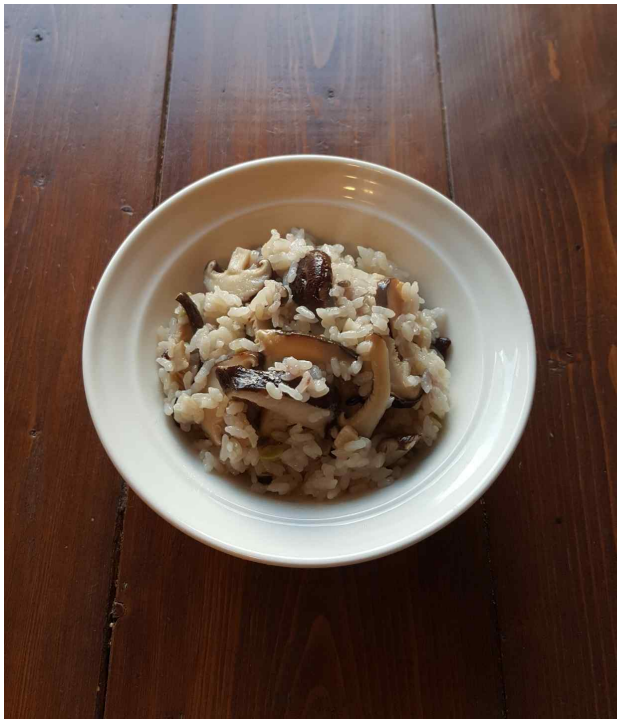
(만드는 법)

1) 나물은 간장 1작은 술과 마늘 10g을 넣고 무친 후 달궈진 팬에 살짝 볶는다.
2) 소고기에 나머지 간장과 마을, 후춧가루를 넣고 볶는다.
3) 도우를 얇게 밀어 팬에 패닝하여 20분가량 발효 후 포크로 듬성듬성 구멍을 낸다.
4) 도우에 소스를 펴 바르고 치즈와 구운 마늘을 토핑한 다음 오븐에서 치즈가 완전히 녹아 부풀어 오를 때까지 굽는다.
5) 꺼낸 후 허브와 으깬 통후추, 올리브유를 약간 뿌린다.

5.버섯나물 볶음

(재료 및 분량)
건표고버섯(슬라이스)80g, 다진 파 2큰술, 다진 마늘 1큰술, 식용유 2큰술, 간장 1.5큰술, 통깨 1큰술, 참기름 1큰술, 소금 약간.

(만드는 법)
1) 표고버섯은 물에 불려 물기를 짠다.
2) 1)에 간장, 다진 마늘, 다진 파를 넣고 무친다.
3) 달궈진 팬에 2)를 넣고 볶은 후 소금 간하고 참기름과 통깨를 넣고 살짝 볶는다.



6. 표고버섯밥

(재료 및 분량)
건표고버섯(슬라이스) 30g, 쌀 3컵, 물 4컵,
★ 양념장; 간장 5큰술, 홍고추 1개, 풋고추 1개, 깨소금 2큰술, 참기름2큰술, 고춧가루 1작은술

(만드는 법)
1) 표고버섯은 미지근한 물에 불려서 물기를 짠다.
2) 쌀은 씻어 1시간 정도 불린 후에 물기를 뺀다.
3) 쌀과 표고버섯을 섞어 솥에 안치고 밥물을 부어 끓인다.
4) 끓어오르면 중불로 줄이고 채 썰어 놓은 표고버섯을 위에 얹고 뜸을 들인 후 위아래로 잘 섞는다.
5) 홍고추 풋고추 씨를 빼고, 굵게 다져서 진간장, 깨소금, 고춧가루, 참기름으로 양념장을 만들어 곁들인다.

7. 시래기된장국

(재료 및 분량)
삶은 무청 200g, 된장 60g, 파 1/2뿌리, 무 60g, 다시멸치 20g, 다시마10 *10cm 길이 1장, 쌀뜨물 6컵, 다진 마늘 1큰술.

(만드는 법)
1) 멸치는 냄비에 넣고 살짝 볶고, 무, 대파, 다시마를 넣고 끓으면 다시마를 건진 후 10 분 정도 더 끓인 후 건진다.
2) 1)의 국물에 된장을 잘 푼다.
3) 2)에 삶아 먹기 좋은 크기로 썬 무청을 넣고 끓이다가 다진 마늘을 넣고 간을 한다.

8. 시래기나물 볶음

(재료 및 분량)
시래기 400g, 청양고추 2개, 된장 1큰술, 쌀뜨물1/2컵 , 다진 파 6큰술, 들기름 2큰술, 식용유 약간.

(만드는 법)
1) 말린 시래기는 찬물에 불린 후 삶아서 찬물에 헹군 후 물기를 짠다.
2) 1)을 먹기 좋은 길이로 썰고 청양고추는 씨를 제거하고 송송 썬다.
3) 볼에 시래기와 된장을 넣고 버무려 간이 배도록 30분 정도 재워 둔다.
4) 냄비에 식용유를 두르고 시래기를 볶다 쌀뜨물을 부어 자작하게 끓인다.
5) 4)에 청양고추, 다진 파, 들기름, 들깨가루를 넣어 볶는다.

III. 결론

○ 양념 C1 및 볶음김치 시료를 －15℃, -25℃ 및 －70℃의 냉동고에 6개월간 저장하며 30일 단위로 시료를 꺼내어 저장중의 품질변화를 수분함량, Brix, 색도, 염도, 미생물(일반세균, 대장균군 및 젖산균) 분석, 기호도 검사, 유기산 및 유리당 함량 분석을 통해 검토하였다.

○ 양념 C1 및 볶음김치는 －70℃의 저장온도에서 저장기간에 따른 수분함량의 변화가 나타나지 않았으나, 저장기간이 증가함에 따라 pH, brix, 염도 및 산도의 변화가 나타나 저장 중에 양념 C1과 볶음김치 내에 있는 혼합 원부재료들 간의 성분의 교류가 어느 정도 있는 것으로 생각되었다. 양념 C1과 볶음김치에는 다양한 재료들이 들어있어 조직상의 불균일한 특징 때문에 저장기간이 경과됨에 따라 색도가 일정하게 측정되지 않았다. 그러나 냉동저장기간 중 제품품질에 영향을 주는 색도가 어느 정도 변화가 있는 것으로 생각되었다. 미생물 분석 결과, 양념 C1의 일반세균, 젖산균은 저장온도와 저장기간에 따라 뚜렷한 변화가 나타나지 않았으며, 대장균군은 검출되지 않았다. 볶음김치는 레토르트 살균제품으로 일반세균, 대장균군 및 젖산균이 모두 검출되지 않았다. 양념 C1과 볶음김치의 냉동저장 중 기호도의 변화는 크게 나타나지 않았으나, 양념 C1의 저장온도가 낮을수록 외관, 향, 맛 및 전반적인 기호도가 높은 경향을 보였다. 양념 C1 및 볶음김치에 대하여 유리당 분석은 과당, 포도당, 자당 및 맥아당에 대하여 실시하였고, 유기산 분석은 말산, 젖산, 아세트산, 구연산 및 숙신산에 대하여 실시하였다. 양념 C1은 과당, 포도당, 자당 및 맥아당이 모두 검출되었으며, 저장 초기에는 과당과 포도당이 많이 함유되어 있었고 저장 180일 이후에는 과당이 가장 많이 함유된 것을 확인하였다. 볶음김치는 과당과 맥아당이 검출되지 않았으며, 포도당과 자당이 검출되었다. 양념 C1과 볶음김치의 유기산 분석 결과, 양념 C1에서는 말산, 젖산, 아세트산 및 구연산이 검출되고 숙신산은 검출되지 않았다. 볶음김치에서는 말산, 젖산 및 아세트산이 검출되었고, 구연산 및 숙신산이 검출되지 않았다. 저장온도 별 유기산의 함량은 저장기간에 따른 변화가 미비하게 나타나, 냉동 저장 중에는 유기산 함량이 크게 변하지 않아 발효 및 숙성이 억제되었음을 확인할 수 있었다.

○ 볶음김치 시료를 4℃, 10℃ 및 25℃의 저장고에 56일간 저장하며 저장 중 품질변화(수분함량, pH, brix, 염도, 색도, 산도, 미생물 및 기호도)를 검토하였다. 저장 56일이 경과할 때까지 수분함량, brix 및 산도의 변화는 통계적으로 유의적인 차이가 나타나지 않았다. pH, 염도 및 색도의 변화는 통계적으로 유의적인 차이가 나타났으나, 뚜렷한 경향을

나타내지 않았다. 25℃에 저장한 볶음김치는 저장 42일차에 맛, 향 및 전반적인 기호도가 크게 감소하였다. 볶음김치는 레토르트 살균제품으로 저장기간 중에 일반세균, 젖산균 및 대장균군이 모두 검출되지 않았다.

○ 초고압 살균에 따른 냉장 저장 중 품질 개선 효과를 평가하기 위하여 김칫속 B3와 무침용 양념 C3시료를 500 MPa의 압력에서 3분 또는 5분의 초고압처리를 하였다. 대조군과 실험군을 각각 4℃, 10℃ 및 25℃에 84일간 저장하며 품질변화(수분함량, pH, brix, 염도, 색도, 산도, 미생물, 기호도, 점도 및 가스)를 검토하였다. 초고압처리에 따라 뚜렷한 품질변화는 나타나지 않았으며, 저장온도에 따른 변화도 크게 나타나지 않았다. 그러나 김칫속 B3의 대조군은 저장 14일차에 기호도가 크게 감소하였고, 김칫속 B3의 500 MPa, 3 min 실험군과 500 MPa, 5 min 실험군은 4℃ 저장 시 14일차에, 10℃와 25℃ 저장 시 10일차에 기호도가 감소하기 시작하였다. 무침용 양념 C3의 500 MPa, 3 min의 실험군은 10일차에 맛과 향에 대한 기호도가 점차 감소하였으며, 무침용 양념 C3의 500 MPa, 5 min의 실험군은 4℃에 저장 시 14일차에, 10℃에 저장 시 10일차에, 25℃에 저장 시 7일차에 맛에 대한 기호도가 점차 감소하는 것으로 조사되었다. 김칫속 B3과 무침용 양념 C3은 전체적으로 저장기간이 경과됨에 따라, 저장온도가 높을수록 맛, 향, 외관 및 전반적인 기호도가 감소하는 것으로 조사되었다.

○ 냉동상태의 김칫속 B3의 해동 시 발생하는 엔탈피와 김칫속 B3의 원재료 중 무즙, 마늘, 설탕, 고춧가루 및 물엿의 엔탈피를 DSC를 이용하여 측정하였다. 이 중 수분함량이 50% 이상인 김칫속 B3, 무즙 및 마늘은 시료 내의 수분이 냉동되었다가 해동하면서 나타나는 흡열 peak가 관찰되었으며, 시료 내 수분함량이 비교적 낮은 설탕, 고춧가루 및 물엿에서는 이러한 흡열 peak가 관찰되지 않았다.

○ 해동방법에 따른 냉동 김칫속 B3의 품질 특성을 조사하고자 자연해동(25℃), 저온해동(4℃) 및 마이크로웨이브해동을 실시하였다. 시료의 품온이 0±1℃에 도달하였을 때 해동이 완료되었다고 판단하여 이화학적 분석을 실시하였다. 냉동상태의 시료를 대조군으로 하여 색도와 수분함량을 분석한 결과, 해동을 한 실험군의 색도는 L 값, a 값 및 b 값이 모두 감소하였으며, 수분함량은 해동 후 모두 증가하였다. 3가지 해동방법 중 마이크로웨이브로 해동하였을 때 대조군과 가장 유사한 색도를 나타내었으며 가장 높은 수분함량을 나타내었다. 각각의 해동방법에 따라 해동된 시료의 기호도 분석 결과, 냉동상태의 김칫속 B3를 이용하기 위해서는 냉장온도에서의 저온해동 또는 마이크로웨이브 해동이 적합한 것으로 조사되었다.

○ 건조농산물을 이용한 편의식 식자재 개발을 위하여 2종의 농산물(무청, 표고버섯)을 이용한 건조공정을 설정하고 이를 이용한 편의식 식자재 개발을 위하여 실시하였다. 무청

시래기, 취나물, 곤드레 나물은 녹색색택 유지 및 복원특성개선을 목적으로 건조조건을 설정하였으며 표고버섯을 색택 유지 및 복원 후 품질유지를 목적으로 건조조건을 설정하였다. 4종의 건조농산물에 대한 편의식 식자재 제조공정은 조미액 침투특성과 과열증기(Superheated steam, SHS) 기술을 이용하여 제조하고자 하였으며 제조한 편의식 식자재의 저장 중 품질변화에 대한 개선효과를 검토하였다.

○ 무청시래기는 생물원료의 수급문제로 무청과 유사한 생열무를 이용하여 녹색유지와 복원율 개선실험을 실시하였다. 녹색유지 및 건조시간단축, 복원율 개선을 위한 건조공정으로 생열무를 2% 소금물에 자숙한 다음 냉동저장(-5℃이하), 찬물에 침투, 탈수, 건조공정(약 2시간 이내)을 통해 제조하였으며 표고버섯은 건조온도별로 건조 상태를 검토한 결과 건조온도가 낮을수록 색택이 밝고 갈변정도가 낮으나 색택이 다소 어둡더라도 80℃에서 4시간동안 건조하는 것이 조직특성이 가장 우수한 것으로 조사되었다. 편의식 제조실험에서 건조 취나물과 표고버섯에 조미액(간장 : 음용수 : 설탕 : 식초 : 소금 = 1 : 2 : 1 : 2 : 0.1)에서 침지·복원한 표고버섯과 취나물이 음용수만으로 복원한 표고버섯과 취나물에 비해 좀 더 단단하고 기호성이 높았다. 조미액에 침지한 후 과열증기로 살균한 다음, 5, 10 및 15℃에서 56일간 저장하여 품질변화를 측정하였다. 물로 복원하고 15℃에 저장한 대조구는 저장 7일 만에 부패하였다. 조미액에 침투한 실험군은 저장 1일을 제외하고, 수분 함량에 변화가 없었으며 조직감은 저장기간이 증가함에 따라 다소 감소하였다. 조미액으로 복원한 표고버섯과 취나물은 낮은 pH와 과열증기의 살균효과로 저장기간 동안 총균이 관찰되지 않아 미생물 성장이 억제되는 것으로 판단되었다. 따라서 건조 산채류에 과열증기와 pH가 낮은 조미액을 이용하여 품질이 개선된 편의식 식자재 제품개발이 가능할 것으로 판단되었다.

○ 김칫속 B3의 한식조리에의 적용성을 검토하기 위하여 생배추와 절임배추를 이용하여 김치를 제조하고, 냉장 저장 중 품질변화를 분석하였다. 생배추 300 g에 김칫속 B3 60 g 및 절임배추 300 g에 김칫속 B3 80 g을 가하여 김치를 제조했을 때 선호도가 가장 높아 이러한 조건으로 제조한 김치를 4℃의 냉장고에 28일간 저장하며 품질변화를 검토하였다. 저장기간이 경과함에 따라 맛, 향, 외관 및 전반적인 기호도에 대한 점수가 감소하였고 특히 생배추김치는 저장 17일부터 향이 좋지 않다는 의견이 많았으며 저장 21일부터는 맛에 대한 기호도가 많이 감소하였다. 절임배추김치는 저장 21일부터 이미, 이취에 대한 의견이 증가하였고, 저장 24일부터는 맛에 대한 기호도가 크게 감소한다는 의견이 있었다. 생배추김치보다는 절임배추김치가 저장 안정성이 높았으나, 제조한 직후의 생배추김치와 절임배추김치의 기호도가 가장 높은 것으로 나타나 제조 즉시 섭취하는 것이 가장 좋다고 판단되었다.

○ 무침용 양념 C3의 한식조리에의 적용성을 검토하기 위하여 시금치와 양배추를 이용하여 시금치무침과 양배추무침을 제조하고, 냉장 저장 중 품질변화를 분석하였다. 데친 시금치 100 g 기준 무침용 양념 C3 17 g, 양배추 100 g 기준 무침용 양념 C3 25 g을 가하여 제조하였을 때 선호도가 가장 높아, 이러한 조건으로 제조한 시금치무침 및 양배추무침을 4℃ 냉장고에 변질될 때까지 저장하며 품질변화를 검토하였다. 저장 14일까지는 분석이 가능하였으나 이후에는 변질되어 분석을 중단하였다. 저장기간이 경과함에 따라 맛, 향, 외관 및 전반적인 기호도에 대한 점수가 감소하였고 특히 시금치무침은 저장 7일차부터 맛과 향에 대한 기호도가 크게 감소하며, 저장 10일부터 전반적인 기호도가 크게 감소하였다. 채소류의 반찬은 변질이 쉬우므로 섭취 직전에 조리하는 것이 안전하고 기호도가 좋은 것으로 판단되었다.

○ 과열증기를 이용한 복원 식재료의 한식조리에의 적용성 검토를 위하여 건조 상태의 곰취, 표고버섯, 곤드레를 이용하여 절임을 제조하고, 저장 중 품질 변화를 알아보았다. 물로 복원한 곰취, 표고버섯, 곤드레를 1차 과열증기 처리하여 살균하고, 4℃의 냉장고에서 절임용 양념에 48시간 동안 침지하였다. 침지가 끝난 식재료는 2차 과열증기 처리하고 포장하여 10℃, 15℃ 및 25℃에서 90일간 저장 중 품질변화를 알아보는데 이용하였으며, 각각 시료에 따라 살균이 되는 시간까지 충분한 시간동안 과열증기 처리하였다. 곰취, 표고버섯 및 곤드레 절임 모두 저장기간이 경과함에 따라 저장온도가 높아질수록 전반적인 기호도가 감소하는 것으로 나타났다. 특히, 25℃에 저장한 표고버섯의 경우 저장 40일 이후 이미, 이취로 인한 기호도 감소가 두드러지게 나타났다. 저장 90일이 경과하였을 때, 3종의 복원 식재료 중에서 곤드레 절임의 기호도 감소폭이 가장 작은 것으로 나타났으나, 관능 패널들의 의견 중 식감에 대한 개선이 필요하다는 것이 많은 것으로 조사되었다. 기호도 검사 항목 중 전반적인 기호도를 지표로 하여 저장온도와 저장기간에 따라 유통기한을 산출하고, 안전계수 0.7을 곱하여 유통기한으로 설정하였다. 10℃의 유통온도를 기준으로 곰취, 표고버섯 및 곤드레 절임의 유통기한은 각각 18개월, 7개월 및 11개월로 설정하였다. 복원 식재료 3종의 유통기한은 시료의 특성상 모두 다른 것으로 나타났으나, 과열증기를 이용한 절임 제조방법은 보존이 어려운 채소류의 유통기한을 연장시켜 활용가치를 높여주었다.

○ 레토르트를 이용한 복원 식재료의 한식조리에의 적용성 검토를 위하여 건조 상태의 곰취, 표고버섯, 곤드레 및 무청시래기를 이용하여 절임을 제조하고 품질 특성을 조사하였다. 물로 복원한 4종의 복원 식재료에 절임용 양념을 넣고 각각 10분, 20분 및 30분간 레토르트 처리하였다. 레토르트 처리한 4종의 절임의 조직감을 알아보기 위하여 경도와 씹힘성을 측정하였고, 레토르트 시간이 증가할수록 경도가 약해지는 경향을 나타내었다.

곰취, 표고버섯 및 무청시래기 절임은 대조군에 비해 레토르트 처리했을 경우 경도가 증가한 반면, 곤드레 절임은 레토르트 처리했을 경우 경도가 감소하는 것으로 조사되었다. 곰취와 무청시래기 절임은 레토르트 처리를 할 경우 씹힘성이 약간 증가하였으며, 표고버섯과 곤드레 절임은 레토르트 처리를 할 경우 오히려 씹힘성이 약간 감소하는 경향을 확인할 수 있었다. 곰취, 곤드레 및 무청시래기 절임은 대조군에 비해 레토르트 처리하였을 때 전반적인 기호도가 약간 감소하였으나, 표고버섯 절임은 레토로트 처리를 할 경우 기호도가 약간 증가하는 것으로 조사되었다.

Ⅳ. 참고문헌

Hong KP, Park JY. 1998. Effects of high hydrostatic pressure on the shelf-life and quality of *Dongchimi*. *Korean J. Food Sci. Technol.* 30: 602-607.

Hong KP, Park JY. 1998. Changes in microorganisms, enzymes and texture *Dongchimi* of by high hydrostatic pressure treatment. *Korean J. Food Sci. Technol.* 30: 596-601.

Kim DW, Park SJ, Park JY. 2001. Effects of high hydrostatic pressure on the quality of Chinese cabbage *Kimchi*. *Korean J. Food Sci. Technol.* 33: 545-550.

Kwon HS. 1999. Changes in physicochemical properties and microorganisms during the storage of *Kimchi* stew's sauce. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 28: 107-112.

Kim HR, Cho KJ, Kim JS, Lee IS. 2006. Quality changes of mustard leaf (*Dolsangat*) Kimchi during low temperature storage. *Korean J. Food Sci. Technol.* 38: 609-614.

Sung JM, Lim JH, Kim SI, Jeong JW. 2009. Effect of mashed red pepper admixed with various freezing point depression agents on the quality characteristics of kimchi. *Korean J. Food Preserv.* 16: 861-868.

Park YH, Seo HJ, Cho IY, Han GJ, Chun HK. 2007. Changes of quality characteristics and nitrate contents in *Ulgari-Baechu Kimchi, Yulmoo Kimchi* and *Yulmoo Mul-Kimchi* during storage period. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 36: 794-799.

Lee HE, Lim CI, Do KR. 2007. Changes of characteristics in red pepper by various freezing and thawing methods. *Korean J. Food Preserv.* 14: 227-232.

Kim KT, Hong HD, Kim SS. 2009. Quality characteristics of ginseng treated by hot air drying after being dried using super-heated steam. *Journal of Ginseng Research*, 33: 361-366.

Park CY, Lee KY, Kim AN, So SA, Rahman MS, Choi SG. 2016. Physicochemical and microbial quality characteristics of garlic (*Allium sativum L.*) by superheated steam treatment. *Journal of the korean society of food science and nutrition* , 45: 1438-1446.

Kim OS, Lee DH, Jeon WP. 2008. Eco-friendly drying technology using superheated steam. *Korean Chemical Engineering Research*, 46: 258-273.

<제1위탁기관 연구내용 >

국산 농산물 식재료 시제품 해외 한식당 기호도 조사

국민대학교

1. 국산 농산물 식재료 시제품 해외 한식당 기호도 조사

1-1. 국산 농산물 식재료 시제품에 대한 해외 한식당 종사자의 기호도 분석

1) 연구방법

본 연구에서 타깃 시장으로 선정한 미국과 홍콩의 한식당 관리자 및 종사자를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문 내용은 인구통계학적 특성, 한식당 운영현황, 농산물 소비실태, 국내산 농산물 식재료 시제품(곤드레, 맛김치, 볶음김치)에 대한 기호도 및 가격민감성을 분석하기 위한 문항으로 구성하였다. 본 설문조사를 통해 수집된 자료는 IBM SPSS Statistics 25 program을 이용하여 기초통계분석(Descriptive analysis)과 빈도분석(Frequency analysis), t-검정(t-test), 교차분석(Cross-tabulation analysis), 중요도-만족도 분석(Importance-Satisfaction analysis) 분석, 가격민감성 분석(Price sensitivity Analysis) 등을 실시하였다.

2) 연구결과

① 해외 한식당 종사자의 일반사항 및 한식당 운영현황

해외 한식당 종사자의 일반사항을 조사한 결과는 다음과 같다(Table 4-1). 홍콩과 미국 전체 결과를 분석한 결과, 남성 29명(50.9%), 여성 28명(49.1%)이며, 연령은 평균 45.19±12.89세로 나타났다. 직급은 조리직원 19명(33.9%), 대표 18명(32.1%), 점장 2명(3.6%), 매니저 13명(23.2%), 서비스직원 3명(5.4%), 파트타임직원 1명(1.8%)으로 조사되었다. 또한 담당업무는 매장관리 27명(49.1%), 음식조리 22명(40.0%), 홀서빙 6명(10.9%)이며 한식당 근무 경력은 평균 114.88±125.18개월로 나타났다. 홍콩의 경우 여성 19명(50.0%), 남성 19명(50.0%)으로 조사되었고, 연령은 평균 46.24±13.81세로 나타났다. 직급은 조리직원(16명, 42.1%), 대표(11명, 28.9%), 매니저(8명, 21.1%), 서비스직원(2명, 5.3%), 점장(1명, 2.6%)순으로 나타났다. 담당업무는 음식조리(20명, 52.6%), 매장관리(14명, 36.8%), 홀서빙(4명, 10.5%)이었으며 한식당 근무 경력은 평균 160.92±137.59개월로 조사되었다. 미국의 경우는 남성 10명(52.6%), 여성 9명(47.4%)으로 조사되었고, 연령은 평균 43.11±10.85세로 나타났다. 직급은 대표(7명, 36.8%), 매니저(6명, 31.6%), 조리직원(3명, 15.6%)순으로 나타났으며, 담당업무는 매장관리(13명, 76.5%), 홀서빙과 음식조리 각 2명(11.8%)으로 조사되었다. 미국 한식당 종사자의 한식당 근무 경력은 평균 112.79±90.57개월로 조사되었다.

Table 4-1. 해외 한식당 종사자의 일반사항

항목		빈도(%)			x^2
		홍콩 (N=38)	미국 (N=19)	전체 (N=57)	
성별	남성	19(50.0)	10(52.6)	29(50.9)	0.035
	여성	19(50.0)	9(47.4)	28(49.1)	
연령(세)[1)]		46.24±13.81	43.11±10.85	45.19±12.89	0.863
직급	대표(사장)	11(28.9)	7(36.8)	18(32.1)	5.703
	점장	1(2.6)	1(5.3)	2(3.6)	
	매니저	8(21.1)	6(31.6)	13(23.2)	
	조리직원	16(42.1)	3(15.8)	19(33.9)	
	서비스직원	2(5.3)	1(5.3)	3(5.4)	
	파트타임직원	0(0.0)	1(5.3)	1(1.8)	
담당업무	홀서빙	4(10.5)	2(11.8)	6(10.9)	8.678*
	카운터	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	음식조리	20(52.6)	2(11.8)	22(40.0)	
	매장관리	14(36.8)	13(76.5)	27(49.1)	
한식당 근무 경력(개월)[1)]		160.92±137.59	112.79±90.57	114.88±125.18	1.578

1) M±SD, t value

*p<.05

해외 한식당 운영현황을 조사한 결과는 Table 4-2와 같다. 운영기간은 홍콩 한식당은 216.14±237.73개월, 미국 한식당은 61.31±36.87개월로 나타나 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 조사되었다(p<.05). 총 좌석 수는 홍콩 한식당은 126.64±58.34석, 미국 한식당은 130.00±51.27석으로 나타났다. 또한 고객구성은 홍콩 한식당의 경우 현지인(70.57%), 한국인(15.43%), 외국인(10.43%)으로 나타났으며, 미국 한식당의 경우 현지인(44.00%), 한국인(25.36%), 외국인(35.77%)으로 나타났다. 홍콩과 미국 한식당의 월 매출규모는 각 평균 195,363,636.40원, 568,351,666.70원으로 조사되었으며, 객단가는 홍콩 31,607.69원, 미국 31,533.33원으로 나타났다. 총 메뉴 수는 홍콩 88.46개, 미국 57.38개로 유의한 차이가 있음을 알 수 있었다(p<.05).

Table 4-2. 해외 한식당 운영현황

항목[1]		M±SD			t
		홍콩 (N=14)	미국 (N=15)	전체 (N=29)	
운영기간(개월)		216.14±237.73	61.31±36.87	133.57±179.47	2.412**
총 좌석수(석)		126.64±58.34	130.00±51.27	128.38±53.83	-0.165
고객구성(%)	현지인	70.57±18.25	44.00±24.14	56.83±25.07	3.325**
	한국인	15.43±9.38	25.36±13.37	20.39±12.41	-2.275*
	외국인	10.43±8.34	35.77±18.24	22.63±18.84	-4.584***
월 매출규모(원)		195,363,636.40± 137,366,133.20	568,351,666.70± 920,413,278.90	389,966,087.00± 684,433,721.50	-1.387
객단가(원)		31,607.69± 12,103.61	31,533.33± 13,546.83	31,567.86± 12,659.71	0.015
총 메뉴 수(개)		88.46±21.05	57.38±34.83	72.92±32.35	2.753*

[1] M±SD, t value
*p<.05 **p<.01 ***p<.001

해외 한식당의 운영 시 애로사항 및 식재료 관련 정보 획득 매체에 대해 조사한 결과는 Table 4-3과 같다. 홍콩 한식당의 경우, 매장운영 시 어려운 점에 대하여 '우수하고 친절한 서비스 제공 필요'가 6명(31.6%), '언어 소통 문제/현지 문화 차이'가 5명(26.3%), '이윤이 적음/매상 불안정함'이 4명(21.1%) 순으로 나타났다. 미국 한식당의 경우 '동종 업계 간 경쟁 심화'가 6명(37.5%), '이윤이 적음/매상 불안정함'이 3명(18.8%), '우수하고 친절한 서비스 제공 필요', '한식당 홍보 부족'이 2명(12.5%) 순으로 나타났으며 기타로는 법률적인 문제, 최저임금 및 노동법이라는 응답이 있었다. 메뉴운영 시 어려운 점은 홍콩 한식당의 경우 '높은 식재료 구입단가'가 7명(41.2%)으로 가장 높게 나타났으며, 그 다음은 '질 좋고 안정적인 식재료 구매/확보'가 6명(35.3%), '현지인 입맛에 맞춘 한식 메뉴 개발'이 3명(17.6%)으로 나타났다. 미국 한식당의 경우 '현지인 입맛에 맞춘 한식 메뉴 개발', '조리법 표준화'가 각 6명(35.3%)으로 가장 높게 나타났으며, '높은 식재료 구입단가'가 3명(17.6%), '질 좋고 안정적인 식재료 구매/확보'가 2명(11.8%)인 것으로 조사되었다. 식재료 구매 시 영향 받는 정보매체는 홍콩 한식당의 경우 식품 박람회(6명, 30.0%), 인터넷/SNS(5명, 25.0%), 지인(친구, 이웃 등)추천(3명, 15.0%), 광고(신물, TV, 홍보지 등)(3명, 15.0%), 판매원의 제품설명(3명, 15.0%) 순으로 나타났다. 미국 한식당의 경우 지인(친구 이웃 등)추천이 9명(42.9%), 판매원의 제품설명이 8명(38.1%)로 가장 높았으며 그 다음이 인터넷/SNS(3명, 14.3%), 식품 박람회(1명, 4.8%)인 것으로 조사되었다.

Table 4-3. 해외 한식당 운영 시 애로사항 및 식재료 관련 정보 획득 매체

항목[1]		빈도(%)		
		홍콩 (N=14)	미국 (N=15)	전체 (N=29)
매장 운영 시 어려운 점	단골 고객 확보	2(10.5)	1(6.3)	3(8.6)
	동종 업계간 경쟁 심화	1(5.3)	6(37.5)	7(20.0)
	언어 소통 문제/현지 문화 차이	5(26.3)	1(6.3)	6(17.1)
	낮은 한국 문화 선호도	1(5.3)	0(0.0)	1(2.9)
	이윤이 적음/매상 불안정함	4(21.1)	3(18.8)	7(20.0)
	우수하고 친절한 서비스 제공 필요	6(31.6)	2(12.5)	8(22.9)
	식당경영 경험 부족	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
	한식당 홍보 부족	0(0.0)	2(12.5)	2(5.7)
	기타	0(0.0)	1(6.3)	1(2.9)
메뉴 관리 시 어려운 점	현지인 입맛에 맞춘 한식 메뉴 개발	3(17.6)	6(35.3)	9(26.5)
	질 좋고 안정적인 식재료 구매/확보	6(35.3)	2(11.8)	8(23.5)
	조리법 표준화	1(5.9)	6(35.3)	7(20.6)
	높은 식재료 구입단가	7(41.2)	3(17.6)	10(29.4)
식재료 구매 시 영향 받는 정보 매체	지인(친구, 이웃 등)추천	3(15.0)	9(42.9)	12(29.3)
	인터넷/SNS	5(25.0)	3(14.3)	8(19.5)
	광고(신문, TV, 홍보지 등)	3(15.0)	0(0.0)	3(7.3)
	식품 박람회	6(30.0)	1(4.8)	7(17.1)
	판매원의 제품 설명	3(15.0)	8(38.1)	11(26.8)

[1] 다중응답

해외 한식당의 나물 이용 현황에 대해 조사한 결과는 Table 4-4와 같다. 홍콩 한식당의 경우, 주로 구매하는 나물은 버섯, 콩나물, 애호박이 12명(13.5%)으로 가장 높게 나타났으며, 그 다음이 깻잎(11명, 12.4%), 고사리(9명, 10.1%)으로 조사되었다. 곤드레의 경우 1명(1.1%)으로 가장 낮은 것으로 나타났다. 미국 한식당의 경우, 버섯이 11명(17.7%)으로 가장 높게 나타났으며, 그 다음이 콩나물(9명, 14.5%), 애호박(9명, 14.5%), 깻잎(8명, 12.9%), 청경채(8명, 12.9%)로 나타났다. 곤드레의 경우 4명(6.5%)이었고 취나물이 2명(3.2%)으로 가장 낮게 조사되었다. 주로 구매하는 나물의 포장단위는 홍콩 한식당의 경우 11.36±10.89kg, 미국 한식당의 경우 3.50±3.55kg으로 나타났다. 주로 구매하는 나물의 가공형태는 홍콩과 미국 한식당 모두 동일하게 원재료 상태(9명, 75.0%)가 가장 높았으며, 냉동, 건조, 절이기 등 가공을 한 상태는 3명(25.0%)으로 나타났다.

Table 4-4. 해외 한식당 나물 이용 현황

항목		빈도(%)			x^2
		홍콩 (N=14)	미국 (N=15)	전체 (N=29)	
주로[1] 구매하는 나물	곤드레	1(1.1)	4(6.5)	5(3.3)	-
	고사리	9(10.1)	4(6.5)	13(8.6)	
	도라지	6(6.7)	4(6.5)	10(6.6)	
	버섯	12(13.5)	11(17.7)	23(15.2)	
	취나물	6(6.7)	2(3.2)	8(5.3)	
	시래기	6(6.7)	3(4.8)	9(6.0)	
	콩나물	12(13.5)	9(14.5)	21(13.9)	
	참나물	6(6.7)	0(0.0)	6(4.0)	
	깻잎	11(12.4)	8(12.9)	19(12.6)	
	애호박	12(13.5)	9(14.5)	21(13.9)	
	청경채	8(9.0)	8(12.9)	16(10.6)	
주로 구매하는 나물의 포장단위(kg)[2]		11.36±10.89	3.50±3.55	8.59±9.65	1.698
주로 구매하는 나물의 가공형태	원재료 상태	9(75.0)	9(75.0)	18(75.0)	0.000
	세척, 절단 등의 전처리 상태	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	냉동, 건조, 절이기 등 가공을 한 상태	3(25.0)	3(25.0)	6(25.0)	

[1] 다중응답
[2] M±SD, t value

해외 한식당의 곤드레 소비현황은 Table 4-5와 같다. 홍콩 한식당의 경우 곤드레 구매장소는 한국에서 직접 수입(1명, 100.0%)하는 경우만이 나타났으며, 곤드레 이용메뉴로는 곤드레 나물과 곤드레 나물밥이 각 1명(50.0%)으로 조사되었다. 미국 한식당의 경우 곤드레 구매장소는 미국 내 한국마트에서 구입한다는 응답이 4명(44.4%)으로 가장 높았으며, 한국에서 직접 수입(3명, 33.3%), 미국 내 한식 전문유통업체(2명, 22.2%) 순으로 나타났다. 곤드레 이용메뉴로는 곤드레 나물밥이 4명(66.7%), 곤드레 나물이 2명(33.3%)로 조사되었다.

