

최 종  
연구보고서

GA0550-05035

## 절임식품의 새로운 수요창출을 위한 제품화 기술 개발

Technology Development for Salted and Seasoned Fruits and  
Vegetable Products to Lead Consumer's Need

연 구 기 관  
한 국 식 품 연 구 원

농 립 부 2005 -41

농 립 부 자 료 실
등록번호: 2481
등록일: 2005년 9월 23일
기증:

# 제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “절임식품의 새로운 수요창출을 위한 제품화 기술 개발” 과제(세부과제: “고품질 단무지 및 오이지 제조를 위한 원료의 저염화 절임기술 개발”, “절임식품의 초기미생물 억제 및 저장성 증대를 위한 전해수 처리기술 개발”, “절임식품의 원료다변화, 품질고급화 기술 개발”, “외식산업형 절임제품 개발”, “절임식품류에 대한 국내외 현황조사 분석” 및 “저염화 개발 절임식품의 사업타당성 연구”)의 최종보고서로 제출합니다.

2005년 7월 14일

주관연구기관명 : 한국식품연구원  
총괄연구책임자 : 최 인 욱  
세부연구책임자 : 박 완 수(세부1)  
위탁연구책임자 : 김 미 리(충남대)  
세부연구책임자 : 정 진 웅(세부2)  
세부연구책임자 : 박 용 곤(세부3)  
위탁연구책임자 : 황 중 현(청주과학대)  
세부연구책임자 : 최 인 욱(세부4)  
위탁연구책임자 : 최 용 희(경북대)  
세부연구책임자 : 오 승 용(세부5)  
협동연구기관명 : 한국농촌경제연구원  
협동연구책임자 : 이 계 임

세부과제별 위탁연구기관 및 참여기업

과제명	세부과제	주관연구기관		위탁연구기관	연구기간	참여기업
		소속 및 연구책임자	연구원	소속 및 연구책임자		
절임식품의 새로운 수요 창출을 위한 제품화 기술 개발	(세부1) 고품질 단무지 및 오이지 제조를 위한 원료의 저염화 절임기술 개발	식품연 박완수	김영진 이명기 구경형	충남대 김미리	2003. 7- 2005. 7	은강식품
	(세부2) 절임식품의 초기 미생물 억제 및 저장성 증대를 위한 전해수처리 기술 개발	식품연 정진웅	정승원 박기재 김종훈 권기현		2003. 7- 2005. 7	
	(세부3) 절임식품의 원료 다변화, 품질 고급화 기술 개발	식품연 박용곤	최인욱 최희돈 석호문 김윤숙 염광빈	청주과학대 황종현	2003. 7- 2005. 7	부농농산
	(세부4) 외식산업형 절임 제품 개발	식품연 최인욱	박용곤 최희돈 석호문 김윤숙 김영언	경북대 최용희	2003. 7- 2005. 7	송광 설중매
	(세부5) 저염화 개발 절임 식품의 사업타당성 조사 연구	식품연 오승용	최태동 장종근 박성훈		2004. 7- 2005. 7	
	(협동) 절임식품류에 대한 국내외 현황 조사 분석	농경연 이계임	최지현 김철민		2003. 7- 2004. 7	

# 요 약 문

## I. 제목

절임식품의 새로운 수요창출을 위한 제품화 기술 개발

## II. 연구개발의 목적 및 필요성

채소류는 일반적으로 육질에 짙고 특이한 향미를 지녀서 소비자의 기호성을 충족시키고 식욕을 증진시킨다. 채소류는 수확 후 저장 중 지속적인 호흡작용과 미생물의 오염으로 인해 장기저장이 어렵다. 원료수급 안정화와 보존성 확보 노력의 일환으로 전통적인 절임법이 개발되었으며 식염으로 간을 한 즉석 절임류에서부터 소금에 수십일간 절인 후 이를 다시 간장, 된장 등의 조미료로 장기간 절인 것까지 종류가 매우 다양하다. 식품공전(식품위생법에 의한)에 따르면 “절임류라 함은 채소류, 과일류, 향신료, 야생식물류, 해조류 등의 식물성원료를 주원료로 하여 식염, 식초, 당류 또는 장류 등에 절인 후 그대로 또는 이에 다른 식품을 가하여 가공한 것” 이라고 정의하고 있다. 절임류의 영양성분은 단백질이나 지방은 거의 없으나 섬유소가 매우 많고 비타민과 무기질이 비교적 풍부하며, 또한 발효 숙성과정에서 각종 유기산과 알콜성분이 생성되어 식욕을 증진시키며 체내에 유익한 젖산균도 풍부한 것으로 알려져 있다.

절임식품은 절이는 재료에 따라 소금 절임류, 식초 절임류, 간장 절임류, 겨 절임류, 된장 절임류 등으로 구분하며 이들 중에서 가공 식품으로 대량 생산되고 있는 제품은 김치류와 단무지이다. 절임식품은 우리 나라의 대표적인 전통식품으로서 식생활의 중요한 부분을 차지하고 있으나 몇 가지 제한적인 문제로 인하여 대량소비와 발전에 한계를 가지고 있다. 즉 무, 마늘, 양파, 풋고추를 포함한 일반 채소류를 이용한 절임류의 식감, 색, 맛, 냄새 등과 관련한 품질 특성은 이들



원료의 염장, 숙성과 같은 1차 가공방법 뿐 만 아니라 짠맛, 단맛, 신맛, 쓴맛, 구수한맛 등의 다양한 맛을 발현할 수 있는 감미료, 산미료, 지미료, 향신료 등을 가하는 2차 조미기술에 따라 다양한 품질의 제품개발이 가능하나 국내의 경우 아직까지 이와 관련된 연구나 제품개발은 거의 없는 실정이다. 또한 각종 농산물을 원료로한 절임식품의 대부분은 소금함량이 지나치게 높아 기호적 측면 뿐 만 아니라 고혈압, 위암 등 성인병과 관련하여 문제가 많은 것으로 인식되어 신세대 젊은층 뿐 만 아니라 기존 계층에서도 그 수요가 점차 감소하고 있는 추세다. 이와 같은 문제점들의 해결과 전통식문화를 계승 발전시킨다는 취지로 기호성, 상품성, 건강성을 고려한 새로운 형태의 절임식품을 개발하는 것은 식품산업의 발전을 위해 중요한 과제이다.

### III. 연구개발내용 및 범위

#### 1. 고품질 단무지 및 오이지 제조를 위한 원료의 저염화 절임기술 개발

- 가. 단무지의 저염 절임공정 개발을 위한 실험실규모의 온도조절형 절임시스템의 설계
- 나. 절임변수(소금종류, 절임시간별, 절임방법, 절임용수 등)에 따른 절임중 원료 무의 품질(조직, 설탕, 효소활성, 미생물 등) 변화 측정 및 단무지 가공적성 검토
- 다. 고품질 오이지 제조를 위한 원료의 저염화 절임조건 설정
- 라. 고품질 오이지 제조를 위한 원료의 저염화 절임공정의 확립, 가공적성 및 품질 특성 연구

#### 2. 절임식품의 초기 미생물 억제 및 저장성 증대를 위한 전해수처리기술 개발

- 가. 시판 단무지의 품질 현황조사
- 나. 절임식품 적용 전기분해수 물성 및 효과 검토 시험
- 다. 전기분해수 적용에 따른 공정별 처리조건 확인시험

라. 최적 유통조건 설정을 위한 처리조건별에 따른 절임식품의 저장중  
품질변화 시험

### 3. 절임식품의 원료 다변화, 품질 고급화 기술 개발

- 가. 원료 다변화를 위한 적정 처리조건 설정 연구
- 나. 새로운 조미기술을 통한 제품 다변화 연구
- 다. 새로운 절임제품의 저장 안정화 기술 개발
- 라. 전통 장아찌류의 현대화, 품질 고급화 기법 및 제품 개발

### 4. 외식산업형 절임제품 개발

- 가. 한국형 저염 조미우메보시제품 개발
- 나. 디저트용 청매실당절임제품 개발
- 다. 매실 핫소스제품 개발
- 라. 튜브형 매실 김밥소스 개발
- 마. 매실고추장의 유통기간 연장을 위한 연구
- 바. 외식형 절임신제품 개발을 위한 기초 연구
- 사. 절임 신제품 개발

### 5. 저염화 개발 절임식품의 사업타당성 조사 연구

- 가. 외식시장의 절임식품 이용실태 조사
- 나. 저염화 개발절임식품에 대한 생산원가 분석
- 다. 저염화 개발절임식품에 대한 시장성 분석

### 6. 절임식품류에 대한 국내외 현황조사 분석

- 가. 절임식품류 수급현황
- 나. 절임식품산업의 현황과 문제점 분석
- 다. 절임식품류에 대한 소비자 선호 분석
- 라. 일본의 절임식품시장 분석
- 마. 수요전망 및 제품개발 방향

## IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

### 1. 연구개발 결과

#### 가. 고품질 단무지 및 오이지 제조를 위한 원료의 저염화 절입기술 개발

실험실규모의 온도조절형 절입시스템을 설계하기 위한 기초자료를 수집하기 위하여 절입 변수중 절입온도와 염농도를 달리하여 실험 설계하였다. 본 실험에서 사용한 2003년 수확된 추석가을 무의 수분함량은 94.15 % 이었으며, 회분함량은 0.62%, 환원당 함량은 25.14 mg/g 이었다. 7일 동안 1차 절입후, 1차 절입수율을 비교한 결과, 대조구의 절입 무의 염도는 일반적으로 절입통의 상·중·하의 위치에 따라 다르지만 평균적으로 3.90%의 염도를 보였다. 1차 절입한 무를 1차 절입 수로 세척한 후에 수돗물로 다시 깨끗이 세척하여, 2차 절입공정 없이 일정량씩 진공 포장하여 -3℃, 0℃ 및 10℃의 일정한 저온에 저장하면서 절입 무의 품질 변화를 관찰하였다. 15일 동안 실온에서 1차 절입후 절입수율을 비교한 결과, 1차 절입수율은 69.5~77.2%의 범위에 있었으며 평균적으로 73.01% 이었다. 2차 절입공정시 절입저장 온도별 절입수율을 저장기간별로 비교한 결과, 99일 동안 (약 3개월) 절입후 절입수율을 비교한 결과, 절입수율은 90.2~90.5%로 절입온도에 따라 거의 차이가 없었으며, 139일 동안(4개월 반) 절입후에는 83.9~88.8%의 범위에 있었으며 평균적으로 87.0% 이었다.

단무지의 품질 고급화를 위한 pilot 규모의 온도조절형 절입시스템의 개발을 위하여 1차 절입은 여러 개의 플라스틱 절입 통에 김장용 대형 비닐봉지를 깔고 무를 겹겹이 쌓으면서 건식 절입하였고, 각 통에 10kg 정도의 무게로 눌러두면서 상온에서 절입 하였다. 이때, 1차 절입중 4일 후에 상, 중, 하로 뒤집었다. 2차 절입전, 대조구를 제외한 모든 처리구는 수돗물로 세척하였고, 일부 진공 및 상압 포장 처리구의 경우 0.4% 중중합도 다인산염 액으로 한번 더 세척하여 -3℃의 일정한 저온에서 저장 실험하였다. 또한, 2차 절입시, 4% 소금액 침지와 여기에 저, 중, 고의 중합도를 갖는 다인산염 3종을 각각 0.2%씩 첨가한 처리구,

그리고 조미액 침지와 여기에 0.2% 중 중합도 다인산염 액을 혼합한 침지 처리구로 대별하여,  $-3^{\circ}\text{C}$ 의 일정한 저온에서 저장 실험하였다.

Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에서, 2차 절입은 7일간 1차 절입 한 무를 각 처리구별로 절입하여 포장과 절입통으로 나누어  $-3^{\circ}\text{C}$ 에서 저장 보관하였다. 4% 소금용액 침지 처리구나 4% 소금용액+ 다인산염 혼합 침지처리구들은 본 실험조건하에서 내용물이 얼지 않았으나, 조미액 침지처리구나 조미액+0.2% 중중합도 다인산염 혼합 침지처리구에서는 장기간 저장 실험중 절입 무 및 액즙이 얼었다.

Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 2차 절입 또는 침지 공정중 절입 무, 절입 수 및 침지액의 pH와 산도 변화를 비교한 결과, 절입 또는 침지 저장기간 동안 처리구에 관계없이 변화가 크게 없었다. 다른 처리구와 달리 조미액에 침지한 구는 조미액을 제조할 때 첨가하는 각종 산류로 인해서 전반적으로 pH 값이 낮게 나타났다. 산도의 경우에도 pH와 마찬가지로 절입 또는 침지 저장기간은 산도 변화에 유의적으로 영향을 미치지 않았다. 염도 변화를 비교한 결과, 2차 절입시 천일염을 첨가한 대조구에서는 다른 실험 처리구에 비해서 절입 시간이 증가할수록 염농도가 비교적 증가하는 것으로 나타났고 높은 염함량을 보였다. 상대적으로 조미액에 침지한 구는 다른 구와 비교했을 때, 비교적 낮은 염농도를 보였다. 전반적으로 저장기간이 증가할수록 절입 무, 절입 수 및 침지액의 염농도는 어느 정도 일정하게 유지되었다.

저장 절입무의 외관 및 관능적 특성을 살펴보면, 풋내 강도의 경우, 조미액 침지처리구 < 대조구 = 4% 소금용액 침지처리구 < 다인산염 첨가구(특히, 고중합도)의 순으로 강하였다. 색상(백색의 기준)의 경우, 중합도 다인산염 첨가처리구 > 대조구 = 4% 소금용액 침지처리구 > 조미액 침지 처리구의 순으로 나뉘었다. 조직감의 경우, 4% 소금용액 침지처리구 = 대조구 > 조미액 침지 처리구 > 다인산염 첨가처리구의 순으로 나뉘었다. 전반적인 기호도의 경우, 조미액 침지처리구 > 대조구 = 4% 소금용액 침지처리구 > 다인산염 첨가처리구의 순으로 나뉘었다.

Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 1차 절입후 2차 절입 또는 침지

공정에 의하여 -3℃의 일정한 저온에서 175일간 저장한 절임 무는 단무지 가공 적성을 검토하기 위하여 참여업체의 협조로 현장에서 살균 및 비살균 통단무지 시제품을 제조하였다. 모든 실험처리구는 20℃에서 30일간 저장하면서 미생물 분석을 하였다. 모든 살균 처리구에서는 총균, 효모 및 곰팡이, 대장균군 모두가 검출되지 않았다. 비살균처리구의 경우, 조미액에 중중합도 다인산염을 첨가한 구를 제외한 처리구들은 20℃에서 저장 16일간 저장후 급격한 총균 및 효모 곰팡이의 균수가 증가하였으며, 반면 조미액에 중중합도 다인산염을 첨가한 구는 미미하게 증가하는 것으로 미루어 조미액에 중중합도 다인산염을 첨가하는 것이 미생물학적으로 효과가 있음을 나타냈다.

은강식품에서 출고한 즉시 단무지의 품질평가를 위하여 관능검사를 실시한 결과, 외관의 경우 대체적으로 4% 소금용액에 침지한 처리구가 조미액에 침지한 구보다 유의적으로 높게 평가되었다. 반면, 전체적인 기호도에서는 조미액 침지 처리구와 조미액에 중중합 인산염을 첨가한 처리구가 높게 평가되었다. 4% 소금용액과 조미액에 중중합 인산염을 첨가한 경우 신맛, 짠맛, 쓴맛, 아삭함, 질깃함의 항목에서 매우 유의적으로 나타났다. 중중합 인산염을 첨가한 구가 쓴맛과 질깃함의 항목에서 매우 낮게 평가되었고, 반면 아삭함과 전체적인 기호도에서는 높게 평가되어 단점을 보완한다면 제품화에 기여할 것으로 사료된다.

본 연구에서는 상업적으로 제조하는 오이지의 품질 관리를 위한 기초자료를 제공하고자 절임변수에 따른 오이지의 품질 특성을 분석하여 기존의 고염오이지를 저염화시킬 수 있는 방법을 모색하고자 하였다. 재래오이지가 시판오이지보다 염도가 높았고 모든 제품이 비교적 적절한 pH를 지니고 있었다. 시판오이지는 재래 오이지에 비하여 명도와 황색도가 낮았고, 조직감은 제품간의 차이가 컸으나 효모의 수가 많을수록 낮은 경도를 나타내는 경향이였다. 시판오이지 6종의 총균수, 젖산균수, 효모수는 재래오이지 3종에 비하여 적었다. 관능적 특성치와 이화학적 특성치를 주성분 분석한 결과 전반적인 기호도와 근접해 있는 시판오이지 제품은 전반적인 맛, 감칠맛, 외관, 경도, 아삭아삭한 정도, b value, L value 및 산도가 근접해 있었으며, 염도, 균덕내, 신맛은 멀리 위치하고 있었다.

오이지의 산도는 저장기간이 경과됨에 따라 증가하였으며, 염도가 높을수록,

저장온도가 낮을수록 pH는 높고 산도는 낮게 유지되었다. 경도는 염도가 높을수록, 파쇄성은 저장온도가 낮을수록 높게 유지되었다. 미생물학적인 특성 중 총균수는 염도에 가장 큰 영향을 받았고 저장온도가 낮을수록, 염도가 높을수록 총균수는 감소하였다. 젖산균은 저장온도가 낮거나 염도가 높을수록 그 수가 감소하였는데 특히 저장온도에 큰 영향을 받았다. 관능검사 결과 고염보다는 저염오이지에 대한 기호도가 높았으며, 저염오이지의 경우 저온저장오이지에 대한 기호도가 높았다. 즉, 기존의 고염(30%)에서 염도를 50%정도 낮춘 저염오이지(15%) 제조가 가능하였는데, 저장온도는 저온(0℃)이 바람직하였다.

오이지의 산도는 저장기간에 따라 증가하였으며 블렌칭/CaCl<sub>2</sub>병행군이 pH는 높고 산도는 낮게 유지되어 오이지의 저장성이 가장 좋았다. 블렌칭/CaCl<sub>2</sub>병행군은 총균, 젖산균 및 효모균수가 대조군, CaCl<sub>2</sub> 첨가군에 비하여 낮게 유지되었다. 오이지의 색상 중 명도는 저장기간이 경과됨에 따라 감소하는 경향이었고 녹색도는 블렌칭 처리를 한 블렌칭/CaCl<sub>2</sub>병행군이 유의적으로 높은 값을 나타내었으며, 오이지의 황색도는 기간이 지남에 따라 감소하였다. 오이지의 조직감 중 경도 및 파쇄성은 CaCl<sub>2</sub> 첨가군이 전 저장기간 동안 높게 유지되었다. 이상의 결과로부터 오이지의 저장성 증대를 위하여 블렌칭/CaCl<sub>2</sub> 첨가를 병행하는 것이 바람직하였다. 오이지의 pH는 저장기간에 따라 증가하다가 완만하게 감소하였고, 염도는 저장기간이 지남에 따라 증가되었다. 수율은 오이지의 염도가 높을수록 낮은 경향을 나타내었고 명도는 점차 감소하는 경향을 보였으며 녹색도는 저장 86일을 기준으로 크게 감소되었다가 완만하게 감소하는 경향을 보였다. 0℃ 10% 처리군은 다른 처리군에 비해 가장 높은 녹색도를 유지하였고(p<0.05) 황색도도 감소하는 경향을 보였다. 조직감을 분석한 결과 파쇄성과 경도의 경우 저장온도가 낮고 염도가 높을수록 높게 나타났다. 총균과 젖산균은 저장 초기에 감소하는 경향을 보였으나 그 이후에는 증가하였다. 효모는 저장온도가 낮고 염도가 높은 군에서 생육이 저해되었으며, 대장균군이 저온저염군에서 검출되었다. 따라서, 10%로 제조하여 5℃이하에서 저장하는 것이 이화학적인 품질특성도 우수하고 위해미생물로부터 안전하였다.

## 나. 절임식품의 초기 미생물 억제 및 저장성 증대를 위한 전해수처리 기술 개발

단무지와 같은 절임 식품의 위해 미생물의 살균 및 장기 보존을 위한 방안과 제조 공정의 축소 및 시간 단축을 위한 염장 단무지의 탈염 및 세정 공정의 동시 적용방안으로 전해수의 적용 가능성을 검토하였다. 내염성 미생물 (*Pediococcus halophilus*, *Pichia membranaefaciens*)에 대해 NaCl(0, 5, 20%)을 첨가한 전해수의 미생물 살균효과를 확인한 결과, NaCl을 첨가한 수도수에서는 살균효과가 거의 없는 반면에 전해수의 경우에는 농도와 관계없이 30초 후에 모두 사멸되었다. 탈염공정에서의 pH, 산도, 염도, 당도는 처리구에 따른 차이는 그다지 없었으나 기존의 수도수 24시간 탈염처리에 비하여 12시간 후 탈염수를 교환한 2회 처리에서 최종 염도는 전반적으로 낮았다. 색도는 탈염수를 2회 처리한 경우에서 색차값( $\Delta E$ )이 적었으며 hardness는 수도수 처리구가 전해수 처리구보다 다소 높았다. 탈염 처리수의 미생물 살균효과는 수도수 처리구에서 미비한 수준이었으나 전해수 처리구에서 2 log cycle의 감소를 보였다. 또한 탈염 후 진공 포장하여 10°C에서 저장하면서 미생물 변화를 살펴본 결과는 탈염처리 직전의 염장무의 초기 총균, 대장균군, 효모 및 곰팡이류에서 각각  $6.40 \times 10^3$ ,  $2.25 \times 10^3$ ,  $7.45 \times 10^3$  CFU/g이었다. 전기분해수로 탈염처리한 무에 있어서 대장균군은 탈염 후 저장 1개월까지 모든 처리구에서 검출되지 않았으며, 총균과 효모 및 곰팡이류는 전해산성수(EW-1)과 전해알칼리수(EW-2) 처리구에서 탈염 후 30일째까지 1 log cycle 정도 감소효과를 나타냄으로써 탈염 공정에서 전해수를 적용할 경우 살균력이 최소 1개월 정도까지는 지속됨을 확인할 수 있었다.

단무지의 조미공정에서 전해수 적용에 따른 위생적 안정성 및 보존성을 확인하기 위해 절임공정, 탈염공정, 조미공정 각각에서 전기분해수를 이용하여 제조한 단무지의 품질특성을 검토하였다. pH는 포장방법에 상관없이 기존의 방법인 대조구보다 낮은 수준을 보였고 조미액의 종류에 있어서는 전반적으로 절임방법과 관계없이 솔빈산칼륨을 제외시킨 처리구가 다소 낮았다. 용기포장 단무지의 산도는 90일 절임 처리구의 경우 다소 높았으며 절임기간과 상관없이 조미 후 저장 45일째에 다소 증가한 후 큰 변화가 없었고, 진공포장 단무지의 경우는 절

입기간 및 조미 후 저장기간에 상관없이 처리구에 따라 큰 변화가 없었다. 염도는 용기포장의 경우 90일 절임무 처리구의 경우 45일 절임무의 경우보다 시료간의 염도 범위가 다소 좁았고 동일 조미액에서 습식 절임시 다소 높았던 반면 진공포장의 경우 45일 절임무의 경우 조미액의 종류와 상관없이 전해알칼리수로 처리한 습식 절임무의 경우를 제외하고는 대조구보다 낮은 수준이었고 90일 절임무의 경우 전해산화수 습식 절임무를 전해알칼리수를 이용한 기존 조미액으로 제조한 경우를 제외하고는 대조구와 같거나 낮은 수준이었다. 용기포장 단무지의 조미직후 hardness는 45일 절임무 처리구의 경우  $219.780\text{g/cm}^2$ 인 대조구에서 다소 높았지만 타 처리구와 큰 차이는 없었던 반면, 90일 절임무 처리구의 경우 대조구인  $215.710\text{g/cm}^2$ 보다 전해수 습식 절임무를 솔빈산칼륨을 제외한 조미액으로 제조한 처리구에서 높게 나타났다. 진공포장의 단무지의 조미직후 hardness는 45일 절임무 처리구의 경우 조미액의 종류와 상관없이 전해산화수로 건식 절임한 처리구를 제외한 타 처리구에서 대조구보다 높게 나타난 반면, 90일 절임무 처리구의 경우 조미액의 종류와 상관없이 전해알칼리수로 건식 절임한 처리구를 제외한 타 처리구에서 대조구보다 높았다. 용기포장 단무지의 조미직후 색도는 조미 후 90일째에 전해수를 이용한 조미액으로 제조한 모든 처리구의 색차값( $\Delta E$ )이 대조구의  $2/3 \sim 1/2$  수준으로 낮게 나타났는데 특히 전해알칼리수 습식 절임무에 솔빈산칼륨을 제외한 조미액으로 제조한 경우 5.20으로 가장 낮았다. 반면, 진공포장 단무지의 색도는 45일 절임무의 경우 조미 후 45일째 색차값( $\Delta E$ )에서 전해산화수 습식 절임무에 솔빈산칼륨을 제외한 조미액으로 제조한 경우 9.79로 가장 낮았고, 90일 절임무의 경우 조미 후 45일째 색차값( $\Delta E$ )에서 대조구가 3.62로 가장 낮았지만 절임방법에 상관없이 전반적으로 솔빈산칼륨을 제외한 조미액으로 제조한 처리구에서 낮게 나타났다. 용기포장 단무지의 조미직후 미생물의 변화는 총균, 효모 및 곰팡이류 모두에서 45일 절임무를 이용하여 전해수로 절임, 조미 공정을 거친 처리구의 경우 대조구보다 1~2 log cycle 정도 감소 효과를 보인 후 조미 후 90일째까지 큰 변화가 없었고, 90일 절임무를 이용하여 전해수로 절임, 조미 공정을 거친 처리구의 경우 대조구와 비슷하거나 1 log cycle 정도 감소 효과를 보였다. 진공포장 단무지의 미생물 변화는 총균, 효모 및 곰팡이류 모두에서 절임 기간에 상관없이 조미 직후에는 대조구보다 1 log cycle 정



도 감소효과를 보였고, 45일 절임무는 조미 후 90일째, 90일 절임무는 조미 45일째에 대조구와 비슷하거나 낮은 수준을 보였다. 대장균군의 경우는 모든 처리구에서 검출되지 않았다. 관능검사 결과는 45일, 90일 절임 처리구 모두 유사한 경향을 보였는데 용기 및 진공 포장 모두에서 색, 전반적인 바람직성의 경우 조미액의 종류와 상관없이 전해수를 이용한 습식 절임무 처리구에서 높게 나타났다.

오이지의 제조과정 중 절임과정에서 전기분해수의 적용 가능성을 검토하고자 전기분해수의 종류와 염농도를 달리한 염장 오이의 품질특성을 조사하였다. pH는 저장기간이 경과함에 따라 전반적으로 감소하는 경향이였다. pH와 산도는 처리구에 따른 큰 차이가 없었다. 염도는 저장기간이 경과함에 따라 전반적으로 증가하는 경향으로 저장 15일째 급격히 증가한 이후 다소 증가폭이 적었는데 특히 60일후 절임 오이의 염도의 경우 처리수의 초기 염농도의 약 68~60% 수준으로 수도수보다 전해수 특히 EW-2 처리구에서 염침투속도가 빠르다는 것을 알 수 있었다. Hardness의 경우 전반적으로 껍질과 내부 모두 저장기간이 경과함에 따라 전반적으로 감소하는 경향으로 전해수 처리구의 경우 오이 껍질은 저장 60일째에 염농도에 관계없이 모든 처리구에서 수도수 처리구보다 높은 수준을 보였던 반면 오이 내부의 경우는 EW-2의 25% 염용액 처리구, EW-3의 25% 및 20% 염용액 처리구에서만 수도수 처리구보다 높은 수준을 보였다. 색도의 경우 전반적으로 저장기간이 경과함에 따라 L(lightness) 및 b(yellowness)값은 감소하는 경향이였고 a(redness)값 및 색차값( $\Delta E$ )은 증가하는 경향이었는데 특히, 저장 60일째에 EW-3의 20% 염장액 처리구의 색차가 17.65로 가장 적었으나 대체적으로 염농도 및 처리수에 따른 큰 차이는 보이지 않았다. 미생물 변화는 총균, 젖산균, 효모 및 곰팡이류에 있어서 전반적으로 저장기간이 경과할수록 증가하는 경향으로 전해수 처리구의 경우 염장 직후 수도수 처리구보다 1~2 log cycle 정도 감소 효과를 보였고, 염농도 20%이상에서는 총균, 효모 및 곰팡이류의 경우 저장 60일째까지, 젖산균은 15일째까지 염농도 15% 처리구에서 가장 적었던 반면 저장 45, 60일째에는 오히려 증가하는 추세를 보였다.

#### 다. 절임식품의 원료 다변화, 품질 고급화 기술 개발

절임제품용 원료의 연중 확보를 위한 적정 염장 조건을 설정하고자 무청, 갓, 마늘쭉, 오이를 초기 염농도와 염장 온도를 달리하여 염장하면서 원료의 염도, pH, 색도, 경도, 총균수, 효모 등의 품질 특성을 조사하였다.

염농도와 온도를 달리하여 염장한 원료의 적정 탈염조건을 설정하고자 무청, 갓, 오이, 단무지용 무를 각각 일정크기로 세절하여 탈염시간별 원료의 이화학적, 관능적 특성을 조사하였다. 4mm 크기로 세절한 무청(염도 17%)과 갓(염도 14.1%)은 각각 60분, 30분의 탈염으로 절임용 원료에 적합한 염도(4~5%)를 나타내었다. 4cm으로 세절한 마늘쭉은 실은 탈염시 20시간, 50℃ 탈염시 12시간 정도가 적당하였다. 오이(염도 30%)의 경우 2mm 두께로 세절한 것은 2시간, 4mm로 세절한 것은 4시간의 탈염으로 절임조미용 원료로 사용이 가능하였다. 단무지 제조용 무(염도 19%)를 1.5mm 두께로 세절, 탈염할 경우 1시간 정도가 적당하였다.

절임제품의 다양화, 품질 고급화를 위해 원료별 조미용 조미액의 배합비는 산미료, 지미료, 감미료 등 각종의 첨가물을 조합하여 무청/갓, 마늘쭉, 무, 오이의 조미 후 제품의 관능적 특성을 조사하여 설정하였다. 이때 조미제품은 염도 4~5%로 탈염 후 탈수한 원료에 중량대비 70%에 해당하는 조미액을 첨가하고 비닐포장 후 80℃, 10분 살균, 냉각한 다음 3일간 방치하여 제조하였다. 앞서 초기 염농도를 달리하여 염장한 원료를 탈염하고 조미한 결과 실은 무청은 20%, 냉장 무청은 12%, 갓은 17%, 마늘쭉은 17%로 하여 염장한 원료가 조미 후 기호적으로 우수하였다.

절임제품의 착색은 각종의 천연색소를 이용한 원료별 배합비 실험과 살균 후 착색 색소의 퇴색정도를 조사하여 최종제품의 고형물 kg 기준으로 무는 코치닐 4.5 g, 치자황색 0.5g, 카라멜 5g, 오이는 AC green 140 10g, 치자황색 1g, 무청/갓 AC green 5g, 치자황색 5g을 조미액 700g에 각각 용해하여 사용함이 적당하였다.

개발 절임제품의 공장 생산시 제품의 품질 관리를 위해 탈염, 탈수 후 원료와 조미용 조미액, 최종제품의 염도, 색도, pH 등 품질 규격과 관련된 기준을 설정

하였다.

국내 유명 장아찌 생산지와 전통적인 가정의 장아찌의 제조방법과 제품에 대한 분석 결과 전통장아찌의 주원료는 무, 오이, 고추가 가장 많았으며, 담금방법은 1차로 소금물, 간장, 된장, 고추장 등에 담가 삭히거나 밀절임을 한 후 2차로 고추장 또는 된장에 박아 숙성시키거나 간장을 함유한 조미액에 담가 제조하는 방법이 보편적이었다. 전통 장아찌의 제품 특성을 분석한 결과, 염도가 높게는 15.3%, 당도는 58 brix까지 이르는 고염도, 고당도의 제품이 생산됨을 알 수 있었다.

전통 장아찌의 절임공정 표준화를 위한 실험 결과 겨울철의 동치미무는 2~4% 염수에서 저온(3℃)할 경우 3개월 동안 장아찌 담금원료로 사용할 수 있었다. 일반 무의 경우에는 20%염수에서 절임 할 경우, 동절기(12월)에 10일, 춘절기(3월)에 9일, 하절기(6월)에 6일 만에 절임이 완료되었고, 3일간의 연속 탈염에 의하여 절임 전처리가 완료되었다. 오이는 동절기(12월)에는 3주, 하절기에는 1주 만에 절임이 완료되었고 3일간 연속 탈염하여 전처리가 완료되었다. 무, 오이를 고추장, 간장에 담금 숙성한 결과 숙성 4주째 전통적인 풍미의 장아찌 제품을 완성할 수 있었다. 또한 젊은 세대의 식습관에 적합한 우수한 풍미의 무, 오이 장아찌를 신속 제조할 수 있는 공정을 확립하였다.

#### 라. 외식산업형 절임제품 개발

기존의 건식이나 습식 절임방식에 의해 생산되는 우메보시는 한국인의 입맛에는 지나치게 짠맛(염도17%이상)과 신맛(4%이상)을 부여하여 소비가 원활히 이루어지지 못하고 있는 실정이어서 한국인의 입맛에 적합한 한국형 우메보시를 제조하였다. 본 연구를 통하여 한국인의 기호에는 우메보시의 염도와 산도가 각각 6%와 3% 이하가 되었을 때 그리고 적절한 조미액으로 조미되어 복합적인 향이 첨가되었을 때 기호도가 높았다. 이를 기준으로 하여 여러 조미조건을 설정하여 기호적으로 우수한 조미액으로 조미된 저염 조미우메보시를 제조하고 이들의 저장안전성을 조사하였다. 그 결과 저장안전성을 부여할 수 있도록 구연산을 첨

가시킨 조미액을 사용하여 저장안전성이 탁월하고 기호도가 우수한 한국형 저염 조미우메보시를 개발하였다.

디저트용 청매실 당절임제품을 개발하기 위하여 청매실을 1차, 2차, 3차 당적 시킨 후 조미액과 함께 병입한 후, 살균하여 저장성과 기호성이 우수한 청매실당절임제품을 개발하였다. 청매실을 LDPE film으로 저온에서 보관한 군과 동결 후 해동시킨 군 사이에서 조직감에 상당한 차이를 보였으며 최종 당절임제품에도 전처리에 따른 조직감의 차이가 확연히 나타났다.

핫소스용 매실초고추장을 개발하기 위하여 생홍고추와 청양고추를 고추원료로 이용하고 여기에 매실 당절임액과 매실 식초를 첨가하여 매실 핫소스를 개발하고자 하였다. 일반 생홍고추와 매운 맛이 강한 청양고추를 수세한 후 꼭지를 제거하고 씨를 포함한 전체 혹은 씨를 제거한 처리구로 나누어 1차로 chopping 한 후 콜로이드밀로 페이스트화 하여 특성을 조사하였으며 이들을 pectinase로 처리하여 착즙액을 얻었다. 시각상의 붉은 정도는 씨가 제거된 생홍고추 착즙액이 가장 붉게 보였으며 다음으로 씨가 제거된 청양고추, 생홍고추 전체, 청양고추 전체 순이었다. 매운 맛은 청양고추가 생홍고추보다 더 강하였다. 이들 4처리구를 이용하여 배합비를 달리한 핫소스를 제조하였으며 청양고추착즙액을 이용한 배합비가 기호적으로 가장 우수하였다. 매실당절임액 10%와 매실식초, 매실착즙액을 첨가하여 제조한 매실 핫소스와 현재 전 세계적으로 가장 잘 알려진 Tabasco社의 핫소스와 기호도검사를 실시한 결과, 오히려 매실핫소스에 대한 한국인의 기호도가 더 우수하였다.

매실을 이용하여 김밥소스용 튜브제품을 만들고자 여러 가지 조미조건과 제품의 기호성 증진방향에 대하여 연구하였다. 특히 김밥소스용 매실제품에 씹힘성을 부여하기 위하여 압착단무지를 믹서로 갈아서 조미 매실과 혼합하는 방법을 고려하였으며 또한 조미액에 탈염우메보시를 3일동안 침지시킬 필요 없이 조미액과 탈염우메보시 그리고 압착단무지를 25/45/30(w/w/w)의 비율로 혼합하여 믹서기로 갈아서 혼합물을 제조하였을 때 김밥소스용으로 일본에서 시판되고 있는 기존의 제품보다 기호성이 우수하였다.

현재 참여기업인 송광설중매에서 제조되고 있는 매실고추장의 선도연장을 위하여 겨자(캐나다산)와 자몽씨추출물(DF-100)을 우선 1차적으로 천연항균물질로

선정하여 매실고추장 고유의 맛에 영향을 미치지 않을 정도의 양을 첨가하여 30℃에서 저장하면서 발생하는 효모균 증식과 이에 의한 가스 발생량 측정 등의 저장특성을 관찰하였다. 가스발생에 의한 팽윤정도를 측정한 결과, 무첨가구는 저장 4-5일에서부터 가스를 발생하기 시작하여 저장 14일 후에는 920ml의 가스를 발생하였으나 겨자첨가의 경우에는 0.5%만 첨가하여도 효모의 증식을 효과적으로 억제하여 가스발생을 적절히 차단할 수 있었으며 1.0% 첨가하였을 때는 저장 14일 동안 효모의 증식은 상당히 억제됨을 알 수 있었다. 한편 자몽추출물을 첨가한 경우, 무첨가구에 비해 0.5% 첨가에서는 큰 차이가 없었지만 1.0% 첨가하였을 때는 가스발생을 어느 정도 억제할 수 있는 능력을 보였다.

외식산업의 확대와 패스트푸드형 및 도시락형 유통 절임제품의 수요에 부응하는 새로운 소재를 이용한 절임제품을 개발하고자 하였다. 관능평가와 절임적성을 평가한 결과 새로운 절임제품을 위한 새로운 소재로서 연근과 레드비트를 이용하였으며 소재에 적절한 절임액을 개발 이용하여 절임제품의 품질 및 관능 특성을 조사하였다. 설탕을 이용한 연근절임제품은 수용성 고형분 함량에서 큰 값을 가졌으며 기계적 경도값은 낮게 나타났지만 관능평가 결과, 조직 및 맛에서 가장 높은 선호를 보였으며 전체적인 선호에서도 가장 높은 값을 나타냈다. 비트 절임제품을 위한 당의 사용으로는 설탕을 사용했을 경우 수용성 고형분 함량에서 가장 높은 값을 나타냈으며 맛 및 조직에 대한 선호가 가장 높게 나타났다.

연근절임 및 파프리카와 양배추를 이용한 coleslaw를 제조하였으며 coleslaw의 관능적 품질을 향상시키고자 한약재 추출물을 적용하였다. 대추, 감초 및 산수유를 사용한 coleslaw에 대한 맛, 외관, 조직 및 전체적인 선호에서 대추를 사용한 coleslaw에서 가장 높게 나타났다. 특유의 새콤한 향을 지니고 있는 산수유를 사용한 coleslaw는 향미에 대한 선호에서 가장 높은 선호를 나타냈다.

#### 마. 저염화 개발 절임식품의 사업타당성 조사 연구

매실의 재배면적 및 생산량 변화 추이는 1999년 드라마 허준이 방영되면서 매실이 건강에 좋다는 사실이 알려지면서 이에 대한 수요가 늘어나 재배면적 및 생산량이 '00년 이후부터 계속해서 증가세를 유지하여 '04년에는 재배면적이

2,197천ha, 생산량은 14,763천톤에 달하는 것으로 나타났다.

매실을 이용한 가공제품의 경우 건강주로 각광받던 매실주 시장이 위축된 반면 매실농축액 및 엑기스, 고추장, 된장 등 유기가공제품에 대한 소비는 최근 웰빙 붐이 일면서 매실을 이용한 제품에 대한 소비는 계속해서 증가하고 있는 것으로 나타났다.

본 연구에서 개발한 저염조미 우메보시 제품에 대한 소비자조사 결과 조직감, 단맛, 짠맛 등 맛, 기호도 등 전반적으로 7점 척도 기준 평균 4.5 이상의 반응을 보여 보통이상의 만족도를 보이고 있는 것으로 나타났으나 단맛을 줄이고 신맛을 좀 더 강조하기를 바라는 것으로 나타났고 특히 과거에 매실을 섭취한 경험이 있는 40대 이상 남자들의 만족도가 높은 것으로 조사되었다.