또한, 곤드레 구매 시 적합한 포장단위는 홍콩은 평균 0.98±0.87kg, 중앙값 1kg 미국은 17.42±30.81kg, 중앙값 1.25kg로 응답하여 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다($p<.01$). 이러한 곤드레 소비 확대에 필요한 점을 다중응답으로 물어본 결과 홍콩의 경우 곤드레를 활용한 메뉴 개발(18명, 36.0%)이 가장 많았으며, 곤드레에 대한 정보 제공(17명, 34.0%), 적절한 가격(8명, 16.0%)가 뒤를 이었다. 기타 응답으로 맛(1명, 2.0%)이라는 응답이 있었다. 미국의 경우 역시 곤드레를 활용한 메뉴 개발(12명, 30.0%), 곤드레에 대한 정보 제공(8명, 20.0%), 적절한 가격(6명, 15.0%)순으로 조사되었으며, 기타응답으로 새로운 맛(1명, 2.0%)이라는 응답이 있었다.

Table 4-5. 해외 한식당 곤드레 소비현황

항목		빈도(%)			x^2
		홍콩 (N=14)	미국 (N=15)	전체 (N=29)	
곤드레 구매장소	자국 내 한국마트	0(0.0)	4(44.4)	4(40.0)	1.667
	자국 내 재래시장	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	자국 내 한식 전문유통업체	0(0.0)	2(22.2)	2(20.0)	
	한국에서 직접 수입	1(100.0)	3(33.3)	4(40.0)	
	한국 이외의 국가(중국)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
곤드레 이용메뉴[1)]	곤드레 나물	1(50.0)	2(33.3)	3(37.5)	-
	곤드레 나물밥	1(50.0)	4(66.7)	5(62.5)	
곤드레 구매 시 선호 포장단위(kg)[2)]		0.98±0.87 중앙값: 1	17.42±30.81 중앙값: 1.25	6.46±19.14 중앙값: 1	-2.263*
곤드레 소비 확대에 필요한 점[1)]	곤드레에 대한 정보 제공	17(34.0)	8(20.0)	25(27.8)	1.667
	적절한 가격	8(16.0)	6(15.0)	14(15.6)	
	곤드레를 활용한 메뉴 개발	18(36.0)	12(30.0)	30(33.3)	
	구매 편의성	1(2.0)	5(12.5)	6(6.7)	
	적절한 포장 단위	3(6.0)	4(10.0)	7(7.8)	
	조리에 편리한 가공 상태	2(4.0)	4(10.0)	6(6.7)	
	기타	1(2.0)	1(2.5)	2(2.2)	

1) 다중응답
2) M±SD, t value
*p<.05

해외 한식당의 김치 소비현황은 Table 4-6과 같다. 홍콩 한식당의 경우 이용하는 김치의 종류가 포기김치(11명, 27.5%), 깍두기(10명, 25.0%), 맛김치(6명, 15.0%), 갓김치(6명, 15.0%) 순으로 나타났으며 동치미와 나박김치는 2명(5.0%)로 가장 낮게 조사되었다. 또한 그 외로 오이김치와 겉절이를 이용한다는 응답이 있었다. 맛김치를 구매하는 장소는 모든 응답이 구매하지 않고 직접 제조(6명, 100.0%)한다고 응답하였으며, 맛김치 이용메뉴는 김치전(7명, 22.6%), 김치찌개(7명, 22.6%), 김치, 김치볶음밥, 볶음김치(각 5명, 16.1%) 순으로 나타났다. 미국 한식당의 경우 이용하는 김치의 종류 중 맛김치가 13명(39.4%)으로 가장 많이 이용하고 있었으며, 그 다음으로 포기김치(8명, 24.2%), 깍두기(5명, 15.2%), 갓김치와 동치미(각 3명, 9.1%) 순으로 나타났다. 맛김치를 구매하는 장소는 구매하지 않고 직접 제조하는 경우가 12명(80.0%)으로 가장 높았으며, 맛김치 이용메뉴로는 김치전이 14명(24.1%)으로 가장 높았고 김치찌개(11명, 19.0%), 김치(9명, 15.5%), 볶음김치(8명, 13.8%) 순으로 조사되었다. 또한, 맛김치 구매 시 적합한 포장단위는 홍콩은 5.46±8.40kg, 중앙값 1kg, 미국은 6.84±7.50kg, 중앙값 4kg으로 나타났으며, 맛김치 소비 확대를 위해 필요한 부분을 다중응답으로 물어본 결과 홍콩의 경우 적절한 가격(20명, 51.3%)이 가장 높았으며 맛김치를 활용한 메뉴 개발(5명, 12.8%), 적절한 포장단위와 조리에 편리한 가공 상태(각 4명, 10.3%)가 뒤를 이었다. 기타 응답으로 맛(2명, 5.1%)이라는 응답이 있었다. 미국의 경우 적절한 가격(9

명, 30.0%), 구매 편의성(8명, 26.7%), 적절한 포장 단위, 조리에 편리한 가공 상태(각 4명, 13.3%)순으로 나타났다.

Table 4-6. 해외 한식당 김치 소비현황

항목		빈도(%) 홍콩 (N=14)	미국 (N=15)	전체 (N=29)	x^2
이용하는 김치의 종류[1]	맛김치	6(15.0)	13(39.4)	19(26.0)	-
	포기김치	11(27.5)	8(24.2)	19(26.0)	
	깍두기	10(25.0)	5(15.2)	15(20.5)	
	동치미	2(5.0)	3(9.1)	5(6.8)	
	백김치	3(7.5)	1(3.0)	4(5.5)	
	나박김치	2(5.0)	0(0.0)	2(2.7)	
	갓김치	6(15.0)	3(9.1)	9(12.3)	
맛김치 구매장소	직접제조	6(100.0)	12(80.0)	18(85.7)	1.400
	자국 내 한식 전문유통업체	0(0.0)	3(20.0)	3(14.3)	
	자국 내 재래시장	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	자국 내 한국마트	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	한국에서 직접 수입	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	한국 이외의 국가(중국 등)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
맛김치 이용메뉴[1]	김치	5(16.1)	9(15.5)	14(15.7)	-
	김치전	7(22.6)	14(24.1)	21(23.6)	
	김치찌개	7(22.6)	11(19.0)	18(20.2)	
	김치볶음밥	5(16.1)	7(12.1)	12(13.5)	
	김치콩나물국	1(3.2)	2(3.4)	3(3.4)	
	볶음김치	5(16.1)	8(13.8)	13(14.6)	
	김치말이국수	1(3.2)	7(12.1)	8(9.0)	
맛김치 구매 시 선호 포장단위(kg)[2]		5.46±8.40 중앙값: 1	6.84±7.50 중앙값: 4	5.93±8.06 중앙값: 4.5	-0.604
맛김치 소비 확대에 필요한 점[1]	맛김치에 대한 정보 제공	1(2.6)	2(6.7)	3(4.3)	-
	적절한 가격	20(51.3)	9(30.0)	29(42.0)	
	맛김치를 활용한 메뉴 개발	5(12.8)	3(10.0)	8(11.6)	
	구매 편의성	3(7.7)	8(26.7)	11(15.9)	
	적절한 포장 단위	4(10.3)	4(13.3)	8(11.6)	
	조리에 편리한 가공 상태	4(10.3)	4(13.3)	8(11.6)	
	기타	2(5.1)	0(0.0)	2(2.9)	

[1] 다중응답
[2] M±SD, t value

해외 한식당의 볶음김치 소비현황은 Table 4-7과 같다. 홍콩 한식당의 경우 볶음김치 이용 여부는 예(6명, 50.0%), 아니오(6명, 50.0%)로 나타났으며, 미국 한식당의 경우 예(11명, 73.3%), 아니오(4명, 26.7%)로 조사되었다. 홍콩 한식당의 경우 볶음김치를 구매하는 장소는 구매하지 않고 직접 제조하는 경우(5명, 83.3%)와, 한국 이외의 국가(중국 등)에서 구입하는 경우(1명, 16.7%)순으로 나타났으며, 볶음김치 이용메뉴는 김치찌개(5명, 26.3%), 볶음김치,

두부김치(각 4명, 21.1%), 김치전, 김치볶음밥(각 2명, 10.5%)순으로 나타났다. 미국 한식당의 경우 볶음김치를 구매하는 장소는 구매하지 않고 직접 제조하는 경우가 8명(88.9%)으로 가장 높았으며, 한국 이외의 국가(중국 등)에서 구입하는 경우는 1명(11.1%)로 나타났다. 볶음김치 이용메뉴는 볶음김치(5명, 26.3%), 김치볶음밥, 두부김치(각 4명, 10.57%) 순으로 나타났으며 김치덮밥은 1명(5.3%)로 가장 낮게 조사되었다. 또한, 볶음김치 구매 시 홍콩(2.70±2.49kg, 중앙값 1kg)보다 미국(5.92±6.03kg, 중앙값 4kg)에서 통계적으로 유의하게 큰 포장 단위를 선호하는 것을 알 수 있었다($p<.05$). 더불어 볶음김치 소비 확대를 위해 필요한 점을 다중응답으로 물어본 결과 홍콩은 볶음김치를 활용한 메뉴 개발(13명, 28.9%), 적절한 가격(12명, 26.7%), 조리에 편리한 가공 상태(7명, 15.6%) 순으로 나타났으며, 미국은 적절한 가격(9명, 28.1%)이 가장 높았으며 볶음김치에 대한 정보제공, 볶음김치를 활용한 메뉴 개발, 구매 편의성, 조리에 편리한 가공 상태란 응답이 각 5명(15.6%)으로 조사되었다.

Table 4-7. 해외 한식당 볶음김치 소비현황

항목		빈도(%) 홍콩 (N=14)	미국 (N=15)	전체 (N=29)	x^2
볶음김치 이용여부	예	6(50.0)	11(73.3)	17(63.0)	0.212
	아니오	6(50.0)	4(26.7)	10(37.0)	
볶음김치 구매장소	직접제조	5(83.3)	8(88.9)	13(86.7)	2.179
	자국 내 한식 전문유통업체	0(0.0)	1(11.1)	1(6.7)	
	자국 내 재래시장	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	자국 내 한국마트	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	한국에서 직접 수입	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
	한국 이외의 국가(중국 등)	1(16.7)	0(0.0)	1(6.7)	
볶음김치 이용메뉴[1)]	볶음김치	4(21.1)	5(26.3)	9(23.7)	-
	김치전	2(10.5)	3(15.8)	5(13.2)	
	김치찌개	5(26.3)	2(10.5)	7(18.4)	
	김치볶음밥	2(10.5)	4(10.5)	6(15.8)	
	김치덮밥	2(10.5)	1(5.3)	3(7.9)	
	두부김치	4(21.1)	4(21.1)	8(21.1)	
볶음김치 구매 시 선호 포장단위(kg)[2)]		2.70±2.49 중앙값: 1	5.92±6.03 중앙값: 4	3.80±4.28 중앙값: 2	-2.231*
볶음김치 소비 확대에 필요한 점[1)]	볶음김치에 대한 정보 제공	4(8.9)	5(15.6)	9(11.7)	-
	적절한 가격	12(26.7)	9(28.1)	21(27.3)	
	볶음김치를 활용한 메뉴 개발	13(28.9)	5(15.6)	18(23.4)	
	구매 편의성	5(11.1)	5(15.6)	10(13.0)	
	적절한 포장 단위	4(8.9)	3(9.4)	7(9.1)	
	조리에 편리한 가공 상태	7(15.6)	5(15.6)	12(15.6)	

1) 다중응답
2) M±SD, t value
*$p<.05$

② 국내산 농산물 식재료 시제품(곤드레, 맛김치, 볶음김치)에 대한 기호도 분석

㉮ 곤드레

홍콩 한식당 종사자의 곤드레 식재료에 대한 중요도-만족도의 차이 검증 결과는 Table 4-8과 같다. 중요도의 경우 품질이 4.66±0.53으로 가장 높았으며, 그 다음으로 가공상태(4.37±0.75), 질긴 정도(4.34±0.81), 전반적인 맛(4.31±0.62), 가격(4.29±0.69) 순으로 나타났다. 반면에 브랜드는 3.37±1.15로 가장 낮게 조사되었다. 만족도의 경우 생산지가 4.16±0.69로 가장 높았고 그 다음으로 포장형태와 가공상태가 각 3.97±0.75, 3.97±0.64, 질긴 정도(3.92±0.88), 색상(3.79±0.47), 품질(3.79±0.78) 순으로 나타났으며, 향은 3.24±0.78로 가장 낮게 조사되었다. 중요도와 만족도의 차이 검증 결과, 향(p<.001), 전반적인 맛(p<.001), 질긴 정도(p<.05), 가공상태(p<.05), 품질(p<.001), 가격(p<.05)에서 통계적으로 유의한 차이가 있음을 알 수 있었다.

Table 4-8. 홍콩 한식당 종사자의 곤드레 중요도-만족도 차이 검증 결과

N=38

항목	중요도[1)]		만족도[2)]		t value
	M±SD	순위	M±SD	순위	
잎과 줄기의 굵기	3.74±0.64	11	3.68±0.87	8	0.321
색상	3.92±0.71	8	3.79±0.47	5	0.868
향	4.26±0.86	6	3.24±0.78	13	4.651***
전반적인 맛	4.31±0.62	4	3.56±0.77	10	5.351***
쓴맛	3.50±0.86	12	3.34±0.97	12	0.845
질긴 정도	4.34±0.81	3	3.92±0.88	4	2.051*
포장단위(용량)	3.82±0.77	9	3.63±1.08	9	0.865
포장형태(파우치, PET 등)	3.79±0.70	10	3.97±0.75	2	-1.125
가공상태(원재료, 전처리, 건조, 냉동 등)	4.37±0.75	2	3.97±0.64	2	2.499*
품질	4.66±0.53	1	3.79±0.78	5	5.726***
가격	4.29±0.69	5	3.76±0.91	7	2.517*
생산지	4.22±0.75	7	4.16±0.69	1	0.374
브랜드	3.37±1.15	13	3.45±0.76	11	-0.374

1) 1 전혀 중요하지 않다 3 보통이다 5 매우 중요하다

2) 1 전혀 만족하지 않는다 3 보통이다 5 매우 만족한다

*p<.05 ***p<.001

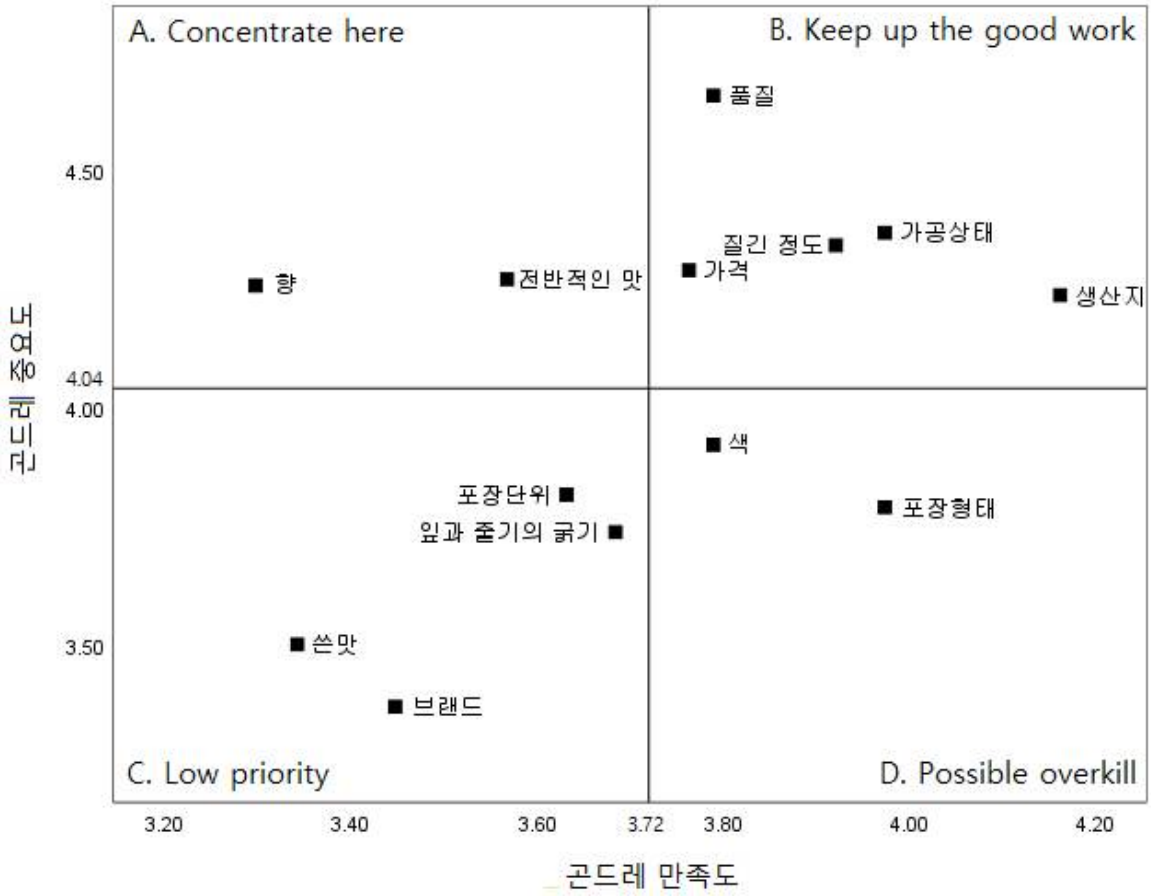


Fig. 4-1. 홍콩 한식당 종사자의 곤드레 중요도-만족도 분석

홍콩 한식당 종사자를 대상으로 곤드레 식재료에 대한 중요도-만족도 분석 결과는 Fig. 4-1과 같다. Fig. 4-1은 만족도를 수평축, 중요도를 수직축으로 두어 매트릭스를 구성하였으며, 각 축의 중심점은 만족도와 중요도의 평균값에 둔 방법을 이용하여 데이터를 분석하였다. 그리고 이러한 도면상의 중심점을 기준으로 나누어 4가지 영역으로 구분하였다. 중요도와 만족도가 모두 높아 서비스나 품질이 경쟁력을 가졌다고 해석할 수 있는 제 B사분면(Keep up the Good work)에는 질긴 정도, 가공상태, 품질, 가격, 생산지 속성이 위치하였으며, 이러한 5개의 항목에 대해 종사자들의 중요도와 만족도가 전반적으로 높다는 것을 알 수 있었다. 반면에 제 A사분면(Concentrate Here) 영역은 종사자들이 중요하게 여기지만 만족도가 낮다는 의미를 지녔기에 이를 해결하기 위한 집중적 관리가 필요한데, 이 영역에 속하는 속성은 전반적인 맛, 향으로 나타났다. 또한, 제 C사분면(Low Priority)은 중요도와 만족도가 모두 낮은 영역으로 곤드레 속성 중 잎과 줄기의 굵기, 쓴맛, 포장단위, 브랜드가 해당하였고, 중요도는 낮으나 만족도는 높은 영역인 제 D사분면(Possible Overkill)에는 포장형태, 색이 위치하였다.

미국 한식당 종사자의 곤드레에 대한 중요도-만족도의 차이 검증 결과는 Table 4-9와 같다. 중요도의 경우 품질이 4.53±0.84로 가장 높았으며, 그 다음으로 전반적인 맛(4.32±0.82), 가격(4.22±0.94), 향(4.21±0.79), 질긴 정도(4.11±0.99) 순으로 나타났다. 반면에 브랜드는 3.42±1.07로 가장 낮게 조사되었다. 만족도의 경우 색상과 품질이 각 3.89±0.46, 3.89±0.57로 가장 높았고, 그 다음으로 가공상태(3.79±0.63), 질긴 정도(3.74±0.56), 생산지(3.74±0.56), 포장형태(3.68±0.56) 순으로 나타났다. 반면에 쓴맛은 3.37±0.83으로 가장 낮게 조사되었다. 중요도와 만족도의 차이 검증 결과, 향(p<.01), 전반적인 맛(p<.01), 품질(p<.05)에서 통계적으로 유의한 차이가 있음을 알 수 있었다.

Table 4-9. 미국 한식당 종사자의 곤드레 중요도-만족도 차이 검증 결과

N=19

항목	중요도[1)]		만족도[2)]		t value
	M±SD	순위	M±SD	순위	
잎과 줄기의 굵기	3.78±0.73	8	3.44±0.86	9	1.374
색	4.00±0.75	6	3.89±0.46	1	0.567
향	4.21±0.79	4	3.42±0.61	11	2.911**
전반적인 맛	4.32±0.82	2	3.42±0.61	11	3.392**
쓴맛	3.63±0.96	12	3.37±0.83	13	0.960
질긴 정도	4.11±0.99	5	3.74±0.56	4	1.587
포장단위(용량)	3.72±0.83	11	3.44±1.04	9	0.814
포장형태(파우치, PET 등)	3.74±0.99	9	3.68±0.67	6	0.195
가공상태(원재료, 전처리, 건조, 냉동 등)	4.00±0.88	6	3.79±0.63	3	0.940
품질	4.53±0.84	1	3.89±0.57	1	2.882*
가격	4.22±0.94	3	3.61±0.98	8	1.775
생산지	3.74±1.19	9	3.74±0.56	4	0.000
브랜드	3.42±1.07	13	3.63±0.76	7	-0.940

1) 1 전혀 중요하지 않다 3 보통이다 5 매우 중요하다
2) 1 전혀 만족하지 않는다 3 보통이다 5 매우 만족한다
*p<.05 **p<.01

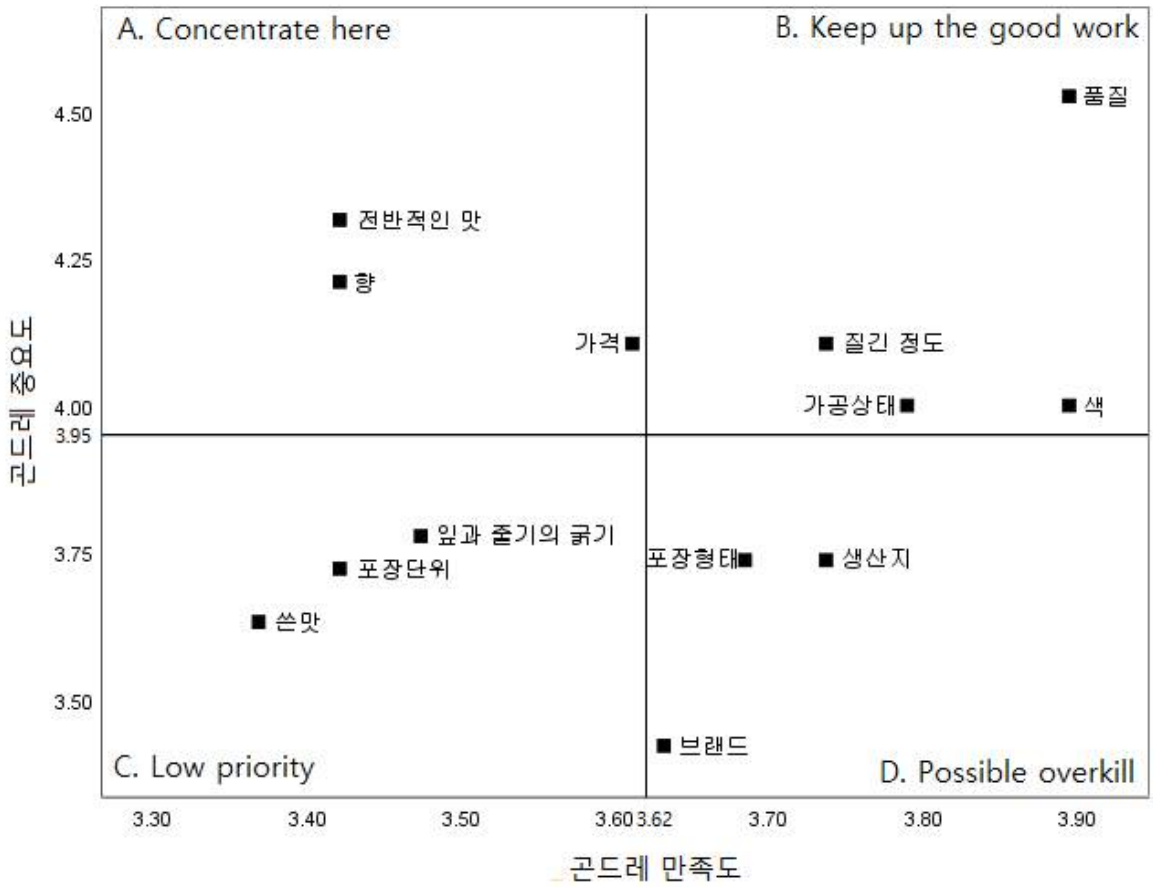
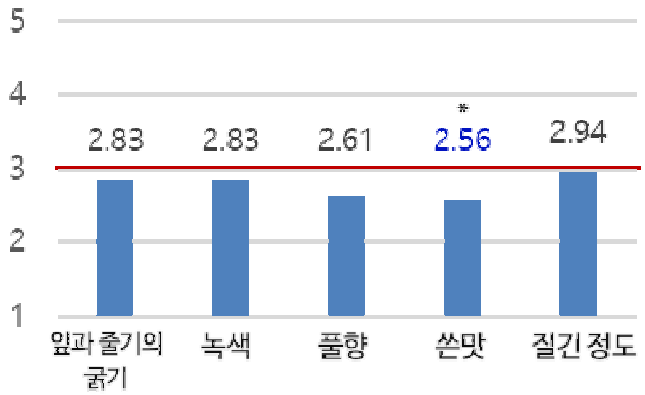


Fig. 4-2. 미국 한식당 종사자의 곤드레 중요도-만족도 분석

미국 한식당 종사자를 대상으로 곤드레 식재료에 대한 중요도-만족도 분석 결과는 Fig. 4-2와 같다. 중요도가 만족도가 모두 높아 서비스나 품질이 경쟁력을 가졌다고 해석할 수 있는 제 B사분면(Keep up the Good work)에는 색, 질긴 정도, 가공상태, 품질 속성이 위치하였으며, 이러한 4개의 항목에 대해 종사자들의 중요도와 만족도가 전반적으로 높다는 것을 알 수 있었다. 반면에 제 A사분면(Concentrate Here)영역은 종사자들이 중요하게 여기지만 만족도는 낮다는 의미를 지녔기에 이를 해결하기 위한 집중적 관리가 필요한데, 이 영역 속하는 속성은 향, 전반적인 맛, 가격으로 나타났다. 또한 제 C사분면(Low Priority)은 중요도와 만족도가 모두 낮은 영역으로 곤드레 속성 중 잎과 줄기의 굵기, 포장단위, 쓴맛이 해당하였고, 중요도는 낮으나 만족도는 높은 영역인 제 D사분면(Possible Overkill)에는 포장형태, 생산지, 브랜드 속성이 위치하였다.



1 너무 약하다 3 적당하다 5 너무 강하다
*p<.05

Fig. 4-3. 미국 한식당 종사자의 곤드레 속성별 적합정도(JAR) 결과

미국 한식당 종사자의 곤드레 속성별 JAR 평가 결과(Fig. 4-3, Table 4-10), 쓴맛 속성의 경우 2.56±0.78로 최적 점수인 3.0보다 통계적으로 유의하게 낮은 것으로 나타나, 약하다고 느낀 것을 알 수 있으며 이 속성을 제외한 모든 속성은 최적점수인 3.0과 차이를 나타내지 않아 적당한 정도인 것으로 나타났다.

Table 4-10. 미국 한식당 종사자의 곤드레 속성별 적합정도(Just-About-Right, JAR)

N=19

항목	M±SD	t value
잎과 줄기의 굵기	2.83±0.62	-1.144
녹색	2.83±0.38	-1.844
풀향	2.61±0.85	-1.941
쓴맛	2.56±0.78	-2.406*
질긴 정도	2.94±0.24	-1.000

1 너무 약하다 3 적당하다 5 너무 강하다
*p<.05

해외 한식당 종사자의 곤드레 만족도, 구매의도, 추천의도를 조사한 결과는 다음과 같다(Table 4-11). 전반적인 만족도는 전체 3.58±0.76, 홍콩 3.63±0.71, 미국 3.47±0.84이었고, 구매의도는 전체 3.42±0.94, 홍콩 3.34±1.01, 미국 3.58±0.61으로 조사되었다. 추천의도는 전체 3.42±0.78, 홍콩 3.39±0.86, 미국 3.47±0.61로 나타났다.

Table 4-11. 해외 한식당 종사자의 곤드레 만족도, 구매의도, 추천의도

항목	M±SD			t value
	홍콩 (N=38)	미국 (N=19)	전체 (N=57)	
만족도	3.63±0.71	3.47±0.84	3.58±0.76	0.742
구매의도	3.34±1.01	3.58±0.61	3.42±0.94	-1.063
추천의도	3.39±0.86	3.47±0.61	3.42±0.78	-0.358

1 전혀 그렇지 않다 3 보통이다 5 매우 그렇다

㉯ 맛김치

홍콩 한식당 종사자의 맛김치에 대한 중요도-만족도의 차이 검증 결과는 Table 4-12와 같다. 중요도의 경우 품질이 4.68±0.80으로 가장 높았으며, 그 다음으로 전반적인 맛(4.39±0.64), 아삭한 정도(4.31±0.68), 가격(4.29±0.80), 향(4.13±0.78) 순으로 나타났다. 반면에 브랜드는 3.46±1.04로 가장 낮게 조사되었다. 만족도의 경우 생산지가 4.11±0.69로 가장 높았고, 그 다음으로 아삭한 정도(3.66±0.85), 가격(3.55±0.92), 크기(3.53±0.73), 브랜드(3.41±0.83) 순으로 나타났다. 반면에 단맛은 2.97±0.82로 가장 낮게 조사되었다. 중요도와 만족도의 차이 검증 결과, 색상(p<.001), 향(p<.001), 풋내(p<.001), 전반적인 맛(p<.001), 매운맛(p<.001), 짠맛(p<.001), 단맛(p<.001), 신맛(p<.001), 익은 정도(p<.001), 아삭한 정도(p<.01), 포장단위(p<.01), 품질(p<.001), 가격(p<.01)에서 통계적으로 유의한 차이가 있음을 알 수 있었다.

Table 4-12. 홍콩 한식당 종사자의 맛김치 중요도-만족도 차이 검증 결과

N=38

항목	중요도[1)]		만족도[2)]		t value
	M±SD	순위	M±SD	순위	
크기	3.87±0.84	13	3.53±0.73	5	1.966
색상	4.26±0.60	5	3.21±0.66	9	6.588***
향	4.13±0.78	8	3.13±0.58	13	5.929***
풋내	4.22±0.89	6	3.11±0.74	14	5.864***
전반적인 맛	4.39±0.64	2	3.05±0.66	15	8.561***
매운맛	3.92±0.80	12	3.14±0.89	11	5.036***
짠맛	4.05±0.84	9	3.34±0.78	8	3.936***
단맛	3.87±0.78	13	2.97±0.82	17	4.864***
신맛	3.97±1.04	11	3.03±0.87	16	4.388***
익은 정도	4.22±0.82	6	3.19±0.84	10	5.250***
아삭한 정도	4.31±0.68	3	3.86±0.65	2	2.944**
포장단위(용량)	3.84±0.83	15	3.14±1.06	11	3.499**
포장형태(파우치, PET 등)	3.71±1.01	16	3.66±0.85	3	0.233
품질	4.68±0.47	1	3.39±0.59	7	10.862***
가격	4.29±0.80	4	3.55±0.92	4	3.183**
생산지	3.97±0.94	10	4.11±0.69	1	-0.758
브랜드	3.46±1.04	17	3.41±0.83	6	0.259

1) 1 전혀 중요하지 않다 3 보통이다 5 매우 중요하다

2) 1 전혀 만족하지 않는다 3 보통이다 5 매우 만족한다

**p<.01 ***p<.001

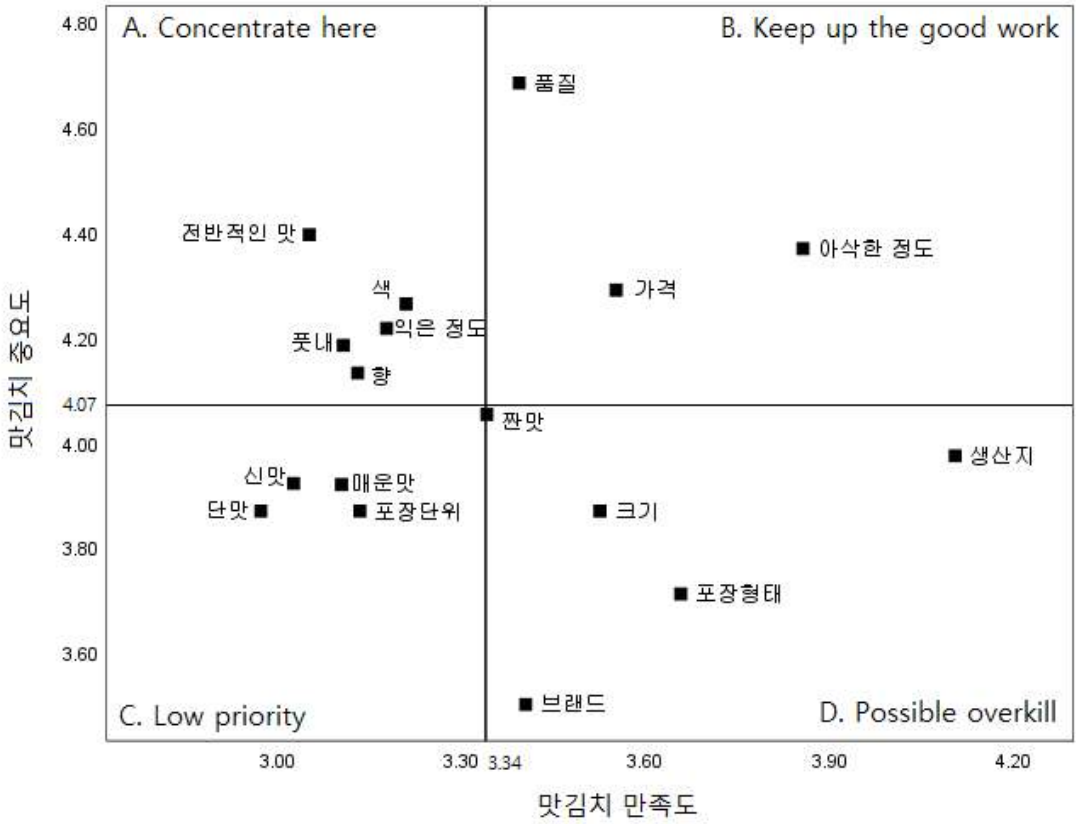


Fig. 4-4. 홍콩 한식당 종사자의 맛김치 중요도-만족도 분석

홍콩 한식당 종사자를 대상으로 맛김치에 대한 중요도-만족도 분석 결과는 Fig. 4-4와 같다. 중요도와 만족도가 모두 높아 서비스나 품질이 경쟁력을 가졌다고 해석할 수 있는 제 B사분면(Keep up the Good work)에는 아삭한 정도, 가격, 품질 속성이 위치하였으며, 이러한 항목에 대해 소비자들의 중요도와 만족감이 전반적으로 높다는 것을 알 수 있었다. 제 A사분면(Concentrate Here) 영역은 대상자들이 중요하게 여기지만 만족도가 낮다는 의미를 지녔기에 이를 해결하기 위한 집중적 관리가 필요한데, 이 영역 속하는 속성은 색, 향, 풋내, 전반적인 맛, 익은 정도로 나타났다. 또한 제 C사분면(Low Priority)은 중요도와 만족도가 모두 낮은 경우인데 맛김치 속성 중 단맛, 신맛, 매운맛, 포장단위가 해당하였고, 중요도는 낮으나 만족도는 높은 영역인 제 D사분면(Possible Overkill)에는 크기, 포장형태, 생산지, 브랜드 속성이 위치하였다.

미국 한식당 종사자의 맛김치에 대한 중요도-만족도의 차이 검증 결과는 Table 4-13과 같다. 중요도의 경우 품질이 4.53±0.51로 가장 높았으며, 그 다음으로 전반적인 맛(4.41±0.62), 아삭한 정도(4.08±0.83), 가격(4.21±0.92), 향(4.06±0.54) 순으로 나타났다. 반면에 크기는 3.47±0.70으로 가장 낮게 조사되었다. 만족도의 경우 아삭한 정도가 3.94±0.64로 가장 높았

고, 그 다음으로 색상(3.89±0.76), 포장형태(3.79±0.85), 생산지(3.95±0.97), 향(3.67±0.84) 순으로 나타났다. 반면에 짠맛은 3.11±0.88로 가장 낮게 조사되었다. 중요도와 만족도의 차이 검증 결과, 전반적인 맛(p<.001), 짠맛(p<.01), 단맛(p<.05), 품질(p<.001), 가격(p<.05)에서 통계적으로 유의한 차이가 있음을 알 수 있었다.