돌산 갓 절임식품에 대한 소비자 반응조사 결과 보통의 만족도를 보이고 있는 것으로 나타났으며 30대 여자들의 만족도가 높은 것으로 조사되었다.

개발제품에 대한 경제성 분석결과를 요약하면 첫째, 저염조미 우메보시의 경우 300g 용량의 병포장 단위원가로 환산한 제조원가는 1,402.39원이고 판매 및 일반 관리비, 이윤 및 부가가치세를 더한 세후출고가는 2,199.74원이 된다.

회계분석 결과 판매수익은 연간 33,329,371원이며 모든 제비용을 제외한 순수익은 연간 6,287,714원으로 분석되었다.

비용-수익 분석 결과 분석기간 동안 순현재가치는 86,983천원으로서 영(零)보다 크기 때문에 저염조미 우메보시 가공사업은 수익성이 있는 것으로 볼 수 있다. 사업성을 평가하는 또 다른 지표인 내부수익율도 8.8%로 나타나 사회적 평균 이자율이라고 할 수 있는 은행의 대출이자율 5.5%보다 높아 계획된 생산제품이 100%판매라는 가정이 충족된다면 사업타당성은 있다고 볼 수 있다.

감응도 분석 결과 생산규모를 3톤으로 축소할 경우 황매실 구입가격은 2,000원으로 변동이 없다고 가정할 때 내부수익율은 8.8%에서 5.1%로 하락하는 것으로 나타나 사업성이 없어지게 된다. 반면 생산규모를 5톤에서 10톤으로 확대하여 생산하면 내부수익율은 8.8%에서 13.8%로 크게 증가하는 것으로 나타났으며 순현재가치도 127,534천원으로 사업성이 있는 것으로 분석되었다. 한편 생산규모는 5톤으로 고정시키는 대신 황매실 구입가격이 kg당 3,000원이라고 가정할 경우 순

현재가치는 73,755천원으로 양의 지표를 보여 수익성이 존재하는 것으로 나타났다. 내부수익율은 8.8%에서 5.6%로 하락하여 은행의 평균 대출이자율 5.5%와 비슷한 수준으로 수익성이 존재는 하지만 이윤이 영에 가까운 상태로 손익분기점 상태라고 할 수 있다.

둘째 돌산 갓 절임제품의 경우 300g 용량의 폴리에틸렌 포장 단위원가로 환산한 제조원가는 891.31원에 이르고 제조원가에 판매 및 일반관리비, 이윤 및, 부가가치세를 더하면 세후출고가는 1,308.46원이 된다.

회계분석 결과 판매수익은 연간 39,650,306원이며 모든 제비용을 제외한 순수익은 연간 2,351,984원이다.

비용-수익 분석결과 분석 대상기간 동안 순현재가치는 32,980천원으로서 영(零)보다 크기 때문에 돌산 갓 절임제품 가공사업은 수익성이 있는 것으로 볼 수 있다. 사업성을 평가하는 또다른 지표인 내부수익율도 7.1%로 나타나 사회적 평균이자율이라고 할 수 있는 은행의 대출이자율 5.5%보다 높아 계획된 생산제품이 100%판매라는 가정이 충족된다면 사업타당성은 있다고 볼 수 있다.

감응도 분석 결과 생산규모를 5톤으로 축소할 경우 생갓의 구입가격은 변동이 없다고 가정할 때 내부수익율은 7.1%에서 4.1%로 하락하게 되어 수익성이 없어지게 된다. 한편 생산규모는 10톤으로 고정시키는 대신 원료 생갓 구입가격이 kg당 800원이라고 가정할 경우 내부수익율은 7.1%에서 8.9%로 향상되고 순현재가치는 32,785천원으로 수익성이 좋은 것으로 나타났다. 또한 원료 생갓 구입가격을 현재보다 비싼 1,200원이라고 가정했을 때 내부수익율은 7.1%에서 6.2%로 떨어지지만 여전히 은행의 평균 대출이자율 5.5%보다는 높기 때문에 수익성이 있다고 볼 수 있다. 반면 원료 생갓 구입가격이 kg당 1,500원이라고 가정한다면 내부수익율은 7.1%에서 3.0%로 크게 하락하여 사업성이 없는 것으로 판단된다.

저염조미 우메보시 제품의 제품 판매전략은 건강기능성 이미지를 강조하는 방향으로 제품 컨셉을 설정하여 40대 이상의 고소득 장년층을 주고객으로 해야 할 것이다. 가격은 다른 절임식품에 비해 상대적으로 고가전략을 추구하되 판매 촉진을 위하여 아직까지는 소비자들의 인식이 부족하기 때문에 구매빈도가 높지 않으므로 무료시식 등을 통하여 제품에 대한 인식을 확산시킬 필요가 있을 것이

다. 유통의 경우 전문 유기농식품점, 백화점 등을 중심으로 한 고가의 식품을 취급하는 유통망을 활용하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 또한 우메보시가 일식당에서 주로 소비되고 있기 때문에 일식당 주방장이나 점원으로부터 제품소비에 필요한 정보를 얻는 비율이 높으므로 구전효과를 활용하기 위한 네트워크 판매망을 통한 B2B 유통도 효과적일 것으로 보인다.

돌산 갓 제품의 판매전략은 인스턴트식품과 어울릴 수 있는 반찬류라는 이미지를 강조하는 방향으로 제품 컨셉을 설정하여야 할 것이다. 가격은 반찬류 특성상 가급적 구매단가가 300g당 2,000원을 넘지 않도록 해야 할 것으로 보이며 판매촉진을 위하여 무료시식 등을 통하여 제품에 대한 인식을 확산시킬 필요가 있을 것이며 구전효과를 극대화하기 위하여 30~40대 주부들을 대상으로 홍보의 초점을 맞추는 것이 바람직할 것이다. 유통은 반찬류라는 특성상 구매편의성이 가장 중요하므로 할인점, 수퍼마켓, 편의점 등 접근성이 양호하며 일상적으로 방문빈도가 높은 매장을 중심으로 한 유통채널이 바람직할 것이다.

#### 바. 절임식품류에 대한 국내의 현황조사 분석

본 연구는 절임식품류의 국내의 생산현황을 조사하고 소비자의 선호를 규명함으로써 향후 절임식품류의 수요를 전망하고, 신제품 개발 기술 방향을 제시하는 것을 목적으로 한다. 절임류 중 단무지는 소득 증가에 따른 나들이 문화 확산과 1995년 이후 김밥체인점의 빠른 증가 등에 힘입어 연평균 10.5%의 높은 증가율을 나타내 왔다. 오이피클은 피자, 스파게티 등 외식 수요 증가에 따라 1998년 이후 생산이 가장 빠르게 증가하였다. 추정된 가정내 단무지 소비량과 생산 및 수출입실적 등을 감안하면 단무지 시장은 120~135천톤 규모로 이중 15~20%는 수입산 단무지 원료로 충당되며, 수요처별로 단무지 공급량의 11~17% 정도는 가정 내에서 소비되는 것으로 추정된다. 절임식품업체의 평균가동률은 80%를 상회하며, 생산라인의 자동화가 어려운 구조적인 문제로 생산부문 종사인원비중이 상대적으로 높은 특징이 있다. 업체의 제품판매시 가장 어려운 점은 과당경쟁에 의한 마진 감소(44.7%)를 가장 큰 문제로 지적했으며, 원료조달의 가장 큰 어려



운 점은 물량부족에 따른 가격 폭등으로 원가부담이 커지는 경우와 가격 상승시 농민의 계약 파기문제를 지적하였다. 중국산 절임무는 국내산에 비해 판당 약 500원 저렴하고 수율도 20% 정도 높아 수익성이 높을 뿐 만 아니라 폐기물 발생률이 20% 낮아 향후 사용이 크게 증가할 가능성이 있다. 절임업체의 주요 요구 사항은 신제품개발 기술지원과 운영자금의 저리 지원, 시설자금 지원 확대 등 이었다. 소비자들은 단무지를 한 달에 한번 먹는 가구가 32.6%로 가장 많았다. 단무지는 가정에서 대부분 김밥용(84.4%)으로 이용되었다. 가정에서 가장 자주 먹는 장아찌는 깻잎장아찌로 조사가구의 44.7%가 응답하였으며, 절임 종류별로는 간장에 절인 장아찌 종류를 선호하는 가구가 65.9%로 대다수를 점하였다. 절임류에 대한 가족구성원별 선호도 조사결과 단무지와 오이피클은 가족 구성원 중에서 아이들의 선호도가 높은 반면, 장아찌나 오이지에 대한 선호도는 할아버지, 할머니가 높았다. 단무지의 경우 대형할인매장(41.7%)과 일반슈퍼(34.9%)에서 포장형태로 구입하는 가구가 많았으며, 오이지와 장아찌는 반찬가게에서 벌크형태로 구입하는 비중이 높은 특징을 보였다.

일본의 절임식품 생산은 연간 110만톤 규모로 절임식품의 총 지출액은 감소 추세이지만 총 식품비 지출에서 차지하는 비중은 1990년 이후 15~16% 수준을 유지하고 있다. 최근 건강에 대한 관심이 높아지면서 “무첨가물”, “무착색”, “저염” 제품에 대한 개발 요구가 높게 나타나 일본내 절임시장 수요가 전통적인 요소를 지니면서 건강지향적인 측면을 강조하는 컨셉을 요구하는 것으로 보여진다. 단무지 수요는 토요일무제 등으로 여가향유 문화가 확대됨에 따라 약간씩 증가하는 추세가 지속되며, 가정 내 김밥 수요는 식생활의 간편화 경향과 시판김밥의 고급화·다양화 등에 힘입어 상당부분 시판김밥 수요로 대체될 것으로 보인다. 시판 장아찌도 주부의 가사노동 시간 감소에 따라 수요 증가추세가 당분간 지속할 것으로 전망되며, 외식 수요 확대에 따라 오이피클에 대한 수요가 빠르게 증가할 것으로 예상된다. 향후 위생적이고 안전한 절임제품 생산을 위해 업체는 자체적인 위생관리체계를 구축하는 것이 필요하며, 정책적으로는 ISO, HACCP 등 위생 생산공정 도입을 위한 기반 조성 및 지원이 요구된다. 절임식품의 염도를 낮추고, 죽염 등으로 대체하고, 절임류의 건강에 미치는 긍정적인 요소를 홍보할 필요가 있다. 또한 양질의 국산 원료 사용을 통해 품질을 제고시키는 방향으로 차별화가

추진되어야 하며, 유기농 원료 사용, 전통식품 인증 원료 사용 등을 통한 고품질 차별화 전략이 필요하다. 소스는 새콤한 피클맛이나 고추장 바베큐맛 등이 적합할 것으로 보인다.

## 2. 활용에 대한 건의

학문적 가치가 있는 연구결과는 10여회의 관련학회 발표 및 학회지에 투고한 바 있으며 향후에도 도출된 연구결과를 전문학술지 등에 꾸준히 발표하여 체계적이고 과학적인 절임식품제조의 기초를 마련할 예정이다. 한편, 본 연구에서 파생된 기술이 관련식품업체에 용이하게 전수되어 산업화될 수 있도록 최대한 노력할 것이며 매스컴 등을 통하여 소비자들에게도 새로운 형태의 절임식품에 대하여 적극적으로 홍보할 예정이다.

# SUMMARY

## I. Title of Research

Technology Development for Salted and Seasoned Fruits and Vegetable Products to Lead Consumer's Need

## II. The Objectives and Importance of Research

Vegetables have lots of juice and unique flavor which meet the consumer demand for palatability but have limited shelf life due to respiration and microbial contamination during storage. Pickling with salt is a preservation means which makes easy to circulate supply and consumption cycle of fresh raw vegetables. Pickled products are defined as "products itself or products processed further with other food materials made of vegetables, fruits, herbs, wild plants and seaweeds pickled with salt, vinegar, sugar and seasoning source. Most popular pickled foods in Korea are "kimchi" and "danmuji. They play a important role in korean diet but high salt content and lack of seasoning technologies after pickling are main problems causing limitation of mass consumption and further development. High salt is known as a cause of various geriatric disease like hypertension and gastric cancer and become a reason to avoid by young generation. Therefore it is necessary to develop a pickling technology that is imparting favorable flavors to the pickled products through various seasoning processes. The objectives of this study were to develop methods to produce new pickled products having better quality in palatability, health effect and marketability.

### **III. The Scope and Contents of Research**

#### **I. Development of low sodium pickling technology for manufacturing high quality "Danmooji" and "Oiji"**

- A. Lab-scale temperature controllable pickling device for low salt Danmooji
- B. Effects of variables(salts, pickling periods, pickling method, and water etc.) on the quality (texture, color, enzyme activity and micro flora, etc.)
- C. Suitability for processing "Danmooji"
- D. Establishment of optimal pickling conditions of high quality "Oiji"
- E. Processing suitability and quality changes during processing "Oiji"

#### **2. Development of electrolytic water treatment technology for controlling initial microbial content and improving storage stability of pickled foods**

- A. Physical properties and effect of electrolytic water on pickled foods
- B. Conditions for application of electrolytic water on various processing steps
- C. Quality changes during storage of pickled foods from different treatments and establishment of optimal circulation conditions
- D. On-site application

#### **3. Production of high quality pickled food from various raw materials**

- A. Optimal processing conditions for various source of raw materials
- B. Development of new seasoning technology for diversification of products
- C. Up-scaling of processing conditions
- D. Storage stability of newly developed pickle products
- E. Modernization of traditional "jang-azzi" and technology for quality improvement

#### **4. Development of pickled products for food service industry**

- A. Korean style seasoned Ume products
- B. Sugar pickled green maesil products for dessert
- C. Maseil hot sauce products
- D. Tube-packed type of maseil gimbob sauce products
- E. Study on shelf life extension of maesil gochujang
- F. Development pickled products for fast food industry
- G. Coleslaw type pickled products

#### **5. Economic feasibility analysis of newly developed products**

- A. Demand analysis of salted products in restaurants
- B. Cost-benefit analysis of low-salted development products
- C. Market situation analysis of low-salted development products

#### **6. Investigation and analysis of domestic and international trends in pickled products**

- A. Supply and demand of pickled food
- B. Present state and problems of pickled food industry
- C. Consumer preference for pickled food
- D. Market analysis for Japanese pickled food
- E. Future prospect
- F. Trend in product development

### **III. Results and Recommendation**

#### **1. Development of low sodium pickling technology for manufacturing high quality "Danmooji" and "Oiji"**

For the aims of developing technology to brine radish under lower salt concentrations for making Danmooji with high quality, this research was carried out to develop the basic and applied technologies on the temperature-controlled salting system for commercial Danmooji production. First of all, quality of Danmooji products on sale in Korea were compared, traditional salting process and the new temperature-controlled salting process were compared for Danmooji production. Salting conditions to design the temperature-controlled salting system on a lab scale were investigated as follows. Salting conditions were selected and salting yields in the temperature-controlled salting system were compared on a lab scale. Quality changes of raw radishes during salting in the temperature-controlled salting system on a lab scale were investigated. Storage of the radishes brined upto the primary salting step of the traditional salting process for Danmooji and packed in the vacuum were investigated. From these results, salting process by the temperature-controlled salting system were established for production of Danmooji with high quality. Also, quality changes of raw radishes during salting in the temperature-controlled salting system on a pilot scale were investigated as follows. Salting properties of raw radishes brined upto the primary salting step of the traditional salting process were investigated. Effect of steeping in the brine solution or the seasoning solution, adding polyphosphate salts and atmospheric and vacuum packaging were investigated. Finally, production feasibility and quality of the trial Danmooji product from the radishes brined in the temperature-controlled salting system were

investigated as follows. Microbial changes of the pasteurized and non-pasteurized Tong-Danmooj products from the radishes brined in the temperature-controlled salting system during storage were investigated. Quality changes of the sliced Danmooj products from the radishes brined in the temperature-controlled salting system during storage were investigated. Sensory evaluation of the sliced Danmooj products from the radishes brined in the temperature-controlled salting system during storage were compared.

We pickle cucumbers because it has high water content, approximately 95~96% and may deteriorate quickly. There is no data about Pickled Cucumber Prepared with Dry Salting Methods, which has been used for industry. Therefore, we investigated the commercial oiji and Pickled Cucumber prepared with Dry Salting Methods. Furthermore we explored the possibilities of cost-saving procedure by low salt oiji.

Physicochemical and sensory characteristics of commercial oiji, Korean pickled cucumber were investigated. Saltiness of traditional products was higher than commercial products. Acidity and pH was 3.43~3.85 and 0.39~0.75%, respectively. Commercial products showed lower L value and higher b value than traditional products, Total microbes, lactic acid bacteria and yeast number in traditional products were more than those in commercial products. Texture profile analysis exhibited different fracturability and hardness among products. Principal component analysis showed that PC1 explained 79.94%, and PC2 19.94%. The over-all acceptability of certain commercial product, was closely related to over-all taste, savory taste, appearance, hardness, fracturability, b and L value on PCA plot. While it was negatively related to saltiness and moldy odor.

The physicochemical and microbial characteristics of pickled cucumber prepared by dry salting method, which has been used for industry were investigated. Salting and storage conditions were HSHT (30%, 25°C), MSMT

(21%, 15°C), MSLT (21%, 0°C), LSMT (15%, 15°C) and LSLT (15%, 0°C). Acidity was lower, and pH was higher at higher salt concentration as well as lower temperature groups. To achieve good hardness, higher salt concentration was necessary and good fracturability required low temperature. High salt concentration was inversely associated with microbial growth in ouiji and low temperature prevented the growth of *Lactobacillus*. Over all acceptance as evaluated by sensory test showed that low temperature and low salt concentration are the common factors for over acceptability. Results showed that salt concentration can be reduced but ouiji must be stored by 50% LSLT (15%, 0°C).

Effect of blanching and/or  $\text{CaCl}_2$  addition on the quality characteristics of Oiji prepared by commercial dry salting method was investigated. Control(15% salt), CAO(15% salt + 0.04%  $\text{CaCl}_2$ ) and BCO(15% salt + 0.04%  $\text{CaCl}_2$  + blanching at 60°C for 20 min) was stored at 15°C for 165 days. Acidity is lower and pH was higher in BCO than in the control or CAO. During storage, greenness(-a value) of BCO was consistently highest compared with the other groups. The number of total microbes, lactic acid bacteria and yeast is lowest in BCO and highest in control. Moreover, texture profile analysis exhibited that fracturability and hardness maintained to be highest in CAO during storage, compared with the other groups. Based on these results, combination of blanching and  $\text{CaCl}_2$  addition is favorable to extend the shelf life and to maintain the good quality during storage.

The physicochemical and microbial characteristics of oiji prepared by commercial dry salting method was investigated. Salting and storage conditions were HSLT(30%, 10°C), ESET(5%, 0°C), VSET(10%, 0°C), ESVT(5%, 5°C) and VSVT(10%, 5°C). Acidity was lower, and pH was higher with higher salt concentration as well as lower temperature groups. Better texture profile was observed in oiji stored at lower temperature with higher



salt concentration. VSET sample has the highest greenness (-a value). Low salt oiji was found to be higher in yeild. However, ESVT was found to contain bacteria such as E. coli coliform. Based on these results, we found that 10% salt concentration and low storage temperature is the best condition for oiji

Based on these results, we expect higher over-all acceptability of oiji prepared with low salt concentration and stored at low temperature thus elevating consumption. Furthermore, it is more cost effective with lower salt requirement.

## **2. Development of electrolytic water treatment technology for controlling initial microbial content and improving storage stability of pickled foods**

Sterilization of microorganism and long term preservation plan using salt as well as application possibility of electrolyzed water for both desalination of pickled radish and washing process to cut down production process and time was investigated. When electrolyzed water with NaCl(0, 5, 20%) was used to salt resistant microorganism (*Pediococcus halophilus*, *Pichia membranaefaciens*), there was almost no sterilization effect in service water with NaCl while electrolyzed water removed all microorganism in thirty seconds. Although there was no big difference according to pH, acidity, salinity, and sugar content during desalination process, the final salinity was generally lower at the second treatment when desalted water was exchanged after 12 hours compared to the existing 24 hour service water desalination. Color difference was lower for the case where it was treated by desalted water twice while hardness was higher for electrolyzed water treated group compared to service water treated group. Microorganism sterilization of the

group with desalted water was worse than that of tap water treated group. However, there was 2 log scale reduction in electrolyzed water treated group. When salted radish was desalted, vacuum packed, and stored at 10°C, the original values of microorganisms in salted radish right before desalination were  $6.40 \times 10^3$ ,  $2.25 \times 10^3$ ,  $7.45 \times 10^3$  CFU/g for total viable count, coliform count, yeast/mold cell number. Salted radish that was treated with electrolyzed water did not show any coliform count in all treated groups until one month of storage after desalination. Also, there was a log cycle reduction of total viable count, yeast/mold cell number in EW-1(electrolyzed acidic water) and EW-2(electrolyzed alkaline water) group until thirty days after desalination confirming that electrolyzed water maintains sterilization effect at least for a month.

Sanitary stability and preservation according to electrolyzed water application during seasoning process in danmooji was examined. pH was lower than the existing control group regardless of packaging method. In consideration of seasoning solution, pH of treated group without potassium sorbate was lower regardless of salting method. In case of packaged pickled radish, pH of 90 days salted group was higher. There was no big change after a big increase on 45th day of preservation after seasoning regardless of salting period. In case of vacuum packed pickled radish, there was no big change in treated group according to salting period or preservation period after seasoning. In case of packaged one, salinity of 90 days salted group showed narrower range of salinity between treatments compared to 45 days salted one. Also, it showed higher salinity when radish was wet salted in seasoning solution. In case of vacuum packaged one, salinity of 45 days salted one was lower than that of control group regardless of types of seasoning solution except for the case where electrolyzed alkaline water treated wet processed salted radish. On the other hand, it was the same or lower than that of control group except for the case where 90 days salted

radish, which was wet processed salted radish with electrolyzed acidic water, was processed using the existing seasoning solution of electrolyzed alkaline water. Packaged pickled radish showed relatively high level of hardness of  $219.780\text{g/cm}^2$  in control group than treated group with 45 days of preservation right after seasoning. However, in case of 90 days preserved salted radish, a group with wet processed using electrolyzed water showed higher level of hardness compared to the control group of  $215.710\text{g/cm}^2$  except for potassium sorbate treated seasoning. In case of vacuum packed pickled radish, hardness of 45 days salted group was higher than that of control group regardless of type of seasoning except for the group that were dry processed with electrolyzed acidic water. On the other hand, in case of 90 days salted radish treated group showed higher hardness compared to control group regardless of type of seasoning except for the case where it was dry processed with electrolyzed alkaline water. The color difference value( $\Delta E$ ) of all treated groups using seasoning solution with electrolyzed water on the 90th day after seasoning was only 2/3 to 1/2 of control group. Especially, wet processed salted radish using electrolyzed alkaline water without potassium sorbate showed the lowest value of 5.20. On the other hand, color difference value of 45 days salted radish showed the lowest color difference of 9.79 on the 45th day after seasoning the wet processed salted radish without potassium sorbate. In case of 90 days salted radish, control group showed the lowest color difference of 3.62 on the 45th day after seasoning but also showed low color difference in generally seasoned groups that were treated with seasoning without potassium sorbate. Packaged pickled radish that went through process of salting with electrolyzed water and seasoning using 45 days salted radish showed 1 to 2 log cycle of reduction effect of total viable count, yeast/mold cell number compared to control group and there was no big difference until 90th day after seasoning. Treated group using 90 days salted radish using electrolyzed water and seasoning showed similar to control group or 1 log

cycle of reduction. Vacuum packed pickled radish showed 1 log cycle reduction effect of total viable count, yeast/mold cell number after seasoning compared to control group regardless of salting period. 90 days after seasoning for 45 days salted radish and 45 days after seasoning for 90 days salted radish showed similar to or lower level of reduction rate compared to control group. There were no coliform count in all treated groups. Sensory test showed similar results in both 45 days and 90 days salted and treated groups. Color or general adoptability was higher in wet processed salted radish treated group regardless of type of seasoning in both packaged and vacuum packed ones.

Characteristic of salted cucumber varying kinds of electrolyzed water and salt concentration was examined possible application of electrolyzed water during salting process of salted cucumber production process. pH was generally decreased according to time passage. There was no big difference in pH and acidity according to treated groups. There was general increasing tendency of salinity as preservation period increases showing dramatic increase on the 15th day of preservation followed by small increase later. Especially, salinity of salted cucumber after 60 days of preservation, salt penetration speed was faster in EW-2(electrolyzed alkaline water) treated group among electrolyzed water compared to tap water showing the initial salinity of 68 to 60%. Hardness of peel and inside was generally decreased according to time passage. Hardness of cucumber peel of electrolyzed water treated group showed higher level of hardness compared to tap water treated group on the 60th day of preservation regardless of salinity. On the other hand, inside of cucumber showed higher level of hardness only in EW-2 group with 25% salted water, EW-3(electrolyzed neutral water) with 25% and 20% salted water than tap water treated group. L(lightness) and b(yellowness) values were decreased as preservation period passes by and a(redness) and color difference( $\Delta E$ ) were increased. Especially, color

difference in 20% salted water treated group, EW-3, on the 60th day of preservation was the lowest showing 17.65 of color difference. However, there was no big difference in color according to salt concentration or treated water. Total viable count, lactic acid bacteria, yeast/mold cell number were increased as preservation period passes. Electrolyzed water treated group showed 1 to 2 log cycle reduction effect compared to tap water treated group right after salting. In a group of 20% or higher salt concentration, total viable count, yeast/mold cell number were the least existed until the 60th day of preservation, lactic acid bacteria was the least existed until the 15th day in 15% salt concentration water treated group. However, it increased on the 45th and 60th day of preservation.

### **3. Production of high quality pickled food from various raw materials**

Quality(salinity, pH, color, hardness, total microbial counts, yeast counts) of a leaf of radish, leaf mustard, garlic stalk, cucumber were investigated with different initial concentration and temperatures of pickling process to establish optimal pickling conditions for several raw materials and to make easy to supply and consume those materials all year round. Optimal desalting time of each raw materials cut into certain size was estimated by its physicochemical and sensory properties after desalting. A leaf of radish(4mm size) with 17% initial salinity reached to proper salinity(4~5%) after 60 min desalting. Leaf mustard(14.1% initial salinity) reached after 30 min desalting whereas garlic stalk needed 20hrs at room temperature and 12hrs at 50°C. Cucumber(2mm and 4mm cut) with 30% initial salinity needed 2hrs for 2mm cut and 4hrs for 4mm cut to be at proper condition as material for further seasoning. Radish for danmuji(19% initial salinity, 1.5mm cut) reached to proper salinity after 1 hr desalting process.

Formula for seasoning solutions for each raw material was prepared with additives (acidulants, sugars and flavor enhancers etc.) to improve quality of traditional pickled products and to diversify the types of product. Seasoned pickle products were produced by adding 70% volume of seasoning solution to desalted(to 4~5%) and then dewatered materials. They were packaged in plastic film package, sterilized(80°C, 10min), cooled and aged at room temperature for 3 days. Most favored initial salinity for seasoned products were 20% for a leaf of radish stored at RT, 12% for a leaf of radish stored at refrigerated temperature, 17% for leaf mustard and 17% for garlic stalk.

To color and also prevent discoloring of seasoned products after sterilization, 4.5g cochineal, 0.5g of gardenia Yellow and 5g caramel for radish, 10g AC green 140 and 1g gardenia Yellow for cucumber and 5g AC green 140 and 5g gardenia Yellow for a leaf of radish and leaf mustard were used after dissolving in 700g seasoning solution. Standards(salinity, color and pH) for developed pickle product were established to control quality through production procedures including desalting, dewatering and seasoning steps in industrial scale production.

Analysis of producing district, manufacturing methods and product types of famous domestic 'jangazzi' and traditional home made 'jangazzi' was conducted. Major raw materials for traditional 'jangazzi' were radish, cucumber and pepper and commonly adopted manufacturing methods were previously pickled in saline solution, soy sauce, bean paste or 'kochujang' and then after aged in bean paste or 'kochujang' or soaked in seasoning solution containing soy sauce. Traditional 'jangazzi' were generally high in sugar(up to 58 brix) or salt(up to 15.3%). Pickling procedures for traditional pickle products were standardized. In winter, 'dongchimi radish' pickled at 3°C with 2~4% saline solution could be used as raw materials for 'jangazzi' up to 3 months. Other radishes pickled in 20% saline solution for 10days in December,

9 days in March and 6 days in June reached to proper state after continuous desalting process for 3 days. In case of cucumber, pretreatment were completed with continuous desalting process for 3 days after 3 weeks pickling process in December and 1 week in June. For radish and cucumber, ageing in kochujang and soy sauce for 4 weeks were enough to have flavor similar to traditional 'jangazzi' products. Rapid process technology for manufacturing radish and cucumber 'jangazzi' products targeting youth consumer was also established.

#### **4. Development of pickled foods for food service industry**

Since pickled-Ume is too salty for Korean's taste to be widely accepted, it is necessary to develop Korean style low-salted Ume. According to palatability test, it might be suitable for low-salted Ume to have less than 6% saltiness and 3% acidity for an acceptance. Korean consumers also prefer seasoned Ume with proper sweet and acidic tastes. The low-salted Ume was developed by de-salting pickled-Ume and seasoning process. The seasoned low-salted Ume was much higher in palatability than traditional Ume. When stability of low-salted seasoned Ume was examined during storage at 37°C, no microbial growth was observed.

Sugar-pickled green maseil was produced by soaking green maseil in 1st, 2nd, and 3rd sugar solutions, consecutively, followed by bottling with seasoning and sterilization. When green maseil was preserved with LDPE film at 10°C before 1st sugar brining process, texture was harder than frozen green maseil. With proper pre-treatments, sugar-pickled green maseil of highly favored by especially young generation was processed.

Maseil hot sauce was developed by extracting chungyang peppers with pectinase and mixing with sugar extract of green maseil, maseil vinegar and

maseil extract. When final recipe of maseil hot sauce was compared with Tabasco product in color, taste and palatability, maseil hot sauce obtained higher preference by panelist than Tabasco product in all aspects.

The development of pickle products using new materials is tried. Through the sensory test and the quality fitness as pickle, lotus root and red beet was used and pickle solution for new materials was developed with various sugars. Sugar showed high level on soluble solid of lotus root pickle. Though lotus root pickles used sugar showed low level on hardness, it showed high level on sensory test of texture and taste. Moreover sugar showed high preference on overall acceptability. For red-beet pickle, sugar showed high soluble solid value and the preference of taste and texture.

Coleslaw with jujube, cornus fruit or licorice showed high preference on sensory quality than control. In the naturals, jujube coleslaw appeared high level on overall acceptability and cornus fruit coleslaw showed high preference on odor quality.

## **5. Economic feasibility analysis of newly developed products**

As regards to the results of this study, the benefits of low-salted ume measured by profit and loss analysis were 33 million won. In cost-benefit analysis, Net Present Value was larger than zero and Internal Rate of Return was 8.8% higher than 5.5% of bank's loan rate.

Also the benefits of salted mustard leaves measured by profit and loss analysis were 40 million won. In cost-benefit analysis, Net Present Value was larger than zero and Internal Rate of Return was 7.1% higher than 5.5% of bank's loan rate.

Therefore low-salted ume and salted mustard leaves processing business can be a paying business if the products sell 100%.



Marketing strategies of low-salted development products will be implemented on the point of 4P's.

## **6. Investigation and analysis of domestic and international trends in pickled foods**

The pickled foods is known as one of the famous Korean traditional food. Recently, consumption of the pickled foods decreased as eating patterns have become westernized. It is very important to obtain insights into investigating the market situation for the salted foods because the salted foods heavily affects demand for vegetables processed such as radish, onion, garlic and green pepper and garlic, which are major raw materials of salted foods.

The objective of this study is to investigate and to analyze domestic and international market situations of pickled foods. Japanese salted foods market were reviewed in case of international market because Japan is the leading country in the world for pickled food products. Finally, demand for pickled foods was discussed and directions for the product development were suggested.

The pickled foods are classified into two product groups: pickled radish "danmuji" and vegetables seasoned with soy sources "jang-azzi". Danmuji accounts for 91 percent of salted foods.

Total amount of salted foods in 2003 are estimated as 118.6 thousand metric tons: Danmuji 102,765 metric tons, pickled cucumber 8,405 metric tons, and jang-azzi 7,436 metric tons. Production of danmuji annually increased 10.5 percent since 1995 because of increased demand for rice rolled in a sheet of laver, KimBab, which Tan-Mu-zi is a major material in KimBab.

It is predicted that demand for danmuji at home will decrease while the demand away from home will increase. Demand for jang-azzi away from

home also will increase because production of home made jang-azzi will decrease as house wife's job opportunity increase. It is also expected demand for pickled cucumber and chi-ja danmuji will increase as demand for pizza and pasta. In Japan, It is predicted that demand for pickled foods at home will decrease due to increasing eating out and decreasing home made salted foods.

The survey results shows that consumers prefer more safe, less salted and high quality of salted foods. Marketing strategies focused on new generation is required to increase demand for jang-azzi. For example, less salted products seasoned in barbecue source, which is tastes of soy paste mixed with red pepper. It is recommended that government increases the loan for the operation capital and construction capital, which are highly demanded by salted foods processing companies.



# CONTENTS

## **Chapter 1. Introduction**

- 1. Significance of research ..... 53
- 2. World-wide trends in related technology ..... 58

## **Chapter 2. Low sodium pickling technology for manufacturing high quality "Danmooji" and "Oiji"**

- 1. Objective and significance of research ..... 63
- 2. Scope and contents of research ..... 66
- 3. Results and discussion ..... 67
  - 1) Materials and methods ..... 67
  - 2) Results ..... 81
- 4. Achievements and contribution ..... 204
- 5. Applications of results ..... 206
- 6. References ..... 208

## **Chapter 3. Development of electrolytic water treatment technology for controlling initial microbial content and improving storage stability of pickled foods**

- 1. Objective and significance of research ..... 213
- 2. Scope and contents of research ..... 216
- 3. Results and discussion ..... 217
  - 1) Materials and methods ..... 217

2) Results .....	224
4. Achievements and contribution .....	287
5. Applications of results .....	288
6. References .....	289

#### **Chapter 4. Production of high quality pickled food from various raw materials**

1. Objective and significance of research .....	295
2. Scope and contents of research .....	296
3. Results and discussion .....	297
1) Materials and methods .....	297
2) Results .....	305
4. Achievements and contribution .....	408
5. Applications of results .....	409
6. References .....	410

#### **Chapter 5. Development of pickled products for food service industry**

1. Objective and significance of research .....	415
2. Scope and contents of research .....	417
3. Results and discussion .....	419
1) Materials and methods .....	419
2) Results .....	429
4. Achievements and contribution .....	516
5. Applications of results .....	517
6. References .....	518

## **Chapter 6. Economic feasibility analysis of newly developed products**

1. Objective and significance of research .....	525
2. Scope and contents of research .....	526
3. Results and discussion .....	527
1) Materials and methods .....	527
2) Results .....	527
4. Achievements and contribution .....	628
5. Applications of results .....	629
6. References .....	630

## **Chapter 7. Investigation and analysis of domestic and international trends in pickled products**

1. Objective and significance of research .....	651
2. Scope and contents of research .....	652
3. Results and discussion .....	654
4. Achievements and contribution .....	727
5. Applications of results .....	728
6. References .....	729



# 목 차

## 제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 절 연구의 필요성 .....	53
1. 기술적 측면 .....	53
2. 경제·산업적 측면 .....	55
3. 사회·문화적 측면 .....	57
제 2 절 국내외 기술개발 현황 .....	58

## 제 2 장 고품질 단무지 및 오이지 제조를 위한 원료의 저염화 절임기술 개발

제 1 절 연구의 필요성 .....	63
1. 연구개발의 목적 .....	63
2. 연구개발의 필요성 .....	63
제 2 절 연구개발의 내용 및 범위 .....	66
제 3 절 연구개발 수행내용 및 결과 .....	67
1. 실험 재료 및 방법 .....	67
가. 고품질 단무지 제조를 위한 원료의 저염화 절임기술 개발 .....	67
1) 시판 단무지 제품의 품질특성 비교 .....	67
2) 단무지 제조시 기존 절임공정과 온도조절형 절임공정의 비교 .....	67
3) 실험실 규모의 온도조절형 절임시스템의 설계를 위한 절임조건 검토 .....	68
4) Pilot 규모의 온도조절형 절임시스템에서 원료 무의 절임조건 검토 .....	69
5) 온도조절형 절임시스템에서 생산된 절임 무를 이용하여 단무지의 가공적성 및 품질특성 검토 .....	71
6) 일반성분 분석방법 .....	72
나. 고품질 오이지 제조를 위한 원료의 저염화 절임기술 개발 .....	75
1) 시판 오이지의 품질 분석 .....	75



2) 건식 절입법으로 제조한 오이지의 절입조건에 따른 저장성 및 품질 특성 .....	75
3) 오이지 절입 변수에 따른 품질변화 측정 및 온도조절형 절입시스템을 이용한 원료의 절입조건 최적화 및 절입공정의 확립을 위한 모델 설계 .....	77
4) 일반성분 분석 .....	78
<b>2. 결과 및 고찰 .....</b>	<b>81</b>
가. 고품질 단무지 제조를 위한 원료의 저염화 절입기술 개발 .....	81
1) 시판 단무지 제품의 품질특성 비교 .....	81
2) 단무지 제조시 기존 절입공정과 온도조절형 절입공정의 비교 .....	92
3) 실험실 규모의 온도조절형 절입시스템의 설계를 위한 절입조건 검토 .....	98
4) 기존 절입공정의 1차 절입후 절입 무의 진공포장 저장성 검토 .....	106
5) 단무지의 품질 고급화를 위한 온도조절형 절입시스템에 의한 절입공정의 확립 .....	112
6) Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 절입중 원료 무의 품질변화 검토 .....	113
7) 온도조절형 절입시스템에서 생산된 절입 무를 이용하여 단무지의 가공적성 및 품질 특성 검토 .....	145
나. 고품질 오이지 제조를 위한 원료의 저염화 절입기술 개발 .....	158
1) 시판 오이지의 품질 분석 .....	158
2) 건식절입법으로 제조한 오이지와 블렌칭 처리를 한 오이지의 저장성 및 품질 특성 .....	168
3) 오이지 절입 변수에 따른 품질변화 측정 및 온도조절형 절입시스템을 이용한 원료의 절입조건 최적화 및 절입공정의 확립을 위한 모델 설계 .....	189
<b>제 4 절 목표달성도 및 관련 분야의 기여도 .....</b>	<b>204</b>
<b>제 5 절 연구개발 결과의 활용계획 .....</b>	<b>206</b>
<b>제 6 절 참고문헌 .....</b>	<b>208</b>

### 제 3 장 절임식품의 초기미생물 억제 및 저장성 증대를 위한 전해수 처리 기술개발

제 1 절 연구개발의 목적 및 필요성 .....	213
제 2 절 연구개발 내용 및 범위 .....	216
1. 시판 단무지의 품질 현황조사 .....	216
2. 절임식품 적용 전기분해수 물성 및 효과 검토 시험 .....	216
가. 원료 세정을 위한 적정 처리 조건 설정시험 .....	216
나. 절임용 처리수 제조조건 설정시험 .....	216
다. 전기분해수 적용에 따른 공정별 처리조건 확인시험 .....	216
라. 최적 유통조건 설정을 위한 처리조건별에 따른 절임식품의 저장 중 품질변화 실험 .....	216
제 3 절 연구개발 수행내용 및 결과 .....	217
1. 실험재료 및 방법 .....	217
가. 전기분해수 제조장치 제작 .....	217
나. 전기분해수 물성 측정 .....	218
다. 재료 .....	218
라. 공정별 처리조건 .....	218
1) 절임 공정 .....	218
2) 탈염 공정 .....	219
3) 조미 및 포장 공정 .....	220
마. 분석 및 측정 .....	222
1) 이화학적 품질 .....	222
2) Hardness .....	222
3) 미생물 .....	222
4) 관능검사 .....	223
2. 결과 및 고찰 .....	224
가. 유통 단무지 제품의 품질 조사 .....	224
나. 전기분해수의 물성 및 효과 검토 .....	226