Table 4-13. 미국 한식당 종사자의 맛김치 중요도-만족도 분석

N=19

항목	중요도[1)]		만족도[2)]		t value
	M±SD	순위	M±SD	순위	
크기	3.47±0.70	17	3.37±0.83	15	0.524
색상	4.00±0.49	6	3.89±0.76	2	0.622
향	4.06±0.54	5	3.67±0.84	5	1.941
풋내	3.94±0.83	8	3.65±0.79	6	1.159
전반적인 맛	4.41±0.62	2	3.59±0.80	10	5.339***
매운맛	3.53±0.77	15	3.58±0.77	11	-0.213
짠맛	3.89±0.88	9	3.11±0.88	17	3.174**
단맛	3.79±0.71	13	3.21±0.79	16	2.357*
신맛	3.68±0.89	14	3.47±0.84	13	1.287
익은 정도	3.89±0.94	9	3.53±0.90	12	1.278
아삭한 정도	4.08±0.83	3	3.94±0.64	1	1.683
포장단위(용량)	3.83±0.86	12	3.64±1.14	9	0.889
포장형태(파우치, PET 등)	3.84±0.96	11	3.79±0.85	3	0.213
품질	4.53±0.51	1	3.63±0.76	7	4.819***
가격	4.21±0.92	4	3.42±1.12	14	2.222*
생산지	3.95±0.97	7	3.74±0.65	4	1.000
브랜드	3.53±0.90	15	3.63±0.68	7	-0.622

1) 1 전혀 중요하지 않다 3 보통이다 5 매우 중요하다
2) 1 전혀 만족하지 않는다 3 보통이다 5 매우 만족한다
*p<.05 **p<.01 ***p<.001

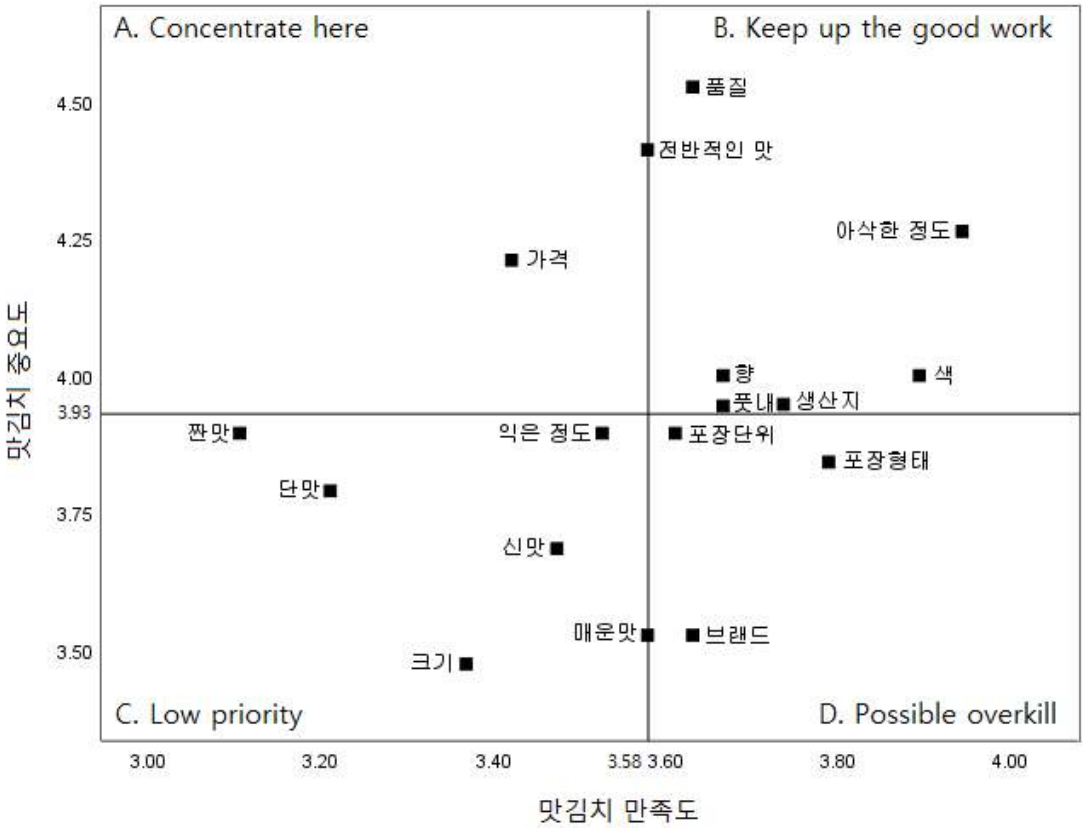
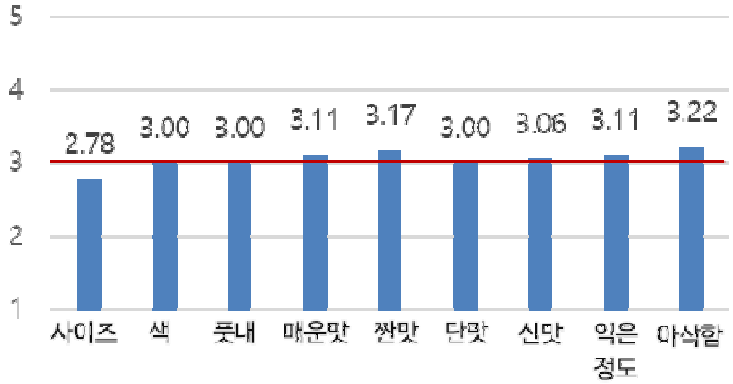


Fig. 4-5. 미국 한식당 종사자의 맛김치 중요도-만족도 분석

미국 한식당 종사자를 대상으로 맛김치에 대한 중요도-만족도 분석 결과는 Fig. 4-5와 같다. 중요도와 만족도가 모두 높아 서비스나 품질이 경쟁력을 가졌다고 해석할 수 있는 제 B사분면(Keep up the Good work)에는 색, 향, 풋내, 아삭한 정도, 품질, 생산지 속성이 위치하였으며, 이러한 항목에 대해 소비자들의 중요도와 만족감이 전반적으로 높다는 것을 알 수 있었다. 제 A사분면(Concentrate Here) 영역은 대상자들이 중요하게 여기지만 만족도가 낮다는 의미를 지녔기에 이를 해결하기 위한 집중적 관리가 필요한데, 이 영역 속하는 속성은 가격으로 나타났다. 제 C사분면(Low Priority)은 중요도와 만족도가 모두 낮은 경우인데 맛김치 속성 중 크기, 매운맛, 짠맛, 단맛, 신맛, 익은 정도가 해당하였고, 중요도는 낮으나 만족도는 높은 영역인 제 D사분면(Possible Overkill)에는 포장단위, 포장형태, 브랜드 속성이 위치하였다.



1 너무 약하다 3 적당하다 5 너무 강하다

Fig. 4-6. 미국 한식당 종사자의 맛김치 속성별 적합정도(JAR) 결과

미국 한식당 종사자의 맛김치 속성별 JAR 평가 결과(Fig. 4-6, Table 4-14), 모든 항목에서 최적점수인 3.0과 차이를 나타내지 않아 맛김치의 모든 속성이 적당한 정도인 것으로 나타났다.

Table 4-14. 미국 한식당 종사자의 맛김치 속성별 적합정도(Just-About-Right, JAR)

N=19

항목	M±SD	t value
크기	2.78±0.73	-1.288
색	3.00±0.49	0.000
풋내	3.00±0.49	0.000
매운맛	3.11±0.47	1.000
짠맛	3.17±0.51	1.374
단맛	3.00±0.49	0.000
신맛	3.06±0.54	0.437
익은 정도	3.11±0.58	0.809
아삭한 정도	3.22±0.73	1.288

1 너무 약하다 3 적당하다 5 너무 강하다

해외 한식당 종사자의 맛김치 만족도, 구매의도, 추천의도를 조사한 결과는 다음과 같다(Talbe 4-15). 전반적인 만족도는 전체 3.26±0.67, 홍콩 3.11±0.56, 미국 3.53±0.9이었고, 구매의도는 전체 3.07±0.98, 홍콩 2.84±0.92, 미국 3.53±0.96으로 조사되었다. 추천의도는 전체 3.05±0.85, 홍콩 2.89±0.89, 미국 3.37±0.68로 나타났다.

Table 4-15. 해외 한식당 종사자의 맛김치 만족도, 구매의도, 추천의도

항목	M±SD			t value
	홍콩 (N=38)	미국 (N=19)	전체 (N=57)	
만족도	3.11±0.56	3.58±0.77	3.26±0.67	-2.389*
구매의도	2.84±0.92	3.53±0.96	3.07±0.98	-2.612*
추천의도	2.89±0.89	3.37±0.68	3.05±0.85	-2.028*

1 전혀 그렇지 않다 3 보통이다 5 매우 그렇다
*p<.05

㉰ 볶음김치

홍콩 한식당 종사자의 볶음김치에 대한 중요도-만족도의 차이 검증 결과는 Table 4-16과 같다. 중요도의 경우 품질이 4.43±0.60으로 가장 높았으며, 그 다음으로 전반적인 맛(4.38±0.72), 가격(4.24±0.80), 볶은 정도(4.11±0.61), 아삭한 정도(4.00±0.81) 순으로 나타났다. 반면에 브랜드는 3.51±1.04로 가장 낮게 조사되었다. 만족도의 경우 생산지가 4.08±0.64로 가장 높았고, 그 다음으로 포장형태(3.67±0.72), 크기(3.58±0.72), 품질(3.54±0.73), 아삭한 정도(3.53±0.73) 순으로 나타났다. 반면에 신맛은 2.66±0.94로 가장 낮게 조사되었다. 중요도와 만족도의 차이 검증 결과, 색상(p<.01), 전반적인 맛(p<.001), 매운맛(p<.01), 짠맛(p<.01), 단맛(p<.01), 신맛(p<.001), 볶은 정도(p<.001), 아삭한 정도(p<.05), 포장단위((p<.001), 품질(p<.001), 가격(p<.01)에서 통계적으로 유의한 차이가 있음을 알 수 있었다.

Table 4-16. 홍콩 한식당 종사자의 볶음김치 중요도-만족도 분석

N=38

항목	중요도[1]		만족도[2]		t value
	M±SD	순위	M±SD	순위	
크기	3.61±0.72	15	3.58±0.72	3	0.197
색	3.87±0.81	13	3.11±0.83	15	3.668**
향	3.89±0.86	8	3.53±0.69	5	1.865
전반적인 맛	4.38±0.72	2	3.24±0.72	12	6.524***
매운맛	3.87±0.78	13	3.26±0.79	11	3.115**
짠맛	3.97±0.72	6	3.34±0.78	10	3.460**
단맛	3.92±0.72	7	3.19±0.88	13	3.581**
신맛	3.89±0.92	8	2.66±0.94	16	5.758***
볶은 정도	4.11±0.61	4	3.42±0.76	9	4.046***
아삭한 정도	4.00±0.81	5	3.53±0.73	5	2.343*
포장단위(용량)	3.89±0.78	11	3.11±0.95	14	4.061***
포장형태(파우치, PET 등)	3.89±0.95	11	3.67±0.72	2	1.214
품질	4.43±0.60	1	3.54±0.73	4	5.794***
가격	4.24±0.80	3	3.46±1.10	8	3.319**
생산지	3.89±1.02	10	4.08±0.64	1	-1.190
브랜드	3.51±1.04	16	3.49±0.84	7	0.172

[1] 1 전혀 중요하지 않다 3 보통이다 5 매우 중요하다
[2] 1 전혀 만족하지 않는다 3 보통이다 5 매우 만족한다
*p<.05 **p<.01 ***p<.001

홍콩 한식당 종사자를 대상으로 볶음김치에 대한 중요도-만족도 분석 결과는 Fig. 4-7과 같다. 중요도와 만족도가 모두 높아 서비스나 품질이 경쟁력을 가졌다고 해석할 수 있는 제 B사분면(Keep up the Good work)에는 품질, 가격, 볶은 정도, 아삭한 정도 속성이 위치하였으며, 이러한 항목에 대해 종사자들의 중요도와 만족감이 전반적으로 높다는 것을 알 수 있었다. 제 A사분면(Concentrate Here) 영역은 대상자들이 중요하게 여기지만 만족도가 낮다는 의미를 지녔기에 이를 해결하기 위한 집중적 관리가 필요한데, 이 영역 속하는 속성은 전반적인 맛, 짠맛으로 나타났다. 제 C사분면(Low Priority)은 중요도와 만족도가 모두 낮은 경우인데 볶음김치 속성 중 신맛, 포장단위, 색, 단맛, 매운맛이 해당하였고, 중요도는 낮으나 만족도는 높은 영역인 제 D사분면(Possible Overkill)에는 크기, 향, 포장형태, 생산지, 브랜드 속성이 위치하였다.

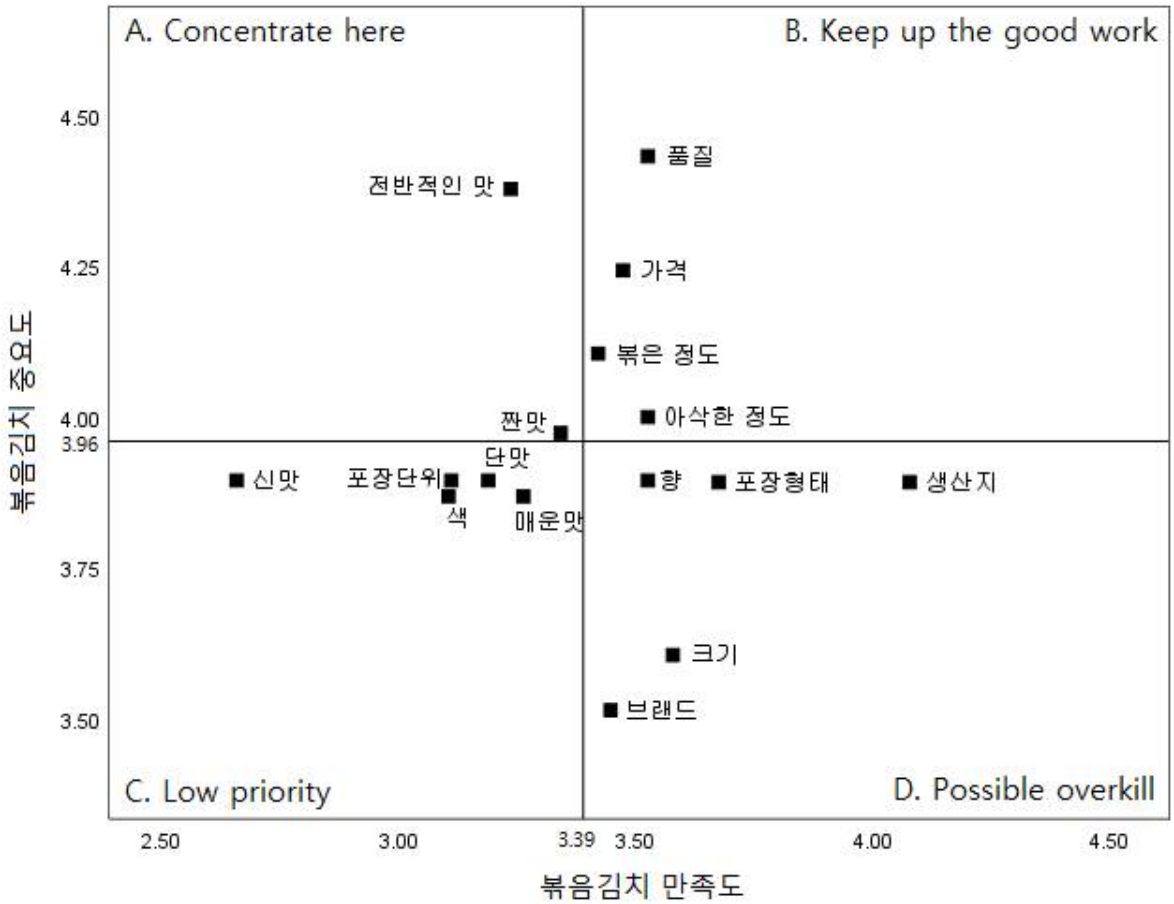


Fig 4-7. 홍콩 한식당 종사자의 볶음김치 중요도-만족도 분석

미국 한식당 종사자의 볶음김치에 대한 중요도-만족도의 차이 검증 결과는 Table 4-17과 같다. 중요도의 경우 품질이 4.41±0.88로 가장 높았으며, 그 다음으로 가격(4.22±0.88), 아삭한 정도(4.22±0.73), 볶은 정도(4.17±0.62), 전반적인 맛(4.11±0.68) 순으로 나타났다. 반면에 크기는 3.33±0.59로 가장 낮게 조사되었다. 만족도의 경우 포장형태와 향이 각 3.72±0.96, 3.72±0.75로 가장 높았고, 그 다음으로 크기(3.67±0.84), 색상(3.67±0.77), 매운맛(3.67±0.77), 가격(3.67±0.97)이 동일한 점수를 보였다. 반면에 포장단위는 3.44±0.98로 가장 낮게 조사되었다. 중요도와 만족도의 차이 검증 결과, 전반적인 맛(p<.05), 단맛(p<.05), 신맛(p<.05), 볶은 정도(p<.05), 아삭한 정도(p<.05), 포장단위(p<.05), 품질(p<.01)에서 통계적으로 유의한 차이가 있음을 알 수 있었다.

Table 4-17. 미국 한식당 종사자의 볶음김치 중요도-만족도 차이 검증 결과

N=19

항목	중요도[1]		만족도[2]		t
	M±SD	순위	M±SD	순위	
크기	3.33±0.59	16	3.67±0.84	3	-1.558
색	3.83±0.79	13	3.67±0.77	3	0.766
향	4.00±0.59	6	3.72±0.75	1	1.761
전반적인 맛	4.11±0.68	5	3.56±0.78	10	2.755*
매운맛	3.89±0.76	12	3.67±0.77	3	1.074
짠맛	3.94±0.94	10	3.50±0.86	12	1.917
단맛	4.00±0.69	6	3.50±1.04	12	2.474*
신맛	4.00±0.77	6	3.56±0.92	10	2.204*
볶은 정도	4.17±0.62	4	3.61±0.98	8	2.755*
아삭한 정도	4.22±0.73	3	3.61±0.98	8	2.170*
포장단위(용량)	4.00±0.84	6	3.44±0.98	15	2.149*
포장형태(파우치, PET 등)	3.83±0.92	13	3.72±0.96	1	0.437
품질	4.41±0.62	1	3.65±0.79	7	3.054**
가격	4.22±0.88	2	3.67±0.97	3	1.528
생산지	3.94±1.00	10	3.50±0.62	12	2.046
브랜드	3.72±0.96	15	3.44±0.62	15	1.426

[1] 1 전혀 중요하지 않다 3 보통이다 5 매우 중요하다
[2] 1 전혀 만족하지 않는다 3 보통이다 5 매우 만족한다
*p<.05 **p<.01

미국 한식당 종사자를 대상으로 볶음김치에 대한 중요도-만족도 분석 결과는 Fig. 4-8과 같다. 중요도와 만족도가 모두 높아 서비스나 품질이 경쟁력을 가졌다고 해석할 수 있는 제 B사분면(Keep up the Good work)에는 품질, 가격, 아삭한 정도, 볶은 정도, 향 속성이 위치하였으며, 이러한 항목에 대해 소비자들의 중요도와 만족감이 전반적으로 높다는 것을 알 수 있었다. 제 A사분면(Concentrate Here) 영역은 대상자들이 중요하게 여기지만 만족도가 낮다는 의미를 지녔기에 이를 해결하기 위한 집중적 관리가 필요한데, 이 영역 속하는 속성은 전반적인 맛, 단맛, 신맛으로 나타났다. 제 C사분면(Low Priority)은 중요도와 만족도가 모두 낮은 경우인데 볶음김치 속성 중 짠맛, 포장단위, 생산지, 브랜드가 해당하였고, 중요도는 낮으나 만족도는 높은 영역인 제 D사분면(Possible Overkill)에는 매운맛, 색, 포장형태, 크기 속성이 위치하였다.

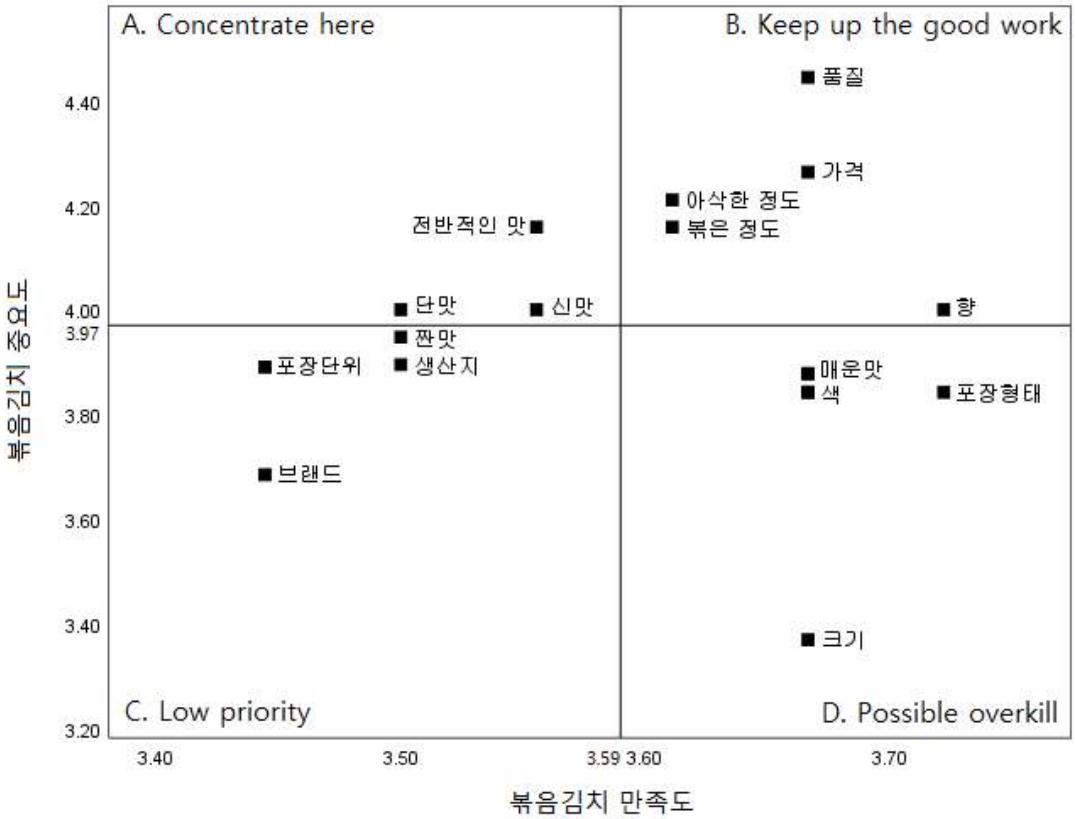
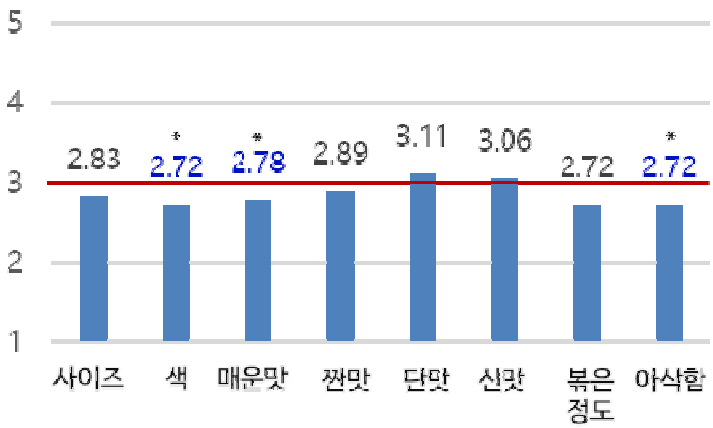


Fig 4-8. 미국 한식당 종사자의 볶음김치 중요도-만족도 분석



1 너무 약하다 3 적당하다 5 너무 강하다
*p<.05

Fig. 4-9. 미국 한식당 종사자의 볶음김치 속성별 적합정도(JAR) 결과

미국 한식당 종사자의 볶음김치 속성별 JAR 평가 결과(Fig. 4-9, Table 4-18), 붉은색(2.72±0.46)과 매운맛(2.78±0.43), 아삭함 속성(2.72±0.46)은 최적 점수 3.0보다 통계적으로 유

의하게 낮게 나타나 약하다고 느끼는 것으로 나타났다(p<.05).

Table 4-18. 미국 한식당 종사자의 볶음김치 속성별 적합정도(Just-About-Right, JAR)

N=19

항목	M±SD	t value
크기	2.83±0.38	-1.844
붉은색	2.72±0.46	-2.557*
매운맛	2.78±0.43	-2.204*
짠맛	2.89±0.47	-1.000
단맛	3.11±0.68	0.697
신맛	3.06±0.64	0.369
볶은 정도	2.72±0.58	-2.051
아삭한 정도	2.72±0.46	-2.557*

1 너무 약하다 3 적당하다 5 너무 강하다
*p<.05

해외 한식당 종사자의 볶음김치 만족도, 구매의도, 추천의도를 조사한 결과는 다음과 같다(Table 4-19). 전반적인 만족도는 전체 3.39±0.86, 홍콩 3.32±0.84, 미국 3.53±0.91이었고, 구매의도는 전체 3.12±1.04, 홍콩 3.00±1.07, 미국 3.37±0.96으로 조사되었다. 추천의도는 전체 3.23±0.91, 홍콩 3.11±0.92, 미국 3.47±0.84로 나타났다.

Table 4-19. 해외 한식당 종사자의 볶음김치 만족도, 구매의도, 추천의도

항목	M±SD			t value
	홍콩 (N=38)	미국 (N=19)	전체 (N=57)	
만족도	3.32±0.84	3.53±0.91	3.39±0.86	-0.868
구매의도	3.00±1.07	3.37±0.96	3.12±1.04	-1.272
추천의도	3.11±0.92	3.47±0.84	3.23±0.91	-1.461

1 전혀 그렇지 않다 3 보통이다 5 매우 그렇다

③ 해외 한식당 종사자의 국내산 농산물 식재료 시제품에 대한 가격민감성 분석

㉮ 곤드레

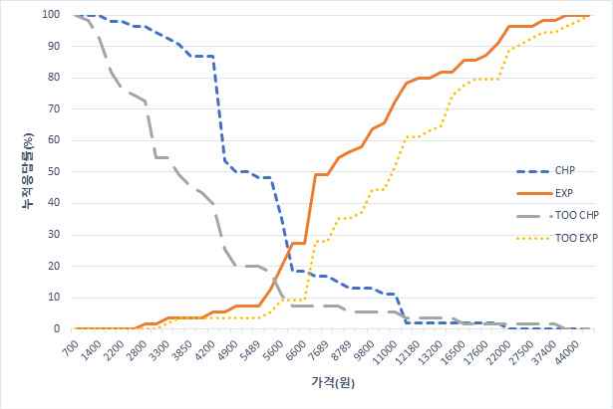


Fig. 4-10. 해외 한식당 종사자의 곤드레 80g에 대한 가격긴장범위

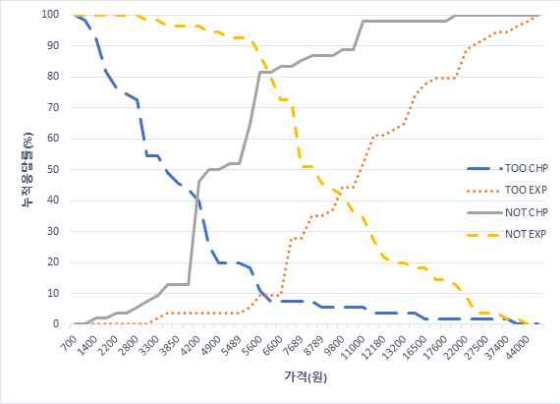


Fig. 4-11. 해외 한식당 종사자의 곤드레 80g에 대한 수용가격대

해외 한식당 종사자의 곤드레 80g의 가격에 대한 가격민감성을 측정해본 결과(Fig. 4-10, Fig. 4-11, Table 4-20), 무관심가격(Indifference Price : IDP)은 6,043.33원으로 24.6% 수준에서 형성된 것을 알 수 있었다. 이 무관심 가격은 80g의 곤드레 가격이 얼마부터 저렴하다고 인지하며, 얼마부터 비싸다고 인지하는가에 대한 고객의 응답을 축적 그래프로 나타냈을 때, 두 값에 대한 그래프가 만나는 지점으로서, 이 비율이 낮을수록 가격에 민감한 것을 의미하는데 24.6%로 비교적 낮은 값으로 종사자가 곤드레 가격에 대해 민감함을 나타내고 있다.

얼마부터 너무 저렴해서 품질에 불안을 느끼는지, 그리고 너무 비싸서 이용을 하지 않게 되는지에 대한 응답을 축적 그래프를 그린 결과로 두 그래프가 만나는 지점을 의미하는 최적가격점(Optimal Pricing Point : OPP)은 5,911.11원으로 무관심가격과 132.22원의 차이를 보여주었으며, 이것이 가격의식에 있어서의 긴장범위(Price stress range : PSR)를 나타낸다.

또한, 수용가격대는 너무 싸다고 느끼는 응답과 싸지 않다고 느끼는 응답의 축적도의 그래프가 만나는 지점인 저가한계점(Point of marginal cheapness : PMC)을 하한선으로 하고, 너무 비싸다고 느끼는 응답과 비싸지 않다는 응답의 축적 그래프가 서로 만나는 지점인 고가한계점(Point of marginal expensiveness : PMC)을 상한선으로 하는 범위로서 종사자가 곤드레 80g을 수용할 수 있는 가격대를 의미한다. 수용가격대 범위가 좁을수록 가격민감성이 높음을 뜻하며 조사대상자들의 수용가격대는 4,176.10원~9,517.39원으로 조사되었다.

Table 4-20. 해외 한식당 종사자의 가격민감성측정 : 곤드레(80g)

N=57

항목	통계값
Indifference price(IDP)	6,043.33원
Percentage of indifference price(IDP)	24.6%
Optimal pricing point(OPP)	5,911.11원
Price stress range(PSR)	132.22원
Point of marginal cheapness(PMC)	4,176.10원
Point of marginal expensiveness(PME)	9,517.39원
Range of acceptable price(RAP)	4,176.10원~9,517.39원

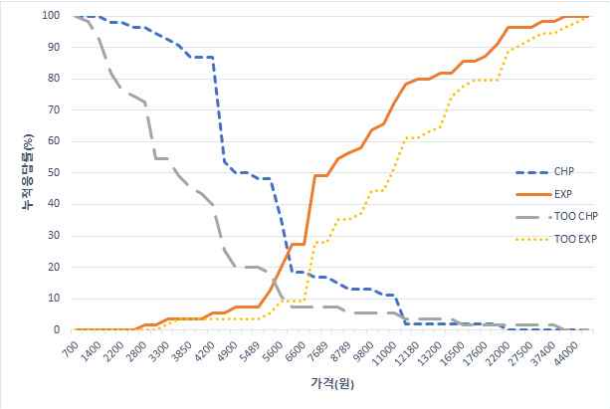


Fig. 4-12. 해외 한식당 종사자의 맛김치 500g에 대한 가격긴장범위

Fig. 4-13. 해외 한식당 종사자의 맛김치 500g에 대한 수용가격대

㉯ 맛김치

홍콩과 미국 한식당 종사자의 맛김치 500g의 가격에 대한 가격민감성을 측정해본 결과(Fig. 4-12, Fig. 4-13, Table 4-21), 무관심가격(Indifference Price : IDP)은 5,578.80원으로 32.7% 수준에서 형성되었으며, 최적가격점은 5,500.77원으로 나타났다. 또한, 맛김치 500g에 대한 저가한계점은 3,455.28원, 고가한계점은 8,800.00원으로 나타남에 따라 수용가격대는 3,455.28원~8,800.00원으로 조사되었다.

Table 4-21. 해외 한식당 종사자의 가격민감성측정 : 맛김치(500g)

N=57

항목	통계값
Indifference price(IDP)	5,578.80원
Percentage of indifference price(IDP)	32.7%
Optimal pricing point(OPP)	5,500.77원
Price stress range(PSR)	78.03원
Point of marginal cheapness(PMC)	3,455.28원
Point of marginal expensiveness(PME)	8,800.00원
Range of acceptable price(RAP)	3,455.28원~8,800.00원

㉰ 볶음김치

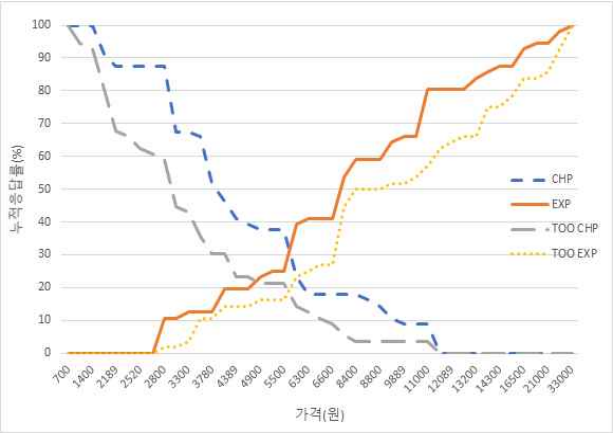


Fig. 4-14. 해외 한식당 종사자의 볶음김치 500g에 대한 가격긴장범위

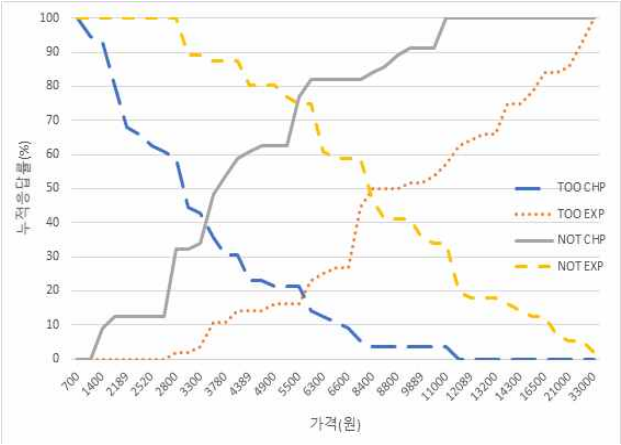


Fig. 4-15. 해외 한식당 종사자의 볶음김치 500g에 대한 수용가격대

홍콩과 미국 한식당 종사자의 볶음김치 500g의 가격에 대한 가격민감성을 측정해본 결과(Fig. 4-14, Fig. 4-15, Table 4-22), 무관심가격(Indifference Price : IDP)은 5,543.71원으로 31.3% 수준에서 형성되었으며, 최적가격점은 5,537.32원으로 나타났다. 또한, 맛김치 500g에 대한 저가한계점은 3,383.72원, 고가한계점은 8,118.44원으로 나타남에 따라 수용가격대는 3,383.72원~8,118.44원으로 조사되었다.

Table 4-22. 해외 한식당 종사자의 가격민감성측정 : 볶음김치(500g)

N=57

항목	통계값
Indifference price(IDP)	5,543.71원
Percentage of indifference price(IDP)	31.3%
Optimal pricing point(OPP)	5,537.32원
Price stress range(PSR)	6.38원
Point of marginal cheapness(PMC)	3,383.72원
Point of marginal expensiveness(PME)	8,118.44원
Range of acceptable price(RAP)	3,383.72원~8,118.44원

1-2. 국산 농산물 식재료 시제품에 대한 현지인 대상의 기호도 분석

1) 연구방법

미국에 거주하는 만 19세 이상의 현지 소비자를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 특히 식재료 시제품의 관능적 특성 및 기호도에 대한 전문적 분석을 위해 현지 조리 전문학교 학생을 일부 소비자 집단으로 모집하여 조사를 실시하였다. 설문 내용은 인구통계학적 특성, 한식 소비실태 및 친숙도, 국내산 농산물(곤드레, 맛김치, 볶음김치)에 대한 기호도, 푸드 네오포비아(Food neophobia), 원산지 효과(Country of origin) 및 자민족 중심주의(Ethnocentrism)에 대한 의견에 대한 문항으로 이루어졌다. 본 설문조사를 통해 수집된 자료는 IBM SPSS Statistics 25 program을 이용하여 기초통계분석(Descriptive analysis)과 빈도분석(Frequency analysis), t-검정(t-test), 교차분석(Cross-tabulation analysis), 상관성 분석(Correlation analysis), 회귀분석(Regression anlysis) 등을 실시하였다.