1) 전해조의 전극 특성에 따른 물성 조사 .....	226
2) 전기분해수의 미생물 살균효과 .....	228
다. 전해수 적용에 따른 단무지 제조공정별 효과 검토 .....	232
1) 세척 및 염장 방법을 달리한 절임 무의 품질 비교 .....	232
2) 전기분해수 적용에 따른 탈염 무의 품질 비교 .....	242
3) 전기분해수 적용 단무지의 미생물학적 안전성 및 보존성 평가 .....	250
라. 전해수 처리에 따른 염장 오이의 품질특성 비교 .....	276
1) 서론 .....	276
2) 재료 및 방법 .....	277
3) 결과 및 고찰 .....	279
제 4 절 목표달성도 및 관련분야에의 기여도 .....	287
제 5 절 연구개발 결과 활용계획 .....	288
제 6 절 참고문헌 .....	289

## 제 4 장 절임식품의 다변화, 새로운 조미기술 등 제품 다양화 기술 개발

제 1 절 연구개발의 목적 및 필요성 .....	295
제 2 절 연구개발 내용 및 범위 .....	296
1. 절임제품 다양화 기술 및 제품 개발 .....	296
가. 원료 다변화를 위한 적정 처리조건 설정 연구 .....	296
나. 새로운 조미기술을 통한 제품 다변화, 품질 고급화, 저장 안정화 .....	296
2. 전통 장아찌의 현대화, 품질 고급화 기법 및 제품 개발 .....	296
가. 장아찌류의 대량산지에 따른 지역별 제조방법 및 품질 조사 .....	296
나. 전통 장아찌류의 제조방법 연구 .....	296
다. 전통장아찌의 조미용 장류(고추장, 간장) 유형별 최적제조조건 연구 .....	296
라. 최적 담금조건(원료전처리, 조미용장류, 숙성기간)에 따른 대량 제조방법의 연구 및 저장기간별 품질분석 .....	296
마. 전통 장아찌류의 조미방법 유형별 최적 조미조건 개발 및 표준화 모델	

선정 .....	296
<b>제 3 절 연구개발 수행내용 및 결과 .....</b>	<b>297</b>
1. 실험재료 및 방법 .....	297
가. 절임제품의 다양화 기술 및 제품 개발 .....	297
1) 재료 .....	297
2) 염장 원료의 제조 .....	297
3) 염장 원료의 탈염 .....	298
4) 조미용액의 제조 .....	298
5) 절임제품의 개발 .....	299
6) 절임제품의 규격 설정 .....	300
7) 절임제품의 저장 중 품질 특성 .....	300
8) 이화학적 특성 .....	300
나. 전통장아찌의 현대화, 품질 고급화 기법 및 제품 개발 .....	303
1) 원료 절임 및 탈염방법 .....	303
2) 장아찌 담금 방법 .....	304
2. 결과 및 고찰 .....	305
가. 절임제품의 다양화 기술 및 제품 개발 .....	305
1) 원료 다변화를 위한 적정 염장처리 조건 설정 .....	305
2) 절임채소의 탈염에 따른 특성 변화 .....	327
3) 절임채소의 조미에 따른 특성변화 .....	338
4) 무, 오이, 갓, 무청 조미제품의 착색 .....	349
5) 무, 오이, 갓/무청, 마늘쫑 최종 조미제품의 제조 .....	353
6) 절임제품의 품질 개선 .....	353
7) 최종제품의 규격 설정 .....	355
8) 절임제품의 저장 중 품질 변화 조사 및 안정화 기법 .....	358
9) 절임제품의 제조 공정도 .....	362
나. 전통장아찌의 현대화, 품질 고급화 기법 및 제품 개발 .....	364
1) 전통장아찌 제조방법 조사 및 분석 .....	364

2) 전통장아찌의 제조방법 표준화 연구 .....	369
3) 조미기술의 개발에 의한 신규 장아찌 개발 .....	384
4) 장아찌의 유통과정 중 안정성 검토 .....	396
5) 절임방법의 간편화 및 새로운 조미기술의 개발 .....	403
<b>제 4 절 목표달성도 및 관련분야 기여도 .....</b>	<b>408</b>
<b>제 5 절 연구개발 결과 활용계획 .....</b>	<b>409</b>
<b>제 6 절 참고문헌 .....</b>	<b>410</b>

## **제 5 장 외식산업형 절임식품 개발**

<b>제 1 절 연구개발의 목적 및 필요성 .....</b>	<b>415</b>
<b>제 2 절 연구개발 내용 및 범위 .....</b>	<b>417</b>
1. 외식산업형 매실제품 개발 .....	417
가. 한국형 저염 조미우메보시의 개발 .....	417
나. 디저트용 청매실실 당절임제품 개발 .....	417
다. 매실 핫소스제품 개발 .....	417
라. 튜브형 김밥소스제품 개발 .....	417
마. 매실고추장의 유통기간 연장을 위한 연구 .....	417
2. 고품질 외식형 절임식품의 제품다양화 기술개발 .....	418
가. 외식형 절임 신제품 개발을 위한 기초연구 .....	418
나. 외식형 절임제품 개발 .....	418
<b>제 3 절 연구개발 수행내용 및 결과 .....</b>	<b>419</b>
1. 실험재료 및 방법 .....	419
가. 외식산업형 매실제품 개발 .....	419
1) 매실절임제품 특성조사 .....	419
2) 매실제품 제조방법 .....	421
나. 고품질 외식형 절임식품의 제품다양화 기술개발 .....	424
1) 외식형 절임 신제품 개발을 위한 기초연구 .....	424
2) 절임 신제품 개발 .....	426

2. 결과 및 고찰 .....	429
가. 외식산업형 매실제품 개발 .....	429
1) 한국형 저염 조미우메보시 개발 .....	429
2) 청매실실 당절임제품 개발 .....	449
3) 매실 핫소스 제품 개발 .....	460
4) 튜브형 매실 김밥소스제품 개발 .....	475
5) 매실고추장의 유통기간 연장을 위한 연구 .....	479
나. 고품질 외식형 절임식품의 제품다양화 기술개발 .....	482
1) 외식형 절임 신제품 개발을 위한 기초 연구 .....	482
2) 절임신제품 개발 .....	492
<b>제 4 절 목표달성도 및 관련분야에의 기여도 .....</b>	<b>516</b>
<b>제 5 절 연구개발 결과 활용계획 .....</b>	<b>517</b>
<b>제 6 절 참고문헌 .....</b>	<b>518</b>

## **제 6 장 저염화 개발절임식품에 대한 경제성 분석**

<b>제 1 절 연구개발의 목적 및 필요성 .....</b>	<b>525</b>
<b>제 2 절 연구개발 내용 및 범위 .....</b>	<b>526</b>
<b>제 3 절 연구개발 수행내용 및 결과 .....</b>	<b>527</b>
1. 연구방법 .....	527
2. 결과 및 고찰 .....	527
가. 외식시장의 절임식품 이용실태 조사 .....	527
1) 조사개황 .....	527
2) 일반사항 .....	527
3) 절임식품 이용실태 조사결과 .....	529
나. 저염화 개발절임식품에 대한 생산원가 분석 .....	543
1) 분석개황 .....	543
2) 저염조미 우메보시 제품 .....	543
3) 돌산 갓 절임식품 .....	562

다. 저염화 개발절임식품에 대한 시장성 분석 .....	579
1) 저염화 개발절임식품 시장동향 .....	579
2) 소비자반응조사 .....	584
3) 판매전략 .....	625
<b>제 4 절 목표달성도 및 관련분야에의 기여도 .....</b>	<b>628</b>
<b>제 5 절 연구개발결과의 활용계획 .....</b>	<b>629</b>
<b>제 6 절 참고문헌 .....</b>	<b>630</b>
부록 1 .....	631
부록 2 .....	639
부록 3 .....	642
부록 4 .....	645

## **제 7 장 절임식품류에 대한 국내의 현황조사**

<b>제 1 절 연구개발의 목적 및 필요성 .....</b>	<b>651</b>
<b>제 2 절 연구개발 내용 및 범위 .....</b>	<b>652</b>
<b>제 3 절 연구개발 수행내용 및 결과 .....</b>	<b>654</b>
1. 절임식품류 수급구조 .....	654
가. 절임식품의 범위와 제조 방법 .....	654
나. 절임류 생산 현황 .....	657
1) 채소류 가공수요 중 절임류 비중 .....	657
2) 절임제품 생산추이 .....	658
3) 품목별 절임제품 비중 .....	659
4) 일반현황 .....	660
다. 절임류 수출입 현황 .....	662
라. 절임류 소비구조 .....	666
1) 가정내 단무지 및 장아찌 소비추이 .....	666
2) 소득계층별 가정내 단무지 및 장아찌 소비지출액 비교 .....	668
3) 가정내 단무지 및 시판장아찌 소비 결정요인 분석 .....	669

4) 단무지 및 시판 장아찌 수요함수 추정 .....	673
가. 단무지 시장구조 .....	674
2. 절임식품업체의 운영 실태분석 .....	676
가. 생산 및 판매 실태 .....	676
나. 원료조달 실태 .....	678
다. 품질관리 및 세제 부담 .....	679
라. 절임업체의 정책지원 방향 .....	680
1) 절임업체의 지원정책현황과 당면문제 .....	680
2) 정책지원방향 .....	682
3. 절임식품류에 대한 소비자 선호 분석 .....	685
가. 절임류 소비행태 .....	685
나. 구매행태 .....	694
다. 품질 및 가격평가 .....	704
라. 향후 소비계획 .....	708
4. 일본의 절임식품시장 분석 .....	710
가. 일본의 절임식품산업 구조 .....	710
나. 일본의 절임식품 수급실태 .....	711
1) 생산 .....	711
2) 소비 .....	713
3) 수출입 .....	714
다. 일본의 절임식품에 대한 소비자 구매행태분석 .....	715
1) 구매사유 .....	715
2) 표시에 대한 인식 .....	716
3) 식품관련정보 출처 .....	716
4) 원산지표시에 대한 인지도 .....	717
5) 수입원료 및 수입완제품 구매 의향 .....	717
6) 주로 구매하는 절임식품 종류 .....	718
7) 표시제도 .....	718



8) 계층별 절임식품 선호도 비교 .....	719
9) 제품에 대한 요구사항 .....	720
라. 시장동향 및 전망 .....	720
1) 시장 동향 .....	720
2) 절임업체 관련정책동향 .....	722
3) 제품 판매전략 .....	722
4) 시장 전망 .....	722
5. 수요 전망 및 제품개발 방향 .....	723
가. 수요 전망 .....	723
1) 단무지 가정 내 수요 정체, 외식 수요 증가 .....	723
2) 시판장아찌 수요 증가 .....	723
3) 일본 절임 수요 전망 .....	724
나. 제품개발방향 .....	724
1) 위생적이고 안전한 제품 생산 .....	724
2) 저염도 제품 생산 .....	724
3) 좋은 원료 사용 .....	725
4) 신제품 개발 방향 .....	725
5) 절임업체 정책 지원 방향 .....	726
<b>제 4 절 목표달성도 및 관련분야에의 기여도 .....</b>	<b>727</b>
<b>제 5 절 연구개발 결과 활용계획 .....</b>	<b>728</b>
<b>제 6 장 참고문헌 .....</b>	<b>729</b>
부록 1 .....	731
부록 2 .....	743

# 제 1 장 연구개발과제의 개요

## 제 1 절 연구의 필요성

### 1. 기술적 측면

채소류는 일반적으로 육질에 즙이 많고 특이한 향미를 지녀서 소비자의 기호성을 충족시키고 식욕을 증진시킨다. 채소류는 수확 후 저장 중 지속적인 호흡작용과 미생물의 오염으로 인해 장기저장이 어렵다. 원료수급 안정화와 보존성 확보 노력의 일환으로 전통적인 절임법이 개발되었으며 식염으로 간을 한 즉석 절임류에서부터 소금에 수십일간 절인 후 이를 다시 간장, 된장 등의 조미료로 장기간 절인 것까지 종류가 매우 다양하다. 절임류의 영양성분은 단백질이나 지방은 거의 없으나 섬유소가 매우 많고 비타민과 무기질이 비교적 풍부하며, 또한 발효 숙성과정에서 각종 유기산과 알콜성분이 생성되어 식욕을 증진시키며 체내에 유익한 젖산균도 풍부한 것으로 알려져 있다. 식품공전(식품위생법에 의한)에 따르면 “절임류라 함은 채소류, 과일류, 향신료, 야생식물류, 해조류 등의 식물성원료를 주원료로 하여 식염, 식초, 당류 또는 장류 등에 절인 후 그대로 또는 이에 다른 식품을 가하여 가공한 것” 이라고 정의하고 있다. 절임식품은 절이는 재료에 따라 소금 절임류, 식초 절임류, 간장 절임류, 겨 절임류, 된장 절임류 등으로 구분하며 이들 중에서 가공 식품으로 대량 생산되고 있는 제품은 김치류와 단무지이다.

절임식품은 우리 나라의 대표적인 전통식품으로서 식생활의 중요한 부분을 차지하고 있으나 몇 가지 제한적인 문제로 인하여 대량소비와 발전에 한계를 가지고 있다.

첫째, 무, 마늘, 양파, 고추를 이용하여 시판되고 있는 절임제품의 종류와 품질은 종래의 보존식품의 범위를 벗어나지 못하고 제조공정이 경험에 의존한 단순가공의 형태를 벗어나지 못하여 간장, 된장, 고추장, 식초 등의 단순 조미료에

의하여 맛과 향을 부여하므로 제품의 다양화가 불가능하여 신세대의 경우 이들 가공제품에 대해 회피하는 현상이다. 즉 무, 마늘, 양파, 풋고추를 포함한 일반 채소류를 이용한 절임류의 식감, 색, 맛, 냄새 등과 관련한 품질 특성은 이들 원료의 염장, 숙성과 같은 1차 가공방법 뿐 만 아니라 짠맛, 단맛, 신맛, 쓴맛, 구수한맛 등의 다양한 맛을 발현할 수 있는 감미료, 산미료, 지미료, 향신료 등을 가하는 2차 조미기술에 따라 다양한 품질의 제품개발이 가능하나 국내의 경우 아직까지 이와 관련된 연구나 제품개발은 거의 없는 실정이다.

또한 각종 농산물을 원료로한 절임식품의 대부분은 소금함량이 지나치게 높아 기호적 측면뿐만 아니라 고혈압, 위암 등 성인병과 관련하여 문제가 많은 것으로 인식되어 신세대 젊은층 뿐만 아니라 기존 계층에서도 그 수요가 점차 감소하고 있는 추세다. 예로부터 보존성 측면에서 고농도의 소금으로 염장된 절임식품은 유통기술의 발달로 저염화는 물론 영양, 기능성, 풍미 부여 등에 역점을 둔 제품으로 품질개선 및 제품다양화가 절실한 실정이다

또한 절임식품 제조공정의 자동화 및 과학화를 통하여 다양한 소비자의 요구를 충족시킬 수 있는 제품개발과 품질표준화 노력이 요구된다. 하나의 예로서 현재 장아찌류는 염절임에 의해 1차 처리된 야채류를 고추장, 된장 및 간장 등의 전통발효식품에 담가 장기간의 저장을 통하여 염미가 강한 식품으로 소비되고 있으며 장아찌류 조미의 기본이 되는 장류 등의 전통발효식품의 품질에 따라 장아찌류의 품질에 차이가 발생하여 균일한 제품을 생산하지 못하는 실정이다.

이와 같은 문제점들의 해결과 전통식문화를 계승 발전시킨다는 취지로 기호성, 상품성, 건강성을 고려한 절임식품을 개발하는 것은 중요한 과제이다.

이웃 일본의 경우도 오래전부터 단순 염절임식품에 불과하던 전통적인 절임식품인 즈께모노가 소비자의 건강, 기호에 대한 요구에 부응하여 상업적 품질특성을 갖춘 포장식품으로 발전되어 다양한 절임제품 시장을 형성하고 있다. 특히 건강에 대한 소비자의 관심에 부응하여 아사즈께와 같은 저염 절임식품이 대폭 신장되어 일본의 전통절임식품을 계승 발전시킴으로서 소비자의 요구에 부응하는 시장을 형성하고 있다는 것은 매우 주목할 만한 일이다. 우리 나라의 절임식품의 경우에도 이와 같은 몇 가지 문제점을 극복한다면 대중적인 소비와 함께 젊은 층에서도 선호할 수 있는 절임식품이 개발될 수 있을 것이다.

## 2. 경제·산업적 측면

우리 나라의 절임식품은 대개 염장에만 의존하는 보존식품의 범위를 벗어나지 못하여 제품의 다양화 및 현대화가 이루어지지 않은 관계로 절임식품의 소비증가는 최근 주춤하고 있는 실정이다(표 1-1).

표 1-1. 절임식품 출하액 변동현황

(출하액:천원, 신장율:%)

1997		1998		1999		2000	
출하액	신장율	출하액	신장율	출하액	신장율	출하액	신장율
81,626,961	84.46	78,916,354	-3.32	89,108,994	12.92	94,732,518	6.31

일본의 경우에도 절임식품의 수요는 감소추세를 보이고 있지만 연간 110만톤 이상의 쓰케모노시장이 유지되고 있으며 소비자 입맛에 적합한 다양한 저염류 상품이 개발되고 있다. 절임식품류의 수요는 주재료인 무, 양파, 마늘, 고추 등 주요채소의 수급에 큰 영향을 미치며 저장성이 큰 식품의 특성 때문에 채소류 수급불안정의 완충작용을 할 수 있으나 절임제품 원재료의 국내재배면적과 생산량도 매년 조금씩 감소하고 있어 국내 절임류시장의 침체를 부추기고 있다(표 1-2).

표 1-2. 2001년 절임 원재료 생산량

(단위: 재배면적(ha)/생산량(톤))

연도	무		고추		마늘	
	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량
2000	40,238	1,759,357	74,471	193,786	44,941	474,388
2001	38,751	1,694,340	70,736	180,120	37,118	406,385

현재 절임식품의 시장 규모는 대단위로 유통되기보다는 가정 또는 소기업에서 제조하여 소단위로 판매되고 있는 실정으로 추산이 쉽지 않지만 유사한 절임식품인 가공김치류의 소비가 점점 증가하고 있는 것과는 대조적으로 제품의 품질이나 포장 등의 상품화기술이 발전되지 못하는 실정으로 정체상태에서 감소하고 있는 것으로 나타나고 있다.

체계적이고 과학적인 연구를 바탕으로 기존의 전통 절임식품을 고급화, 현대화하여 특정층의 소비에서 대중적이면서도 편리하게 이용할 수 있는 절임식품으로의 전환이 필요하며 절임류의 주요한 원재료인 다양한 야채류의 대량 소비처 발굴을 통하여 농촌 지역경제의 활성화가 절실히 요구되고 있다. 또한 국내 농산물의 국제경쟁력을 강화하기 위해서는 원료의 특성과 한국인의 식습관을 잘 살린 다양한 종류의 절임식품의 개발이 불가피한 것으로 판단되며 따라서 종래의 저차가공품위주의 생산을 지양하고 편의성이 높고 소비자들의 기호도를 충족시킬 수 있는 고부가가치 제품으로의 전환을 모색하여야 한다. 요즘 급격히 증가하고 있는 family restaurant 등의 외식산업형에 맞는 절임식품의 개발은 좋은 예가 될 수 있다.

우리 나라의 외식산업은 1980년대 후반부터 급격히 성장하여 1990년대 후반 금융위기가 오기 전까지 년평균 15%이상의 급속 성장을 이루었으며 시장규모는 2000년 현재 33조6천억에 이르는 거대한 식품산업으로 자리하게 되었으며 향후 외식산업의 증가는 계속 이어질 전망이다. 또한 절임 식품의 소비가 비교적 많을 것으로 예상되는 급식시장 역시 급속히 증가하여 2000년 현재 5조 600억원의 시장을 형성하고 있으며 국내 대기업들의 급식시장 진입이 가속화되고 있는 실정이다. 현재 오이피클, 단무지 등으로 국한되어 있는 외식용 절임 식품류를 대체할 고품질 외식형 절임 식품의 새로운 개발은 많은 경제적 부가가치 증대를 가져올 수 있을 것으로 여겨지며 특히 최근에 일식집을 중심으로 광범위하게 수입되고 있는 일본산 절임 식품류를 대체하는 수입대체효과도 기대된다. 이와 같이 품질이 우수하고 다양한 절임식품류 개발을 통한 수요 확대는 관련산업의 수익성 제고와 원료 생산농가의 소득 증대에 기여할 수 있을 것이며 또한 채소류 수급정책 수립에 중요한 변수로 작용할 것으로 기대된다.