2) 연구결과

① 미국 현지 소비자의 국내산 농산물 식재료 시제품에 대한 기호도 분석

미국 현지 소비자의 인구통계학적 특성을 분석한 결과는 Table 4-23과 같다. 성별은 여성이 69명(56.6%), 남성이 53명(43.4%)으로 나타났다. 연령은 20~29세(106명, 87.6%)가 가장 많았으며, 30~39세(9명, 7.4%), 50~59세(4명, 3.3%)가 뒤를 이었다. 직업의 경우에는 학생(90명, 71.2%)이 가장 많았으며, 전문직(12명, 9.8%), 일반 사무·관리직이 9명(7.3%)라는 응답도 있었다. 학력은 고등학교 졸업(43명, 37.4%), 중학교 졸업 이하(34명, 39.6%), 대학원 이상(27명, 23.5%)순으로 나타났으며, 월 소득의 경우 $1,500 이하(50명, 43.5%), $1,501 ~ $3,000(18명, 15.7%), $3,001 ~ $4,500(16명, 13.9%)순으로 조사되었다. 인종은 백인(54명, 44.3%)이 가장 많았으며, 히스패닉(25명, 20.5%), 혼혈(21명, 16.7%), 아시아인(19명, 15.6%)순으로 조사되었다.

Table 4-23. 미국 현지 소비자의 인구통계학적 특성

N=126

항목		빈도(%)
성별	남성	53(43.4)
	여성	69(56.6)
연령	20 ~ 29세	106(87.6)
	30 ~ 39세	9(7.4)
	40 ~ 49세	2(1.7)
	50 ~ 59세	4(3.3)
	60세 이상	0(0.0)
직업	학생	90(73.2)
	주부	0(0.0)
	일반 사무·관리직	9(7.3)
	생산직	1(0.8)
	서비스직	2(1.6)
	전문직	12(9.8)
	자영업	2(1.6)
	무직	2(1.6)
	기타	5(4.1)
학력	중졸 이하	34(29.6)
	고졸	43(37.4)
	대졸	11(9.6)
	대학원 이상	27(23.5)
월 소득[1)]	$1,500 이하	50(43.5)
	$1,501 ~ $3,000	18(15.7)
	$3,001 ~ $4,500	16(13.9)
	$4,501 ~ $6,000	4(7.8)
	$6,001 이상	5(19.1)
인종	백인	54(44.3)
	히스패닉	25(20.5)
	아시아인	19(15.6)
	흑인	3(2.5)
	혼혈	21(16.7)

[1)] 환율 기준 USD = 1100KRW

미국 현지 소비자의 한식 소비실태를 조사한 결과는 Table 4-24와 같다. 한식 섭취빈도는 1회/2~3개월(33명, 26.2%), 1~2회/1주(25명, 19.8%), 1회/년(19명, 15.1%)순으로 조사되었으며, 한식을 처음 접한 경로는 친구 및 주변인의 권유(88명, 77.9%)가 가장 많았다. 한식에 대한 친숙도는 3.39±0.80으로 보통이상으로 높은 것으로 나타났다.

Table 4-24. 미국 현지 소비자의 한식 소비실태

N=126

항목		빈도(%)
한식 섭취빈도	없음	17(13.5)
	1회/년	19(15.1)
	1회/6개월	16(12.7)
	1회/2~3개월	33(26.2)
	1~2회/월	25(19.8)
	1~2회/1주	7(5.6)
	3~4회/주	4(3.2)
	매일	5(4.0)
한식 접근경로	TV, 신문 혹은 잡지	8(7.1)
	친구 및 주변인의 권유	88(77.9)
	한국 문화(K-pop 외)	6(5.3)
	기타	11(9.7)
한식 친숙도[1)]		3.39±0.80

[1)] M±SD, 1 전혀 그렇지 않다 3 보통이다 5 매우 그렇다

㉮ 곤드레

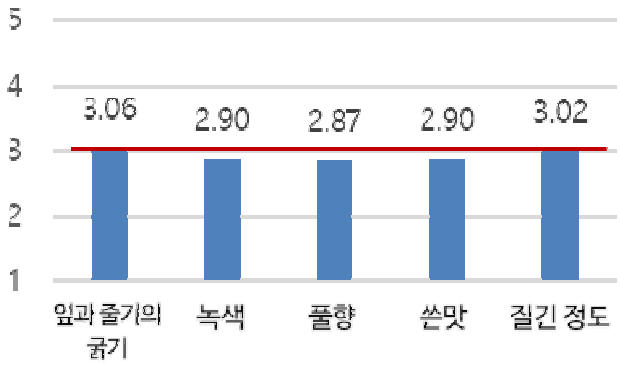
미국 현지 소비자의 곤드레 속성별 기호도를 조사한 결과는 Table 4-25와 같다. 곤드레의 모든 속성에 대한 기호도가 5.0 이상으로 높게 나타났다. 특히 전반적인 맛(7.11±1.72), 전반적인 향(7.09±1.79), 전반적인 기호도(6.89±1.63), 녹색(6.50±1.84), 잎과 줄기의 굵기(6.28±1.85) 속성이 높은 기호도를 나타내었으며, 쓴맛 속성에 대한 기호도(5.78±1.87)가 가장 낮게 나타났다.

Table 4-25. 미국 현지 소비자의 곤드레 속성별 기호도

N=126

항목	M±SD
전반적인 기호도	6.89±1.63
잎과 줄기의 굵기	6.28±1.85
녹색	6.50±1.84
전반적인 향	7.09±1.79
풀향	6.10±1.85
전반적인 맛	7.11±1.72
쓴맛	5.78±1.87
질긴 정도	6.05±1.95

1 매우 싫다 5 좋지도 싫지도 않다 9 매우 좋다



1 너무 약하다 3 적당하다 5 너무 강하다

Fig. 4-16. 미국 소비자의 곤드레 속성별 적합정도(JAR) 결과

미국 현지 소비자의 곤드레 속성별 JAR 평가 결과(Fig.4-16, Table 4-26), 모든 항목에서 최적 점수인 3.0과 차이를 나타내지 않아 곤드레의 모든 속성이 적당한 정도인 것으로 나타났다.

Table 4-26. 미국 현지 소비자의 곤드레 속성별 적합정도(Just-About-Right, JAR)

N=126

항목	M±SD	t value
잎과 줄기의 굵기	3.06±0.59	1.068
녹색	2.90±0.68	-1.585
풀향	2.87±0.80	-1.805
쓴맛	2.90±0.79	-1.363
질긴 정도	3.02±0.83	0.324

1 너무 약하다 3 적당하다 5 너무 강하다

미국 현지 소비자의 곤드레에 대한 만족도, 구매의도, 추천의도를 분석한 결과는 Table 4-27과 같다. 곤드레에 대한 만족도는 4.01±0.96, 구매의도 3.65±1.20, 추천의도 3.78±1.02로 나타나 모두 보통이상의 높은 점수로 조사되었다.

Table 4-27. 미국 현지 소비자의 곤드레 만족도, 구매의도, 추천의도

N=126

항목	M±SD
만족도	4.01±0.96
구매의도	3.65±1.20
추천의도	3.78±1.02

1 전혀 그렇지 않다 3 보통이다 5 매우 그렇다

㉯ 맛김치

미국 현지 소비자의 맛김치 섭취빈도를 조사한 결과는 Table 4-28과 같다. 맛김치를 섭취해보지 않은 사람이 37명(63.2%)으로 나타났으며, 섭취해본 사람의 경우 섭취 빈도가 1회/년(37명, 35.2%), 1회/2~3개월(12명, 11.4%), 1회/6개월(12명, 11.4%), 1~2회/월(9명, 8.6%)순으로 나타났으며, 맛김치를 매일 섭취하는 소비자가 8명(1.9%)으로 나타났다.

Table 4-28. 미국 현지 소비자의 맛김치 섭취빈도

N=126

항목	빈도(%)
없음	37(35.2)
1회/년	22(21.0)
1회/6개월	12(11.4)
1회/2~3개월	12(11.4)
1~2회/월	9(8.6)
1~2회/1주	6(5.7)
3~4회/주	7(4.8)
매일	8(1.9)

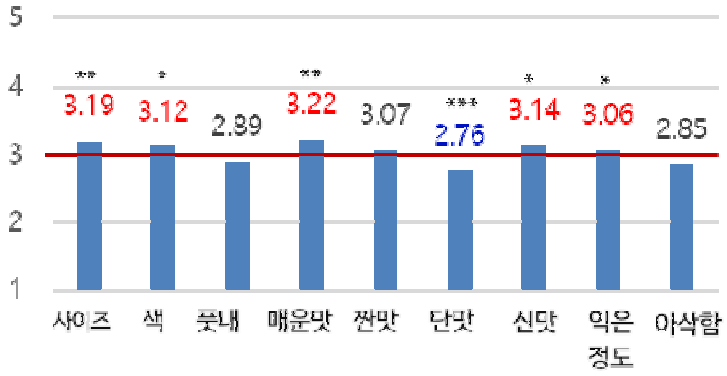
미국 현지 소비자의 맛김치 속성별 기호도를 조사한 결과는 Table 4-29와 같다. 맛김치의 모든 속성에 대한 기호도가 6.0 이상으로 높게 나타났다. 특히 색(6.91±1.68), 매운맛(6.82±1.89), 전반적인 맛(6.73±1.84), 전반적인 향(6.58±2.00), 짠맛(6.56±1.94), 아삭함(6.56±2.11) 속성이 높은 기호도를 나타내었으며, 단맛 속성에 대한 기호도(6.03±2.12)가 가장 낮게 나타났다.

Table 4-29. 미국 현지 소비자의 맛김치 속성별 기호도

N=126

항목	M±SD
전반적인 기호도	6.40±1.97
크기	6.27±1.99
색	6.91±1.68
전반적인 향	6.58±2.00
풋내	6.17±1.86
전반적인 맛	6.73±1.84
매운맛	6.82±1.89
짠맛	6.56±1.94
단맛	6.03±2.12
신맛	6.42±1.93
익은 정도	6.22±2.00
아삭한 정도	6.56±2.11

1 매우 싫다 5 좋지도 싫지도 않다 9 매우 좋다



1 너무 약하다 3 적당하다 5 너무 강하다
*p<.05 **p<.01 ***p<.001

Fig. 4-17. 미국 소비자의 맛김치 속성별 적합정도(JAR) 결과

미국 현지 소비자의 맛김치 속성별 JAR 평가 결과(Fig.4-17, Table 4-30), 풋내(2.89±0.85), 짠맛(3.07±0.77), 아삭함(2.85±0.74) 속성은 적당하였으나, 매운맛(3.22±0.76, p<.01), 크기(3.19±0.74, p<.01), 신맛(3.14±0.66, p<.05), 색(3.12±0.52, p<.05), 익은 정도(3.06±0.62, p<.05) 속성은 최적 점수 3.0보다 통계적으로 유의하게 높게 나타나 강하다고 느꼈으며, 단맛 속성은 2.76±0.73으로 최적 점수 3.0보다 통계적으로 유의하게 낮게 나타나 약하다고 느끼는 것으로 나타났다(p<.001).

Table 4-30. 미국 현지 소비자의 맛김치 속성별 적합정도(Just-About-Right, JAR)

N=126

항목	M±SD	t value
크기	3.19±0.74	2.913**
색	3.12±0.52	2.593*
풋내	2.89±0.85	-1.483
매운맛	3.22±0.76	3.190**
짠맛	3.07±0.77	0.942
단맛	2.76±0.73	-3.607***
신맛	3.14±0.66	2.333*
익은 정도	3.06±0.62	1.021
아삭한 정도	2.85±0.74	-2.293*

1 너무 약하다 3 적당하다 5 너무 강하다
*p<.05 **p<.01 ***p<.001

미국 현지 소비자의 맛김치에 대한 만족도, 구매의도, 추천의도를 분석한 결과는 Table

4-31과 같다. 맛김치에 대한 만족도는 3.84±1.02, 구매의도 3.46±1.19, 추천의도 3.70±0.99로 나타나 모두 보통이상의 높은 점수로 조사되었다.

Table 4-31. 미국 현지 소비자의 맛김치 만족도, 구매의도, 추천의도

N=126

항목	M±SD
만족도	3.84±1.02
구매의도	3.46±1.19
추천의도	3.70±0.99

1 전혀 그렇지 않다 3 보통이다 5 매우 그렇다

㉰ 볶음김치

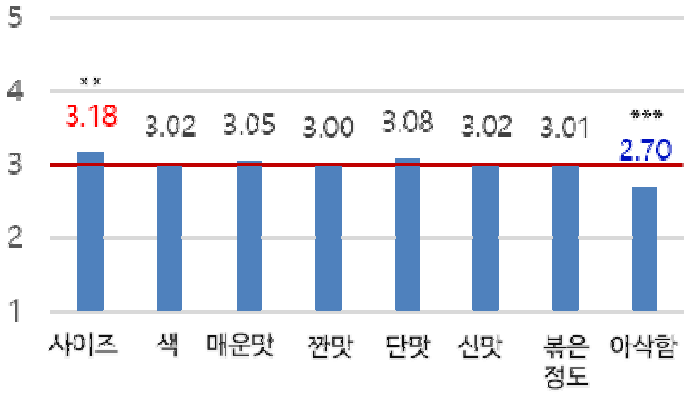
미국 현지 소비자의 볶음김치 속성별 기호도를 조사한 결과는 Table 4-32와 같다. 볶음김치의 모든 속성에 대한 기호도가 6.0 이상으로 높게 나타났다. 특히 색(6.62±1.75), 전반적인 맛(6.59±1.94), 매운맛(6.50±1.88), 짠맛(6.45±1.94), 전반적인 향(6.42±1.93), 전반적인 기호도(6.41±2.03) 속성이 높은 기호도를 나타내었으며, 아삭함 속성에 대한 기호도(6.07±2.20)가 가장 낮게 나타났다.

Table 4-32. 미국 현지 소비자의 볶음김치 속성별 기호도

N=126

항목	M±SD
전반적인 기호도	6.41±2.03
크기	6.27±1.84
붉은색	6.62±1.75
전반적인 향	6.42±1.93
전반적인 맛	6.59±1.94
매운맛	6.50±1.88
짠맛	6.45±1.94
단맛	6.31±2.03
신맛	6.29±1.91
볶은 정도	6.42±1.81
아삭한 정도	6.07±2.20

1 매우 싫다 5 좋지도 싫지도 않다 9 매우 좋다



1 너무 약하다 3 적당하다 5 너무 강하다
**p<.01 ***p<.001

Fig. 4-18. 미국 소비자의 볶음김치 속성별 적합정도(JAR) 결과

미국 현지 소비자의 볶음김치 속성별 JAR 평가 결과(Fig.4-18, Table 4-33), 크기 속성은 3.18±0.68로 최적 점수 3.0보다 통계적으로 유의하게(p<.01) 높게 나타나 강하다고 느꼈으며, 아삭함 속성은 2.76±0.73으로 최적 점수 3.0보다 통계적으로 유의하게 낮게 나타나 약하다고 느끼는 것으로 나타났다(p<.001).

Table 4-33. 미국 현지 소비자의 볶음김치 속성별 적합정도(Just-About-Right, JAR)

N=126

항목	M±SD	t value
크기	3.18±0.68	0.004**
붉은색	3.02±0.60	0.649
매운맛	3.05±0.81	0.505
짠맛	3.00±0.68	1.000
단맛	3.08±0.75	0.227
신맛	3.02±0.74	0.711
볶은 정도	3.01±0.61	0.882
아삭한 정도	2.70±0.89	0.000***

1 너무 약하다 3 적당하다 5 너무 강하다
**p<.01 ***p<.001

미국 현지 소비자의 볶음김치에 대한 만족도, 구매의도, 추천의도를 분석한 결과는 Table 4-34와 같다. 볶음김치에 대한 만족도는 3.84±1.02, 구매의도 3.46±1.19, 추천의도 3.70±0.99로 나타나 모두 보통이상의 높은 점수로 조사되었다.

Table 4-34. 미국 현지 소비자의 볶음김치 만족도, 구매의도, 추천의도

N=126

항목	M±SD
만족도	3.65±1.05
구매의도	3.33±1.13
추천의도	3.56±1.11

1 전혀 그렇지 않다 3 보통이다 5 매우 그렇다

③ 국내산 농산물 식재료 속성에 대한 기호도가 만족도, 구매의도, 추천의도에 미치는 영향

㉮ 곤드레

미국 소비자가 평가한 곤드레의 속성과 만족도, 구매의도, 추천의도 사이의 상관성 분석을 실시한 결과는 Table 4-35와 같다. 곤드레 만족도, 구매의도, 추천의도는 곤드레의 모든 속성 기호도와 상관관계를 나타냈다.

곤드레 만족도는 통계적으로 $p<.01$ 수준에서 전반적인 기호도(r=0.690), 잎과 줄기의 굵기(r=0.394), 녹색(r=0.405), 전반적인 향(r=0.498), 전반적인 맛(r=0.682), 쓴맛(r=0.335), 질긴 정도(r=0.396)와 정(+)의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 또한 풀향은 통계적으로 $p<.05$ 수준에서 r=0.218로 나타나 만족도와 정(+)의 상관관계를 보인 것으로 조사되었다.

곤드레 구매의도는 통계적으로 $p<.01$ 수준에서 전반적인 기호도(r=0.599), 잎과 줄기의 굵기(r=0.320), 녹색(r=0.466), 전반적인 향(r=0.464), 전반적인 맛(r=0.621), 쓴맛(r=0.302), 질긴 정도(r=0.326)와 정(+)의 상관관계가 있는 것으로 조사되었으며, 풀향은 통계적으로 $p<.05$ 수준에서 r=0.218로 나타나 구매의도와 정(+)의 상관관계를 보인 것으로 조사되었다.

곤드레 추천의도는 통계적으로 $p<.01$ 수준에서 전반적인 기호도(r=0.609), 잎과 줄기의 굵기(r=0.327), 녹색(r=0.464), 전반적인 향(r=516), 풀향(r=239), 전반적인 맛(r=570), 질긴 정도(r=330)와 정(+)의 상관관계가 있는 것으로 나타났으며, 쓴맛은 통계적으로 $p<.05$ 수준에서 r=0.223로 나타나 추천의도와 정(+)의 상관관계를 보인 것으로 조사되었다.

Table 4-35. 곤드레 만족도, 구매의도, 추천의도와 곤드레 속성의 상관관계 분석

N=126

항목	만족도	구매의도	추천의도	전반적인 기호도	잎과 줄기의 굵기	녹색	전반적인 향	풀향	전반적인 맛	쓴맛	질긴 정도
만족도	1										
구매의도	0.805**	1									
추천의도	0.743**	0.790**	1								
전반적인 기호도	0.690**	0.599**	0.609**	1							
잎과 줄기의 굵기	0.394**	0.320**	0.327**	0.635**	1						
녹색	0.405**	0.466**	0.464**	0.553**	0.555**	1					
전반적인 향	0.498**	0.464**	0.516**	0.593**	0.484**	0.516**	1				
풀향	0.218*	0.218*	0.239**	0.395**	0.517**	0.502**	0.560**	1			
전반적인 맛	0.682**	0.621**	0.570**	0.772**	0.527**	0.533**	0.644**	0.501**	1		
쓴맛	0.335**	0.302**	0.223*	0.446**	0.528**	0.346**	0.433**	0.524**	0.471**	1	
질긴 정도	0.396**	0.326**	0.330**	0.428**	0.424**	0.224*	0.290**	0.342**	0.370**	0.474**	1

Pearson Correlation
*p<.05 **p<.01

④ 맛김치

미국 소비자가 평가한 맛김치의 속성과 만족도, 구매의도, 추천의도 사이의 상관성분석을 실시한 결과는 Table 4-36과 같다. 맛김치 만족도, 맛김치 구매의도, 맛김치 추천의도 모두 통계적으로 p<.01 수준에서 모든 속성과 정(+)의 상관관계가 있는 것으로 나타났으며, 모든 속성 중 전반적인 기호도와 가장 큰 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

Table 4-36. 맛김치 만족도, 구매의도, 추천의도와 맛김치 속성의 상관관계 분석

N=126

항목	만족도	구매의도	추천의도	전반적인 기호도	크기	붉은색	전반적인 향	풋내	전반적인 맛	매운맛	짠맛	단맛	신맛	익은 정도	아삭한 정도
만족도	1														
구매의도	0.790**	1													
추천의도	0.611**	0.704**	1												
전반적인 기호도	0.612**	0.644**	0.559**	1											
크기	0.503**	0.466**	0.384**	0.582**	1										
붉은색	0.401**	0.418**	0.432**	0.500**	0.615**	1									
전반적인 향	0.475**	0.490**	0.490**	0.509**	0.520**	0.619**	1								
풋내	0.432**	0.424**	0.394**	0.552**	0.532**	0.519**	0.587**	1							
전반적인 맛	0.539**	0.562**	0.516**	0.700**	0.564**	0.562**	0.549**	0.583**	1						
매운맛	0.337**	0.340**	0.289**	0.376**	0.351**	0.531**	0.412**	0.298**	0.447**	1					
짠맛	0.476**	0.449**	0.375**	0.473**	0.468**	0.554**	0.476**	0.447**	0.527**	0.653**	1				
단맛	0.492**	0.444**	0.418**	0.394**	0.373**	0.332**	0.355**	0.435**	0.366**	0.373**	0.610**	1			
신맛	0.439**	0.472**	0.457**	0.485**	0.423**	0.487**	0.530**	0.551**	0.538**	0.440**	0.574**	0.568**	1		
익은 정도	0.548**	0.525**	0.518**	0.530**	0.433**	0.420**	0.477**	0.497**	0.496**	0.416**	0.446**	0.503**	0.607**	1	
아삭한 정도	0.366**	0.356**	0.410**	0.378**	0.408**	0.465**	0.420**	0.464**	0.498**	0.388**	0.454**	0.354**	0.519**	0.440**	1

Pearson Correlation
**p<.01

㉰ 볶음김치

미국 소비자가 평가한 볶음김치의 속성과 만족도, 구매의도, 추천의도 사이의 상관성분석을 실시한 결과는 Table 4-37과 같다. 볶음김치 만족도, 볶음김치 구매의도, 볶음김치 추천의도 모두 통계적으로 p<.01 수준에서 모든 속성과 정(+)의 상관관계가 있는 것으로 나타났으며, 모든 속성 중 전반적인 기호도와 가장 큰 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

Table 4-37. 볶음김치 만족도, 구매의도, 추천의도와 볶음김치 속성의 상관관계 분석

N=126

항목	만족도	구매의도	추천의도	전반적인 기호도	크기	붉은색	전반적인 향	전반적인 맛	매운맛	짠맛	단맛	신맛	볶은 정도	아삭한 정도
만족도	1													
구매의도	0.798**	1												
추천의도	0.731**	0.809**	1											
전반적인 기호도	0.808**	0.679**	0.674**	1										
크기	0.568**	0.553**	0.556**	0.652**	1									
붉은색	0.574**	0.456**	0.456**	0.722**	0.662**	1								
전반적인 향	0.618**	0.520**	0.507**	0.741**	0.647**	0.825**	1							
전반적인 맛	0.770**	0.674**	0.683**	0.887**	0.681**	0.748**	0.782**	1						
매운맛	0.616**	0.617**	0.595**	0.620**	0.567**	0.611**	0.610**	0.671**	1					
짠맛	0.608**	0.551**	0.574**	0.712**	0.590**	0.693**	0.668**	0.728**	0.729**	1				
단맛	0.590**	0.570**	0.592**	0.689**	0.589**	0.644**	0.670**	0.734**	0.635**	0.847**	1			
신맛	0.653**	0.609**	0.521**	0.647**	0.506**	0.625**	0.693**	0.674**	0.622**	0.749**	0.809**	1		
볶은 정도	0.689**	0.662**	0.601**	0.721**	0.591**	0.655**	0.692	0.723**	0.651**	0.787**	0.782**	0.825**	1	
아삭한 정도	0.596**	0.562**	0.607**	0.617**	0.497**	0.552**	0.589**	0.541**	0.781**	0.527**	0.550**	0.603	0.57**	0.665

Pearson Correlation
**p<.01

㉮ 곤드레

곤드레 만족도에 영향을 미치는 요인을 곤드레 속성의 기호도로 회귀분석한 결과는 다음과 같다(Table 4-38). 회귀식의 설명력인 R^2을 독립변수의 수와 표본의 크기를 고려하여 수정된 R^2은 0.554로 나타났으며, p<.001의 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 또한 전반적인 기호도(β=0.330, t=2.847, p<.01), 전반적인 맛(β=0.404, t=3.684, p<.001), 질긴 정도(β=0.173 t=2.321, p<.05)은 곤드레 만족도에 정(+)의 영향력을 보였으며, 풀향(β=-0.219, t=-2.400, p<.05)은 곤드레 만족도에 음(-)의 영향력을 미치는 것으로 조사되었다.

Table 4-35. 곤드레 속성 기호도가 만족도에 미치는 영향

N=126

요인		비표준화 계수(B)	표준오차 (SE)	표준화 계수(β)	t value	수정된 R^2
기호도	(상수)	0.767	0.302		2.540*	0.554
	전반적인 기호도	0.196	0.069	0.330	2.847**	
	잎과 줄기의 굵기	-0.042	0.050	-0.080	-0.837	
	녹색	0.053	0.045	0.099	1.174	
	전반적인 향	0.058	0.055	0.102	1.054	
	풀향	-0.119	0.050	-0.219	-2.400*	
	전반적인 맛	0.227	0.062	0.404	3.684***	
	쓴맛	-0.002	0.042	-0.004	-0.043	
	질긴 정도	0.085	0.037	0.173	2.321*	

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

곤드레 구매의도에 영향을 미치는 요인을 곤드레 속성의 기호도로 회귀분석한 결과는 다음과 같다(Table 4-39). 회귀식의 설명력인 R^2을 독립변수의 수와 표본의 크기를 고려하여 수정된 R^2은 0.468로 나타났으며, p<.001의 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 또한 잎과 줄기의 굵기(β=-0.185, t=1.766, p<.05), 녹색(β=0.273, t=2.961, p<.05), 전반적인 맛(β=0.354, t=2.959, p<.01)는 곤드레 구매의도에 정(+)의 영향력을 보였으며, 풀향(β=-0.212, t=-2.135, p<.05)은 음(-)의 영향력을 미치는 것으로 조사되었다.

Table 4-36. 곤드레 속성 기호도가 구매의도에 미치는 영향

N=126

요인		비표준화 계수(B)	표준오차 (SE)	표준화 계수(β)	t value	수정된 R^2
기호도	(상수)	-0.097	0.413		-0.236	0.468
	전반적인 기호도	0.183	0.094	0.246	1.944	
	잎과 줄기의 굵기	-0.121	0.069	-0.185	-1.766*	
	녹색	0.181	0.061	0.273	2.961*	
	전반적인 향	0.086	0.075	0.121	1.148	
	풀향	-0.144	0.068	-0.212	-2.135*	
	전반적인 맛	0.250	0.084	0.354	2.959**	
	쓴맛	0.016	0.057	0.024	0.275	
	질긴 정도	0.079	0.050	0.129	1.578	

*p<.05 **p<.01

곤드레 추천의도에 영향을 미치는 요인을 곤드레 속성의 기호도로 회귀분석한 결과는 다음과 같다(Table 4-40). 회귀식의 설명력인 R^2을 독립변수의 수와 표본의 크기를 고려하여 수정된 R^2은 0.455로 나타났으며, p<.001의 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 또한 전반적인 기호도(β=0.330, t=2.578, p<.05), 녹색(β=0.251, t=2.687, p<.01), 전반적인 향(β=0.229, t=2.149, p<.05), 질긴 정도(β=0.176, t=2.137, p<.05)는 곤드레 추천의도에 정(+)의 영향력을 보였으며, 잎과 줄기의 굵기(β=-0.188, t=-1.775, p<.05)는 음(-)의 영향력을 미치는 것으로 조사되었다.

Table 4-37. 곤드레 속성 기호도가 추천의도에 미치는 영향

N=126

요인		비표준화 계수(B)	표준오차 (SE)	표준화 계수(β)	t value	수정된 R^2
기호도	(상수)	0.436	0.364		1.198*	0.455
	전반적인 기호도	0.213	0.083	0.330	2.578*	
	잎과 줄기의 굵기	-0.108	0.061	-0.188	-1.775*	
	녹색	0.145	0.054	0.251	2.687**	
	전반적인 향	0.142	0.066	0.229	2.149*	
	풀향	-0.059	0.060	-0.099	-0.982	
	전반적인 맛	0.108	0.074	0.177	1.458	
	쓴맛	-0.072	0.050	-0.129	-1.428	
	질긴 정도	0.095	0.044	0.176	2.137*	

*p<.05 **p<.01

㉯ 맛김치

맛김치 만족도에 영향을 미치는 요인을 맛김치 속성의 기호도로 회귀분석한 결과는 다음과 같다(Table 4-41). 회귀식의 설명력인 R^2을 독립변수의 수와 표본의 크기를 고려하여 수정된 R^2은 0.617로 나타났으며, p<.001의 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 또한 전반적인 기호도(β=0.474, t=4.395, p<.001), 단맛(β=0.334, t=3.650, p<.001)은 맛김치 만족도에 정(+)의 영향력을 보였으며, 신맛(β-0.193, t=1.819, p<.05)은 음(-)의 영향력을 미치는 것으로 조사되었다.

Table 4-38. 맛김치 속성 기호도가 만족도에 미치는 영향

N=126

요인		비표준화 계수(B)	표준오차 (SE)	표준화 계수(β)	t value	수정된 R^2
기호도	(상수)	0.884	0.276		3.202**	0.617
	전반적인 기호도	0.244	0.056	0.474	4.395***	
	크기	-0.013	0.049	-0.026	-0.268	
	붉은색	-0.022	0.064	-0.036	-0.342	
	전반적인 향	0.079	0.050	0.156	1.590	
	풋내	-0.037	0.054	-0.068	-0.691	
	전반적인 맛	0.062	0.060	0.110	1.019	
	매운맛	-0.046	0.047	-0.085	-0.965	
	짠맛	0.091	0.067	0.167	1.366	
	단맛	0.167	0.046	0.334	3.650***	
	신맛	-0.102	0.056	-0.193	-1.819*	
	익은 정도	0.043	0.050	0.085	0.877	
	아삭한 정도	0.001	0.038	0.001	0.018	

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

맛김치 구매의도에 영향을 미치는 요인을 맛김치 속성의 기호도로 회귀분석한 결과는 다음과 같다(Table 4-42). 회귀식의 설명력인 R^2을 독립변수의 수와 표본의 크기를 고려하여 수정된 R^2은 0.651로 나타났으며, p<.001의 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 또한 전반적인 기호도(β=0.573, t=5.564, p<.001), 전반적인 향(β=0.193, t=2.072, p<.05), 단맛(β=0.276, t=3.161, p<.01)은 맛김치 구매의도에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 조사되었다.

Table 4-39. 맛김치 속성 기호도가 구매의도에 미치는 영향

N=126

요인		비표준화 계수(B)	표준오차 (SE)	표준화 계수(β)	t value	수정된 R^2
기호도	(상수)	-0.030	0.309		-0.098	0.651
	전반적인 기호도	0.346	0.062	0.573	5.564***	
	크기	-0.015	0.055	-0.025	-0.274	
	붉은색	-0.013	0.072	-0.019	-0.186	
	전반적인 향	0.116	0.056	0.193	2.072*	
	풋내	-0.106	0.060	-0.163	-1.748	
	전반적인 맛	0.088	0.068	0.134	1.301	
	매운맛	-0.030	0.053	-0.047	-0.565	
	짠맛	0.032	0.075	0.049	0.424	
	단맛	0.162	0.051	0.276	3.161**	
	신맛	-0.057	0.063	-0.092	-0.905	
	익은 정도	0.043	0.056	0.071	0.769	
	아삭한 정도	-0.021	0.043	-0.036	-0.482	

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

맛김치 추천의도에 영향을 미치는 요인을 맛김치 속성의 기호도로 회귀분석한 결과는 다음과 같다(Table 4-43). 회귀식의 설명력인 R^2을 독립변수의 수와 표본의 크기를 고려하여 수정된 R^2은 0.570으로 나타났으며, p<.001의 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 또한 전반적인 기호도(β=0.533, t=4.663, p<.001), 전반적인 향(β=0.262, t=2.529, p<.05), 단맛(β=0.324, t=3.343, p<.01)은 맛김치 추천의도에 정(+)의 영향력을 보였으며, 크기(β=-0.238, t=-2.335, p<.05), 풋내(β=-0.257, t=-2.478, p<.05)는 음(-)의 영향을 미치는 것으로 조사되었다.

Table 4-40. 맛김치 속성 기호도가 추천의도에 미치는 영향

N=126

요인		비표준화 계수(B)	표준오차 (SE)	표준화 계수(β)	t value	수정된 R^2
기호도	(상수)	0.863	0.285		3.026**	0.570
	전반적인 기호도	0.267	0.057	0.533	4.663***	
	크기	-0.119	0.051	-0.238	-2.335*	
	붉은색	0.125	0.066	0.210	1.888	
	전반적인 향	0.130	0.052	0.262	2.529*	
	풋내	-0.138	0.056	-0.257	-2.478*	
	전반적인 맛	0.041	0.062	0.076	0.659	
	매운맛	-0.053	0.049	-0.101	-1.087	
	짠맛	-0.066	0.069	-0.124	-0.956	
	단맛	0.158	0.047	0.324	3.343**	
	신맛	0.004	0.058	0.008	0.071	
	익은 정도	0.041	0.051	0.082	0.798	
	아삭한 정도	0.046	0.040	0.097	1.154	

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

㉰ 볶음김치

볶음김치 만족도에 영향을 미치는 요인을 볶음김치 속성의 기호도로 회귀분석한 결과는 다음과 같다(Table 4-44). 회귀식의 설명력인 R^2을 독립변수의 수와 표본의 크기를 고려하여 수정된 R^2은 0.716으로 나타났으며, p<.001의 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 또한 전반적인 기호도(β=0.521, t=4.433, p<.001), 전반적인 맛(β=0.262, t=2.048, p<.05), 신맛(β=0.289, t=2.860, p<.01)은 볶음김치 만족도에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 조사되었다.

Table 4-41. 볶음김치 속성 기호도가 만족도에 미치는 영향

N=126

요인		비표준화 계수(B)	표준오차 (SE)	표준화 계수(β)	t value	수정된 R^2
기호도	(상수)	0.536	0.232		2.310*	0.716
	전반적인 기호도	0.271	0.061	0.521	4.433***	
	크기	-0.022	0.050	-0.037	-0.440	
	붉은색	-0.052	0.063	-0.085	-0.828	
	전반적인 향	-0.030	0.058	-0.054	-0.522	
	전반적인 맛	0.143	0.070	0.262	2.048*	
	매운맛	0.074	0.044	0.131	1.672	
	짠맛	-0.057	0.066	-0.102	-0.872	
	단맛	-0.104	0.059	-0.193	-1.748	
	신맛	0.163	0.057	0.289	2.860**	
	볶은 정도	0.050	0.064	0.085	0.778	
	아삭한 정도	0.051	0.035	0.107	1.451	

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

볶음김치 구매의도에 영향을 미치는 요인을 볶음김치 속성의 기호도로 회귀분석한 결과는 다음과 같다((Table 4-45). 회귀식의 설명력인 R^2을 독립변수의 수와 표본의 크기를 고려하여 수정된 R^2은 0.592로 나타났으며, p<.001의 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 또한 매운맛(β=0.278, t=2.494, p<.01)은 볶음김치 구매의도에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 조사되었다.