### 3. 사회·문화적 측면

그 동안 국내 전통절임식품에 대한 과학적이고 체계적인 접근이 부족하였고 그로 인한 현대화된 생산시스템이 적용되지 못함으로써 전통 절임식품 시장이 일회성에 그치고 있어 산업적 발전을 위한 생산체계가 필요하다. 발효식품의 품미와 영양성을 고려할 때 외식문화의 만연으로 가공식품 및 인스턴트식품의 과다섭취에 따른 젊은층에 영양적 균형있는 식사제공에 필요한 식품으로써 손쉽게 다량 섭취할 수 있는 전통 절임식품의 개발이 필요하다. 최근 외국에서도 전통식품에 관한 관심이 폭증하고 있으며 이에 따라 외국인에 대한 국내 전통절임식품을 이용한 건강 기능성 식품의 우수성을 홍보하기 위한 기초 연구가 필요하다. 또한 최근 패스트푸드와 외식산업 시장의 확대에 따른 외국산 절임류의 수입이 급증하고 있으나 이들 제품의 주 소비자층인 신세대의 경우 마늘, 양파, 풋고추의 냄새와 매운맛을 싫어할 뿐 아니라 기존의 마늘, 양파, 풋고추를 이용한 절임식품의 경우 경험에 의존한 단순가공에 의해 품질고급화 및 제품의 다양화가 이루어지지 않아 현 상태로는 외식산업 시장에 적합치 못하다. 아울러 농산물의 수입 개방에 대응하기 위해 국내산 농산물 중 과잉생산 또는 가격이 싼 노지산 농산물을 원료로하여 급변하는 한국인의 기호도에 적합한 가공식품의 개발, 보급은 국민 식생활 증진은 물론 나아가 이들 원료 생산농가의 안정적 생산과 소득증대를 유도할 것이며 아울러 절임제품과 연계한 가공사업으로 부녀자 등 노동력을 최대한으로 활용이 가능하므로 고용증대와 겸업 부업으로 농어촌 소득 향상 작목으로 매우 유익할 것으로 간주된다.

## 제 2 절 국내외 기술개발 현황

### 1. 단무지 및 오이지 관련 연구

단무지와 오이지는 일반적으로 원료(무 또는 오이)의 세척과정을 거치지 않고 약 20톤-40톤 정도의 지하 노천 절입저장고에 1차 절입과 2차 절입을 하여 최종 염농도가 단무지의 경우 약 17-20%, 오이지의 경우 약 21% 정도가 되도록 한 후 한달에서 1, 2년간 발효조에 저장하면서 필요시 절입 원료를 꺼내어 탈염, 세척, 조미액 침지를 거쳐 제품으로 제조한 다음 유통시킨다. 현재 절입 무나 오이지를 탈염, 조미액 침지 등의 과정을 거쳐 단무지를 제조한 후 소비자의 식탁에 까지 가는데 걸리는 시간은 적게는 15일에서 길게는 약 60일 정도가 소요된다. 현재 단무지 제조시 다음과 같은 문제점들이 지적되고 있다. 1) 단무지나 오이지의 원료를 세척과정이 없이 절여지고 있는데, 이는 이들 최종 제품에 비위생적이고, 갈변 및 부패의 원인을 제공할 수 있으며, 예를 들어 염농도 20% 이상에서도 자랄 수 있는 산막성 효모류와 세균 등이 단무지 원료에 존재할 수 있다. 2) 원료의 노지 방치시, 온도가 높으면 이미 원료 상태가 갈변이 진행되어 최종 품질에 영향을 끼칠 수 있으므로 원료 처리장의 환경 조건이 위생적이고, 온도가 15-20℃이하로 유지되어야 하고, 제조 공정 중에서도 온도가 높을 경우 제품의 변질을 가져올 수 있다. 3) 지하 노지 절입 저장고(발효조)는 위생적인 처리 없이 물로 대충 세척하여 사용하고 있는 실정이고, 절입된 원료가 없는 경우 그대로 방치하고 있는 경우가 있는데, 주변의 발효조까지 오염될 수 있다. 4) 최근 불순물이 많이 섞여 있는 소금이 수입되고 있는데, 품질이 좋지 않은 소금으로 단무지나 오이지를 제조할 경우 최종 제품에 악영향을 미치며, 절입시 사용하는 물도 철이나, 구리 등과 같은 금속에 의해 단무지의 색변화를 가속시킬 수 있으므로 수질의 품질도 고려해야 한다.

단무지에 관한 연구로는 국내의 경우 한두 편을 제외하고는 거의 연구된 것이 없고, 단무지 소비가 많은 일본의 경우는 여러 편 발표된 것이 있다. 그러나 국내의 단무지는 일본 단무지와 공정 과정이 상당히 다르고 현장에서는 염장하

여 둔 단무지가 가공 초기 단계인 탈염 과정 중에 무가 갈변을 일으키고, 가공 또는 유통 중 제조 초기의 색이 변화되어 단무지 품질의 균일화에 문제가 있어 상품 가치를 떨어뜨리고 있으나, 이에 관한 연구가 거의 없는 실정이다. 한국식품개발연구원에서는 1998년 기획연구과제인 “산지농산물 가공을 위한 농촌형 공장의 활성화 연구”의 세부과제로 “농촌형 가공공장의 품질개선 및 제품다양화 연구”의 일부로서 단무지의 가공 및 저장 중 일어나는 변색 및 조직감의 변화에 대한 품질개선 방향을 제시한 바 있다.

## 2. 기타 절임제품 관련 연구

마늘, 양파, 풋고추를 이용한 절임류의 식감, 색, 맛, 냄새 등과 관련한 품질특성은 이들 원료의 염장, 숙성 및 조미방법 등에 따라 큰 차이를 보이며 특히 최종제품의 품질은 다양한 종류의 조미기술에 의해 좌우되나 아직까지 국내의 경우 이들 원료의 절임, 조미와 관련된 체계적인 연구는 없고 단지 마늘장아찌의 숙성중 텍스처 특성의 변화, 마늘장아찌의 저장중 allinase 활성도 변화에 대한 단편적이고 학술적인 보고만이 있다. 따라서 국내의 경우에 있어서도 생산변동이 가장 심한 농산물을 이용하여 연중 균일한 품질의 다양한 절임식품제조를 위한 염장, 숙성, 조미, 살균기술이 개발되어야 하며, 아울러 외식산업의 종류에 따라 각기 다른 맛을 가진 절임식품의 개발을 위한 과학적인 연구가 절실히 필요하다. 전통절임식품인 장아찌류에 관한 국내의 연구는 매우 미진하며 주로 장아찌류의 주 원료인 다양한 야채류를 소재로 하여 새로운 장아찌류를 제조하거나 저염화에 대한 과학적인 접근이 이루어졌을 뿐 장아찌류의 제조방법을 개선하거나 새로운 조미기술의 개발에 대한 체계적 분석은 거의 없는 실정이다. 또한 최근에 와서는 이러한 장아찌류에 기능적으로 유효한 소재를 첨가하여 기능성 식품으로 개발하려는 시도가 이루어지고 있으나 아직은 초기 단계로 정부 지원하에 산학연 공동 연구 등의 체계적인 연구가 필요한 실정이다. 외국의 경우 그들의 식문화에 적합한 특정 종류의 절임식품에 대한 체계적인 연구, 개발이 이루어져 제품의 제조, 포장 등 대부분의 공정이 자동화되었고 특히 일본의 경우 절임류의 제



조와 관련된 원료의 염장, 숙성, 조미, 살균처리시 이화학적 특성 변화 및 절임류의 조직 연화와 관련된 펙틴질의 특성 변화, 세포조직의 변형에 대한 많은 과학적인 연구가 수행되었다. 또한 소비자의 기호도를 유도하고 맞추기 위해 다양한 종류의 감미료, 지미료, 산미료, 향신료 등을 사용하는 조미기술이 발달되었을 뿐 아니라 이들 절임류의 지역 특산품화를 위한 제품의 개발, 상품화가 이루어져 대량 생산, 판매는 물론 수출화도 이루어진 실정이다. 그러나 일본의 절임류와 관련된 대부분의 연구들도 무, 매실 등 일부 원료에 한정되어 있고 마늘, 양파, 풋고추와 같은 향신 농산물을 원료로 한 연구보고는 거의 없는 실정이다.

## 제 2 장 고품질 단무지 및 오이지 제조를 위한 원료의 저염화 절임기술 개발

주관연구기관명 : 한국식품연구원  
세부연구책임자 : 박 완 수  
연 구 원 : 김 영 진  
연 구 원 : 이 명 기  
연 구 원 : 구 경 형  
연 구 원 : 양 지 나  
위탁연구기관명 : 충 남 대 학 교  
위탁연구책임자 : 김 미 리  
연 구 원 : 조 혼  
연 구 원 : 박 소 현  
연 구 원 : 김 청 희  
참 여 기 업 명 : 은 강 식 품  
참 여 기 업 대 표 : 이 관 노



# 제 1 절 연구개발의 목적 및 필요성

## 1. 연구개발의 목적

단무지 및 오이지의 소비층 확대를 위한 원료의 저염화 절임기술 개발로 현재 소금 사용량의 30%정도 절감함을 본 연구의 목적으로 한다.

## 2. 연구개발의 필요성

절임식품은 채소류나 과일류의 저장성을 향상시키고 향미를 개선할 목적으로 소금, 식초, 간장 등에 절여 염분을 침투시키고, 효소나 미생물의 작용에 의해 숙성된 식품을 말한다. 우리나라의 절임류는 식품 위생법상 “채소류, 과일류, 향신료, 야생식물류, 해조류 등의 식물성 원료를 주원료로 하여 식염, 식초, 당류 또는 장류 등에 절인 후 그대로 또는 이에 다른 식품을 가하여 가공한 것”이라고 정의하고 있다. 절임식품은 절이는 재료에 따라 소금 절임류, 식초 절임류, 간장 절임류, 겨 절임류, 된장 절임류 등으로 구분하며, 이들 중에서 가공 식품으로 상업적으로 대량 생산되고 있는 제품은 김치류와 단무지이다.

국내의 절임류 시장은 김치를 제외하고 가장 큰 시장은 단무지라고 여겨진다. 단무지는 일본에 그 발생 기원을 두고 있지만 국내의 경우 저렴한 가격과 자극성이 적은 맛으로 우리 가정에서 매우 친숙한 식품으로 단체 급식 및 분식점에서 소비되는 만두 제품, 라면 등과 잘 어울리는 반찬이다. 국내의 단무지 시장 규모는 식품 연감에서 추정할 것을 참조하면 약 4500억원 내외로 큰 시장이나 대부분이 영세한 가내 공업 형태의 소규모 공장에서 생산되고 있고, 가격에 비해 부피가 크고 무거우며 값싼 식품이라는 소비자들의 오랜 인식으로 인해 품질 개선을 위한 가공, 포장 및 저장에 대한 연구가 등한시 되어왔다.

시판 단무지와 오이지는 일반적으로 원료 무나 오이의 세척과정을 거치지 않고 약 20~40톤 정도의 지하 노천 절임저장고에 1차 절임과 2차 절임을 하여

최종 염농도가 단무지의 경우 약 17~20%, 오이지의 경우 약 21% 정도에 도달하며, 1개월에서 길게는 1, 2년동안 절임조에 저장하면서 필요시 절임 무를 꺼내어 탈염, 세척, 조미액 침지를 거쳐 제품으로 제조한 다음 유통시키고 있다. 현재 절임 무를 탈염, 조미액 침지 등의 과정을 거쳐 단무지를 제조한 후 소비자의 식탁에까지 가는데 걸리는 시간은 적게는 15일에서 길게는 약 60일 정도가 소요된다.

이러한 절임식품산업의 문제점을 살펴보면, 첫째 원료인 무나 오이를 세척 공정 없이 절여지고 있는데, 이는 최종 제품에 비위생적이고, 갈변 및 부패의 원인을 제공할 수 있다. 예를 들어 염농도 20% 이상에서도 자랄 수 있는 산막성 효모와 세균 등이 단무지 원료에 존재할 수 있다.

둘째, 원료의 노지 방치시, 온도가 높으면 이미 원료 상태가 갈변이 진행되어 최종 품질에 영향을 끼칠 수 있으므로 원료 처리장의 환경 조건이 위생적이고, 온도가 15-20℃ 이하로 유지되어야 하고, 제조 공정 중에서도 온도가 높을 경우 제품의 변질을 가져올 수 있다. 실제로, 국내의 단무지는 일본 단무지와 공정 과정이 상당히 다르고 현장에서는 염장하여 둔 단무지가 가공 초기 단계인 탈염 과정 중에 무가 갈변을 일으키고, 가공 또는 유통 중 제조 초기의 색이 변화되어 단무지 품질의 균일화에 문제가 있어 상품 가치를 떨어뜨리고 있다.

셋째, 지하 노지 절임 저장고는 위생적인 처리 없이 물로 대충 세척하여 사용하고 있는 실정이고, 절임된 원료가 없는 경우 그대로 방치하고 있는 경우가 있는데, 주변의 절임조까지 오염될 수 있다.

넷째, 최근 불순물이 많이 섞여 있는 소금이 수입되고 있는데, 품질이 좋지 않은 소금으로 단무지나 오이지를 제조할 경우 최종 제품에 악영향을 미치며, 절임시 사용하는 물도 철이나, 구리 등과 같은 금속에 의해 절임식품의 색변화를 가속시킬 수 있으므로 수질의 품질도 고려해야 한다.

국내 절임식품산업은 업체의 영세성 및 낮은 생산성에 의해 품질개선이 미흡한 실정이어서 제품의 다양화 및 품질 고급화에 대한 개발 투자가 어렵다. 그러나, 소비자들의 건강지향 및 well-being trend 확대로 고품질 단무지 및 오이지에 대한 요구도가 점점 증대되고 있으며, 전통적인 단무지 및 오이지 제조현장

에서 적용가능한 실험 결과와 절임변수에 따른 단무지 및 오이지의 특성에 관한 지식요구도가 증대하고 있다.

그러므로, 본 세부과제에서는 고품질 단무지 및 오이지 제조를 위한 원료의 저염화 절임기술을 개발하기 위하여 새로운 온도조절형 절임시스템을 도입하여, 여러 가지 절임조건에서 단무지 및 오이지의 품질 특성을 조사하여 절임조건을 설정하고, 기존 제조공정 중 탈염과정을 생략할 수 있는 새로운 단무지 및 오이지의 제조공정을 확립하고자 하였다.

## 제 2 절 연구개발의 내용 및 범위

구분	연구개발 목표	연구개발 내용 및 범위
1 차 년도 (2003)	○ 단무지 및 오이지의 품질 고급화 및 소비층 확대를 위한 저염화 절임조건 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 단무지의 저염 절임공정 개발을 위한 실험실 규모의 온도 조절형 절임시스템의 설계</li> <li>○ 절임변수에 따른 절임중 원료무의 품질변화 측정 및 단무지 가공적성 검토</li> <li>○ 단무지의 저염화를 위한 온도조절형 절임시스템의 확립 및 절임조건 설정</li> <li>○ 고품질 오이지 제조를 위한 원료의 저염화 절임조건 설정 (위탁)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 오이지의 저염화를 위한 실험실규모의 온도조절형 절임시스템의 설계</li> <li>- 절임변수에 따른 절임중 원료 오이의 품질변화 측정 및 오이지 가공적성 검토</li> <li>- 오이지의 저염화를 위한 온도조절형 절임시스템의 확립 및 절임조건 설정</li> </ul> </li> </ul>
2 차 년도 (2004)	○ 단무지 및 오이지의 품질고급화 및 소비층 확대를 위한 저염화 절임공정의 확립	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 절임변수에 따른 절임중 원료 무의 품질 변화 측정 및 단무지 가공적성 검토</li> <li>○ Pilot 규모의 온도조절형 절임시스템을 이용한 원료의 절임조건의 최적화 및 절임공정의 확립</li> <li>○ 단무지 제조용 원료 절임시 온도조절형 절임시스템과 기존 절임시스템(노천 지하 절임시스템)의 절임효율 비교 및 품질비교</li> <li>○(위탁) 고품질 오이지 제조를 위한 원료의 저염화 절임공정의 확립, 가공적성 및 품질특성 연구               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 절임변수에 따른 절임중 원료 오이의 품질변화 측정 및 오이지 가공적성 검토(계속)</li> <li>- 온도조절형 절임시스템을 이용한 원료의 절임조건의 최적화 및 절임공정의 확립</li> <li>- 오이지 제조용 원료 절임시 온도조절형 절임시스템과 기존 절임시스템 (노천 지하 절임시스템)의 절임효율 비교</li> </ul> </li> </ul>

## 제 3 절 연구개발 수행내용 및 결과

### 1. 실험 재료 및 방법

#### 가. 고품질 단무지 제조를 위한 원료의 저염화 절임기술 개발

##### 1) 시판 단무지 제품의 품질특성 비교

고품질 단무지 제조를 위한 원료의 저염화 절임기술을 개발하기 위한 기초 자료를 확보하기 위하여 시판중인 단무지 제품을 수도권 주변의 백화점, 대형 할인점 및 일반 상점에서 수집, 분석하였다. 수집한 시료는 8개 제조업체의 제품으로 통 단무지 8종, 이절 단무지 4종, 김밥 단무지 9종, 맛 단무지 6종, 압축 단무지 3종 및 짬아찌 1종으로 총 31종이었다.

##### 2) 단무지 제조시 기존 절임공정과 온도조절형 절임공정의 비교

단무지의 저염화 절임공정 개발을 위한 실험실 규모의 온도조절형 절임시스템의 설계하기 위하여 기존 단무지 제조업체(참여업체 은강식품)의 무 절임조건을 추석가을 무를 이용하여 다음과 같이 검토하였다 (표 2-1). 실험처리구를 대조구(현장 조건), 고염 처리구(0℃와 10℃), 저염 처리구(0℃), 건조 및 저염 처리구(0℃)로 하여, 1차 및 2차 절임중 무의 품질 변화와 단무지 가공적성을 검토하였다. 1차 절임은 100 L용 플라스틱 절임통 (D=50cm, H=78cm)에 김장용 대형 비닐봉지를 깔고 무를 겹겹이 쌓으면서 건식절임 하였으며, 각 통마다 10 Kg 정도의 무게로 눌러두어 절임 탈수액이 상층에 도달할 때까지 7일간 절임하였고, 1차 절임후 상, 중, 하로 나누어 시료를 채취하여 분석하였다. 2차 절임은 1차 절임한 무를 뒤집어 2차 절임하여 각 처리구별로 43일간 저장하면서 절임 무의 품질 변화를 분석하였다.



표 2-1. 기존 단무지 제조공정의 절입조건 검토를 위한 실험설계

처리구 제조공정	대조구 (기존 공정)	고염 처리구		저염 처리구	건조 및 저염 처리구
		0℃	10℃	0℃	0℃
원료세척	없음	세척	세척	세척	세척
1차 절입공정	100 L 기준 소금 5.4 Kg	100 L 기준 소금 5.4 Kg	100 L 기준 소금 5.4 Kg	100 L 기준 소금 6.56Kg	건조공정으로 대체
세척공정	1차 절입수 세척	없음	없음	없음	없음
2차 절입공정	100 L(1차 250 L) 기준 소금 11.1Kg (4.44 Kg)	100 L(1차 250 L) 기준 소금 11.1Kg (4.44 Kg)	100 L(1차 250 L) 기준 소금 11.1Kg (4.44 Kg)	없음	100 L 기준 소금 6.56Kg

### 3) 실험실 규모의 온도조절형 절입시스템의 설계를 위한 절입조건 검토

앞의 실험을 바탕으로 실험실 규모의 온도조절형 절입시스템을 설계하기 위하여 김장철 무를 이용하여 다음과 같이 절입조건을 검토하였다 (표 2-2).

즉, 1차 절입은 100 L 통 5개, 70 L 통(D= 35cm, H= 70cm) 14개의 플라스틱 절입통에 김장용 대형 비닐봉지를 깔고 무를 겹겹이 쌓으면서 약 1,000 Kg의 생무를 한국식품연구원 시제공장의 상온에서 1차 건식절입 하였다. 각 통마다 10 Kg 정도의 무게로 눌러두어 절입 탈수액이 상층에 도달할 때까지 15일간 절입하였으며, 1차 절입후 시료를 채취하여 분석하였다. 2차 절입은 15일간 1차 절입한 무를 실온(대조구), 0℃, 10℃에서 각 처리구별로 70 L 통 5개를 사용하여 절입 저장하였다. 또한, 앞의 1차 절입한 무중 일부를 수돗물로 한번 더 세척한 후 진공 포장하여 -3℃, 0℃ 및 10℃에서 저장중 절입 무의 품질변화를 위에서도와 같이 분석하였다.