Table 4-42. 볶음김치 속성 기호도가 구매의도에 미치는 영향

N=126

요인		비표준화 계수(B)	표준오차 (SE)	표준화 계수(β)	t value	수정된 R^2
기호도	(상수)	0.250	0.296		0.846	0.592
	전반적인 기호도	0.152	0.078	0.275	1.954	
	크기	0.039	0.063	0.062	0.622	
	붉은색	-0.137	0.080	-0.211	-1.702	
	전반적인 향	-0.064	0.073	-0.109	-0.870	
	전반적인 맛	0.164	0.089	0.283	1.841	
	매운맛	0.166	0.056	0.278	2.949**	
	짠맛	-0.139	0.084	-0.232	-1.659	
	단맛	-0.013	0.076	-0.024	-0.177	
	신맛	0.119	0.073	0.200	1.647	
	볶은 정도	0.119	0.082	0.190	1.449	
	아삭한 정도	0.081	0.045	0.159	1.800	

*p<.05 **p<.01

볶음김치 추천의도에 영향을 미치는 요인을 볶음김치 속성의 기호도로 회귀분석한 결과는 다음과 같다(Table 4-46). 회귀식의 설명력인 R^2을 독립변수의 수와 표본의 크기를 고려하여 수정된 R^2은 0.590으로 나타났으며, p<.001의 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 또한 전반적인 맛(β=0.432, t=2.801, p<.01), 매운맛(β=0.216, t=2.289, p<.05), 아삭한 정도(β=0.359, t=4.042, p<.001)은 볶음김치 추천의도에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 조사되었다.

Table 4-43. 볶음김치 속성 기호도가 추천의도에 미치는 영향

N=126

요인		비표준화 계수(B)	표준오차 (SE)	표준화 계수(β)	t value	수정된 R^2
기호도	(상수)	0.783	0.290		2.702**	0.590
	전반적인 기호도	0.099	0.076	0.183	1.294	
	크기	0.019	0.062	0.031	0.307	
	붉은색	-0.155	0.079	-0.244	-1.971	
	전반적인 향	-0.065	0.072	-0.113	-0.903	
	전반적인 맛	0.245	0.087	0.432	2.801**	
	매운맛	0.126	0.055	0.216	2.289*	
	짠맛	-0.016	0.082	-0.028	-0.200	
	단맛	0.102	0.074	0.184	1.383	
	신맛	-0.051	0.071	-0.087	-0.716	
	볶은 정도	-0.038	0.080	-0.062	-0.473	
	아삭한 정도	0.179	0.044	0.359	4.042***	

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

본 연구에서 사용된 푸드 네오포비아 10개 문항의 신뢰도 분석 결과, Cronbach's α 계수는 0.814로 신뢰성에 대한 문제는 없다고 판단할 수 있었다. 전체 대상자의 푸드 네오포비아 평균은 2.15이며, 각 문항에 대한 평균값은 Table 4-47과 같다. 10개 문항 중'나는 내가 먹을 음식에 대해서는 아주 까다롭다'가 2.33±1.19로 가장 높은 점수로 나타났고, 그 다음으로는 '나는 무엇이든 잘 먹는다' 문항이 2.26±1.07, '음식에 사용된 재료를 알 수 없다면 나는 맛보지 않을 것이다' 문항이 2.23±1.23로 높았다. 반면에 가장 낮은 점수를 보인 문항은 '나는 여러 나라의 음식을 좋아한다.'가 1.71±0.90으로 가장 낮았다.

Table 4-44. 미국 소비자의 푸드 네오포비아 성향

N=126

항목[1)]	M±SD	Cronbach's α
나는 새롭고 다른 음식을 끊임없이 맛본다.[R]	2.12±0.97	0.814
나는 새로운 음식은 신뢰하지 않는다.	1.93±0.97	
음식에 사용된 재료를 알 수 없다면 나는 맛보지 않겠다.	2.23±1.23	
나는 여러 나라의 음식을 좋아한다.[R]	1.71±0.90	
나는 새롭게 접하는 외국 음식은 먹기에 좀 꺼려진다.	1.92±1.03	
나는 뷔페나 모임, 파티에 가면 새로운 음식을 먹어볼 것이다.[R]	2.01±1.11	
나는 그 전에 전혀 먹어보지 않은 음식들을 먹어보는 일이 두렵다.	2.02±0.99	
내가 먹을 음식에 대해서는 아주 까다롭다.	2.33±1.19	
나는 무엇이든 다 잘 먹는다.[R]	2.26±1.07	
나는 새로운 외국 음식을 하는 레스토랑에 가보기를 좋아한다.[R]	1.88±0.94	
Total	2.15±0.83	

[1)] M±SD, 1 전혀 그렇지 않다 3 보통이다 5 매우 그렇다
[R] 역코딩

본 연구에서 사용된 Country of origin 문항의 신뢰도 분석 결과, Cronbach's α 계수는 0.873으로 신뢰성에 대한 문제는 없다고 판단할 수 있었다. 전체 대상자의 Country of origin 성향은 3.81±0.69이었으며, 각 문항에 대한 평균값은 Table 4-48과 같다. 가장 높은 점수를 보인 항목은 '한국 음식의 맛은 좋다'가 4.06±0.83로 가장 높았으며, 그 다음으로 '나는 한국의 경제 수준이 높다고 생각한다', '한국 음식을 소비하는 것은 가치 있다.' 문항이 각각 3.98±0.79, 3.94±0.85로 동일한 평균을 나타냈다. 반면에 '나는 한국의 기술 수준이 높다고 생각한다.'가 3.55±0.93으로 가장 낮은 점수로 조사되었다.

Table 4-45. 미국 소비자의 Country of origin 성향

N=126

항목	M±SD	Cronbach's α
나는 한국인들의 삶의 질이 높다고 생각한다.	3.83±0.78	0.873
나는 한국의 기술 수준이 높다고 생각한다.	3.55±0.93	
나는 한국의 경제 수준이 높다고 생각한다.	3.98±0.79	
나는 한국의 교육 수준이 높다고 생각한다.	3.94±0.79	
한국 음식은 질이 높다.	3.75±0.85	
한국 음식은 건강하다.	3.78±0.75	
한국 음식을 소비하는 것은 가치 있다.	3.94±0.85	
한국 음식의 명성은 좋다.	3.76±0.90	
한국 음식은 구매하기 쉽다.	3.40±1.00	
한국 음식의 가격은 적합하다.	3.58±0.84	
한국 음식의 맛은 좋다.	4.06±0.83	
Total	3.81±0.69	

[1] M±SD, 1 전혀 그렇지 않다 3 보통이다 5 매우 그렇다

본 연구에서 사용된 자민족 중심주의 성향을 측정하는 6개의 문항의 신뢰도 분석 결과, Cronbach's α 계수는 0.879로 신뢰성에 대한 문제는 없다고 판단할 수 있었다. 전체 대상자의 자민족 중심주의 성향은 2.13±0.81이었으며, 각 문항에 대한 평균값은 Table 4-49와 같다. '나는 국내에서 생산되지 않는 제품만 외국에서 수입해야 한다고 생각한다.'가 2.33±1.12로 가장 높은 점수를 나타냈고, 그 다음으로'제품을 구매할 때는 국산 제품을 최우선으로 고려하는 게 좋다.'가 2.29±0.98,'국산품을 구입하는 것은 매우 바람직한 일이다.'가 2.21±1.09 순으로 나타났다. 반면에'외제품을 구매하는 것은 미국인답지 못한 행동이다.'문항이 1.88±0.98로 가장 낮게 조사되었다.

Table 4-46. 미국 소비자의 자민족 중심주의 성향

N=126

항목	M±SD	Cronbach's α
미국인이라면 수입 제품보다는 국산 제품을 구입하는 게 좋다.	2.06±1.03	0.879
나는 국내에서 생산되지 않는 제품만 외국에서 수입해야 한다고 생각한다.	2.33±1.12	
제품을 구매할 때는 국산 제품을 최우선으로 고려하는 게 좋다.	2.29±0.98	
외제품을 구매하는 것은 미국인답지 못한 행동이다.	1.88±0.98	
국산품을 구입하는 것은 매우 바람직한 일이다.	2.21±1.09	
수입 제품의 시장 진입을 낮추기 위해 수입 제품의 세금을 무겁게 매기는 것은 일리가 있다.	2.02±0.97	
Total	2.13±0.81	

1) M±SD, 1 전혀 그렇지 않다 3 보통이다 5 매우 그렇다

1-3. 해외 외식시장에서의 소비 확대 방안 마련

1) Segmentation-Targeting-Positioning(STP)

① 한식 섭취 빈도에 따른 소비자 Segmentation-Targeting-Positioning

6개월에 한 번 이하로 한식을 섭취하는 집단의 경우 곤드레의 쓴맛과 잎과 줄기의 굵기에 대한 기호도가 다른 속성에 비해 가장 낮게 나타났고, 볶음김치에서 신맛과 전반적인 향에 대한 기호도가 다른 속성에 비해 가장 낮게 나타났다. 또한, 맛김치에 대한 섭취빈도가 낮으며 맛김치의 단맛과 익은 정도에 대한 기호도가 한식 섭취 중빈도 및 고빈도 소비자에 비해 통계적으로 유의하게 낮았다. 맛김치의 적합도 평가 결과 신맛은 강하게 인식함에 따라 초고압처리를 하거나, 김치풀 등을 첨가하여 산도증가를 지연시켜 신맛을 줄이는 것이 필요하다고 판단된다. 또한, 이 집단은 한식 친숙도가 낮으며 낯선 음식에 대해 거부감을 느끼는 성향인 푸드 네오포비아 성향이 높은 집단인 것으로 나타나 푸드 네오포비아 성향을 가진 사람도 한식을 쉽게 접하여 국내산 식재료에 대한 기호도가 상승할 수 있도록 현지 소비자가 좋아하는 스타가 출연하는 광고를 TV나 온라인 쇼핑몰(미국: 아마존, 이베이 등, 홍콩: 아마존, 타오바오 등)을 통해 홍보하거나, 백화점이나 마트에 국산 농산물을 활용한 요리 강좌를 개최하여 시연 이벤트를 통하여 한식을 접할 수 있는 기회를 만드는 것이 중요하다.

2~3개월에 한 번 한식을 섭취하는 집단의 경우 곤드레의 쓴맛과 잎과 줄기의 굵기에 대한 기호도가 가장 낮았으며, 곤드레 적합정도 평가 결과 잎과 줄기의 굵기가 굵은 것으로 조사되어 이 소비자를 타깃으로는 굵기가 얇은 곤드레를 선별하여 건조시키는 것을 통해 굵기를 줄이는 것이 필요하다고 판단된다. 맛김치의 경우 저빈도 집단에 비하여 익은 정도 기호

도는 높았으나, 다른 속성에 비하여 단맛과 크기에 대한 기호도가 낮게 나타났다. 또한, 맛김치에 대한 적합도 평가 결과, 맛김치의 크기가 크고, 붉은색과 매운맛이 강하다고 평가하였으며, 단맛은 약한 것으로 조사되었다. 이에 따라 배추를 기존의 크기보다 작은 크기로 절단하여 맛김치의 크기를 줄이고, 고춧가루의 양을 적게 첨가하여 붉은색과, 매운맛을 줄이는 것이 필요하다. 단맛이 강한 고랭지배추를 사용하거나 설탕 함유량을 늘려 단맛의 강도를 높이는 것이 필요하다고 판단된다. 볶음김치의 경우 아삭한 정도와 짠맛에 대한 기호도가 다른 속성에 비하여 낮게 나타났으며, 볶음김치 적합도 평가결과 크기가 큰 것으로 조사되어 맛김치와 함께 크기를 줄이는 것이 필요하다고 판단된다. 또한 중빈도 집단은 한식 친숙도가 낮으며, 푸드 네오포비아가 높은 것으로 나타나 한식 섭취 저빈도 그룹과 비슷한 전략(광고를 통한 한식 홍보)을 이용하여 한식을 자주 접할 수 있는 기회를 제공하는 것이 적합할 것으로 판단된다. 이와 함께 국내산 농산물을 현지 메뉴에 활용하여 제공한다면 국내 농산물에 대한 기호도를 더 높일 수 있을 것이다.

한 달에 1~2회 이상 한식을 섭취하는 집단의 경우 이들 소비자는 다른 두 집단에 비하여 한식 친숙도와 맛김치 섭취빈도가 높았으며, 맛김치 단맛과 익은 정도에 대한 기호도 및 만족도와 추천의도가 높은 것으로 나타났다. 또한 푸드 네오포비아 성향이 낮아 새로운 음식에 대해 거부감이 없기 때문에 곤드레, 맛김치, 볶음김치를 활용한 다양한 메뉴를 개발하여 선보이는 것이 필요하다.

② 한식친숙도에 따른 소비자 Segmentation-Targeting-Positioning

한식 친숙도가 낮은 집단의 경우 곤드레, 맛김치, 볶음김치의 대부분의 속성에 대한 기호도가 통계적으로 유의하게 낮게 나타났다. 특히 곤드레의 속성 중 쓴맛과 질긴 정도에 대한 기호도가 다른 속성과 비교하였을 때 가장 낮게 나타났다. 또한, 맛김치의 경우 단맛과 풋내에 대한 기호도가 가장 낮게 나타났으며, 맛김치 적합정도 평가 결과 매운맛과 짠맛, 신맛이 강하고, 단맛이 약하다고 평가되었다. 따라서 이 집단은 한식에 친숙하지 않기 때문에 고춧가루를 적게 넣거나, 맵지 않은 고춧가루를 사용하여 매운맛을 줄이고, 새우젓과 간장의 첨가량을 줄여 짠맛을 줄이며, 초고압처리를 통해 신맛증가를 지연시켜 신맛을 줄이는 것이 필요하다. 이와 함께 설탕이나 배즙의 함유량을 늘려 단맛을 늘리는 것이 필요하다고 판단된다. 또한 볶음김치의 경우 아삭한 정도와 전반적인 향에 대한 기호도가 가장 낮았으며, 적합도 평가 결과 아삭함이 약하다고 평가되어 김치를 볶는 과정에서 시간 및 온도 조절을 통해 볶은 정도를 약하게 조절할 필요가 있으며, 저장기간에 따라 수분함량이 낮아지므로, 유통기한을 짧게 설정하여 아삭한 상태에서 섭취할 수 있도록 하는 것이 필요하다.

친숙함은 에스닉 푸드의 섭취에 있어서 중요한 역할을 하기에 친숙도를 높이기 위해 홍보가 우선적인 전략으로 국내산 식재료에 대한 영양 우수성 홍보 및 타 상품과의 차별성을 강조하는 전략을 구축해야 한다. 이 집단은 한식 친숙도가 낮은 동시에 푸드 네오포비아 성향이 높은 집단으로 나타났는데, 친숙함과 푸드 네오포비아 성향은 에스닉 푸드 섭취에 있어서 중요한 역할을 하기에 친숙도를 높이기 위한 홍보가 우선적으로 이루어진다면 친숙함을 증가시키는 동시에 푸드 네오포비아 성향을 감소시킬 수 있을 것이다. 예를 들어 국내산 식재료에 대한 영양 우수성을 중점으로 홍보를 한다면, 미국 소비자의 기호도가 높은 발효식품인 치즈, 요거트와 같이 김치 및 볶음김치도 발효식품으로써 우수하다는 점을 부각하고, 곤드레는 식이섬유 및 비타민A 등이 풍부하여 샐러드처럼 간단히 곁들일 수 있다는 점을 홍보하는 등 새로운 것이지만 이들이 쉽게 받아들일 수 있는 전략이 중요할 것으로 판단된다. 한식에 친숙하지 않은 동시에, 자민족 중심주의 성향이 높았으며 Country of origin 성향이 낮은 것으로 조사되었다. 이에 따라 국내산 농산물의 품질을 더욱 좋게 하는 동시에 품질 보증마크 획득을 통하여 한국 농산물의 품질이 좋다는 인식을 심는 것이 중요하다.

한식 친숙도가 높은 집단의 경우 곤드레, 맛김치, 볶음김치에 대한 전반적인 속성에 대한 기호도가 친숙하지 않은 집단에 비해 통계적으로 유의하게 높게 나타났다. 그러나 이 집단에서의 적합도 평가 결과 맛김치의 경우 붉은색이 강하고, 단맛이 약하다고 평가되었다. 고춧가루와 고추장의 배합비율을 줄이거나, 색이 강하지 않은 고춧가루를 선택하여 붉은색을 줄여야 하며, 강한 단맛을 지닌 배추를 고르거나, 설탕, 물엿 등의 첨가량을 늘려 단맛을 증가시키는 것이 필요하다고 판단되며, 볶음김치의 크기가 크다고 평가되어 절단 크기를 고려해야 한다고 판단된다. 또한, 한식에 친숙함이 높은 그룹은 한식에 관심이 많다는 의미이므로 한국이라는 원산지에 대한 안전성을 강조하고 건강 및 식품 자체가 안전하다는 인식을 심어준다면 더욱 효과적인 소비 확대를 기대할 수 있을 것이다. 또한 이들 대상의 지속적인 재구매가 일어날 수 있도록 현지 메뉴와 결합한 퓨전요리, 활용 레시피 홍보 등이 중요할 것으로 판단된다. 이 집단은 한국이라는 원산지에 대한 이미지인 Country of origin 조사결과에 긍정적인 결과를 나타냈으며, 자민족 중심주의 성향은 낮은 것으로 조사되었다. 따라서 이들이 주변 지인들에게 국내 농산물을 더욱 알릴 수 있도록 예쁜 디자인과 스토리텔링을 통한 차별화가 필요하다. 또한, 이 집단은 푸드 네오포비아 성향이 낮기에 기본적으로 새로운 음식에 대해 거부감이 없기 때문에 이들의 니즈를 충족한다면 지속적인 구매가 이루어질 것이다.

③ 푸드 네오포비아(Food neophobia)에 따른 소비자 Segmentation-Targeting-Positioning

낯선 음식에 대해 거부감을 느끼는 성향인 푸드 네오포비아가 낮은 집단에 경우 곤드레, 맛김치, 볶음김치에 대한 전반적인 속성에 대한 기호도 및 만족도, 구매의도, 추천의도가 푸드 네오비아가 높은 집단에 비해 통계적으로 유의하게 높게 나타났다. 특히 이 집단의 국내산 농산물에 대한 기호도 분석 결과, 곤드레의 쓴맛과 풀향에 대한 기호도가 다른 속성과 비교하였을 때 가장 낮게 나타났으며, 적합도 평가 결과 곤드레의 풀향을 약한 것으로 조사되었다. 이에 따라 super heated steam(SHS)과정이나 열풍 건조 오븐에서의 추가건조 시 풀향을 보존할 수 있는 공정과 건조 조건에 대한 검토가 필요할 것으로 판단된다. 또한, 맛김치의 경우 다른 속성들과 비교하였을 때, 단맛과 풋내의 기호도가 가장 낮았으며, 적합도 평가 결과 크기는 큰 것으로 조사되었으며, 단맛은 약한 것으로 나타났다. 이에 따라 배추 절단 크기를 줄이고, 매실청이나 사과나 배 등 과일의 퓨레를 첨가하여 단맛을 늘리는 것이 필요하다. 볶음김치는 크기와 아삭한 정도에 대한 기호도가 다른 속성과 비교하였을 때 가장 낮은 것으로 나타났으며, 적합도 평가 결과 크기는 크며, 아삭함은 약한 것으로 조사되었다. 따라서 맛김치와 함께 배추 절단 크기를 작게 하는 것이 필요하며, 볶기 전의 김치에서 초고압처리를 이용하여 아삭한 상태에서의 김치를 볶아 아삭함을 유지시키는 것이 필요하다.

낯선 음식에 대해 거부감을 느끼는 성향인 푸드 네오포비아가 높은 집단에 경우 곤드레, 맛김치, 볶음김치에 대한 전반적인 속성에 대한 기호도 및 만족도, 구매의도, 추천의도가 푸드 네오비아가 낮은 집단에 비해 통계적으로 유의하게 낮게 나타났다. 특히 이 집단은 곤드레의 쓴맛과 녹색에 대한 기호도가 다른 속성에 비해 낮게 나타났으며, 적합도 평가 결과 녹색이 약한 것으로 조사되어 super heated steam(SHS) 과정에서 곤드레 고유의 색을 보존할 수 있는 공정과 건조 조건에 대한 검토가 필요할 것이다. 또한, 맛김치의 경우 단맛과 익은 정도에 대한 기호도가 다른 속성에 비해 가장 낮게 나타났으며, 적합도 평가 결과 단맛은 약하다고 평가되었으며 매운맛과 신맛은 강하다고 조사되었다. 이 집단은 푸드 네오포비아 성향이 강하기 때문에 한국식의 맵고 신 김치에 거부감을 보일 수 있다. 이에 따라 설탕이나, 물엿의 첨가량을 늘려 단맛을 증가시키는 것이 필요하며, 매운 나박 고춧가루의 배합비율을 낮추고, 맵지 않은 고춧가루의 배합비율을 높여 매운맛을 줄이는 것이 필요하며, 저장기간이 길어짐에 따라 발생하는 유기산을 줄일 수 있는 초고압처리를 활용해 신맛을 줄이는 것이 필요하다고 판단된다. 볶음김치의 경우 다른 속성과 비교해 보았을 때 아삭한 정도와 전반적인 향에 대한 기호도가 가장 낮게 나타난 것을 알 수 있었으며, 적합도 평가 결과 아삭한 정도가 약한 것으로 조사되어 김치를 볶는 과정에서 시간 및 온도 조절을 통해 볶은 정도를 약하게 조절할 필요가 있으며, 저장온도를 -25℃로 설정하여 수분함량이 감소하는 것을 방지하여 아삭한 상태에서 섭취할 수 있도록 하는 것이 필요하다. 푸드 네오

포비아 성향이 높은 소비자 대상의 전략은 다음과 같다. 푸드 네오포비아 성향은 음식 소비량(먹는 횟수), 연령대, 집안 내력 등 여러 요인에 의해 영향을 받기에 곤드레, 맛김치, 볶음김치가 지니는 다방면의 장점(건강, 품질, 편리성 등)을 강조하는 홍보가 필요하다고 판단된다. 건강 및 품질의 경우 국내산 곤드레만의 건조 처리 공정이나 영양측면이 우수하다는 점을 알리고, 이러한 건조 곤드레를 이용한 조리법(곤드레 나물, 곤드레밥, 곤드레 샐러드 등)이 간편하다는 것을 포장지에 새기거나 홍보(판매원의 제품 설명, TV, 온라인 쇼핑몰과의 연계를 통한 배너 및 쿠폰 제작)하도록 한다. 맛김치, 볶음김치 역시 국내산 원재료를 이용하여 품질이 높고 건강하다는 것을 알리도록 한다.

④ 자민족 중심주의(Ethnocentrism)에 따른 소비자 Segmentation-Targeting-Positioning

객관적인 기준을 가지고 외국 제품을 평가하는 자민족 중심주의가 낮은 집단의 경우 곤드레, 맛김치, 볶음김치에 대한 전반적인 속성에 대한 기호도와 만족도 및 추천의도가 자민족 중심주의가 높은 집단에 비해 통계적으로 유의하게 높게 나타났다. 특히 이 집단의 국내산 농산물에 대한 기호도 분석 결과, 곤드레의 쓴맛과 질긴 정도에 대한 기호도가 다른 속성과 비교하였을 때 가장 낮게 나타났으며, 적합도 평가 결과 곤드레에서 풀향과 쓴맛이 약하게 조사되었다. 이에 따라 건조 전의 곤드레 선별 시 풀향과 쓴맛이 강한 것을 선별하여 건조하여 풀향과 쓴 맛을 더 늘리는 것이 필요하며, 건조된 곤드레의 수화시간을 줄이는 등의 풀향과 쓴 맛을 더욱 많이 느낄 수 있는 레시피를 제안하는 것이 필요하다. 맛김치의 경우 풋내와 익은 정도에 대한 기호도가 다른 속성과 비교하였을 때 가장 낮게 나타났으며, 적합도 평가 결과 단맛이 약하게 인식함을 알 수 있있다. 이에 따라 설탕을 더욱 첨가하거나, 유통기간을 짧게 설정하여 미생물의 당분해를 막아 단맛을 늘리는 것이 필요하다고 판단된다. 볶음김치의 경우 아삭한 정도와 크기에 대한 기호도가 다른 속성과 비교하였을 때 가장 낮게 나타났으며, 적합도 평가 결과 크기는 큰 것으로 조사되었으며, 아삭한 정도는 약한 것으로 조사되었다. 따라서 배추의 절단 크기를 줄이고, 볶기 전의 김치를 덜 숙성시키거나, 김치를 볶는 과정에서 시간 및 온도 조절을 통해 볶은 정도를 약하게 조절하거나 아삭함을 늘리는 것이 필요하다.

수입제품을 구매하는 것의 자국의 경제와 고용시장에 악영향을 주는 비애국적, 비도덕적 행위라고 인식하는 자민족 중심주의 높은 집단의 경우, 곤드레, 맛김치, 볶음김치에 대한 전반적인 속성에 대한 기호도와 만족도 및 추천의도가 자민족 중심주의가 낮은 집단에 비해 통계적으로 유의하게 낮게 나타났다. 특히, 이 집단의 국내산 농산물에 대한 기호도 분석 결과, 곤드레의 다른 속성과 비교하였을 때 쓴맛과 풀향에 대한 기호도가 가장 낮게 나타났

으며, 적합도 평가를 통해 녹색이 약한 것으로 조사되었다. 이에 따라 건조 전의 곤드레 선별 시 녹색이 강한 것을 선별하거나, 건조하는 과정에서의 온도와 시간을 조절하여 곤드레 녹색을 증가시킬 필요가 있는 것으로 판단된다. 또한, 맛김치의 경우 단맛과 크기에 대한 기호도가 다른 속성에 비해 가장 낮게 나타났으며, 적합도 평가 결과 붉은색, 매운맛, 짠맛, 신맛이 강한 것으로 평가되었으며, 단맛은 약하다고 인식하는 것으로 나타났다. 이에 따라 김칫속에 고추장과 고춧가루의 첨가량을 줄여 맛김치의 붉은색과 매운맛을 줄이고 소금과 새우젓, 멸치액젓 등 짠맛을 내는 원료의 함유량을 낮추거나, 절임 시 소금의 농도를 줄여 짠맛을 줄이는 것이 필요하다. 또한, 배와 물엿, 설탕 등 단맛을 내는 재료의 첨가량을 증가시키거나 유통과정을 짧게 하여 당의 유기산으로의 전환을 줄여 단맛을 증가시키는 것이 필요하다. 이와 함께 신맛을 줄이기 위해 유통 시 온도를 낮게 하여 산도의 증가를 막는 것이 중요하다. 볶음김치의 경우 다른 속성과 비교하였을 때, 아삭한 정도에 대한 기호도와 전반적인 향에 대한 기호도가 가장 낮게 나타났으며, 적합도 평가 결과로 아삭함이 약한 것으로 조사되어 볶기 전의 김치에서 초고압처리를 이용하여 아삭한 상태에서의 김치를 볶아 아삭함을 유지시키는 것이 필요하다.

⑥ 한식당 유형(운영기간)에 따른 Segmentation-Targeting-Positioning

운영기간이 18년 이하인 홍콩 한식당은 곤드레의 생산지에는 만족하는 것으로 나타났으나 곤드레의 향, 전반적인 맛, 질긴 정도, 품질에 있어서 만족도가 낮은 것으로 조사되었다. 따라서 곤드레 생산지에 대한 강조가 필요하며, 곤드레의 향, 질긴 정도, 품질 등을 개선하고, 볶음김치의 크기, 색, 향, 매운맛 등 속성들의 개선이 필요하다. 또한, 홍콩 한식당 종사자의 국내산 식재료의 선호도는 높으나 비싼 구입단가 및 비슷한 품질의 대체 식재료(중국산 등) 이용으로 인해 국내산 식재료의 실질적인 구매율이 낮기 때문으로 판단된다. 따라서 국내산 곤드레의 차별점을 홍보하고 곤드레 고유의 향을 유지하고, 적절한 포장단위의 제품을 제공한다면 긍정적인 반응을 기대해볼 수 있을 것이다. 또한, 이 집단은 메뉴 운영과 관련하여 어려운 점으로 질 좋고 안정적인 식재료 구매/확보와 높은 식재료 구입단가라는 응답이 가장 많은 것으로 나타나 이 집단을 타깃으로는 슈퍼마켓, 대형마트 등 유통채널을 확대해 질 좋고 안정적인 식재료 구매에 도움을 줘야 하며, 종사자 수용가격대를 반영하여 최적단가를 설정하는 것이 필요하다. 또한 이 집단은 식재료 구매 시 영향을 받는 정보매체로 식품 박람회라는 응답이 가장 많은 것으로 나타나 짧은 운영기간의 한식당을 타깃으로 국내산 농산물 소비 확대를 위해서는 주기적인 홍콩 현지 내에서 주기적으로 국산 농산물 유통과 구매 관련한 식품 박람회를 개최하여 농산물 관련 정보를 교류하거나 거래처를 확보할 수 있는 장을 만드는 것이 필요하다.

운영기간이 18년 이상인 홍콩 한식당은 곤드레의 향, 전반적인 맛, 질긴정도, 품질에 대한 만족도 높았으며, 볶음김치의 크기, 색, 향, 매운맛, 짠맛, 단맛, 볶은 정도, 포장단위, 포장형태에 대한 만족도가 높은 것으로 나타났으며, 곤드레의 생산지에 대한 만족도와 맛김치의 단맛, 볶음김치의 가격에 대한 만족도가 낮게 나타났다. 이에 따라 운영기간이 긴만큼 볶음김치 가격에 민감한 것을 알 수 있으며, 볶음김치의 수용가격대를 반영하여 최적단가를 설정하는 것이 곤드레 소비확대에 중요할 것이다. 또한, 한국이란 생산지에 대한 만족도가 낮은 것으로 보아 해외에서 오랜 기간 운영한 만큼 해외 현지 식재료에 대한 거부감이 없는 것으로 파악할 수 있으며 이 집단을 타깃으로 소비 확대를 위해서는 가격을 적절한 수준으로 낮추고 온라인, 슈퍼마켓 등 현지 유통 채널을 확대하여 쉽게 구매할 수 있게 하여 현지 식재료와 대비하였을 때 경쟁력을 갖출 수 있도록 해야 한다. 또한 이 집단에서의 메뉴운영관련 어려운 점은 현지인 입맛에 맞춘 한식메뉴 개발인 것으로 나타나, 국내산 농산물 식재료를 활용하여 현지인 입맛에 맞춘 한식메뉴를 개발하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

운영기간이 5년 이하인 미국 한식당의 경우 맛김치의 향, 풋내, 가격, 생산지 속성과, 볶음김치의 짠맛, 포장단위, 포장형태, 품질, 가격, 생산지 속성에 대한 중요도가 높아 식재료의 여러 가지 속성을 고려하는 것을 알 수 있었다. 또한 이 집단에서 메뉴 운영과 관련하여 가장 어려운 점은 현지인 입맛에 맞춘 한식메뉴 개발이라는 응답의 비율이 가장 높아 운영기간이 짧음에 따라 표준화 레시피가 부족한 것으로 사료되어 곤드레와 맛김치, 볶음김치를 활용한 현지화된 한식메뉴 레시피를 개발하여 보급하는 것이 필요하다. 또한, 이 집단의 식재료 구매 시 가장 큰 영향을 받는 정보 매체는 판매원의 제품 설명이므로 판매원에게 국내산 농산물에 대한 이점을 교육시켜 한식당을 대상으로 직접 방문을 통해 유통처를 확보하게 하여 운영기간이 짧은 미국 한식당의 국산 농산물 소비를 확대할 수 있도록 하는 것이 필요하다.

운영기간이 5년 이상인 미국 한식당의 경우 맛김치의 향, 풋내, 가격, 생산지 속성과, 볶음김치의 짠맛, 포장단위, 포장형태, 품질, 가격, 생산지 속성에 대한 중요도가 낮았다. 이는 운영기간이 길어짐에 따라 주로 거래하는 식재료가 있기 때문에 운영기간이 짧은 한식당에 비해 여러 가지 속성에 대한 중요도가 낮은 것으로 파악된다. 따라서 이 집단을 타깃으로는 국내산 농산물의 겉으로 보이는 속성 이외에 맛을 강조하는 것이 필요하다고 판단된다. 또한, 이 집단은 조리법 표준화, 높은 식재료 구입단가, 현지인 입맛에 맞춘 한식메뉴 개발을 메뉴 운영과 관련하여 어려운 점으로 꼽고 있었다. 따라서 곤드레와 맛김치, 볶음김치를 활

용한 현지화된 레시피를 개발하고 이를 표준화하여 보급하는 것이 필요하며, 구입단가는 수용가격대를 고려하여 최적단가로 설정하여 구입단가에 대한 걱정을 낮추는 것이 필요하다. 또한, 식재료 구입 시 가장 영향을 가장 많이 받는 정보 매체는 지인(친구, 이웃 등)으로 나타나 구전(WOM&e-WOM)효과를 이용해 국내산 농산물 식재료를 홍보하는 것이 큰 도움이 될 것이라 예상된다.

⑦ 한식당 유형(메뉴 수)에 따른 Segmentation-Targeting-Positioning

메뉴 수가 88개 이하인 홍콩 한식당의 경우 맛김치에서 풋내에 대한 중요도가 높은 것을 알 수 있으며, 맛김치와 볶음김치의 가격에 대한 만족도가 낮은 것을 알 수 있다. 메뉴수가 적으므로 가격에 더 민감한 것으로 판단된다. 더불어, 메뉴 운영과 관련하여 어려운 점으로 높은 식재료 구입단가라는 응답이 가장 많기 때문에 맛김치와 볶음김치의 수용가격대를 반영하여 최적가격을 설정하는 것이 필요할 것으로 판단된다. 이 집단이 식재료 구매에 영향을 받는 정보매체로는 광고, 식품 박람회, 판매원의 제품 설명 등 다양한 정보매체에 의해 영향을 받는 것으로 나타났다. 따라서 메뉴 수가 적은 한식당임에 따라 국산 농산물을 활용하여 만들 수 있는 다양한 한식 메뉴와 퓨전 메뉴 레시피 관련 정보를 다양한 매체를 통해 홍보하는 전략이 필요할 것으로 판단된다.

메뉴 수가 88개 이상인 홍콩 한식당의 경우 맛김치의 풋내에 대한 중요도가 낮으며, 맛김치와 볶음김치에 대한 가격 만족도는 높은 것으로 나타났다. 따라서 메뉴수가 많은 한식당을 타깃으로 할 때에는 저렴한 가격을 강조하기 보다는 국내산 농산물 식재료를 다양한 메뉴에 활용할 수 있도록 레시피를 함께 제공하는 것이 필요하다. 또한, 이 집단은 현지인 입맛에 맞춘 한식메뉴 개발이 가장 어렵다고 한 응답이 많았다. 따라서 홍콩 현지인 기호도 조사를 통해 기호도를 파악한 후 국내산 농산물을 활용한 현지화된 한식메뉴(곤드레 피자, 김치 샐러드, 곤드레 딤섬, 김치 훠궈 등)를 개발하여 보급하는 것이 중요할 것으로 판단된다. 이 집단은 식재료 구매 시 가장 영향을 받는 정보 매체로 식품 박람회와 판매원의 제품 설명이라는 응답이 가장 많아 주기적인 홍콩 현지 내에서 주기적으로 식품 박람회를 개최하여 농산물 관련 정보를 교류할 수 있도록 하는 것이 필요하다.

메뉴수가 57개 이상인 미국 한식당의 경우 맛김치의 신맛을 중요시 여기는 것으로 나타났다. 또한, 맛김치의 크기, 향, 매운맛, 짠맛, 신맛, 익은 정도에 만족했기 때문에 이를 유지하는 것이 중요하다. 또한, 이들은 곤드레의 생산지와 브랜드에 대한 중요도 낮은 것으로 보아 생산지와 브랜드보다는 맛과 품질을 강조하는 홍보전략을 마련하는 것이 필요하다고 판

단된다. 또한 이 집단에서의 메뉴 운영과 관련하여 어려운 점은 현지인 입맛에 맞춘 한식 메뉴 개발이라는 응답이 가장 많았다. 이에 따라 현지 소비자의 기호도 분석 결과를 통하여 곤드레, 맛김치, 볶음김치를 개선하여 이를 활용한 현지화된 한식메뉴를 개발하여 보급하는 것이 중요할 것이라 판단된다. 또한, 이 집단은 식재료 구매 시 지인(친구, 이웃 등)에 영향을 가장 많이 받는 것으로 나타나 구전(WOM&e-WOM)효과를 이용해 국내산 농산물 식재료를 홍보하는 것이 큰 도움이 될 것이라 예상된다.

메뉴수가 57개 이상인 미국의 한식당의 경우 신맛에 대한 중요도가 낮으나, 맛김치의 크기, 향, 매운맛, 짠맛, 신맛, 익은 정도에 대한 만족도가 낮은 것으로 나타났다. 또한 이들은 곤드레 생산지와 브랜드에 대한 중요도가 높은 것으로 나타났다. 따라서 이 집단을 타깃으로는 곤드레가 한국산이라는 생산지를 강조하며, 브랜드 인지도와 신뢰도를 느낄 수 있도록 지속적인 홍보가 필요할 것이라 판단된다. 또한, 이 집단은 식재료 구매 시 광고(신문, TV, 홍보지 등)에 가장 영향을 많이 받는 것으로 나타나 국내 농산물 식재료에 대한 장점과 구매 관련 정보를 신문, TV, SNS 등을 통해 홍보하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

2) Marketing Mix(4Ps)

① Product

㉮ 곤드레

홍콩과 미국 한식당 종사자 모두 굵기, 쓴맛, 포장단위(용량)을 중요하게 생각하나 만족도가 낮으므로 이에 대한 개선이 필요하다. 이와 더불어 미국 한식당 종사자의 곤드레 속성별 적합도 평가 결과 쓴맛 속성이 약한 것으로 조사되어 곤드레 본연의 쓴맛을 유지하는 것이 필요하다고 판단된다.

Kotra 자료에 따르면 미국의 경우 채식에 대한 인기가 높으며, 본 연구의 미국 현지 소비자의 곤드레 기호도 평가 결과, 곤드레의 전반적인 기호도 및 곤드레의 모든 속성이 적당하다고 조사된 것에 기반하여 곤드레는 해외 시장에서 충분히 경쟁력이 있는 것으로 판단된다. 이에 따라서 '곤드레 샐러드', '곤드레 나물을 곁들인 파스타' 등 현지 소비자에게 친숙한 메뉴에 곤드레를 활용한 제품을 개발하고 곤드레 효능에 대해 알리는 것이 효과적일 것으로 판단된다.

영양학적으로 우수하고 나물이기에 조리법도 비교적 간편한 곤드레의 경우, 일본의 스시처럼 고급화 전략을 이용하는 것도 소비 확대에 큰 도움이 될 것으로 판단된다. '곤드레 주먹

밥', '곤드레 쌈밥'과 같은 곤드레를 이용하여 한입에 쉽게 먹을 수 있고, 이러한 메뉴와 조화롭게 어울리는 동시에 현지 소비자에게 익숙한 소스를 개발한다면 효과적일 것이다.

해외 한식당 종사자는 원재료 상태와 냉동, 건조, 절이기 등 가공을 한 상태의 나물을 주로 구매하는 것으로 나타났다. 현재 본 연구에서 사용한 곤드레는 건조된 상태이기 때문에 한식당 종사자가 주로 구매하는 나물의 가공형태와 일치하기 때문에 현재 상태를 유지하되 건조된 상태의 곤드레를 메뉴에 활용 시 최적의 맛과 식감을 나타내는 활용 레시피의 개발을 통해 해외 한식당에서의 곤드레 소비 확대를 노려볼 수 있을 것이다.

㉯ 맛김치

미국 소비자에게 제공된 김치의 매운맛과 신맛, 익은 정도는 강하게 느껴지므로 감소시킬 필요가 있으며, 반면에 단맛의 경우 증가시킬 필요가 있다. 매운맛과 익은 정도에 익숙하지 않은 미국 소비자들을 고려한다면 덜 맵고 단맛을 증가시켜 김치에 대한 부담감을 줄이는 것이 중요하며, 너무 발효된 김치의 경우 신맛을 더 강하게 느껴질 수 있으므로 김치 유통 시에 발효 기간을 고려하여 미국 소비자가 제품을 접했을 때 발효가 장시간 이루어지지 않은 상태라면 김치 선호도 증가에 더욱 효과적일 것으로 판단된다.

미국 소비자들 입장에서 김치는 에스닉 푸드에 해당되므로 아무리 김치에 익숙한 소비자여도 김치가 너무 크거나 붉은색이 강하게 띄는 경우 부담감을 가질 수 있다. 본 연구 결과, 제공된 김치의 외관(크기, 색)이 너무 크고, 붉다고 응답하였는데 이를 고려하였을 때, 생야채인 김치를 미국 소비자들이 즐겨먹는 식품 중 하나인 샐러드와 같은 맥락으로 식사와 가볍게 곁들일 수 있도록 배추의 크기를 줄이고 색상 및 양념 맛 역시 자극적이지 않도록 개선시킬 필요가 있다.

최근 홍콩 및 미국 식생활 동향은 건강과 웰빙에 관심을 갖는 소비자들이 증가하고, 독거인구 역시 증가하는 추세이다. 이에 따라 김치 제품을 소포장하여 가정에서 간단히 즐길 수 있도록 하는 것이 중요하며, 국내산 원재료만 사용했다는 점을 강조하는 포장 디자인을 통해 건강하고 믿고 먹을 수 있는 제품이라는 것을 알리는 것이 중요할 것으로 판단된다.

해외 한식당 종사자의 경우 맛김치를 김치전, 김치찌개, 반찬, 볶음김치, 김치 볶음밥 등의 메뉴로 활용하고 있었다. 맛김치의 소비 확대를 위해서는 해외 한식당에서 다양한 메뉴를 선보임을 통해서 현지 소비자에게도 거부감을 없애고 친숙하게 다가가는 것이 필요하다. 이

를 위해 맛김치를 활용하여 현지화된 메뉴(김치 타코, 김치 피자 등)를 포함하여 다양한 레시피를 개발하여 해외 한식당 종사자들에게 정보를 제공하는 것이 필요하다고 판단된다.

㉰ 볶음김치

볶음김치는 미국 현지에서도 생소한 식품으로 섭취 경험이 없다고 응답한 소비자가 많았음에도 불구하고 전반적인 기호도나 맛, 매운맛, 짠맛과 같은 속성에 높은 선호도를 나타냈다. 따라서 미국인들이 선호하는 덜 자극적이고, 덜 짠 볶음김치를 개발하여, 활용 레시피를 제안하는 것이 중요하다.

미국 소비자는 제공된 볶음김치의 아삭함에 대해 약하다고 느꼈고 사이즈는 크다고 느꼈다. 샐러드를 자주 즐겨 먹는 식습관을 가진 미국인들에게 아삭함은 중요한 요소가 될 수 있으므로 아삭함을 증가시킨다면 더욱 볶음김치에 대한 긍정적 이미지 구축에 효과적일 것이다.

볶음김치의 B2B 전략을 마련하기 위해 볶음김치 제품의 볶은 정도와 아삭한 정도를 증가시키는 것이 필요한데, 현지 종사자의 경우 직접 제조한 김치를 볶아서 제공하는 것이 더욱 경제적이라고 생각하는 경향이 있으므로, 이들이 가장 중요하게 생각하는 속성인 '품질'을 높이되 적정 가격대에 판매를 해야 소비 확대를 증가시킬 수 있을 것으로 판단된다.

해외 한식당 종사자의 경우 볶음김치를 볶음김치 반찬, 두부김치, 김치찌개, 김치 볶음밥 등의 메뉴로 활용하고 있었다. 미국 현지 소비자 조사 결과 볶음김치를 경험하지 않은 소비자가 많았기 때문에, 볶음김치의 소비 확대를 위해서는 해외 한식당에서 다양한 메뉴를 선보임을 통해서 현지 소비자에게도 거부감을 없애고 친숙하게 다가가는 것이 필요하다. 이를 위해 볶음김치를 활용하여 현지화된 메뉴를 포함하여 다양한 레시피를 개발하여 해외 한식당 종사자들에게 정보를 제공하는 것이 필요하다고 판단된다.

② Price

해외 한식당 종사자의 곤드레 80g에 대한 가격민감성을 분석한 결과, 무관심 가격이 6,043.33원으로, 무관심 가격 비율은 24.6%수준으로 형성되었다. 무관심 가격 비율이 낮을수록 가격에 민감함을 의미하는데 비교적 낮은 24.6%를 보여 종사자가 곤드레 가격에 민감함을 의미한다. 또한, 곤드레 80g에 대한 수용가격대는 4,176.10~9,517.39원으로 나타났으며, 최적가격점은 5,911.11원이며 곤드레 구매 시 선호하는 포장단위는 평균 6.46±19.14kg, 중앙값 1kg로 나타났다. 따라서 곤드레 1kg에 52,201.25~118,967.38원의 가격을 설정하는 것이 적합할 것으로 판단되며, 한식당 협의체를 통한 공동구매를 통해 적정 가격을 확보하고, 유

통망을 확대시키는 전략 또한 필요하다.

해외 한식당 종사자의 맛김치 500g에 대한 가격민감성을 분석한 결과, 무관심 가격이 5,578.80원으로, 무관심 가격 비율은 32.7%수준으로 형성되었으며, 곤드레보다 높은 무관심 가격 비율을 보여 곤드레보다는 맛김치가 가격에 민감하지 않은 것을 알 수 있다. 또한, 맛김치 500g에 대한 수용 가격대는 3,455.28~8,800.00원으로 조사되었으며, 최적가격점은 5,500.77원이며, 맛김치 구매 시 선호하는 포장단위는 평균 5.93±8.06kg, 중앙값 4.5kg로 나타났다. 맛김치 4.5kg을 31,097.52~79,200.00원의 가격으로 설정하는 것이 필요하며, 한식당 유형에 따라 가격과 포장이 다른 맛김치를 제공하는 전략이 필요하다.

해외 한식당 종사자의 볶음김치 500g에 대한 가격민감성을 분석한 결과, 무관심 가격은 5,543.71원으로, 무관심 가격 비율은 31.3%수준으로 형성되었다. 볶음김치는 곤드레보다는 가격에 민감하지 않지만, 맛김치보다는 가격에 민감한 것으로 나타났다. 또한, 볶음김치 500g에 대한 수용가격대는 3,383.72~8,118.44원으로 조사되었으며, 최적가격점은 5,537.32원이며, 볶음김치 구매 시 선호하는 포장단위가 평균 3.80±4.28kg, 중앙값 2kg으로 조사되었다. 볶음김치는 한식당 자체에서 직접 제조하는 것이 단가가 더욱 저렴하다고 느끼기에 벌크단위로 하여 가격을 낮출 수 있는 전략을 활용해야 하며, 볶음김치 2kg에 13,534.88~32,473.76원의 가격으로 설정하는 것이 해외 한식당의 볶음김치 소비 확대에 도움이 될 것이다.

③ Place

미국과 홍콩에 거점도시를 지정하여 유통망을 확산하는 것이 효과적인데, 이때 경제 및 문화적으로 활발한 도시를 선정하도록 한다. 특히 미국의 경우 지형적으로 방대하다는 특징이 있기에 미국 동부의 경우 문화 교류 속도 및 수용도가 높은 뉴욕을 중심으로 유통망을 구축하여 확산하는 것이 효율적일 것이다. 또한 홍콩의 경우 프라임 지역(최우수 상권)이라 불리는 센트럴, 코즈웨이베이, 침사추이, 몽콕은 현지 유동인구가 많을 뿐만 아니라 관광객 역시 많으며, 홍콩을 방문한 중국인의 소득증가에 따른 구매가 활발한 곳이기에 이러한 곳에 홍보를 활발히 하는 것이 중요하다고 판단된다.

또한, 해외 한식당 종사자가 곤드레를 주로 구매하는 장소는 자국 내 한국마트와 한국에서 직접 수입하는 경우로 나타났다. 특히 미국의 경우 H마트나 아씨 등의 현지 거주 한국인 중심의 마트에서의 소비가 활발하여 이들 리테일 마켓의 입점과 해당 매장에서의 디스플레

이 전략 또한 필요할 것이다. 이와 함께 곤드레의 해외 한식당에서의 소비 확대를 위해서는 더욱 다양한 유통채널을 확보하며, 그들이 주로 이용하는 한국마트에서의 구입 용이성을 확보하며, 한국에서 직접 수입할 수 있도록 절차를 간편화하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

해외 한식당의 맛김치 구매 장소는 대부분이 구매하지 않고 직접 제조하여 사용한다고 응답하였으며, 다른 응답으로는 자국 내 한식 전문 유통업체를 이용한다고 하였다. 따라서 해외 한식당을 대상으로 한 맛김치 소비확대를 위해서는 이들이 맛김치를 구매하지 않고 직접 제조하여 제공하는 이유를 파악하여 이를 반영하여 맛김치를 유통하는 전략을 세우는 것이 필요할 것으로 판단된다.

볶음김치 구매 장소는 해외 한식당 종사자 대부분이 주로 구매하지 않고 직접 제조하여 사용한다고 응답하였다. 볶음김치의 해외 한식당에서의 소비 확대를 위해서는 볶음김치를 구매하지 않고 직접 제조하여 제공하는 이유를 파악 후 이를 반영한 볶음김치를 유통하는 전략을 세우는 것이 필요하며, 볶음김치를 쉽게 접할 수 있도록 유통채널의 확대가 필요할 것으로 판단된다.

④ Promotion

미국 소비자들이 한식을 접근하는 경로를 조사한 결과 친구 및 주변인의 권유가 압도적으로 높은 것으로 나타났다. 따라서 온라인(Facebook, Instagram, Twitter 등)을 통해 한식 및 국내산 식재료에 대한 지속적인 홍보를 하여 정보 공급원을 확대시킨다면 효과적인 구전효과를 기대할 수 있을 것이다.

현재 미국에서의 김치는 대부분 한인마트에서 판매를 하는 것으로 나타났는데, 한인마트와 미국 현지 소비자들이 자주 접하는 온라인 쇼핑몰과의 연계를 통해 쿠폰, 할인 이벤트 등을 실시하여 소비를 유도하는 동시에 국내산 농산물 제품 관련 영양 및 구매 정보를 제공하여 인지도를 높이는 전략이 적극적으로 필요하다. 특히 한인마트 내 샘플 데모를 통해 소비자의 접근성을 높이고 다양한 활용 방법에 대한 정보를 제시하는 등 무료 시식과 활용 메뉴 레시피 카드를 통한 홍보 방안을 마련해야할 것이다.

곤드레나 볶음김치의 경우 미국 소비자들의 섭취빈도가 대부분 낮게 조사되었으므로, 이들만을 대상으로 실시하는 무료 시식 행사가 필요하다. 따라서 소비자들이 자주 지나다니는 곳에 팝업스토어를 열어 먼저 익숙하지 않은 본 식재료들을 직접 섭취함으로써 호기심을

높이는 동시에, 장점을 부각시킨 제품 관련 설명이 이루어진다면 더욱 소비를 확대시킬 수 있을 것이다.

홍콩이나 미국의 식품 소비 트렌드 중'건강', '웰빙'을 지향하는 소비자를 타깃으로 이러한 소비자들을 위해 매체(TV, 신문, 인터넷 등)를 통한 우수성을 알리는 것이 중요하다. 특히 발효식품에 대해 긍정적으로 인식하는 미국인들을 대상으로는 발효 과정을 거치는 김치, 볶음김치의 효능에 집중하여 홍보한다면 더욱 효과적일 것이다.

해외 한식당 종사자가 식재료를 구매 시 가장 영향을 많이 받는 정보 매체를 물어본 결과, 홍콩의 경우 식품 박람회나 인터넷/SNS에서 정보를 많이 얻는 것으로 나타나 국내 농산물 관련 식품 박람회를 자주 열고, 국내 농산물 식재료에 대한 유익함을 온라인 컨텐츠(자료, 영상)를 만들어 인터넷/SNS 상에서 홍보하는 것이 국내산 농산물 해외 소비 확대에 도움이 될 것이다. 한편 미국의 경우에는 지인(친구, 이웃 등)의 추천에 가장 많은 영향을 받으며, 판매원의 제품 설명 또한 식재료 구매에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이처럼 미국 내 국내산 농산물 소비 확대를 위해서는 구전(WOM&e-WOM)효과를 이용하여 정보를 전달하는 것이 필요하며, 판매원에게 국내 농산물 식재료를 이용하여 만들 수 있는 메뉴 레시피에 대한 교육을 실시하여 관련 정보 전달에 도움이 될 수 있도록 해야 한다.

나아가 소비자의 급속하게 변화하는 다양한 니즈를 충족시키기 위해 플랫폼(유튜브, 스마트폰 어플리케이션, 블로그 등)을 기반으로 하는 쌍방향 커뮤니케이션과 맞춤형 제품 및 서비스를 제공한다면 지속적인 시장의 관심과 이윤을 창출할 수 있으리라 판단된다.

Ⅲ. 결론

○ 본 연구 국산 농산물 식재료 시제품인 곤드레, 맛김치, 볶음김치에 대한 는 해외 한식당 종사자와 미국 현지 소비자의 기호도 분석을 통해 해외 외식시장에서의 소비 확대 전략을 제시하고자 하였다. 해외 한식당 종사자의 기호도 분석 결과 홍콩의 경우 곤드레의 전반적인 맛과 향 속성, 맛김치의 전반적인 맛, 색, 익은 정도, 풋내, 향, 볶음김치의 경우 전반적인 맛과 짠맛 속성을 개선이 필요하며, 미국의 경우 곤드레의 전반적인 맛, 향, 가격, 맛김치의 가격, 볶음김치의 전반적인 맛과 단맛, 신맛 속성에 대한 개선이 필요하다. 또한, 이러한 농산물 식재료 시제품에 대한 가격민감성 분석 결과 곤드레 80g에 대한 수용가격대는 4,176.10~9,517.39원, 최적가격점은 5,911.11원, 맛김치 500g에 대한 수용가격대는 3,455.28~8,800.00원, 최적가격점은 5,500.77원, 볶음김치 500g에 대한 수용가격대는 3,383.72~8,118.44원, 최적가격점은 5,537.32원으로 나타나 이를 반영한 가격 선정이 필요하다. 또한, 미국 현지 소비자에게 곤드레 식재료 속성의 기호도는 높았으며, 적합정도 결과 모든 속성이 적당하였다. 맛김치의 경우 매운맛, 신맛, 크기, 색, 익은 정도에 대해, 볶음김치의 경우 크기, 아삭함 속성에 있어서 개선이 필요하다. 이처럼 국산 농산물 식재료 시제품에 대한 해외 한식당 기호도 분석을 실시하여 국산 식재료 시제품의 개선방안을 도출하였으며, Segmentation-Targeting- Positioning(STP)전략과 Marketing Mix(4Ps)전략을 구축하여 타깃시장 진입전략 및 세분시장별 소비확대 방안을 수립하였다.

3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
제1세부 연구기관 ㈜한성식품			
● 해외 한식당 선호 한국산 농산물(식재료) 품목 선정 및 국산 농산물 식재료에 대한 해외 한식당 세분시장별 요구도 분석	10	100	- 이메일 및 국외출장을 통해 설문조사를 실시하여, 해외 한식당의 일반사항, 한국산 식자재의 수출조건, 한국산 농산물의 수입 요구도에 대한 분석이 이루어짐
● 국산 농산물 식재료 수출시장에 대한 수출 대상국의 수입규제 및 안전(통관) 규격 조사	5	100	- 미국, 일본, 중국, 홍콩, 대만, EU, 인도네시아, 싱가포르, 캐나다, 아랍에미레이트 등 10여개 국가의 수입 규제 및 안전 통관규격에 대하여 가공식품, 채소류, 버섯류 중심으로 조사함.
● 수확시기, 수확량, 저장 등을 고려한 농산물 원료 확보체계 확립	10	100	- 수확시기, 수확량, 저장 등이 고려된 농산물 원료의 생산현황을 조사하고 ㈜한성식품에서 현재 사용하고 있는 농산물 원료 확보 체계를 중심으로 농산물 원료 확보방안이 마련됨.
● 해외 한식당 및 현지에 맞는 한식 메뉴 식재료 품목 및 레시피 개발(영양 및 미생물 분석)	5	100	- 맛김치, 김칫속, 깻잎장아찌, 마늘장아찌, 무침용양념, 조림용양념, 찌개용양념, 볶음김치 등 8개 품목에 대하여 레시피를 개발하고 품질평가 및 영양분석을 실시함.
● 현지인 적용 제품 개발을 위한 품질특성 평가 및 해외 수출국가의 영양성분 분석방법 및 표현방법 조사	5	100	- 미국, 일본, 중국, 홍콩, 대만, EU, 인도네시아, 캐나다, 아랍에미레이트, 말레이시아 등 10여개 국가의 영양성분 관련법 및 분석방법, 영양표시 규정에 대해 조사함.
● 최적 제조공정 확립을 위한 품질개선(제1협동 및 제2 협동연구과제 연계)	10	100	- 깻잎장아찌, 무침용양념, 김칫속 등 시제품을 생산하여 온도별 저장실험을 수행하고, 다양한 살균방법을 강구함.
● 국산 농산물 식재료 특성 및 수출적성에 맞는 제품 레시피 12종 개발	10	100	- 품질평가를 통해 레시피를 수정, 개선하고 저장실험을 통하여 최종레시피 12종을 개발하였음 (제1협동 4종 포함)
● 장기보관용 식재료의 품질개선 및 원형보존을 위한 현장적용 연구	10	100	- 건조곰취의 저장 중 복원력, 색도, 수분함량, 미생물 균수를 측정함.
● 국산 농산물 식재료 시제품의 해외 한식당 기호도 조사(위탁과제)	5	100	- 국민대학교와의 위탁과제 수행을 통해 시제품의 해외 한식당 기호도 조사를 실시함.
● 시제품에 대한 시장 경제성 분석	5	100	- 수출 맛김치의 kg당 판매단가를 제조원가와 판관비를 고려하여 계산하였으며, 현지출장을 통해 타사제품과 경제성 분석을 실시하였음.
● 제품 출시를 위한 계획 수립(품질 및 가격경쟁력 확보, 기술전수 등)	5	100	- 제품 출시를 위한 계획이 수립되었음
● 현지 유통업계 및 외식업체 연계 홍보체계 구축	10	100	- ㈜한성식품의 인터넷 쇼핑몰인 한성몰을 비롯하여 온라인을 이용한 홍보방안과 국내외 박람회 참가를 통한 국내외 바이어 및 소비자를 대상으로 하는 홍보방안을 구축함.
● 국산 농산물 식재료의 마케팅 전략 구축을 통한 수출 활성화 방안 제시	5	100	- 우리나라 농식품의 수출조직 운영실태와 문제점, 수출조직 육성방안과 수출 전문조직 및 농림축산식품부의 수출 분야 지원 예산에 대한 문헌을 토대로 수출 활성화 방안이 제시되었음
● 수출용 국산 식재료 활용법의 교육 및 홍보를 위한 사용방법을 표기한 매뉴얼 북 개발	5	100	- 해외 한식당을 위한 제품 보관 및 식재료별 최적 복원 방안과 조리 예시를 담은 매뉴얼 북을 작성함.

제1협동연구기관 ㈜다손			
● 원료별 전처리방법 및 조리법에 따른 품질변화 요인	10	100	- 기존 방법과 다양한 조건의 SHS를 이용한 데치기 후 품질 차이를 확인하였음
● 원료별 부패미생물 생육 및 사멸 특성의 검토	5	100	- 일반세균 및 대장균군 계수실험을 통한 살균 효과를 확인하였음
● 과열증기 단시간 조리기술 및 1차 살균기술 개발 및 품질지표 선정	10	100	- 이화학적/미생물학적/관능학적 품질지표를 선정하고 SHS 최적 처리조건을 확립하였음
● 기존 가공 기술과의 경제성, 작업 편리성, 안정성, 품질향상성 등 비교 분석	5	100	- 기존 처리방법 대비 건조시간, 전기사용량, 시간당 원물 처리량의 증가를 확인하였음
● 수출 대상국의 식품위생 관련법규 검토	5	100	- 수출대상국의 식품위생법규를 고려하여 수출용 제품 개발에 활용하였음
● 한식 식재료의 초고압 비가열살균 처리 조건 확립	10	100	- 맛김치, 깻잎장아찌, 마늘장아찌의 초고압처리 최적조건을 확립하였음
● 신선식품, 냉장제품의 장기보관용 식재료 품질지표 설정 및 저장성 극대화 기술 개발	10	100	- 초고압처리한 김칫속을 장기 냉장저장한 결과 시료의 품질저하가 거의 없는 것을 확인하였음
● 미생물학적 안정성과 품질(관능, 편리성, 이화학적 특성) 보장 공정 개발	10	100	- 초고압처리시료가 기존 살균법을 적용한 시료보다 품질이 뛰어나며 장기저장이 가능한 것을 확인하였음
● 대상국 안전성(통관) 규격 고려한 표준 품질 지표 수립	5	100	- 수출대상국의 식품위생법규를 고려하여 국가별 맞춤형 품질지표를 설정하였음
● 유통기한 설계 및 검증	10	100	- 맛김치, 장아찌2종의 상온유통 및 냉장유통시의 유통기한을 설정하였음
● 국산 농산물 식재료 시제품 12종 생산	5	100	- 건조나물(곤드레/곰취/시래기), 반건조 표고버섯, 맛김치, 장아찌(마늘/깻잎), 볶음김치, 김칫속, 양념(찌개용/조림용/무침용) 등 12종
● Test Marketing 후 보완 및 최종 대량 생산 공정 확립 및 생산 경제성 분석	10	100	- 건조곤드레 시제품의 해외 관능평가를 진행하고 약점을 보완한 시제품을 생산하였음 - 위탁기관인 국민대학교를 통해 Test Marketing 후 문제점을 보완하여 제조공정 및 형태를 달리한 펀치볼 형태의 건조나물 시제품을 개발함
● 포장방법 적용테스트	5	100	- 초고압 공정에 적합한 재질로 NY15/ LLDPE50 합성포장재를 선정하여 연구에 사용하였음

제2협동연구기관 한국식품연구원			
● 냉동에 따른 식재료의 품질변화 및 적정포장재 선정	10	100	- 냉동온도조건을 달리하여 품질변화를 검토하고 이에 적합한 적정포장재 선정을 위한 온도변화 실험을 수행함
● 냉동 전처리 및 냉동 온도 변화에 따른 품질 변화 및 적정포장제의 선정	10	100	- 김칫속의 냉동안전성 강화를 위해 김칫속 중 조성물 및 대체물질(당류, 알콜류, 염류, 전분류, 기타)을 대상으로 빙점강화효과 검토하여 조성에 반영함
● 전처리 조건별 건조특성 검토	5	100	- 제 1협동기관 (주)다손과 공동수행하여 전처리 조건별 건조특성을 검토·완료함
● 농산물의 전처리 조건의 설정	10	100	- 산채를 이용한 즉석 편의식 제품개발을 위한 기초 전처리공정을 확립함
● 냉동 처리에 따른 식재료의 저장 중 안전성 및 품질평가	5	100	- 김칫속을 -20℃의 냉동고에 저장한 후, 시료를 각각 0℃, 5℃ 및 10℃로 저장온도변화를 주어 품질변화를 조사하여 냉동유통 중의 문제점을 도출하고 이를 근거로 김칫속 조성물을 변경을 하였음.
1. 냉장 처리에 따른 식재료의 저장 중 안전성 및 품질평가(1)	10	100	- 볶음김치 제품을 4℃, 10℃ 및 25℃의 냉장고에 90일간 저장하면서 이화학적 품질변화를 검토하여 문제점을 도출하였음
2. 냉장 처리에 따른 식재료의 저장 중 안전성 및 품질평가(2)	10	100	- 초고압처리한 김칫속과 무침용 양념을 장기 냉장저장한 결과 저장온도가 높을수록(특히 25℃, 7일후부터) 맛, 향, 외관 및 전반적인 기호도가 감소하는 것으로 조사되었음.
3. 해동속도 및 해동 방법에 따른 품질 변화	5	100	- 냉동된 김칫속의 해동중의 문제점을 조사하고자 자연해동(25℃), 저온해동(0℃, 5℃ 및 10℃) 및 마이크로웨이브 해동(전자파 조절)을 검토하였음.
4. 건조식재료의 복원특성 및 품질개선	10	100	- 농산물 4종(무청시래기, 곤드레나물, 취나물, 표고버섯)중 무청시래기, 취나물의 녹색유지, 조직감 개선, 건조 및 복원시간 단축을 위한 건조조건을 설정함.
5. 복원식재료의 유통조건별 품질변화	10	100	- 과열증기와 조미용액을 활용하여 2종의 건조 농산물(취나물, 표고버섯)에 대한 기초적인 편의식 식자재 제조공정을 설정하였으며 설정된 기초 제조공정도에 따라 시제품을 제조하여 냉장저장(5℃, 10℃, 15)중의 품질변화를 8주간 검토·완료함.
6. 동결 식재료의 한식조리에의 적용성 검토(관능평가 등 품질변화)	5	100	- 김칫속을 생배추와 절임배추에 적용하여 김치를 제조하고 냉장에 28일간 저장하며 품질변화를 검토함. - 무침용 양념을 시금치와 양배추에 적용하여 각각 시금치무침과 양배추무침을 제조한 다음 냉장조건에서 품질변화를 검토·완료함.
7. 복원 식재료의 한식조리에의 적용성 검토(관능평가 등 품질변화)	10	100	- 곰취, 표고버섯, 곤드레의 3종의 복원 식재료를 과열증기를 이용하여 절임 제조공정을 확립함. 10℃, 15℃ 및 25℃에 90일간 저장하며 품질변화를 검토·완료함. - 과열증기를 이용하여 제조한 곰취, 표고버섯 및 곤드레 절임의 기호도 검사 항목 중 전반적인 기호도를 지표로 유통기한을 설정하였음. - 곰취, 표고버섯, 곤드레, 무청시래기의 4종의 복원 식재료를 레토르트를 이용하여 장아찌 제조 공정을 확립하고, 품질변화를 검토·완료함.

제1위탁연구기관 국민대학교			
8. 국산 농산물 식재료 시제품에 대한 해외 한식당 종사자의 기호도 분석	30	100	- 홍콩 출장을 통해 홍콩 한식당 종사자를 대상으로 맛김치와 볶음김치에 대한 기호도를 조사하고 분석하였음. - 미국 출장을 통해 미국 한식당 종사자를 대상으로 곤드레, 맛김치, 볶음김치 시제품에 대한 기호도를 조사하고 분석하였음.
9. 국산 농산물 식재료 시제품에 대한 현지인 대상의 기호도 분석	30	100	- 미국 출장을 통해 미국 현지 소비자를 대상으로 곤드레, 맛김치, 볶음김치 시제품에 대한 기호도를 조사하고 현지 소비자의 적합정도(JAR) 분석을 실시하였음.
10. 해외 외식시장에서의 소비 확대 방안 마련	40	100	- 한식섭취빈도, 한식친숙도, 푸드 네오포비아, 자민족 중심주의 성향에 따른 소비자 STP전략과 운영기간과 메뉴 수에 따른 한식당 유형별 STP 전략을 구축하여 세분시장별 소비확대 방안을 수립하였음. - Marketing Mix(4Ps) 전략을 구축하여 타깃시장 진입전략을 수립하였음.

4. 연구결과의 활용 계획 등

❐ 활용방안

○ 제품의 안정성이 확보되고 식재료 고유의 특성(색, 맛, 향, 조직 등)을 최대한 유지시킨 고품질의 수출용 국산 농산물 식재료 개발 제품의 수출 증대

○ 국산 농산물 식재료 활용 매뉴얼 보급에 따른 해외 한식당의 맛있고 위생적인 한식 메뉴 서비스 간편화 및 품질 표준화

○ 제품에 대한 신뢰성 (Reliability) 확보

○ 연구개발 중에 얻어진 연구결과 및 관련 기술은 지적 재산권화하고 또한 국내외 학술지에 논문 발표를 통하여 연구결과 홍보 및 학술적인 파급효과를 동시에 극대화 함

○ 참여기업으로의 기술이전을 통한 산업화를 도모

○ 전통식품의 수출 및 유통시스템 구축을 위한 정책 제안

○ 제품개발과정 중에 파생되는 관련 자료 및 보고서, DB자료 등 기술 자료는 관련 산업체에서 상품화시 의사결정이 용이하도록 지원할 계획임

❐ 기대성과

○ 기술적 성과

- 전통식품 상품화 관련 지적재산권 취득 및 학술논문 발표
- 수출국 및 현지시장 분석자료를 통한 현지 기술지원자료 확보
- 수출 전략(현지 시장 진입) 자료 확보

○ 경제·산업적 측면

- 전통식품 상품화 개발 및 산학연 동반성장 모델 구축
- Target 지역의 기호를 충족시킨 제품 개발로 인한 전통식품의 파급 확대
- 다양한 상품군으로의 확대효과 기대(전통식품 HMR 시장의 카테고리 확대 모델 구축)
- 농업과 식품산업의 균형성장을 위한 R&D 기술 확보로 1,2,3차 산업 종사자의 상생체계 확립을 통한 농림축산 자원의 고부가가치 창출

○ 현재 국내 시장에 출시된 맞춤형 도시락이나 간편편이식 제품은 일반 조리법으로 조리한 후 급속동결 하여 냉동용 제품으로 유통하고 있는 것이 대부분으로 동결과 해동과정에서 편이식의 영양성분 파괴는 물론 품질저하 및 관능저하 발생되는 문제점 해결

○ **신가공기술 중 하나인 과열증기가공법은 조리시간 단축 및 산소반응 억제 기술로 식품 성분의 산화방지에 따른 영양소 손실 및 품질저하 현상, 관능저하 등의 문제를 해결할 수 있으며 고온고압에 의하여 강한 살균 효과도 나타냄.**

- 기존의 레토르트살균 제품은 고온장시간 살균에 의하여 맛, 향, 색, 조직감, 물성 등이 완전히 변화되어 품질저하 및 관능저하가 일어남.