표 2-2. 실험실 규모의 온도조절형 절입시스템의 설계를 위한 절입조건 검토

1차 절입공정	100 L 기준 천일염 5.4 Kg 사용하여 실온에서 실시					
세척공정	1차 절입수 세척			1차 절입수 세척후 수돗물 세척		
2차 절입공정 및 저장조건	2차 절입중 저장 조건			1차 절입후 저장 조건		
	실온(대조구)	0℃	10℃	-3℃	0℃	10℃
	절입조건 : 100 L 기준 천일염 4.44 Kg 사용			약 1 Kg 단위로 진공 포장하여 저장		
무 300Kg의 1차 절입 무를 2차 절입 하여 저장 - 70L 통 5개	무 300Kg의 1차 절입 무를 2차 절입하여 저장 - 70L 통 5개	무 300Kg의 1차 절입 무를 2차 절입하여 저장 - 70L 통 4개, 100L 통 1개				

#### 4) Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에서 원료 무의 절입조건 검토

앞의 실험결과를 바탕으로 설계된 온도조절형 절입시스템에서 여러 가지 절입조건을 김장철 무를 이용하여 다음과 같이 검토하였다 (표 2-3). 1차 절입은 업체조건과 동일하게 실온에서 단기간 절입하여 원료 무의 부피를 감소시켰으며, 2차 절입은 7일간 1차 절입 한 무를 70 L 통 12개에 재절입 하였으며, 처리구는 크게 포장 처리구, 소금액 침지 및 조미액 침지 처리구로 나누었고, 각 처리구별에 다인산염 처리구를 포함시켰으며, 각 처리구별로 -3℃의 일정한 저온에서 장기간 절입 또는 저장시 절입 무의 품질변화를 분석하였다.

즉, 1차 절입은 100 L용 플라스틱 절입 통 5개와 70 L용 플라스틱 절입 통 12개에 김장용 대형 비닐봉지를 깔고 무(생무 대략 902.1kg)를 겹겹이 쌓으면서 건식 절입(천일염 대략 46.2kg) 하였고, 각 통에 10kg 정도의 무게로 눌러두면서 상온에서 절입 하였다. 이때, 일정한 농도로 절입하기 위하여 4일 후에 상, 중, 하로 뒤집었다. 2차 절입전, 대조구를 제외한 모든 처리구는 수돗물로 세척하였고, 일부 진공 및 상압 포장 처리구의 경우 0.4% 중중합도 다인산염 액으로 한번

더 세척하여 -3℃의 일정한 저온에서 저장 실험하였다. 또한, 2차 절입시, 4% 소금액 침지와 여기에 저, 중, 고의 중합도를 갖는 다인산염 3종을 각각 0.2%씩 첨가한 처리구, 그리고 조미액 침지와 여기에 0.2% 중 중합도 다인산염 액을 혼합한 침지 처리구로 대별하여, -3℃의 일정한 저온에서 저장 실험하였다. 이 때 사용한 다인산염(Sodium polyphosphate; SPP)은 (주)SD BNI(경기도 안산시 소재)에서 주문 생산한 것으로, 저중합도 (SPORIX-KF20), 중중합도 (SPORIX-KF25) 및 고중합도 (SPORIX-KF30)의 식품첨가용 다인산염, 3종 이었다. 또한, 본 실험에 사용한 조미액은 실제 제조업체에서 사용하고 있는 단무지 제조용 조미액의 하나로 그 배합비는 <표 2-4>와 같다.

표 2-3. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에서 원료 무의 절입조건 검토

1차 절입 공정	100 L 기준 천일염 5.4 Kg 사용하여 실온에서 실시									
세척 공정	-	세척	세척후 0.4% 다인산염액 재세척	세척후 0.4% 다인산염액 재세척	세척	세척	세척	세척	세척	세척
2차 절입 공정 및 저장 조건	대조구 (기존공정)	진공 포장	진공 포장	상압 포장	4.0% 소금용액 침지	4.0%소금 + 0.2% 다인산염 혼합액 침지			조미액 침지	조미액 + 0.2% 다인산염 혼합액 침지
					저중합도 (20)	중중합도 (25)	고중합도 (30)			
	75L기준 (1차195L) 소금 3.82Kg (1.91Kg)	2Kg-비닐 진공 포장	2Kg-비닐 진공 포장	2Kg-비닐 진공 포장	75L (1차 195L) 35L사용	75L (1차 195L) 35L사용	75L (1차 195L) 35L사용	75L (1차 195L) 35L사용	75L (1차 195L) 35L사용	75L (1차 195L) 35L사용
-3℃ 저장	-3℃ 저장	-3℃ 저장	-3℃ 저장	-3℃ 저장	-3℃ 저장	-3℃ 저장	-3℃ 저장	-3℃ 저장	-3℃ 저장	-3℃ 저장

표 2-4. 단무지 제조용 조미액의 배합비

구성 성분	기능	중량
용수	-	1200(Kg)
솔빈산 칼륨	보존료	1.5(Kg)
아황산 나트륨	산화방지제	200(g)
다인산염	완충제	500(g)
사카린 나트륨	감미료	450×3봉(g)
글리신	감미료	500(g)
솔비톨	감미료	500(g)
구연산	산미료	1000(g)
사과산	산미료	500(g)
주석산	산미료	300(g)
호박산	산미료	300(g)
빙초산	산미료	6.0(Kg)
비타민 C	산화방지제	300(g)

#### 5) 온도조절형 절임시스템에서 생산된 절임 무를 이용하여 단무지의 가공적성 및 품질특성 검토

위의 3)항의 무 절임실험에서 2차 절임 저장 175일후에 4% 소금용액 침지, 4% 소금용액 + 0.2% 저중합 인산염 침지, 4% 소금용액 + 0.2% 중중합 인산염 침지, 4% 소금용액 + 고중합 인산염 침지, 조미액 침지, 조미액 + 0.2% 중중합 인산염 침지 실험처리구들은 참여업체인 은강식품의 협조를 얻어 실제 단무지 제조공정과 마찬가지로 1차 조미, 2차 진공포장하여 통단무지 시제품으로 제조하였다. 이때, 단무지 시제품은 살균과 비살균 처리구로 나누며, 총 3.2Kg (무 2.0Kg + 2차 조미액 1.2Kg)으로 구성하였고, 살균 처리구는 80℃에서 9분간 열처리를 하였으며, 비살균 처리구는 화학보존료인 솔빈산 칼륨만 첨가되고 물리적 살균처리는 하지 않았으며, 각 처리구는 2 pack씩 준비하였다. 모든 실험처리구는 20℃에서 30일간 저장하면서 미생물을 분석하였다.

또한, 절관 단무지(비살균 제품으로 10℃이하의 온도에서 유통기간 3개월 기준으로 납품)로 제조하여 1차적으로 관능 검사 및 미생물, 이화학, 물리적 실험을 실시하였다. 나머지 실험구들은 20℃에서 28일간 저장하였고, 이때, 참여업체인 은강식품의 절관 단무지를 대조구로 하여 분석하였다.

## 6) 일반성분 분석방법

### 가) 수분 함량 측정

원료재료 무는 AOAC 방법(1995)에 따라 상압 가열건조법을 사용하여 105℃에서 함량이 되도록 건조하여 정량 하였다.

### 나) 회분 함량 측정

시료를 미리 정량된 회화용기에 넣고 예비 탄환을 시킨 후 직접 회화로에서 550℃에서 8시간 가열하여 조회분을 측정하였다.

### 다) 환원당 함량 측정

절임무는 blender로 간 반죽상태로 절임수는 원액 시료 1g을 정확히 달아 적당히 희석 (50ml)하여 여과한 여과액 1ml에 운 시약 3ml를 넣어 즉시 vortex mixer로 혼합하고 끓는 물에 5분간 중탕하였다. 실온에서 방냉후 증류수 16ml로 희석하여 UV-VIS spectrophotometer (Jasco V-550, Japan)를 사용하여 550nm에서 흡광도를 측정하였다.

### 라) pH 및 총산도 측정

pH는 blender로 간 반죽 (paste)상태의 시료에 pH electrode를 직접 넣어 측정하였다. 총산도는 blender로 절임무를 간 반죽상태의 시료 액 1g을 정확히 달아 적당히 희석 (100ml)하여 여과한 여과액 20ml에 0.01N NaOH용액으로 pH가 8.3이 될 때까지 적정하여 소비된 0.01N NaOH 소비량을 구한 후 다음 식으로 계산하였다.

$$\text{총산도(\%)} = \frac{\text{소비된 NaOH (ml)} \times 0.0009 \times \text{NaOH factor} \times 5 \times \text{희석부피 (ml)}}{\text{시료량 (g 또는 ml)}}$$

### 마) 염도 측정

표준 염도 측정방법으로 적정법인 Mohr법을 다음과 같이 사용하였다. 액체시료인 절임수는 원액 1ml를 100배 희석한 후 10 ml를 취하여 2% potassium chromate 1ml를 넣어 0.02N AgNO<sub>3</sub>으로 적정하여 아래의 식을 이용하여 계산하였으며 절임수는 %(w/v) 였다. 절임 무는 blender로 간 반죽 (paste)상태 1g을 정확히 달아 적당히 희석 (약 100배)하여 여과한 여과액을 사용하여 위와 같은 방법으로 측정하였으며, 이때 단위는 절임 무는 %(w/w) 였다.

$$\text{염도}(\%) = \frac{\text{소비된 AgNO}_3(\text{ml}) \times 0.0017 \times \text{AgNO}_3 \text{ factor} \times 10 \times \text{희석부피}(\text{ml})}{\text{시료 채취량}(\text{g 또는 ml})}$$

또한, 현장에서 자주 사용하고 있는 디지털염도계 (디지털염분계 ; model SS-31A, Sekisui co., Japan 또는 Salt meter; model ES-421, Atago co., Japan) 나 굴절염도계 (Hand-held refractometer; model N-10E, Atago co., Japan)에 대한 유효성을 검증하기 위하여, 이들 염도측정 방법별 상관관계를 단무지 완제품, 절임수, 절임 무 및 절임수 및 절임 무의 혼합물 등에 대하여 비교하였다. 이때, 무, 단무지 또는 장아찌 등 고체 시료인 경우 시료를 먼저 갈아서 거즈에 넣고 즙을 내어 1 ml 취하거나 적당히 희석하였으며, 조미액과 절임 수 등 액체시료인 경우 바로 1 ml를 취하거나 적당히 희석하여 측정하였다.

### 바) 색도 측정

원료 무와 절임 무는 Cell Culture Dish (60mm × 15mm)의 크기에 맞추어 Spectrop-Colorimeter (MINOLTA CR-300, JAPAN)을 사용하여 L, a, b 값을 각각 3번씩 측정하였다. 이때, 표준 백색판 색도는 L=96.86, a=-0.07, b=+2.02 이었으며, ΔE\* ab는 다음 식으로 계산하였다.

$$\Delta E^* ab = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

$\Delta E_{ab^*}$ 은 값의 정도에 따라 다음과 같이 해석할 수 있다. 즉, 0~0.5 : 색차가 거의 없다, 0.5~1.5 : 근소한 차이, 1.5~3.0 : 감지할 수 있을 정도의 차이, 3.0~6.0 : 현저한 차이, 6.0~12 : 극히 현저한 차이, 12 이상 : 다른 계통의 색으로 해석할 수 있다.

#### 사) 용출 색소의 측정

절임수는 여과지 (whatman No.1)로 여과시켜 0.2 $\mu$ m 주사기로 여과시켜 UV-Vis spectrophotometer (Jasco V-550, Japan)를 사용하여 430nm에서 흡광도를 측정하였다.

#### 아) 미생물 균수 측정

원료 무는 잘 다듬어, 소독된 각각의 Waring blender (Waring consumer products, U.S.A)에서 재료 20g과 0.85% 멸균 식염수 180g을 혼합하여 균질화하였다. 균질액 또는 단무지 절임수 1ml을 취하여 0.85% 멸균식염수에 단계적으로 희석한 후 1ml씩 puring culture method로 접종하여 총균 수(Plate Count Agar EIFCO. U.S.A), 대장균군(E. coli/ Coloform Count Plate, 3M Microbiology Products, U.S.A)은 30 $^{\circ}$ C에서 48시간, 효모 및 곰팡이(Potato Dextrose Agar, Difco, U.S.A)는 25 $^{\circ}$ C에서 48시간 배양 후 균 수를 측정하였다.

#### 자) 조직감 측정

원료 무와 절임 무는 texture analyzer (Model TAXT-2, Stable Micro Systems, Ltd, England)을 사용하였다. 무는 두께 1cm로 잘라서 각각 10회 반복하여 강도를 나타내는 최대 peak, 부서지는 정도를 나타내는 peak수, area 및 무의 두께를 나타내는 distance를 측정하였다.

#### 차) 포장내 가스발생량 측정

1차 절임공정후 절임 무를 진공 또는 상압 포장하여 여러 가지 온도조건하에서 저장실험을 수행하였으며, 이때 저장 무의 품질 특성중의 하나로 포장내 가

스발생량을 다음과 같이 수침법을 사용하여 측정하였다. 즉, 아르키메데스의 원리를 이용하여, 25℃, 1 atm의 조건에서 물이 가득한 3L beaker에 완전 수침시킨 후 넘친 부피를 측정하여 여기에서 초기의 부피를 제외하였다.

#### 카) 관능검사

단무지의 품질평가를 위하여 관능검사를 실시하였다. 관능검사 요원은 한식연의 직원 중 본 과제에 관심이 있는 20명을 요원으로 선정하고 관능검사 시간은 오후 3시로 하며 평가하고자 하는 특성을 9점 기호도법을 사용하여 외관, 신내, 군덕내, 신맛, 짠맛, 쓴맛, 아삭함, 질깃함의 항목을 정하여 1점을 매우 나쁘다, 9점을 매우 좋다고 평가하게 하였다. 관능검사 결과는 SAS program을 이용하여 시료간의 유의적인 차이를 검정하기 위해 분산분석(ANOVA)과 Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)을 이용하였다.

### 나. 고품질 오이지 제조를 위한 원료의 저염화 절임기술 개발

#### 1) 시판 오이지의 품질 분석

가) 시료 : 공장제조 판매 오이지 5종, 재래식 2종

나) 분석 항목 : 염도, 산도, 조직감, 미생물, 색도, 관능검사

#### 2) 건식 절임법으로 제조한 오이지의 절임조건에 따른 저장성 및 품질 특성

가) 오이지 절임 조건에 따른 절임 변수 결정

(1) 기존 : 염도 30%, 실온(하절기 높음)

(2) 온도 : 25℃, 15℃, 0℃

(3) 염도 : 30%, 15%(기존의 50% 감소), 21%(기존의 30% 감소)

(4) Ca 염 첨가, Blanching



표 2-5. 시판오이지.

Products	Ingredients	Pickling sauce	Food additive	Packaging material
C1	salted cucumber (80%)	salt, vinegar, rice wine, water(20%)		PE+ NY
C2	salted cucumber (93.60%)	salt, vinegar, MSG, glycine, Vit C	potassium sorbate, sodium saccharin	NY+ PE
C3	salted cucumber (94%)	salt, vinegar, MSG	potassium sorbate, sodium saccharin	NY+ PE
C4	salted cucumber (60%)	salt, vinegar, MSG	potassium sorbate, sodium saccharin	NY+ PE
C5	salted cucumber	salt, vinegar, MSG, citrate, water	potassium sorbate, sodium saccharin	NY+ PE
C6	salted cucumber (90.1%)	salt, vinegar, MSG, Vit C	potassium sorbate, sodium saccharin	NY+ PE

나) 절임조건별 온도조절형 절임시스템 설계를 위한 모델 설계

(1) 온도조절형 항온실 : 25℃, 15℃, 0℃

(2) 실험실 규모 절임 단위결정 : 소포장(1kg), bulk 단위(5kg)

표 2-6. 절임 모델 설계

시료	전처리조건	온도	염도	비고
1.	없음	25℃	30%	
2.	“	0℃	15%	
3.	“	0℃	21%	
4.	“	15℃	15%	
5.	“	15℃	21%	
6.	blanching	15℃	15% + CaCl <sub>2</sub> (0.4%)	CaCl <sub>2</sub> 첨가
7.	no blanching	15℃	15% + CaCl <sub>2</sub> (0.4%)	CaCl <sub>2</sub> 첨가

**다) 실험 설계에 의한 시료 제조 및 저장**

- (1) 소포장(1 kg) : 군당 12개 실험실용 진공포장
- (2) Bulk 포장(5 kg) : 군당 2개씩 포장

**라) 절임 중 오이지의 품질 특성 분석**

- (1) 저장기간 : 10개월간 매월 분석
- (2) 분석 항목 : 염도, 산도, 조직감, 미생물, 색도 등

**3) 오이지 절임 변수에 따른 품질변화 측정 및 온도조절형 절임시스템을 이용한 원료의 절임조건의 최적화 및 절임공정의 확립을 위한 모델 설계**

1차년도 실험 실적 결과에 따라 기존의 절임 염농도인 30%에서 15%까지 50% 염사용을 절감하였으므로, 2차 년도에서는 더 낮은 농도로 절임조건을 설정하여 탈염공정의 삭제가 가능한지 알아보려고 하였다.

**가) 오이지 절임 조건에 따른 절임 변수 결정**

- (1) 저염 및 저온에서의 절임변수에 따른 오이지의 품질변화 측정
  - 염도 : 5%, 10%
  - 온도 : 0℃, 5℃,
  - Ca염 첨가 : 0.4%
- (2) 저장기간 : 저장 1개월은 1주마다 분석, 그 후부터 매월 분석
- (3) 분석 항목 : 염도, 산도, 조직감, 미생물, 색도 등
- (4) 오이지 제조일 : 2004년 8월 9일
- (5) 제조규모 : 15kg

표 2-7. 절임 모델 설계

시료	온도	염도		기타
1.	10℃	30%	HSLT	기존 절임조건
2.	0℃	5%	ESET	CaCl <sub>2</sub> 첨가
3.	0℃	10%	VSET	“
4.	5℃	5%	ESVT	“
5.	5℃	10%	VSVT	“

**나) 오이지 제조용 원료 절임시 온도조절형 절임시스템과 기존 절임시스템 (노천 지하 절임시스템)의 절임효율 비교**

오이지 원료인 생오이 값의 폭등으로 참여기업에서 오이지를 담구지 못하였으므로 실제로 절임조건에서 하기가 불가능하였다. 따라서 오이지를 기존의 염 농도인 30%로 담구어 지하노천에 저장하였을 때의 온도를 10℃로 하여 실험실규모(20 Kg)로 담구어 분석하였다.

**4) 일반성분 분석**

**가) pH 및 총산도**

오이지의 고형물을 blender로 곱게 마쇄하여 거즈로 짠 여액을 실험에 사용하였다. pH는 pH meter (Hanna Instruments, Singapore)를 사용하여 측정하였고, 산도는 AOAC법<sup>(11)</sup>에 의하여 여액 10 mL에 pH meter 전극을 담고 0.1 N NaOH 로 pH가 8.3이 될 때까지 적정하여 중화시키는데 소요된 NaOH 용량 (mL)을 lactic acid 함량(%)으로 환산하여 총산함량을 표시하였다.

**나) 염도**

오이지의 고형물을 blender (SQ-205, 일진가전, 서울)로 곱게 마쇄하여 거즈로 여과하여 얻은 여액을 염도계 (Salt meter, SS-31, Japan)를 사용하여 측정하였다.

#### 다) 색도

오이지의 고형물을 blender로 곱게 마쇄하여 색차계 (Digital color measuring / difference calculation meter, Model ND-1001 DP, Nippon Denshoku Co. LTD., Japan)를 사용하여 Hunter L값(명도), - a값(녹색도), b값(황색도)를 측정하였다.

#### 라) 기계적 조직감 특성

오이지의 조직감 특성을 알아보기 위하여 Texture analyser (TA/XT2, Microstable Systems Co., England)를 사용하여 오이지의 양쪽 끝에서 3 cm 떨어진 부위는 제거한 후 3 cm씩 절단하여 오이의 섬유소 방향과 직각 방향으로 탐침을 2회 연속적으로 녹색표피를 통과하여 주입시켰을 때 얻어지는 힘-시간 곡선으로부터 파쇄성(fracturability), 경도(hardness), 응집성(cohesiveness)을 측정하였다.