- 과열증기 가공법으로 농산물을 전처리 및 건조할 경우 열풍건조에 의한 영양손실, 변색, 건조에 따른 표면 경화 및 형태 변형 등의 품질저하 요인을 감소시킬 수 있으며 복원성이 우수한 식재료 가공이 가능함

○ 과열수증기로 1차 살균 및 조리 완료 후 위생포장 하여 초고압비가열 2차살균을 행하므로써 유통기간이 연장된 고품질의 냉장 제품 제조 가능

○ 제품의 안정성 확보를 위한 표준 검증 절차의 확보 (제품화 촉진)

❒ 제품 생산 계획

○ 제품 유형: 국산 농산물 식재료 제품

○ 제품 구성: 수출용 국산 농산물 식재료 제품

- 국산 농산물 식재료 시제품 12종
  - 건조・반건조 제품: 시래기, 곰취나물, 곤드레나물, 버섯류
  - 냉장제품: 맛김치, 김치속, 깻잎장아찌, 마늘장아찌
  - 냉동제품: 양념 3종: 조림용, 찌개용, 무침용, 볶음김치(김치찌개용, 덥밥용)

○ 국내 공인검사기관과 미국 FDA기준규격 검사기관을 통한 안전성 검증

- 영양성분분석
- 잔류농약분석
- 중금속 분석
- 미생물 검사

○ 유통기한 설정 실험

- 온도 조절을 통한 가속화 실험을 수행하여 유통기한 설정

○ 생산: 경기도 부천시 소재 (주)한성식품에서 생산 및 수출

❒ 제품 판매 및 마케팅 계획

○ 본 연구를 통하여 개발하는 국산 농산물 식재료는 주관기관인 (주)한성식품에서 자사제품으로 유통하기 위한 목적으로 시제품 제조 후 현재 수출하고 있는 각국의 유통라인을 통해 직접 수출할 계획

○ 해외 현지 식당 판매처 확보와 현지 유통업계 및 외식업체 연계 홍보체계 구축 계획

붙임. 참고문헌

제1세부연구기관 ㈜한성식품 참고문헌

1. AOAC international. 2016. Official Methods of Analysis of AOAC international. 20th Ed.
2. 2015 식품유통연감. 2015. (주)식품저널 (www.foodnews.co.kr)
3. 김경필. 김상현. 한정훈. 2017. 농식품 수출시장 소비특성 및 수출 증대 전략. 한국농촌경제연구원
4. 김경필. 한정훈. 2015. 농식품 수출조직 운영실태와 육성방안. 한국농촌경제연구원
5. 김경필. 허성훈. 2014. 가공식품 수출의 효율적 지원 방안. 한국농촌경제연구원
6. 농림축산식품부 연구보고서. 2017. 유통기한 연장을 통한 수출용 김치의 상품화 연구.
7. 세계김치연구소. 2013. 김치 수출 가이드북 (일본편)
8. 세계김치연구소. 2014. 김치 수출 라벨링 가이드북 (미국편)
9. 세계김치연구소. 2014. 김치 수출 라벨링 가이드북 (일본편)
10. 세계김치연구소. 2014. 김치 수출 라벨링 가이드북 (홍콩편)
11. 전창곤. 2003. 신선채소류의 수출경쟁력 우위확보를 위한 수출 상품화 모델 개발. 한국농촌경제연구원 연구보고서
12. 한국농수산식품유통공사. 2010. 주요국 통관 검역제도 (미국, 일본, 중국, 홍콩, 대만, EU, 인도네시아, 싱가포르, 캐나다)
13. 한국농수산식품유통공사. 2013. 주요국 수입제도 모니터링 - 대만・인도네시아
14. 한국농수산식품유통공사. 2013. 수출시장 신규개척 및 다변화를 위한 심층조사 - 아랍에미레이트 편 (www.kati.net)
15. 한국농수산식품유통공사. 2014. 주요국 수입제도 모니터링
16. 한국농촌경제연구원. 2015. 농업전망 2015
17. 한국식품연구원. 2016. 할랄식품 시장동향 (말레이시아편, www.foodcerti.or.kr)
18. 한국식품연구원. 2016. 할랄식품 시장동향 (인도네시아편, www.foodcerti.or.kr)
19. 한국식품연구원. 2016. 할랄식품 시장동향 (UAE편, www.foodcerti.or.kr)

제1협동연구기관 ㈜다손 참고문헌

1. Ae-Ryun Joung & Moo-Seok Koh (1993). Changes in the Texture Property of Garlic Pickle during Aging. *Korean J. Food Sci Tech.* 25(6):596-601.
2. Choi M.Y., Jung T.Y. & Hahm K.J. (1995), Cytotoxic effects of hot water soluble polysaccharides from mushroom. Lentinus edodes and vitamin A & E supplementation against P388 cells. *Kor J Nutr*, 28:1091-1099.
3. Christopher G. J. (1997), *Industrial Drying of Food*, New York:Blackie Academic & Professional, pp. 1-6.
4. Chung K.S., Kim J.Y. & Kim Y.M. (2003). Comparison of antibacterial activities of garlic juice and heat-treated garlic juice. *Korean J Food Sci Technol.* 35:540-543.
5. Dong-Hwa Shin, Moon-Sook Kim, Ji-Sook Han, Dae-Kwan Lim & Wan-Soo Bak (1996). Changes of Chemical Composition and Microflora in Commercial Kimchi. *Korean J. Food Sci Tech.* 28(1):137-145.
6. Hee-Jong Chung, Hyung-Ryang Kim & Maeng-Ja Yoo (2005). Changes in Texture and Sensory Properties of Low-Temperature and Long-Term Fermented Baechu Kimchi during the Fermentation. *Korean J. Food Culture,* 20(4):426-432.
7. Henk C. van Deventer (2015), Handbook of Industrial Drying 4th ed., CRC Press, pp. 421-432.
8. Holdsworth S. D. (1971), Dehydration of food products, *J Food Technol,* 6(4):331-336.
9. Hong J.H. & Lee W.Y. (2004), Quality characteristics of osmotic dehydrated sweet

pumpkin by different drying methods, *J Korean Soc Food Sci Nutr,* 33(9):1573-1579.
10. Hyeun-A Jung (2006). Change of Flavor Compound of Pickled Garlic with Different Pickling Treatments. *J East Asian Soc Dietary Life*. 16(3):299-307.
11. Hye-Yeon Song, Seon-Hwa Cheon, SeungRan Yoo, Young Bae Chung & Hye-Young Seo (2016). Changes in quality characteristics of salted Kimchi cabbage and kimchi paste during storage. *Korean J. Food Preserv.* 23(4):459-470.
12. Ja-Young Yun, Ji-Kang Jeong, Suk-Hee Moon, & Kun-Young Park (2014). Effects of Brined Baechu Cabbage and Seasoning on Fermentation of Kimchi. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 43(7):1081-1087.
13. Ji Young Chung & Chang Soon Kim (2009). Antioxidant Activities of Domestic Garlic (Allium sativum L.) Stems and Garlic Bulbs according to Cooking Methods. *J Korean Soc Food Sci Nurt.* 38(2):188-194.
14. K.T. Kim, H.D. Hong & S. S. Kim (2009), Quality Characteristics of Ginseng Treated by Hot Air Drying after Being Dried using Super-heated Steam, *J. Ginseng Res.,* 33(4):361-366.
15. Kim, Deok-Jin, Mi-Sun Kim, Ye-Seul Lee, & Ho-Yong Sohn (2013). Quality Evaluation of the Home-made Soy-Sauce Jangachi, Korean Traditional Pickle, Prepared by the Head-Families of Andong, Korea. *Korean J. Microbiol. Biotechnol.* 41(3):311 – 319.
16. Kumar, P. & Mujumdar, A. S. (1990), Superheated Steam Drying-A Review, *Drying Technology,* 8(1):195-205.
17. Kwang Jin Lee & Sun Do Choi (2008). Application of Biological industry using High Hydrostatic Pressure (HHP) system. *Korean J. Biotechnol. Bioeng.* 23(5):362-368.
18. Kwon, S. M., C. M. Kim & Y. H. Kim (2007). Biological Characteristics of Instant Rice Treated with High Hydrostatic Pressure. *Food Science and Industry* 40(3):31-35.
19. Litvin S., Mannheim C.H. & Miltz J. (1998), Dehydration of carrots by a combination of freezedrying, microwave heating and vaccum drying, *J Food Eng,* 36(1):103-111.
20. Min-Jung Kim, Won-Mi Chu, & EunJu Par (2012), Antioxidant and Antigenotoxic Effects of Shiitake Mushrooms Affected by Different Drying Methods, *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41(8):1041-1048.
21. Mujumdar, A. S. (1991), Drying Technologies of the Future, *Dry. Technol.,* 9(2), 325-347.
22. Mujumdar, A. S. (1995), *Handbook of Industrial Drying, Ch. 35, 2nd ed.,* New York:Marcel Dekker, Inc.
23. No B.S., Kim S.S., Chang P.S., Lee H.G. & Kim T.Z. (2008), *Handling, Food Preservation,* Seoul, Korea:Soohaksa Publishing Co., pp. 216.
24. Park S.J., Choi Y.B., Ko J.R., Rha Y.A. & Lee H.Y. (2014), Effects of drying methods on the quality and physological activities of blueeberry(Vacciniumashei), *Korean J Culinary Research,* 21(6):280-290.
25. Shibata, H. & Mujumdar, A. S. (1994), Steam Drying Technologies : Japanese R & D, *Dry. Technol.,* 12(6):1485-1524.
26. Smogyi L.P. & Luh B.S. (1983), *Vegetable dehydration. In Commercial Fruit Processing. 2nd ed.*, Luh BS, Woodroof JG, eds. AVI Pub Co., Westpost. pp. 387-473.
27. Son S.M., Kwon H.O. & Lee J.H. (2011), Physicochemical composition of

Capsosiphon fulvescens according to drying methods, *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 40(11):1582-1588.
28. Soon-Dong Kim, Deok-Hee Kim, Mee-Kyung Kim & Mi-Yeung Kim (2000). Characteristics of Gas Fornation during Fermentation of Kimchi. *Korean J, Postharvest Sci Tech.* 7(2):218-221.
29. Stapelfeldt H., Nielsen B.R. & Skibsted L.H. (1997). Effect of heat treatment, water activity and storage temperature on the oxidative stability of whole milk powder. *Int Dairy J,* 7:331-339.
30. Van Deventer, H. C. & Heijmans, R. M. H. (2001), Drying with Superheated Steam, *Dry. Technol.,* 19(8):2033-2045.
31. Woo Po Park, Duck Soon Ahn & Dong Sun Lee (1997). Comparision fo Quality Characteristics of Whole and Sliced Kimchi at Different Fermentation Temperatures. *Korean J. Food Sci. Tech..* 29(4):784-789.
32. Yun-Ji Kim, Seok-In Hong, Noh-Hyun Park & Tae-Yon Chung (1994). Effect of Packaging Material in Quality of Kimchi During Storage. *Korean J. Food Sci. Tech.*, 26(1):62-67.
33. 구송이 외 2인 (2007), 식품, 생물 산업에서의 초고압기술 응용, *식품과학과 산업*, 40(3):23-30.
34. 금동혁 & 홍남운 (2000), 표고버섯의 건조 및 품질 변화 특성, *한국농업기계학회 2000년도 동계학술대회 논문집*, pp. 376-381.
35. 김동원 (2000), Effect of High Hydrostatic Pressure on Quality of Chinese cabbage Kimchi, 연세대학교 산업대학원 석사학위논문.
36. 김명현 외 1인 (2016), 간장을 첨가한 양하 피클의 저장 중 품질 특성, *J East Asian Soc Diet Life*, 26(3):260-270.
37. 김지선 (2010), Microbial Analysis of Commercial Manufacturing Process of Kimchi and lts Shelf-Life Extension by Physico-Chemical Treatments. 충북대학교대학원 농학석사학위논문.
38. 리혁 외 5인 (2007), 컨베어 원적외선 건조기를 이용한 표고버섯의 건조 및 항산화 특성, *J Korean Soc Food Sci Nutr,* 36(2):250-254.
39. 문영자 외 2인 (2001), 과숙김치의 생물, 화학적 특성, *The Korean journal of food and nutrition, 14(6)*.512-520.
40. 박성훈 외 5인 (2017), *2016 김치산업동향*, 세계김치연구소
41. 박지용 (2009), 초고압 살균 가공 기술. *Food industry,* 210:9 - 23.
42. 박초희 외 1인 (2014), 조리 과정 중 시래기의 항산화 활성 및 향균 활성 비교, *한국식품영양학회지*, 27(4):609~618.
43. 백경아 (1998), 과숙김치의 미생물학적 특성, 충남대학교산업대학원 식품공학전공 석사학위논문.
44. 서정희 외 8인 (2009), 삼척지역 특산물인 곰치, 풍덕구이, 곰취, 곤드레의 향토식품 소재화를 위한 영양적 특성연구, *한국식품조리과학회지*, 25(6):690-702.
45. 윤원락 (2015), 식자재용 시래기 가공상품 개발연구 : 양구 펀치볼 시래기를 중심으로, 강원대학교 대학원 녹색생명산업정책학과 학위논문.
46. 이광진 & 최선도 (2008), 초고압 시스템을 이용한 생물 산업의 적용, *KSBB Journal,* 23(5):362-368.
47. 이상화 (2010). Effect on Kimchi characteristics of varying salt and seasonings and storage durations. 한양대학교대학원 식품영양학과 석사학위논문.
48. 이현아 (2017). Effects of perilla leaf-induced callus and perilla leaf extract on DNA damage and repair response in the UV-induced mouse skin. 한남대학교대학원 식품영

양학과 석사학위논문.
49. 장지윤 (2011), 국내 시판 김치의 김치 담금부터 숙성까지의 미생물 균총 변화, *한국식품저장유통학회지,* 18:786-794.
50. 정선화 외 8인 (2018), *김치산업론: 김치 안전백서*, 세계김치연구소
51. 최유리 (2011). 숙성에 따른 상품김치의 미생물 균총 변화와 김치 유산균이 생산하는 항진균물질의 김치산막효모 저해 효과. 조선대학교대학원 식품영양학과 석사학위논문.
52. 황운선 (2008). Study on the Changes in the Sensory Characteristics by the Method to Make Pickled Garlic and Maturing Period. 용인대학교대학원 영양교육학과 석사학위논문.

제2협동연구기관 한국식품연구원 참고문헌

1. Hong KP, Park JY. 1998. Effects of high hydrostatic pressure on the shelf-life and quality of *Dongchimi*. *Korean J. Food Sci. Technol.* 30: 602-607.
2. Hong KP, Park JY. 1998. Changes in microorganisms, enzymes and texture *Dongchimi* of by high hydrostatic pressure treatment. *Korean J. Food Sci. Technol.* 30: 596-601.
3. Kim DW, Park SJ, Park JY. 2001. Effects of high hydrostatic pressure on the quality of Chinese cabbage *Kimchi*. *Korean J. Food Sci. Technol.* 33: 545-550.
4. Kwon HS. 1999. Changes in physicochemical properties and microorganisms during the storage of *Kimchi* stew's sauce. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr*. 28: 107-112.
5. Kim HR, Cho KJ, Kim JS, Lee IS. 2006. Quality changes of mustard leaf (*Dolsangat*) Kimchi during low temperature storage. *Korean J. Food Sci. Technol.* 38: 609-614.
6. Sung JM, Lim JH, Kim SI, Jeong JW. 2009. Effect of mashed red pepper admixed with various freezing point depression agents on the quality characteristics of kimchi. *Korean J. Food Preserv*. 16: 861-868.
7. Park YH, Seo HJ, Cho IY, Han GJ, Chun HK. 2007. Changes of quality characteristics and nitrate contents in *Ulgari-Baechu Kimchi, Yulmoo Kimchi* and *Yulmoo Mul-Kimchi* during storage period. *J Korean Soc Food Sci Nutr*. 36: 794-799.
8. Lee HE, Lim CI, Do KR. 2007. Changes of characteristics in red pepper by various freezing and thawing methods. *Korean J. Food Preserv.* 14: 227-232.
9. Kim KT, Hong HD, Kim SS. 2009. Quality characteristics of ginseng treated by hot air drying after being dried using super-heated steam. *Journal of Ginseng Research*, 33: 361-366.
10. Park CY, Lee KY, Kim AN, So SA, Rahman MS, Choi SG. 2016. Physicochemical and microbial quality characteristics of garlic (*Allium sativum L.*) by superheated steam treatment. *Journal of the korean society of food science and nutrition* , 45: 1438-1446.
11. Kim OS, Lee DH, Jeon WP. 2008. Eco-friendly drying technology using superheated steam. *Korean Chemical Engineering Research*, 46: 258-273.

[별첨 1]

연구개발보고서 초록

<table>
<tr><td rowspan="2">과 제 명</td><td colspan="5">(국문) 국내 농산물(식재료)의 해외수출 경쟁력 강화를 위한 복합 유통기술개발</td></tr>
<tr><td colspan="5">(영문) Development of the Complex Distribution Technology for the improvement of export competitiveness of Korea agricultural products(foodstuffs and materials)</td></tr>
<tr><td>주관연구기관</td><td colspan="2">㈜한성식품</td><td rowspan="2">주 관 연 구
책 임 자</td><td colspan="2">㈜한성식품</td></tr>
<tr><td>참 여 기 업</td><td colspan="2">㈜다손, 멀티박코리아</td><td colspan="2">김순자</td></tr>
<tr><td rowspan="4">총연구개발비
(1,200,000천원)</td><td>계</td><td>1,200,000</td><td>총 연 구 기 간</td><td colspan="2">2015. 10. ~ 2018. 10. (36개월)</td></tr>
<tr><td>정부출연
연구개발비</td><td>900,000</td><td rowspan="3">총 참 여
연 구 원 수</td><td>총 인 원</td><td>26명</td></tr>
<tr><td>기업부담금</td><td>300,000</td><td>내부인원</td><td>20명</td></tr>
<tr><td>연구기관부담금</td><td></td><td>외부인원</td><td>6명</td></tr>
</table>

○ **연구개발 목표 및 성과**

<제1세부과제>

가. 최종목적

- 해외 한식당 선호 농산물(식재료)의 마케팅 전략 수립 및 수출활성화 방안 구축

나. 연차별 목적 및 연구설계

- 1년차 : 해외 한식당의 국산 농산물(식재료)에 대한 수요도 분석
  - 국산 농산물 식재료의 수출시장에 대한 자료조사 및 분석
  - 국산 농산물 식재료에 대한 해외 한식당의 세분시장별 요구도 분석
  - 해외 한식당 및 현지에 맞는 한식 메뉴의 식재료 품목 및 레시피 개발 (영양 및 미생물 분석)
- 2년차 : 국산 농산물 식재료의 타깃 소비자에 따른 제품 개발
  - 현지인 적용 제품 개발 및 제품의 품질특성 평가 (영양성분, 미생물, 관능도 분석)
  - 최적 제조공정 확립을 위한 품질 개선 시험(제1세부과제 연계)
  - 국산 농산물 식재료 특성 및 수출 적성에 맞는 제품 레시피 12종 개발
    - 건조・반건조 제품: 시래기, 곰취나물, 곤드레나물, 버섯류
    - 냉장제품: 맛김치, 김치속, 깻잎장아찌, 마늘장아찌
    - 냉동제품: 양념 3종(조림용, 찌개용, 무침용), 볶음김치(김치찌개용, 덥밥용)
- 3년차 : 국산 농산물 식재료의 마케팅 전략 수립 및 수출 활성화 방안 제시
  - 국산 농산물 식재료 시제품의 해외 한식당 기호도 조사(위탁과제)
  - 시제품에 대한 시장 경제성 분석
  - 제품 출시를 위한 계획 수립(품질 및 가격경쟁력 확보, 기술전수 등)
  - 현지 유통업계 및 외식업체 연계 홍보체계 구축
  - 국산 농산물 식재료의 마케팅 전략 구축을 통한 수출 활성화 방안 제시
  - 수출용 국산 식재료 활용법의 교육 및 홍보를 위한 사용방법을 표기한 매뉴얼 북 개발

<제1협동과제>

가. 최종목적

- 해외 한식당용 국산 농산물 식재료의 대량 생산 기술 및 공정 개발

나. 연차별 목적 및 연구설계

- 1년차: 연속식 과열증기 가공 시스템을 활용한 식재료 품목별 원형 보존 가공 기술 공정 최적화
  - 한식 식재료의 과열증기 가공기술에 의한 품질변화 및 관능특성 평가 (제2협동과 연계)
  - 장기보관용 식재료의 품질지표 설정 및 저장성 극대화 기술 개발
  - 대상국의 안전성(통관) 규격을 고려한 표준 품질 지표 수립
  - 복원성, 물성, 색 등의 품질 극대화
- 2년차: 초고압 비가열살균 기술 개발
  - 한식 식재료의 초고압 비가열살균처리 조건 확립
  - 장기보관용 식재료의 품질지표 설정 및 저장성 극대화 기술 개발
  - 대상국의 안전성(통관) 규격을 고려한 표준 품질 지표 수립
  - 미생물학적 안정성과 품질(관능, 편리성, 이화학적 특성)을 보장하는 공정개발
  - 포장방법개발 (제2협동과제와 연계)
- 3년차: 시제품 생산 및 산업화 공정 개발(processing & product development)
  - 유통기한 설계 및 검증
  - 국산 농산물 식재료 시제품 12종 생산
  - Test Marketing 후 보완
  - 최종 대량 생산 공정 확립 및 생산 경제성 분석
  - 제품 출시를 위한 계획 수립(품질 및 가격경쟁력 확보, OEM 생산 및 기술이전 등)

<제2협동과제>

가. 최종목적

- 해외 한식당용 국산 식재료 제조 기술 및 제조 공정 개발과 국산 농산물 식재료의 급속동결 처리 및 유통기술 개발

나. 연차별 목적 및 연구설계

- 1년차: 식재료 전처리 및 냉해동품질특성 및 적정포장재의 선정
  냉동에 따른 식재료의 품질변화 및 적정포장재의 선정 (제1협동과제와 연계)
  - 냉동 전처리 및 냉동 온도 변화에 따른 품질 변화 및 적정 포장재의 선정 (제1협동과제와 연계)
  - 전처리 조건별 건조특성 검토
  - 전처리 조건의 설정
  - 복원성, 물성, 색 등의 품질 극대화
- 2년차: 포장재 적용 및 유통 중의 품질유지기술 개발 (제1협동과제와 연계)
  - 냉장/냉동 처리에 따른 식재료의 저장 중 안전성 및 품질평가
  - 해동속도 및 해동 방법에 따른 품질 변화
  - 건조식재료의 복원특성 및 품질개선
  - 복원식재료의 유통조건별 품질변화
- 3년차 : 시제품생산, 현지적용 및 산업화 공정 확립
  - 동결 식재료 대량 생산 공정 확립
  - 복원 식재료 대량 생산 공정 확립

<위탁과제>

가. 최종목적

- 국산 농산물 식재료 제품에 대한 해외 한식당 기호도 분석 및 소비 확대 방안 마련

나. 연차별 목적 및 연구설계

- 1년차: 국산 농산물 식재료 제품에 대한 해외 한식당 기호도 분석 및 소비 확대 방안 마련
  - 국산 농산물 식재료 시제품에 대한 해외 한식당 종사자의 기호도 분석
  - 국산 농산물 식재료 시제품에 대한 현지인 대상의 기호도 분석
  - 해외 외식시장에서의 소비 확대 방안 마련

○ 연구내용 및 결과

세부 과제명	구분 (연도)	세부 연구목표	연구개발 수행내용	연구결과
(세부1) 국내 농산물(식재료)의 해외수출 경쟁력 강화를 위한 복합 유통기술 개발	1차 년도 (2015)	해외 한식당의 국산 농산물(식재료)에 대한 수요도 분석	○ 해외 한식당 선호 한국산 농산물 (식재료) 품목 선정 및 국산 농산물 식재료에 대한 해외 한식당 세분시장별 요구도 분석	- 해외 한식당 종업원 대상 앙케이트 설문지 조사 결과, 홍콩, 일본, 캐나다의 국가별 요구도 분석에서 곰취나물, 곤드레 나물, 맛김치, 김치찌개용 볶음김치의 항목에서 $p<0.01$의 유의미한 차이를 보였음. - 해외 한식당에서 수입하기를 원하는 농산물·식재료는 고추장, 고춧가루의 요구빈도가 높았고, 된장, 깻잎의 수입할 생각이 강한 것으로 나타남.
			○ 국산 농산물 식재료 수출시장에 대한 수출 대상국의 수입규제 및 안전(통관) 규격 조사 (일본, 미국, 홍콩, 대만, 유럽, UAE 등을 중심으로)	- 국산 농산물 식재료 수출시장 대한 수출 대상국의 수입 규제 및 안전(통관) 규격 조사가 미국, 일본, 중국, 홍콩, 대만, EU, 인도네시아, 싱가포르, UAE와 같은 나라들에 대하여 이루어짐. - 다양한 수출 품목 중 가공식품, 채소류, 버섯류와 관련된 사항을 발췌하여 정리하였음.
			○ 수확시기, 수확량, 저장 등을 고려한 농산물 원료 확보체계 확립	- 수확시기, 수확량, 저장 등이 고려된 농산물 원료의 생산현황을 조사함. - 국내 농산물의 유통체계 및 유통비용 현황을 조사함. - (주)한성식품에서 현재 사용하고 있는 농산물 원료 확보 체계를 중심으로 농산물 원료 확보방안이 마련됨.
			○ 해외 한식당 및 현지에 맞는 한식 메뉴 식재료 품목 및 레시피 개발 (영양 및 미생물 분석)	- 한식 메뉴 식재료 품목 3종 (양념, 김칫속, 장아찌)이 개발됨. - 개발된 3종 품목에 대한 저장 및 살균 실험, 영양분석이 이루어짐. - 맛김치 및 통배추에 유산균 첨가한 추가

				실험에서 적숙기에 유산균 첨가 효과가 나타나는 것으로 밝혀짐.
	2차 년도 (2016)	국산 농산물 식재료의 타켓 소비자에 따른 제품 개발	○ 현지인 적용 제품 개발을 위한 품질특성 평가 및 해외 수출국가의 영양성분 분석방법 및 표현방법 조사	- 개발된 무침용 양념 (C2 와 C3)과 맛김치에 대한 관능평가 결과 한식 섭취 빈도는 p<.01의 수준에서 유의적인 차이를 보여주었고, 김치 소비 실태에서는 p<.001 수준에서 유의적인 차이를 보여줌. 양념 및 맛김치의 전체적인 기호도와 구매의도에 대한 상관분석에서 p<.001 수준에서 정의 상관관계가 있었음. - 해외 수입국가의 영양성분 분석방법관련 자료와 수입제품 표시사항 규정에 대한 자료가 조사되었음.
			○ 최적 제조공정 확립을 위한 품질 개선 (제1협동 및 제2 협동연구과제 연계)	- 양념의 미생물 문제를 해결하기 위한 마늘의 살균효과 실험에서 일반세균수에서는 효과가 나타나지 않았지만 대장균군의 경우 100배 이상의 감소효과를 보여줌. 데치기 공정을 통해 일반세균수는 log 3-4 감소 그리고 대장균군은 10^4배 이상 감소하는 효과가 있었음. - 원료차원에서의 검토 실험에서 무즙과 배즙은 80℃의 살균을 통해서 일반세균수가 10^4배 이상 감소하였고, 대장균군은 초기 4.02 log CFU/g에서 살균 후에는 검출되지 않았음.
			○ 국산 농산물 식재료 특성 및 수출 적성에 맞는 제품 레시피 12종 개발	- 한성 맛김치 A, B에 각각 김순자명장김치양념과 한성김치풀을 적용한 실험에서 5℃ 및 10℃의 모든 첨가군(A1과 B1)이 대조군(A0와 B0)보다 산도증가 지연 효과가 있었고, 수출을 통한 제품화가 이루어졌음. - 김칫속 A2와 김칫속 B3, 무침용 양념 C3를 -20℃, 10℃, 30℃에서 저장하며 pH, 산도, 색도, 미생물수를 측정한 결과 모든 시료에서 저장 기간 동안 저장온도와 저장 기간에 따라서 pH와 산도에 큰 변화가 관찰되지 않았으나 일반세균수는 모든 시료에서 1개월 후에 100배가량 증가하였음. - 깻잎장아찌 A2와 마늘장아찌 B1을 10℃, 30℃, 42℃에서 저장하면서 pH, 산도, 색도, 미생물수를 측정한 결과, 깻잎장아찌 A2의 경우 10℃에서 2개월까지 pH 및 산도가 일정하게 유지되었으나 30℃의 경우 저장 시료의 pH와 산도가 급격하게 변함. - 조림용 양념 A, 찌개용 양념 B, 볶음김치 A의 레시피를 개발하였으며, 이들 세 가지 개발제품의 시제품을 제조 하였고, 영양분석을 실시하였다. 볶음김치 A9은 품

				목제조신고를 하였고, 제품화 실적에 적용하였음.
			○ 장기보관용 식재료의 품질개선 및 원형보존을 위한 현장적용 연구	- 건조곰취를 가지고 저장실험 한 결과 5주간의 저장실험에서 수분흡수율(%) 측정에 의한 복원력은 42℃에서 저장한 시료가 상온에서 저장한 시료보다 수분흡수율이 높았음. 또한 건조방법에 의한 수분흡수율의 차이를 보여주었다. 수분함량(%)에 있어서는 42℃에서 5주간 저장한 시료가 상온에서 저장한 시료보다 낮은 수분함량 측정치를 보여주었음. 건조곰취의 일반세균수는 5주간의 저장기간 중 log 1-2값으로 유지되었고, 대장균군은 검출되지 않았음.
	3차 년도 (2017)	국산 농산물 식재료의 마케팅 전략 수립 및 수출 활성화 방안 제시	○ 국산 농산물 식재료 시제품의 해외 한식당 기호도 조사(위탁과제)	- 제1위탁 연구결과 참조
			○ 시제품에 대한 시장 경제성 분석 및 제품 출시를 위한 계획 수립	- ㈜한성식품에서 연구 2차년도에 상품화되어 수출이 되고 있는 한성 맛김치의 kg당 판매단가를 제조원가와 판관비를 고려하여 계산하였으며, 현지출장을 통해 타사 제품에 비해 고가로 판매되고 있음을 확인하였고, 제품 출시를 위한 계획을 수립하였음.
			○ 현지 유통업계 및 외식업체 연계 홍보체계 구축	- ㈜한성식품의 인터넷 쇼핑몰인 한성몰을 비롯하여 온라인을 이용한 홍보방안과 국내외 박람회 참가를 통한 국내외 바이어 및 소비자를 대상으로 하는 홍보방안을 구축함.
			○ 국산 농산물 식재료의 마케팅 전략 구축을 통한 수출 활성화 방안	- 우리나라 농식품의 수출조직 운영실태와 문제점, 수출조직 육성방안과 수출 전문조직 및 농림축산식품부의 수출 분야 지원 예산에 대한 문헌을 토대로 수출 활성화 방안이 제시되었음.
			○ 수출용 국산 식재료 활용법의 교육 및 홍보를 위한 사용방법을 표기한 매뉴얼 북 개발	- 해외 한식당을 위한 제품 보관 및 식재료별 최적 복원 방안과 조리 예시를 담은 매뉴얼 북을 작성함.
<협동1> 해외 한식당용 국산 농산물 식재료의 대량 생산	1차 년도 (2015)	연속식 과열증기 가공 시스템을 활용한 식재료 품목별 원형보존	○ 원료별 전처리방법 및 조리법에 따른 품질변화 요인	- 전처리 방법으로써 데치기 처리를 하였고 기존의 데치기 방법과 SHS처리 데치기에 따른 나물의 차이를 비교함. - SHS 처리보다 기존 데치기 시료의 색이 더 밝고 선명하였으나 SHS처리 온도가 높아질수록 차이가 적어짐.
			○ 원료별 부패미생물 생육 및 사멸특성의 검토	- 곤드레, 곰취, 시래기나물, 표고버섯의 원물과 시판건조제품 및 SHS 처리 제품의

기술 및 공정 개발		가공기술 공정 최적화		일반세균수, 대장균군 실험결과 SHS 처리 제품이 원물과 시판건조제품 보다 살균효과가 우수한 것으로 나타남.
			○ 과열증기 단시간 조리기술 및 1차 살균기술 개발 및 품질지표 선정(편리성, 조직감, 색, 맛, 영양 등)	- 건조나물 종류별 최적 SHS처리 조건을 설정하였고, 이 때 기존가공기술 제품보다 색이 원물에 가깝게 나타나며 고유의 향이 보다 잘 유지됨. - SHS처리 건조법은 살균효과를 통해 안전성을 확보할 수 있고 열풍건조보다 복원성이 뛰어난 제품을 생산할 수 있었음.
			○ 기존 가공 기술과의 경제성, 작업편리성, 안정성, 품질향상성 등 비교분석	- 건조, 반건조 제품의 곰팡이 독소 아플라톡신 분석의뢰 결과 검출되지 않았음. - SHS 처리 시 건조시간 단축, 전기사용량 감소, 원물 처리량 증가의 경제적 이익을 나타낼 수 있었으며, 연속식 처리 및 단일공정으로 편리성이 증대되었음. - 살균효과에 따른 제품의 안전성과 최적 건조 조건에 따른 품질향상성이 기존 시판제품보다 높은 것으로 나타났음.
			○ 수출 대상국의 식품위생 관련법규 검토	- 제1세부와 공동으로 수행하였음. (1세부 연구결과 참조)
			○ 포장방법 적용테스트	- 포장재는 가스투과성, 수분차단성 등이 우수한 진공포장용 Ny/PE, Ny/PE/LLDP 투명필름과 알루미늄과의 적층 필름인OPP/AL/PE 필름을 사용하였음. - 포장방법으로는 일반 포장과 진공포장을 이용하였음.
	2차 년도 (2016)	초고압 비가열 살균기술 (Hydrostatic Pressure Tech.) 개발	○ 한식 식재료의 초고압 비가열살균처리 조건 확립	- 맛김치를 400, 500MPa에서 각각 1, 3, 5분 처리하여 약 100일간 저장하며 관능적, 이화학적, 미생물학적 변화를 관찰한 결과 500MPa에서 3분 이상 처리하는 것이 살균 및 발효 억제 효과가 큰 것으로 나타났으며, 초고압처리군에서 발효가 지연되는 효과를 확인하였음.
			○ 신선식품, 냉장제품의 장기보관용 식재료 품질지표 설정 및 저장성 극대화 기술 개발	- 500MPa에서 0. 3, 5분 처리한 김칫속을 냉장저장하며 품질지표의 변화를 비교하였음. (제2협동과제와 연계)
			○ 미생물학적 안정성과 품질(관능, 편리성, 이화학적 특성) 보장 공정개발	- 깻잎장아찌와 마늘장아찌를 500MPa에서 각각 3, 5분간 처리하고 10℃에서 냉장보관하며 품질지표의 변화를 관찰하였음. - 시판제품의 살균방법인 레토르트 살균법과 새로운 살균공정을 거친 장아찌의 품질 변화를 비교분석하였음.
			○ 대상국 안전성(통관) 규	- 1차년도 연차실적보고서 제1세부연구 제2

			격 고려한 표준 품질 지표 수립	장에서 상세히 조사하여 보고하였음. - 본 연차실적계획서 1세부와 연계하여 수입국의 표시사항 등의 자료를 조사하였음.
			○ 포장방법 적용테스트 (제2협동과제와 연계)	- 초고압 공정에 적용 가능한 유연성이 적절한 포장재질로 NY15/LLDPE50 합성포장재를 김치, 김칫속 및 장아 찌 등의 실험에서 포장재로 사용하였음.
	3차 년도 (2017)	시제품 생산 및 산업화 공정 개발 (processing & product development)	○ 유통기한 설계 및 검증	- 맛김치, 깻잎장아찌 및 마늘장아찌를 10, 25, 35℃에서 6개월 이상 저장하며 유통기한설정 가속시험을 진행하였고, 전반적인 기호도를 기준으로 상온유통 및 냉장유통시의 유통기한을 산출하였다. 미생물학적 품질지표는 저장 6개월경과 후에도 초기와 같은 상태를 유지하였으나 이취, 조직감과 같은 관능학적 품질지표가 급격히 나빠져 유통기한에 큰 영향을 주었음.
			○ 국산 농산물 식재료 시제품 12종 생산	- SHS 복합건조 방법을 이용하여 건조나물 3종(곤드레, 곰취, 시래기) 및 반건조 표고버섯 제조 공정을 확립하고 시제품을 제작하였음. - 비가열살균방법으로 초고압 처리방법을 이용하여 맛김치 및 장아찌(깻잎장아찌, 마늘장아찌) 살균처리 조건을 확립하고 시제품을 제작하였으며, 유통기한 검증 시험을 진행하였음. - 냉동 시제품은 제1세부 및 제2협동과제와 연계하여 개발하였음.
			○ Test Marketing 후 보완 및 최종 대량 생산 공정 확립 및 생산 경제성 분석	- 개발된 건조곤드레 제품을 위탁기관인 국민대학교를 통해 해외 관능평가를 실시하였고 이 과정에서 나타난 문제점 등을 보완하여 제조공정 및 형태를 달리한 펀치볼 형태의 건조나물 시제품을 추가로 생산하였음.
			○ 포장방법 적용테스트	- 초고압 공정에 적용 가능한 유연성이 적절한 포장재질로 NY15/LLDPE50 합성포장재를 김치, 김칫속 및 장아찌 등의 실험에서 포장재로 사용하였음.
<협동2> 해외 한식당용 국산 농산물 식재료의 대량 생산 기술 및	1차 년도 (2015)	해외 한식당용 국산 식재료 제조 기술 및 제조 공정 개발과 국산 농산물 식재료의 급속동결 처리 및	○ 냉동에 따른 식재료의 품질변화 및 적정포장재 선정	- 절임양념과 볶음김치 제품을 -15℃, -30℃ 및 -70℃의 냉동고에 6개월간 저장하며 30일 단위로 이화학적 품질변화를 검토하여 품질개선을 위한 문제점을 설정함. - 김칫속양념소스를 대상으로 기본조성의 문제점과 품질개선방안을 도출하고 제품개발(조성변경)에 활용하고 유통 중 온도변화(냉동-20℃→냉장 5, 10, 15℃)에 따른 품질변화를 가스발생정도와 함께 검토

공정 개발		유통기술 개발		하였음 그 결과 새로운 기능성포장제(2종)가 기존포장제보다 냉동안정성이 낮은 것으로 검토됨.
			○ 냉동 전처리 및 냉동 온도 변화에 따른 품질 변화 및 적정포장제의 선정	- 기존 김칫속 양념의 문제점을 기호도로 검토하고 조성변경을 통해 개선함. - 김칫속 조성물 중 찹쌀풀 대체물질로 6종에 대해 첨가효과를 기호도 검사, 드립 등의 품질변화로 검토하여 결정하였음. - 김칫속 양념소스의 냉동안정성 강화를 위해 김칫속 양념소스 중 조성물 및 대체물질(당류, 알콜류, 염류, 전분류, 기타)을 대상으로 빙점강화효과 검토하여 조성에 반영함.
			○ 전처리 조건별 건조특성 검토	- 제 1협동기관 (주)다손과 공동수행 (주식회사 다손 연구결과 참조)
			○ 전처리 조건의 설정	- 건조산채류를 이용한 편의식용 산채나물 제조공정도의 확립. - 건조나물류의 물(냉수, 온수), 기타 첨가물에 의한 복원특성을 검토한 다음, 복합용액에 의한 복원특성을 검토함. - 검토결과에 따라 즉선편이식 제품개발을 위한 기초 전처리공정을 확립하고 이를 산업적 생산공정을 위한 기초공정으로 활용함.
	2차 년도 (2016)	포장재 적용 및 유통 중의 품질유지 기술 개발	○ 냉장/냉동처리에 따른 식재료의 저장 중 안전성 및 품질평가	- 김칫속 양념소스를 제조하여 제품의 유통 중 온도변화에 따른 품질변화를 알아보기 위하여 -20℃의 냉동고에 7~10일간 저장한 후, 시료를 각각 0℃, 5℃ 및 10℃의 저장고로 이동시켜 저장온도에 변화를 주었으며 3개의 온도구에 저장된 시료를 3주간 2-3일 간격으로 꺼내어 분석하여 품질변화를 조사하였음. 실험결과 물성조절을 위한 전분첨가로 급속한 온도변화로 드립율, 관능검사, 기타 품질 등에 큰 변화가 없는 것으로 조사되었음.
				- 볶음김치 제품을 4℃, 10℃ 및 25℃의 저장고에 90일간 저장하면서 이화학적 품질변화를 검토하여 문제점을 도출함. 4℃와 10℃저장김치(볶음)는 저장기간동안 큰변화가 없었으나 25℃저장김치는 저장 42일차에 맛, 향 및 전반적인 기호도가 크게 감소하였음. 볶음김치는 레토르트 살균제품으로 일반세균, 젖산균 및 대장균군이 모두 검출되지 않았음.
				- 김칫속 및 무침용 양념을 500 MPa의 압력에서 3분 또는 5분의 초고압처리하여 냉장온도(4℃, 10℃ 및 25℃)에서 저장하면서 90일간 품질변화를 검토 완료함. 전반적으로 김칫속(B3)과 무침용 양념(C3)

				은 저장기간이 경과됨에 따라, 저장온도가 높을수록(특히 25℃, 7일후부터) 맛, 향, 외관 및 전반적인 기호도가 감소하는 것으로 조사되었음.
			○ 해동속도 및 해동 방법에 따른 품질 변화	- 냉동된 김칫속의 해동중의 문제점을 조사하고자 자연해동(25℃), 저온해동(0℃, 5℃ 및 10℃) 및 마이크로웨이브 해동(전자파 조절)을 검토하였음. - 김치속을 대상으로 포장방법과 해동방법에 따른 품질변화는 자연해동이 가장 품질변화가 적은 것으로 조시되었으나 크게 차이가 없는 것으로 나타남.
			○ 건조식재료의 복원특성 및 품질개선	- 농산물 4종(무청시래기, 곤드레나물, 취나물, 표고버섯)중 무청시래기, 취나물의 녹색유지, 조직감개선, 건조 및 복원시간 단축을 위한 건조조건을 설정함. - 표고버섯의 건조조건을 설정하고 건조된 농산물의 복원율 개선을 위한 시험공정을 진행하고 설정함.
			○ 복원식재료의 유통조건별 품질변화	- 과열증기와 조미용액을 활용하여 2종의 건조농산물(취나물, 표고버섯)에 대한 기초적인 편의식 식자재 제조공정을 설정하였으며 설정된 기초 제조공정도에 따라 시제품을 제조하여 냉장저장(5℃, 10℃, 15)중의 품질변화를 8주간 검토 완료함. - 시제품의 저장중의 품질변화를 검토한 결과 과열증기와 pH가 낮은 조미액을 활용하여 기존제품보다 품질(기호도, 물성 등)이 개선되고 부패미생물에 대한 안전성이 높아 유통안정성이 개선된 시제품 제조가 가능한 것으로 조사됨.
	3차 년도 (2017)	동결식재료 및 복원식재료의 대량공정 확립	○ 동결 식재료의 한식조리에의 적용성 검토(관능평가 등 품질변화)	- 김칫속 B3를 생배추와 절임배추에 적용하여 김치를 제조하고 냉장에 28일간 저장하며 품질변화를 검토함. - 무침용 양념 C3를 시금치와 양배추에 적용하여 각각 시금치무침과 양배추무침을 제조함. 냉장에 저장하며, 변질되기 전인 14일간 품질변화를 검토함.
			○ 복원 식재료의 한식조리에의 적용성 검토(관능평가 등 품질변화)	- 곰취, 표고버섯, 곤드레의 3종의 복원 식재료를 과열증기를 이용하여 절임제품제조공정을 확립함. 10℃, 15℃ 및 25℃에 90일간 저장하며 품질변화를 검토함. - 과열증기를 이용하여 제조한 곰취, 표고버섯 및 곤드레 절임제품의 기호도 검사 항목 중 전반적인 기호도를 지표로 유통기한을 설정함. - 곰취, 표고버섯, 곤드레, 무청시래기의 4종의 복원 식재료를 레토르트를 이용하여

				절임제품 제조공정을 확립하고, 품질변화를 검토함.
<위탁1> 국산 농산물 식재료 시제품 해외 한식당 기호도 조사	1차 년도 (2017)	국산 농산물 식재료 제품에 대한 해외 한식당 기호도 분석 및 소비 확대 방안 마련	○ 국산 농산물 식재료 시제품에 대한 해외 한식당 종사자의 기호도 분석	- 홍콩 한식당 종사자의 기호도 분석 결과 맛김치의 단맛과 볶음김치의 신맛을 제외한 국산 농산물 식재료 시제품(곤드레, 맛김치, 볶음김치)의 모든 속성에 대한 기호도가 3.0이상으로 높게 나타났으나, 곤드레의 전반적인 맛과 향, 맛김치의 전반적인 맛, 풋내, 익은 정도, 향, 색, 볶음김치의 경우 전반적인 맛과 짠맛에 대한 집중관리가 필요한 것으로 조사되었다. - 미국 한식당 종사자의 기호도 분석 결과 국산 농산물 식재료 시제품(곤드레, 맛김치, 볶음김치)의 모든 속성에 대한 기호도가 3.0이상으로 높게 나타났으나 곤드레의 전반적인 맛, 향, 가격, 맛김치의 가격, 볶음김치의 전반적인 맛과 단맛, 신맛 속성에 개선이 필요한 것으로 나타났음.
			○ 국산 농산물 식재료 시제품에 대한 현지인 대상의 기호도 분석	- 미국 현지 소비자의 기호도 분석결과 국산 농산물 식재료 시제품(곤드레, 맛김치, 볶음김치)의 모든 속성에 대한 기호도가 5.0이상으로 높게 나타났다. - 미국 현지 소비자의 적합정도(JAR) 분석 결과 곤드레의 경우 모든 속성이 적당하다고 응답하였으나, 맛김치의 경우 매운맛, 신맛, 크기, 색, 익은 정도 속성이, 볶음김치의 경우 크기, 아삭함 속성에서 개선이 필요한 것으로 나타났다.
			○ 해외 외식시장에서의 소비 확대 방안 마련	- 한식섭취빈도, 한식친숙도, 푸드 네오포비아, 자민족 중심주의 성향에 따른 소비자 Segmentation-Targeting-Positioning(STP)전략과 운영기간과 메뉴 수에 따른 한식당 유형별 STP 전략을 구축하여 세분시장별 소비확대 방안을 수립하였음. - Marketing Mix(4Ps) 전략을 구축하여 타깃시장 진입전략을 수립하였음.

○ 연구성과 활용실적 및 계획

- 참여기업으로의 기술이전을 통한 산업화
- 국내산 식자재의 품질개선을 통한 수출활성화, 한식제품의 다양화, 복합형 신제품 개발 및 관련기술의 선도 등을 통한 기술권 확보
- 국내외 프리미엄 한식제품의 다양한 요구충족 및 세계화 기여
- 제품의 안정성이 확보되고 식재료 고유의 특성(색, 맛, 향, 조직 등)을 최대한 유지시킨 고품질의 수출용 국산 농산물 식재료 개발 제품의 수출 증대
- 국산 농산물 식재료 활용 매뉴얼 보급에 따른 해외 한식당의 맛있고 위생적인 한식 메뉴 서비스 간편화 및 품질 표준화
- 제품에 대한 신뢰성 (Reliability) 확보
- 연구개발 중에 얻어진 연구결과 및 관련 기술은 지적 재산권화하고 내외 학술지에 논문 발표를 통하여 연구결과 홍보 및 학술적인 파급효과를 동시에 극대화 함
- 참여기업으로의 기술이전을 통한 산업화를 도모
- 전통식품의 수출 및 유통시스템 구축을 위한 정책 제안
- 제품개발과정 중에 파생되는 관련 자료 및 보고서, DB자료 등 기술 자료는 관련 산업체에서 상품화시 의사결정이 용이하도록 지원할 계획임

[별첨 2]

자체평가의견서

1. 과제현황

		과제번호		315061-3	
사업구분	농식품기술개발사업				
연구분야				과제구분	단위
사 업 명	고부가가치식품기술개발사업				주관
총괄과제	기재하지 않음			총괄책임자	기재하지 않음
과 제 명	국내 농산물(식재료)의 해외수출 경쟁력 강화를 위한 복합 유통기술개발			과제유형	(기초,응용,개발)
연구기관	㈜한성식품, 한국식품연구원, 국민대학교			연구책임자	김순자
연구기간 연 구 비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차연도	2015.10.12. ~ 2016.10.11.	300,000	100,000	400,000
	2차연도	2016.10.12. ~ 2017.10.11.	300,000	100,000	400,000
	3차연도	2017.10.12. ~ 2018.10.11.	300,000	100,000	400,000
	계	36개월	900,000	300,000	1,200,000
참여기업	㈜다손, 멀티박코리아				
상 대 국		상대국연구기관			

※ 총 연구기간이 5차연도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2019년 11월 26일

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
㈜한성식품	대표이사	김순자

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

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

확 약	

Ⅰ. 연구개발실적

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

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : 아주우수

주관연구기관에서 개발된 수출 상품화를 위한 농산물 및 식재료 개발 기술, 제1협동연구기관에서 개발한 과열증기 시스템 가공기술과 초고압 비 가열 살균기술, 제2협동연구기관에서 개발한 신속복원이 가능한 건조농산물 제조기술과 유통기한이 연장된 제품 제조 기술은 즉시 산업화가 가능한 아주 우수한 기술임.

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : 아주우수

수출 상품화를 위한 농산물 및 식재료 개발에 대한 연구개발 결과는 기술이전을 통하여 산업화가 가능하고, 파급효과가 매우 큰 개발기술로 국내 농산물 생산업체는 물론 식재료 제조업체에의 파급효과를 기대할 수 있음.

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : 아주우수

주관연구기관 및 협동연구기관에서 개발된 수출 상품화를 위한 농산물 및 식재료 개발 기술 (레시피 개발, 과열증기 시스템 가공기술, 초고압 비 가열 살균기술, 신속복원이 가능한 건조농산물 제조기술 및 유통기한이 연장된 제품 제조 기술)은 즉시 산업화가 가능하고, 농산물 제조업체 및 식재료 제조업체에의 광범위한 활용을 기대할 수 있음.

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : 아주우수

주관연구기관 및 협동 위탁 연구기관에서는 연구목표의 달성을 위하여 많은 협의회의를 가졌고, 성실하고 꾸준한 실험을 통하여 많은 연구결과를 얻을 수 있었음. 또한 연구개발결과의 산업화를 위한 꾸준한 노력 결과 ㈜한성식품의 수출증대에 기여할 수 있었음.

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : 아주우수

- 특허출원 6건, 특허등록 1건
- 사업화를 위한 제품화 5건, 매출창출 1억1천만원, 고용창출 3명
- 수출용 시제품 개발 12건
- 논문게재 2건, 학술발표 8건
- 인력양성 4건
- 정책활용 2건, 홍보전시 11건
- 기타 타 연구활용 4건

Ⅱ. 연구목표 달성도

<세부1>

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
○ 해외 한식당 선호 한국산 농산물(식재료) 품목 선정 및 국산 농산물 식재료에 대한 해외 한식당 세분시장별 요구도 분석	10	100	- 이메일 및 국외출장을 통해 설문조사를 실시하여, 해외 한식당의 일반사항, 한국산 식자재의 수출조건, 한국산 농산물의 수입 요구도에 대한 분석이 이루어짐
○ 국산 농산물 식재료 수출시장에 대한 수출 대상국의 수입규제 및 안전(통관) 규격 조사	5	100	- 미국, 일본, 중국, 홍콩, 대만, EU, 인도네시아, 싱가포르, 캐나다, 아랍에미레이트 등 10여개 국가의 수입 규제 및 안전 통관규격에 대하여 가공식품, 채소류, 버섯류 중심으로 조사함.
○ 수확시기, 수확량, 저장 등을 고려한 농산물 원료 확보체계 확립	10	100	- 수확시기, 수확량, 저장 등이 고려된 농산물 원료의 생산현황을 조사하고 ㈜한성식품에서 현재 사용하고 있는 농산물 원료 확보 체계를 중심으로 농산물 원료 확보방안이 마련됨.
○ 해외 한식당 및 현지에 맞는 한식 메뉴 식재료 품목 및 레시피 개발(영양 및 미생물 분석)	5	100	- 맛김치, 김칫속, 깻잎장아찌, 마늘장아찌, 무침용양념, 조림용양념, 찌개용양념, 볶음김치 등 8개 품목에 대하여 레시피를 개발함하고 품질평가 및 영양분석을 실시함.
○ 현지인 적용 제품 개발을 위한 품질특성 평가 및 해외 수출국가의 영양성분 분석방법 및 표현방법 조사	5	100	- 미국, 일본, 중국, 홍콩, 대만, EU, 인도네시아, 캐나다, 아랍에미레이트, 말레이시아 등 10여개 국가의 영양성분 관련법 및 분석방법, 영양표시 규정에 대해 조사함.
○ 최적 제조공정 확립을 위한 품질개선(제1협동 및 제2 협동연구과제 연계)	10	100	- 깻잎장아찌, 무침용양념, 김칫속 등 시제품을 생산하여 온도별 저장실험을 수행하고, 다양한 살균방법을 강구함.
○ 국산 농산물 식재료 특성 및 수출적성에 맞는 제품 레시피 12종 개발	10	100	- 품질평가를 통해 레시피를 수정, 개선하여 최종레시피를 확정함.
○ 장기보관용 식재료의 품질개선 및 원형보존을 위한 현장적용 연구	10	100	- 건조곰취의 저장 중 복원력, 색도, 수분함량, 미생물 균수를 측정함.
○ 국산 농산물 식재료 시제품의 해외 한식당 기호도 조사(위탁과제)	5	100	- 국민대학교와의 위탁과제 수행을 통해 시제품의 해외 한식당 기호도 조사를 실시함.
○ 시제품에 대한 시장 경제성 분석 및 제품 출시를 위한 계획 수립	5	100	- 수출 맛김치의 kg당 판매단가를 제조원가와 판관비를 고려하여 계산하였으며, 현지출장을

			통해 타사제품과 경제성 분석을 실시하였고, 제품 출시를 위한 계획을 수립하였음.
○ 현지 유통업계 및 외식업체 연계 홍보체계 구축	10	100	- ㈜한성식품의 인터넷 쇼핑몰인 한성몰을 비롯하여 온라인을 이용한 홍보방안과 국내외 박람회 참가를 통한 국내외 바이어 및 소비자를 대상으로 하는 홍보방안을 구축함.
○ 마케팅 전략 수립 및 수출 활성화 방안	10	100	- ㈜한성식품의 김치 수출에 있어서의 문제점 해결 방안에 대한 예시, 우리나라 농식품의 수출조직 운영실태와 문제점, 수출조직 육성방안과 수출 전문조직 및 농림축산식품부의 수출 분야 지원 예산에 대한 문헌을 토대로 수출 활성화 방안을 제시함.
○ 수출용 국산 식재료 활용법의 교육 및 홍보를 위한 사용방법을 표기한 매뉴얼 북 개발	5		- 해외 한식당을 위한 제품 보관 및 식재료별 최적 복원 방안과 조리 예시를 담은 매뉴얼 북을 작성함.
합계	100		

<협동1>

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
○ 원료별 전처리방법 및 조리법에 따른 품질변화 요인	10	100	- 기존 방법과 다양한 조건의 SHS를 이용한 데치기 후 품질 차이를 확인하였음
○ 원료별 부패미생물 생육 및 사멸 특성의 검토	5	100	- 일반세균 및 대장균군 계수실험을 통한 살균 효과를 확인하였음
○ 과열증기 단시간 조리기술 및 1차 살균기술 개발 및 품질지표 선정	10	100	- 이화학적/미생물학적/관능학적 품질지표를 선정하고 SHS 최적 처리조건을 확립하였음
○ 기존 가공 기술과의 경제성, 작업 편리성, 안정성, 품질향상성 등 비교 분석	5	100	- 기존 처리방법 대비 건조시간, 전기사용량, 시간당 원물 처리량의 증가를 확인하였음
○ 수출 대상국의 식품위생 관련법규 검토	5	100	- 수출대상국의 식품위생법규를 고려하여 수출용 제품 개발에 활용하였음
○ 한식 식재료의 초고압 비가열살균 처리 조건 확립	10	100	- 맛김치, 깻잎장아찌, 마늘장아찌의 초고압처리 최적조건을 확립하였음
○ 신선식품, 냉장제품의 장기보관용 식재료 품질지표 설정 및 저장성 극대화 기술 개발	10	100	- 초고압처리한 김칫속을 장기 냉장저장한 결과 시료의 품질저하가 거의 없는 것을 확인하였음
○ 미생물학적 안정성과 품질(관능, 편리성, 이화학적 특성) 보장 공정 개발	10	100	- 초고압처리시료가 기존 살균법을 적용한 시료보다 품질이 뛰어나며 장기저장이 가능한 것을 확인하였음
○ 대상국 안전성(통관) 규격 고려한 표준 품질 지표 수립	5	100	- 수출대상국의 식품위생법규를 고려하여 국가별 맞춤형 품질지표를 설정하였음
○ 유통기한 설계 및 검증	10	100	- 맛김치, 장아찌2종의 상온유통 및 냉장유통시의 유통기한을 설정하였음

○ 국산 농산물 식재료 시제품 12종 생산	5	100	- 건조나물(곤드레/곰취/시래기), 반건조 표고버섯, 맛김치, 장아찌(마늘/깻잎), 볶음김치, 김칫속, 양념(찌개용/조림용/무침용) 등 12종
○ Test Marketing 후 보완 및 최종 대량 생산 공정 확립 및 생산 경제성 분석	10	100	- 건조곤드레 시제품의 해외 관능평가를 진행하고 약점을 보완한 시제품을 생산하였음 - 위탁기관인 국민대학교를 통해 Test Marketing 후 문제점을 보완하여 제조공정 및 형태를 달리한 펀치볼 형태의 건조나물 시제품을 개발함
○ 포장방법 적용테스트	5	100	- 초고압 공정에 적합한 재질로 NY15/ LLDPE50 합성포장재를 선정하여 연구에 사용하였음
합계	100		

<협동2>

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
○ 냉동에 따른 식재료의 품질변화 및 적정포장재 선정	10	100	- 냉동온도조건을 달리하여 품질변화를 검토하고 이에 적합한 적정포장재 선정을 위한 온도변화 실험을 수행함
○ 냉동 전처리 및 냉동 온도 변화에 따른 품질 변화 및 적정포장제의 선정	10	100	- 김칫속의 냉동안전성 강화를 위해 김칫속 중 조성물 및 대체물질(당류, 알콜류, 염류, 전분류, 기타)을 대상으로 빙점강화효과 검토하여 조성에 반영함
○ 전처리 조건별 건조특성 검토	5	100	- 제 1협동기관 (주)다손과 공동수행하여 전처리 조건별 건조특성을 검토·완료함
○ 농산물의 전처리 조건의 설정	10	100	- 산채를 이용한 즉석 편의식 제품개발을 위한 기초 전처리공정을 확립함
○ 냉동 처리에 따른 식재료의 저장 중 안전성 및 품질평가	5	100	- 김칫속을 -20℃의 냉동고에 저장한 후, 시료를 각각 0℃, 5℃ 및 10℃로 저장온도변화를 주어 품질변화를 조사하여 냉동유통중의 문제점을 도출하고 이를 근거로 김칫속 조성물을 변경을 하였음.
○ 냉장 처리에 따른 식재료의 저장 중 안전성 및 품질평가(1)	10	100	- 볶음김치 제품을 4℃, 10℃ 및 25℃의 냉장고에 90일간 저장하면서 이화학적 품질변화를 검토하여 문제점을 도출하였음
○ 냉장 처리에 따른 식재료의 저장 중 안전성 및 품질평가(2)	10	100	- 초고압처리한 김칫속과 무침용 양념을 장기 냉장저장한 결과 저장온도가 높을수록(특히 25℃, 7일후부터) 맛, 향, 외관 및 전반적인 기호도가 감소하는 것으로 조사되었음.
○ 해동속도 및 해동 방법에 따른 품질변화	5	100	- 냉동된 김칫속의 해동중의 문제점을 조사하고자 자연해동(25℃), 저온해동(0℃, 5℃ 및 10℃) 및 마이크로웨이브 해동(전자파 조절)을 검토하였음.
○ 건조식재료의 복원특성 및 품질개선	10	100	- 농산물 4종(무청시래기, 곤드레나물, 취나물, 표고버섯)중 무청시래기, 취나물의 녹색유지, 조직감 개선, 건조 및 복원시간 단축을 위한 건조조건을 설정함.
○ 복원식재료의 유통조건별 품질변화	10	100	- 과열증기와 조미용액을 활용하여 2종의 건조농산물(취나물, 표고버섯)에 대한 기초적인 편의식 식자재 제조공정을 설정하였으며 설정된 기초 제조공정도에 따라 시제품을 제조하여 냉장저장(5℃, 10℃, 15)중의 품질변화를 8주간 검토·완료함.

○ 동결 식재료의 한식조리에의 적용성 검토(관능평가 등 품질변화)	5	100	- 김칫속을 생배추와 절임배추에 적용하여 김치를 제조하고 냉장에 28일간 저장하며 품질변화를 검토함. - 무침용 양념을 시금치와 양배추에 적용하여 각각 시금치무침과 양배추무침을 제조한 다음 냉장조건에서 품질변화를 검토·완료함.
○ 복원 식재료의 한식조리에의 적용성 검토(관능평가 등 품질변화)	10	100	- 곰취, 표고버섯, 곤드레의 3종의 복원 식재료를 과열증기를 이용하여 장아찌 제조공정을 확립함. 10℃, 15℃ 및 25℃에 90일간 저장하며 품질변화를 검토·완료함. - 과열증기를 이용하여 제조한 곰취, 표고버섯 및 곤드레 장아찌의 기호도 검사 항목 중 전반적인 기호도를 지표로 유통기한을 설정하였음. - 곰취, 표고버섯, 곤드레, 무청시래기의 4종의 복원 식재료를 레토르트를 이용하여 장아찌 제조공정을 확립하고, 품질변화를 검토·완료함.
합계	100		

<위탁1>

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
○ 국산 농산물 식재료 시제품에 대한 해외 한식당 종사자의 기호도 분석	30	100	- 홍콩 출장을 통해 홍콩 한식당 종사자를 대상으로 맛김치와 볶음김치에 대한 기호도를 조사하고 분석하였음. - 미국 출장을 통해 미국 한식당 종사자를 대상으로 곤드레, 맛김치, 볶음김치 시제품에 대한 기호도를 조사하고 분석하였음.
○ 국산 농산물 식재료 시제품에 대한 현지인 대상의 기호도 분석	30	100	- 미국 출장을 통해 미국 현지 소비자를 대상으로 곤드레, 맛김치, 볶음김치 시제품에 대한 기호도를 조사하고 현지 소비자의 적합정도(JAR) 분석을 실시하였음.
○ 해외 외식시장에서의 소비 확대 방안 마련	40	100	- 한식섭취빈도, 한식친숙도, 푸드 네오포비아, 자민족 중심주의 성향에 따른 소비자 STP전략과 운영기간과 메뉴 수에 따른 한식당 유형별 STP 전략을 구축하여 세분시장별 소비확대 방안을 수립하였음. - Marketing Mix(4Ps) 전략을 구축하여 타깃시장 진입전략을 수립하였음.
합계	100		

Ⅲ. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

주관 및 협동연구기관은 연구목표를 달성하기 위하여 많은 협의와 교류를 하였고, 꾸준하고 성실한 실험 수행을 통하여 본 과제의 연구목표를 모두 달성할 수 있었음.

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

본 연구과제의 주관기관과 협동연구기관은 우리나라 농산물 및 식자재를 수출하기 위한 실질적인 연구를 수행하였으며, 주관기관인 ㈜한성식품에서는 본 연구과제의 연구결과를 통하여 수출증대에 기여할 수가 있었음.

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

본 연구과제를 통하여 개발된 핵심기술은 주관기관인 ㈜한성식품 뿐만 아니라 국내 식품업계와 농산물 제조업계에의 광범위한 활용이 가능함.

Ⅳ. 보안성 검토: 해당사항 없음.

[별첨 3]

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	□자유응모과제 ■지정공모과제		분 야	
연 구 과 제 명	국내 농산물(식재료)의 해외수출 경쟁력 강화를 위한 복합 유통기술개발			
주관연구기관	㈜한성식품		주관연구책임자	김순자
연 구 개 발 비 (천원)	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
	900,000	300,000		1,200,000
연구개발기간	2015. 10. 12. ~ 2018. 10. 11.			
주요활용유형	■산업체이전 □교육 및 지도 □정책자료 □기타( ) □미활용 (사유:)			

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① 해외 한식당의 국산 농산물(식재료)에 대한 수요도 분석	- 해외 한식당 선호 한국산 농산물(식재료) 품목선정 및 국산 농산물 식재료에 대한 해외 한식당 세분시장별 요구도를 분석함 - 국산 농산물 식재료 수출시장에 대한 수출 대상국의 수입규제 및 안전 규격을 조사함. - 수확시기, 수확량, 저장 등을 고려한 농산물 원료 확보체계를 확립함 - 해외 한식당 및 현지에 맞는 한식 메뉴 식재료 품목 및 레시피를 개발함
② 국산 농산물 식재료의 타깃 소비자에 따른 제품 개발	- 현지인 적용 제품 개발을 위한 품질특성 평가 및 해외 수출국가의 영양성분 분석방법과 표현방법을 조사함 - 최적 제조공정 확립을 위한 품질 개선을 실시함. - 국산 농산물 식재료 특성 및 수출 적성에 맞는 제품 레시피 12종을 개발함 - 장기보관용 식재료의 품질개선 및 원형보존을 위한 현장적용 연구를 실시함
③ 국산 농산물 식재료의 마케팅 전략 수립 및 수출 활성화 방안 제시	- 국산 농산물 식재료 시제품의 해외 한식당 기호도 조사를 실시함(위탁1) - 시제품에 대한 시장 경제성 분석을 실시함. - 제품 출시를 위한 계획을 수립함 - 현지 유통업계 및 외식업체 연계 홍보체계를 구축함. - 국산 농산물 식재료의 마케팅 전략 구축을 통한 수출 활성화 방안을 제시함 - 수출용 국산 식재료 활용법의 교육 및 홍보를 위한 사용방법을 표기한 매뉴얼 북을 개발함
④ 연속식 과열증기 가공 시스템을 활용한 식재료 품목별 원형보존 가공기술 공정 최적화	- 원료별 전처리 방법 및 조리법에 따른 품질변화 요인 비교 분석함

	- 원료별 부패미생물 생육 및 사멸특성의 검토함 - 과열증기 단시간 조리기술 및 1차 살균기술 개발 및 품질지표를 선정하였음 - 기존 가공 기술과의 경제성, 작업편리성, 안정성, 품질향상성 등을 비교 분석 - 수출 대상국의 식품위생 관련법규 검토하였음
⑤ 초고압 비가열 살균기술 (Hydrostatic Pressure Tech.) 개발	- 한식 식재료의 초고압 비가열살균처리 조건 확립 - 신선식품, 냉장제품의 장기보관용 식재료 품질지표 설정 및 저장성 극대화 기술 개발함 - 미생물학적 안정성과 품질(관능, 편리성, 이화학적 특성) 보장 공정개발 함 - 포장방법 적용테스트 (제2협동과제와 연계)
⑥ 시제품 생산 및 산업화 공정 개발 (processing & product development)	- 유통기한 설계 및 검증 - 국산 농산물 식재료 시제품 12종 생산 - 위탁기관인 초등학교를 통해 Test Marketing 후 문제점을 보완하여 제조공정 및 형태를 달리한 편치볼 형태의 건조나물 시제품을 개발함 - 초고압 공정에 적용 가능한 유연성이 적절한 포장재질을 선정함
⑦ 해외 한식당용 국산 식재료 제조 기술 및 제조공정 개발과 국산 농산물 식재료의 급속동결 처리 및 유통기술 개발	- 냉동에 따른 식재료의 품질변화 및 적정포장재 선정함 - 냉동 전처리 및 냉동 온도 변화에 따른 품질 변화를 검토하고 적정포장제의 선정함 - 산채 4종에 대한 전처리 조건별 건조특성 검토함 - 산채4종에 대한 전처리 조건을 확립합
⑧ 포장재 적용 및 유통 중의 품질유지기술 개발	- 김칫속 제품을 냉동 및 냉장처리 조건에 따른 식재료의 저장 중 안전성을 검토하고 조성물 변경으로 냉동안전성을 개선함 - 볶음김치 제품을 냉장온도별로 저장안전성을 검토하고 품질변화를 검토·완료함 - 김칫속 및 무침용 양념을 500 MPa의 압력에서 3분 또는 5분의 초고압 처리하여 냉장온도(4℃, 10℃ 및 25℃)에서 저장하면서 90일간 품질변화를 검토·완료함 - 냉동김칫속의 해동속도 및 해동 방법에 따른 품질 변화를 검토하여 유통중에 발생할 문제점에 대해 조사·완료함 - 농산물 4종(무청시래기, 곤드레나물, 취나물, 표고버섯)중의 품질특성 유지를 위한 건조방법 및 복원시간 단축을 위한 건조조건을 설정함. - 산업적 적용을 위해 복원식재료의 유통조건별 품질변화를 검토·완료함
⑨ 동결식재료 및 복원식재료의 대량공정 확립	- 동결 식재료(냉동김칫속, 무침용양념)의 한식조리에의 적용성 검토(관능평가 등 품질변화)·완료함 - 산채 4종의 복원 식재료의 한식조리에의 적용성 검토(관능평가 등 품질변화)·완료함
⑩ 국산 농산물 식재료 제품에 대한 해외 한식당 기호도 분석 및 소비 확대 방안 마련	- 국산 농산물 식재료 시제품에 대한 해외 한식당 종사자의 기호도 분석을 실시함. - 국산 농산물 식재료 시제품에 대한 현지인 대상의 기호도 분석을 실시함. - 해외 외식시장에서의 소비 확대 방안 마련함.

3. 연구목표 대비 성과

성과목표		사업화지표							연구기반지표						
		지식재산권		기술이전	사업화			수출용 시제품개발	학술성과			인력양성	정책 활용·홍보		기타 (타 연구 활용 등)
									논문		학술발표				
		출원	등록		제품화	매출 창출 (억원)	고용 창출		SCI	비 SCI			정책 활용	홍보 전시	
최종목표		4	3	2	5	0.5	3	12	2	2	3	3	2	1	3
1차 년도	목표	1					1	3			1	1			
	실적	1						6			3	2			
2차 년도	목표	2	1		2		1	5	1	1	1	1	1		
	실적	2	1			0.5		6		2	3	2			
3차 년도	목표	1	2	2	3	0.5	1	4	1	1	1	1	1	1	3
	실적	3				0.6					2				
연구기간 내 달성실적		6	1	0	5	1.1	3	12	0	2	8	4	2	11	4
달성율 (%)		150	33	0	100	220	100	100	0	100	267	133	100	1100	133

4. 핵심기술

구분	핵 심 기 술 명
①	과열증기기술을 이용한 건조 기술
②	초고압비가열 살균기술
③	건조농산물의 신속복원기술
④	건조농산물을 이용한 제품제조공정
⑤	수출을 위한 식재료 개발기술

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복 제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장애로 해 결	정책 자료	기타
①의 기술		v				v		v	v	
②의 기술		v				v		v	v	
③의 기술		v				v		v		
④의 기술		v				v		v		
⑤의 기술		v				v		v	v	

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	과열증기 전처리 및 가공기술을 이용하여 영양손실 및 품질저하를 최소화 하고 복원성 및 관능이 우수한 국산 농산물 식재료 가공기술 개발
②의 기술	초고압비가열살균기술을 이용한 냉장유통 국산 농산물 식재료 개발
③의 기술	신속복원이 가능한 건조농산물 제조기술
④의 기술	건조농산물을 이용한 유통기한이 연장된 제품제조공정(특허출원 준비 중)
⑤의 기술	식재료 개발 기술은 수출 상품화에 활용할 계획을 가지고 있음

7. 연구종료 후 성과창출 계획

성과목표	사업화지표							연구기반지표						
	지식재산권		기술이전	사업화			수출용 시제품개발	학술성과			인력양성	정책 활용·홍보		기타(타 연구활용 등)
								논문		학술발표				
	출원	등록		제품화	매출창출(억원)	고용창출		SCI	비SCI			정책활용	홍보전시	
단위	**건**	**건**	**건**	**건**	**억원**	**건**	**건**	**건**	**건**	**간**	**건**	**건**	**건**	**건**
최종목표	4	3	2	5	0.5	3	12	2	2	3	3	2	1	3
목표기간 내 달성실적	6	1	0	5	1.1	3	12	0	2	8	4	2	11	4
달성율 (%)	150	33	0	100	220	100	100	0	100	267	133	100	1100	133
연구종료 후 성과창출 계획		1		6	4.5									
합 계	4	4	2	11	5	3	12	2	2	3	3	2	1	3

8. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술명[1]	과열증기기술을 이용한 건조 기술		
이전형태	□무상 ■유상	기술료 예정액	천원
이전방식[2]	□소유권이전 □전용실시권 □통상실시권 ■협의결정 □기타( )		
이전소요기간	1년	실용화예상시기[3]	2019년
기술이전시 선행조건[4]			

핵심기술명[1]	초고압비가열 살균기술		
이전형태	□무상 ■유상	기술료 예정액	천원
이전방식[2]	□소유권이전 □전용실시권 □통상실시권 ■협의결정 □기타( )		
이전소요기간	1년	실용화예상시기[3]	2019년
기술이전시 선행조건[4]			

핵심기술명[1]	건조농산물의 신속복원기술		
이전형태	□무상 ■유상	기술료 예정액	천원
이전방식[2]	□소유권이전 □전용실시권 □통상실시권 ■협의결정 □기타( )		
이전소요기간	1년	실용화예상시기[3]	2019년
기술이전시 선행조건[4]			

핵심기술명[1]	건조농산물을 이용한 제품제조공정 기술		
이전형태	□무상 ■유상	기술료 예정액	천원
이전방식[2]	□소유권이전 □전용실시권 □통상실시권 ■협의결정 □기타( )		
이전소요기간	1년	실용화예상시기[3]	2019년
기술이전시 선행조건[4]			

핵심기술명[1]	수출을 위한 식재료 개발기술		
이전형태	□무상 ■유상	기술료 예정액	천원
이전방식[2]	□소유권이전 □전용실시권 □통상실시권 ■협의결정 □기타( )		
이전소요기간	1년	실용화예상시기[3]	2019년
기술이전시 선행조건[4]			

1) 핵심기술이 2개 이상일 경우에는 각 핵심기술별로 위의 표를 별도로 작성
2) 전용실시: 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 다른 1인에게 독점적으로 허락한 권리
통상실시: 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 제3자에게 중복적으로 허락한 권리
3) 실용화예상시기: 상품화인 경우 상품의 최초 출시 시기, 공정개선인 경우 공정개선 완료시기 등
4) 기술 이전 시 선행요건 : 기술실시계약을 체결하기 위한 제반 사전협의사항(기술지도, 설비 및 장비 등 기술이전 전에 실시기업에서 갖추어야 할 조건을 기재)

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품개발사업의 연구보고서입니다.

2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품 기술개발사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.

3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.