#### 마) 미생물학적 특성

총균은 nutrient broth (Difco Co.)와 agar powder (Samchun Chemical Co.)를 혼합하여 만든 배지, 젖산균은 lactobacilli MRS broth (Difco Co.)를 혼합하여 만든 배지, 효모는 potato dextrose agar 배지(Difco Co.), 대장균은 Eosin methylene blue agar 배지(Difco Co.), 리스테리아는 Listeria selective agar배지 (Oxoid Co.), 살모넬라는 SS 배지(Oxoid Co.)를 사용하였다. 오이지 시료의 여액을 1 mL 취하여 멸균수로 단계적으로 희석하여, 준비한 고체배지에 평판 주방법으로 0.1 mL씩을 접종한 후 30°C 배양기에서 48±3시간 배양 후 나타난 colony를 계수하였다.

#### 바) 관능 검사

오이지에 대한 관능적 특성은 이 실험에 흥미를 갖고 있고, 품질 차이를 식별할 수 있는 충남대학교 식품영양학과 학생 10명의 경험이 있는 패널요원을 선발하여 수행하였다. 오이지에 관한 평가 항목으로는 전체적인 외관, 냄새(신내, 군

덕내), 맛(신맛, 감칠맛, 전체적인 맛), 질감(아삭아삭한 정도, 경도) 및 전반적인 수용도에 대하여 9점 척도법을 사용하여 검사하였다.

#### 사) 통계처리

오이지의 물리적 이화학적, 미생물학적, 관능적 특성치 실험은 3회 반복하였으며, 실험 결과는 SAS program 중에서 분산 분석(ANOVA)을 실시하여 유의성이 있는 경우에 Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)으로 시료 간의 유의차를 검증하였고, 주성분 분석을 실시하였다.

## 2. 결과 및 고찰

### 가. 고품질 단무지 제조를 위한 원료의 저염화 절입기술 개발

#### 1) 시판 단무지 제품의 품질특성 비교

본 세부과제에서는 고품질 단무지 제조를 위한 원료의 저염화 절입기술을 개발하기 위한 기초자료를 확보하기 위하여 시판중인 단무지 제품을 수도권 주변의 백화점, 대형 할인점 및 일반 상점에서 수집하여 그들의 품질을 분석 비교하였으며, 그 결과는 <표 2-8>에서 <표 2-13>에 나타내었다. 수집한 시료는 8개 제조업체의 제품으로 통단무지 8종, 이절단무지 4종, 김밥단무지 9종, 맛단무지 6종, 압축단무지 3종 및 짬아찌 1종으로 총 31종이었다. 조사항목으로는 총균, 대장균군, 효모 및 곰팡이 등 미생물 특성, 이화학적 특성으로 pH, 산도 및 염도와 색도(L, a, b 값) 및 조직감 등을 분석하였으며, 시판 단무지 제품의 기타 품질 특성을 비교하였다 (표 2-13).

미생물 균수를 비교하여 보면, 통단무지의 경우(표 2-8) 대부분의 시료에서 총균수는 70 cfu/ml 이하로 검출되었으나, 대장균군과 효모 및 곰팡이는 거의 검출되지 않았다. 이절단무지(표 2-9)의 경우, 대부분의 시료에서 거의 검출되지 않았다. 김밥단무지(표 2-10)의 경우, 대부분의 시료에서 총균수는 10 cfu/ml 이하로 검출되었으나, 대장균군과 효모 및 곰팡이는 거의 검출되지 않았다. 맛단무지의 경우(표 2-11), 일부 제품에서 총균수는 160 cfu/ml 이하로 검출되었으며, 효모 및 곰팡이는 4 cfu/ml 이하로 검출되었다. 압축단무지 및 짬아찌의 경우(표 2-12), 총균수는 모든 제품에서 검출되었으며, 특히 짬아찌에서 1,100 cfu/ml 로 검출되었다. 그러나 효모 및 곰팡이는 일부 제품에서 1 cfu/ml 이하로 검출되었으나 대장균군은 전혀 검출되지 않았다.

단무지 액즙의 pH를 비교하여 보면, 통단무지의 경우(표 2-8), pH 3.41~4.18의 범위로 평균 pH 3.92 였으며, 이절단무지의 경우(표 2-9), 액즙의 pH는 3.42~4.12의 범위로 평균 pH 3.70 이었다. 김밥단무지의 경우(표 2-10), pH 3.4

5~4.09의 범위로 평균 pH 3.80 이었다. 맛단무지의 경우(표 2-11), 액즙의 pH는 pH 3.33 ~4.19의 범위로 평균 pH 3.80 이었다. 압축단무지의 경우(표 2-12), 액즙의 pH는 pH 3.81~4.10의 범위로 평균 pH 3.98 이었고, 장아찌는 pH 4.46 이었다.

단무지 액즙의 산도를 비교하여 보면, 통단무지의 경우(표 2-8), 0.45~1.10 %의 범위로 평균 0.68% 이었다. 이절단무지의 경우(표 2-9), 산도는 0.32~0.68 % 범위로 평균 0.57%이었다. 김밥단무지의 경우(표 2-10), 산도는 0.50~0.99% 범위로 평균 0.70% 었다. 맛단무지의 경우(표 2-11), 액즙의 산도는 0.41~0.93% 범위로 평균 0.75%이었다. 압축단무지의 경우(표 2-12), 액즙의 산도는 0.61~1.11 % 범위로 평균 0.93%이었고, 장아찌의 산도는 0.97% 이었다.

여기에서 흥미로운 사실은 pH와 산도가 일정한 역의 상관관계를 보여주지 않아 일부 제품에서 완충제를 사용하고 있는 것으로 판단되며, 미생물 성장은 산도 보다는 pH와 밀접한 관계를 가져 가장 낮은 pH를 보여준 E사와 G사의 통단무지 제품에서는 미생물이 전혀 검출되지 않았다.

표준 염도측정법인 Mohr법으로 측정된 단무지 액즙의 염도를 비교하여 보면, 통단무지의 경우(표 2-8) 액즙의 염도는 2.90~6.56 %의 범위로 평균 4.65%이었으며, 짠맛에 영향을 주는 염도는 업체간에 차이가 매우 컸다. 이절단무지의 경우(표 2-9), 염도는 2.93~3.98 % 범위로 평균 3.46%이었다. 김밥단무지의 경우(표 2-10), 염도는 2.20~3.39 % 범위로 평균 2.66% 이었다. 맛단무지의 경우(표 2-11), 액즙의 염도는 1.29~3.63 % 범위로 평균 2.25%이었다. 압축단무지의 경우(표 2-12), 액즙의 염도는 1.82~3.75 % 범위로 평균 2.56%이었고, 장아찌의 염도는 9.13% 이었다.

현장에서 자주 사용하고 있는 디지털염도계나 굴절염도계에 대한 유효성을 1차 검증하기 위하여, 시판 단무지 제품의 염도 측정시 위에서 같이 Mohr법에 의한 염도측정과 동시에 디지털 염도계와 굴절염도계를 사용하였으며, 이들 염도 측정방법별 상관관계를 분석한 결과는 <그림 2-1>에서 <그림 2-4>에 나타내었다. 디지털염도계의 경우(그림 2-1, 2-2, 2-3), 상관계수  $R^2$ 가 모두 0.77 이하였으나, 굴절염도계의 경우(그림 2-4), 상관계수  $R^2$ 는 0.97 이었다. 이러한 결

과로부터 단무지 완제품의 간이 염도 측정법으로 굴절염도계가 디지털염도계보다 훨씬 우수하다고 판단되었다.

단무지 제품의 색도를 비교하여 보면, 통단무지의 경우(표 2-8) 명도(lightness; L값)는 40.75~50.96의 범위로 평균 44.42였고, 적색도/녹색도(redness/greenness; a값)는 -1.22 ~ -3.53의 범위로 평균 -2.36 이었으며, 황색도(yellowness; b값)는 1.29~18.93의 범위로 평균 9.02이었다. 이절단무지의 경우(표 2-9), 명도는 41.26~44.17의 범위로 평균 42.78 이었고, 적색도는 -1.29 ~ -4.38의 범위로 평균 -2.63 이었으며, 황색도는 2.22~23.77의 범위로 평균 16.30 이었다. 김밥단무지의 경우(표 2-10), 명도는 40.23~46.36의 범위로 평균 43.82 였고, 적색도는 -0.67 ~ -4.90의 범위로 평균 -2.95 이었으며, 황색도는 6.08~27.31의 범위로 평균 12.93이었다. 맛단무지의 경우(표 2-11), 명도는 41.43~48.57의 범위로 평균 45.072 이었고, 적색도는 -1.36 ~ -3.51의 범위로 평균 -2.38 이었으며, 황색도는 2.10~23.77의 범위로 평균 9.50이었다. 압축단무지의 경우(표 2-12), 명도는 48.78~60.16의 범위로 평균 54.32 이었고, 적색도는 -0.53 ~ -3.22의 범위로 평균 -2.12 이었으며, 황색도는 32.25~40.21의 범위로 평균 35.69이었다. 장아찌의 명도는 35.74였고, 적색도는 4.19 이었으며, 황색도는 31.6이었다. 상대적으로 황색도가 명도나 녹색도에 비하여 업체간의 차이가 큰 이유는 단무지의 가장 큰 품질요인인 제품의 갈변현상과 천연색소 첨가여부인 것으로 판단된다.

조직감중 최대 경도(hardness)를 비교하여 보면, 통단무지의 경우(표 2-8) 최대 경도는 1,178.8~3,455.4의 범위로 평균 1,680.1 이었다. 이절단무지의 경우(표 2-9), 최대 경도는 1,523.6~2,583.8 범위로 평균 1,858이었다. 김밥단무지의 경우(표 2-10), 최대 경도는 1,280.4~3,357.8 범위로 평균 1,670.1 이었다. 맛단무지의 경우(표 2-11), 최대경도는 1,105.0~3480.6 범위로 평균 1540.1 이었다. 압축단무지의 경우(표 2-12), 최대경도는 1,498.4~6,410.2 범위로 평균 3,324.2 이었고, 장아찌의 최대경도는 2,012.7 이었다.



이러한 시판 단무지 제품의 주원료함량이나 식품첨가물에 대한 정보는 <표 2-13>에 자세히 기술하였다. 특이한 점은 일부 제품에서 중국산 절임 무를 주원료로 사용하고 있다는 점을 포장지에 표기하였다는 점이며, 대부분의 단무지 제품에서 합성보존료인 솔빈산칼륨, 산화방지제인 아황산나트륨과 비타민 C, 합성감미료인 사카린나트륨, 합성식초인 빙초산 등을 기본 식품첨가물로 사용하고 있었으며, 일부 제품에서는 천연색소인 치자황색소를 사용하고 있었다.

표 2-8. 시판 통단무지 제품의 품질 비교

분석항목		통단무지 (A사)		치자 통단무지 (A사)		통단무지 (E사)		통단무지 (F사)	
		무	액즙	무	액즙	무	액즙	무	액즙
미생물 (cfu/ml)	총균	1.0×10 <sup>0</sup>		3.5×10 <sup>0</sup>		N.D.		9.8×10 <sup>0</sup>	
	대장균군	N.D.		N.D.		N.D.		0.3×10 <sup>0</sup>	
	효모 및 곰팡이	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
이화학	pH	3.94	3.87	3.90	3.90	3.42	3.41	4.16	4.18
	산도(%)	0.52	0.63	0.63	0.72	0.70	0.73	0.54	0.57
	염도(%)	4.68	4.10	6.08	6.56	3.86	3.80	5.15	6.26
색 도	L	42.76		40.75		41.92		44.87	
	a	-2.56		-2.00		-1.22		-1.26	
	b	+6.54		+18.93		+1.29		+3.26	
조직감	총면적(g/s)	6,649.1		8,082.2		19,579.5		9,414.9	
	두께(mm)	4.1		4.4		4.7		3.2	
	Peak 수(g)	13.7		8.4		14.3		22.1	
	최대 hardness (g/cm <sup>2</sup> )	1,237.7		1,462.0		3,455.4		1,549.2	

표 2-8(계속). 시판 통단무지 제품의 품질 비교

분석항목		통관 단무지 (H사)		통단무지 (H사)		통단무지(G사)		치자단무지 (F사)	
		무	액즙	무	액즙	무	액즙	무	액즙
미생물 (cfu/ml)	총균	7.0×10 <sup>1</sup>		6.8×10 <sup>0</sup>		ND		6.8×10 <sup>0</sup>	
	대장균군	N.D.		N.D.		ND		N.D.	
	효모 및 곰팡이	1.0×10 <sup>0</sup>		3.2×10 <sup>0</sup>		ND		ND	
이화학	pH	4.05	4.04	3.91	4.01	3.82	3.80	4.15	4.16
	산도(%)	0.90	1.10	0.66	0.73	0.43	0.50	0.57	0.45
	염도(%)	2.60	2.90	5.03	5.39	3.45	3.39	5.03	4.80
색 도	L	43.84		47.88		50.96		42.37	
	a	-2.48		-3.45		-2.38		-3.53	
	b	+6.12		+17.36		+5.01		+13.64	
조직감	총면적(g/s)	7,131.9		8,393.8		7,729.2		8,534.5	
	두께(mm)	4.5		4.9		4.2		4.0	
	Peak 수(g)	10.3		17.0		7.8		17.3	
	최대 hardness(g/cm <sup>2</sup> )	1,178.8		1,454.2		1,493.3		1,610.3	

표 2-9. 시판 이절단무지 제품의 품질 비교

		치자 쌍 단무지(C사)		이절 단무지(E사)		치자 이절 단무지(E사)		치자 단무지(G사)	
		무	액즙	무	액즙	무	액즙	무	액즙
미생물 (cfu/ml)	총균	0.3×10 <sup>0</sup>		0.5×10 <sup>0</sup>		N.D.			
	대장균군	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
	효모 및 곰팡이	N.D.		N.D.		N.D.		0.3×10 <sup>0</sup>	
이화학	pH	3.71	3.70	3.58	3.57	3.38	3.42	4.09	4.12
	산도(%)	0.52	0.59	0.54	0.68	0.59	0.68	0.34	0.32
	염도(%)	3.51	3.98	3.63	3.63	2.81	2.93	3.34	3.28
색 도	L	44.17		41.26		41.64		44.04	
	a	-2.00		-1.29		-2.83		-4.38	
	b	+23.77		+2.22		+18.84		+20.35	
조직감	총면적(g/s)	9027.0		14856.1		9392.6		7720.7	
	두께(mm)	3.8		4.2		4.9		4.2	
	Peak 수(g)	10.0		17.5		14.5		7.9	
	최대 hardness(g/cm <sup>2</sup> )	1588.8		2583.8		1735.8		1523.6	

표 2-10. 시판 김밥단무지 제품의 품질 비교

분석항목		치자 김밥 단무지 (C사)		녹차 단무지 (B사)		청매실실 치자 단무지(A사)		김밥 단무지 (E사)	
		무	액즙	무	액즙	무	액즙	무	액즙
미생물 (cfu/ml)	총균	3.3×10 <sup>0</sup>		0.5×10 <sup>0</sup>		N.D.		N.D.	
	대장균군	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
	효모 및 곰팡이	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
이화학	pH	3.65	3.57	3.87	3.87	3.68	3.63	3.45	3.45
	산도(%)	0.54	0.61	0.54	0.63	0.90	0.70	0.72	0.77
	염도(%)	2.93	3.10	2.28	2.81	2.28	2.20	3.63	3.39
색도	L	41.64		45.04		46.36		43.73	
	a	-2.18		-3.67		-2.87		-2.27	
	b	+6.91		+10.53		+27.31		+6.08	
조직감	총면적(g/s)	10,046.8		8,204.3		8,401.4		18,216.1	
	두께(mm)	4.6		3.8		4.4		5.0	
	Peak 수(g)	9.2		10.2		9.2		9.7	
	최대 hardness(g/cm <sup>2</sup> )	1,631.4		1,416.6		1,609.8		3,357.8	

표 2-10(계속). 시판 김밥단무지 제품의 품질 비교

분석항목		김밥 단무지 (F사)		김밥 단무지 (G사)		김밥 단무지 (G사)		김관 단무지 (H사)		김관치자 단무지(H사)	
		무	액즙	무	액즙	무	액즙	무	액즙	무	액즙
미생물 (cfu/ml)	총균	0.3×10 <sup>0</sup>						9.0×10 <sup>0</sup>		0.5×10 <sup>0</sup>	
	대장균군	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
	효모 및 곰팡이	ND		2.8×10 <sup>0</sup>		0.3×10 <sup>0</sup>		1.7×10 <sup>0</sup>		N.D.	
이화학	pH	3.92	3.91	3.97	3.97	3.86	3.92	4.06	4.09	3.76	3.78
	산도(%)	0.77	0.93	0.59	0.50	0.54	0.61	0.45	0.54	0.72	0.99
	염도(%)	2.34	2.28	3.11	3.10	2.57	2.58	2.34	2.22	1.99	2.22
색도	L	45.36		42.33		45.06		44.64		40.23	
	a	-4.90		-3.09		-3.91		-2.97		-0.67	
	b	+14.47		+9.61		+12.39		+8.84		+20.22	
조직감	총면적(g/s)	6,690.3		6,257.8		8,501.5		7,720.7		8,316.4	
	두께(mm)	3.5		5.1		4.7		5.8		4.2	
	Peak 수(g)	10.1		5.8		5.2		4.3		6.5	
	최대 hardness (g/cm <sup>2</sup> )	1,361.		1,280.4		1,689.5		1,287.5		1,396.6	

표 2-11. 시판 맛단무지 제품의 품질 비교

분석항목		치자단무지 (D사)		단무지 (D사)		단무지 (E사)		맛 단무지 (F사)		절관 단무지 (H사)		치자 절관 단무지(H사)	
		무	액즙	무	액즙	무	액즙	무	액즙	무	액즙	무	액즙
미생물 (cfu/ml)	총균	N.D.		N.D.		N.D.		0.5×10 <sup>0</sup>		1.6 ×10 <sup>2</sup>		2.0×10 <sup>0</sup>	
	대장균군	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
	효모 및 곰팡이	N.D.		N.D.		N.D.		0.5×10 <sup>0</sup>		4.0×10 <sup>0</sup>		4.0×10 <sup>0</sup>	
이화학	pH	3.80	3.79	3.84	3.77	3.38	3.33	3.82	3.81	4.14	4.19	3.92	3.90
	산도(%)	0.77	0.88	0.77	0.88	0.79	0.75	0.57	0.66	0.27	0.41	0.59	0.93
	염도(%)	1.34	1.46	1.58	1.29	2.99	2.87	3.75	3.63	2.11	2.11	2.17	2.11
색 도	L	44.51		44.15		45.03		48.57		46.72		41.43	
	a	-2.72		-1.36		-1.53		-3.45		-1.68		-3.51	
	b	+23.77		+3.20		+2.10		+7.10		+3.16		17.68	
조직감	총면적(g/s)	3298.6		3681.1		10389.5		3747.9		3619.7		3120.6	
	두께(mm)	3.5		4.2		4.3		3.7		4.7		3.8	
	Peak 수(g)	1.5		1.8		4.6		2.4		1.3		1.5	
	최대 hardness (g/cm <sup>2</sup> )	1153.1		1139.2		3480.6		1133.4		1229.5		1105.0	

표 2-12. 시판 압축 단무지 및 짬아찌 제품의 품질 비교

분석항목		치자 압축단무지 (H사)		치자 압축단무지 (A사)		프리미엄 삼도 단무지(H사)		짬아찌(H사)	
		무	액즙	무	액즙	무	액즙	무	액즙
미생물 (cfu/ml)	총 균	1.6×10 <sup>1</sup>		3.3×10 <sup>0</sup>		1.6×10 <sup>1</sup>		1.1×10 <sup>3</sup>	
	대장균군	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
	효모 및 곰팡이	1.0×10 <sup>0</sup>		N.D.		1.0×10 <sup>0</sup>		N.D.	
이화학	pH	3.98	4.04	4.07	4.10	3.82	3.81	4.46	-
	산도(%)	0.79	1.11	0.45	0.61	0.73	1.08	0.97	-
	염도(%)	1.88	1.82	3.45	3.75	2.05	2.11	9.13	-
색 도	L	60.16		48.78		54.02		35.74	
	a	-0.53		-3.22		-2.60		+4.19	
	b	+40.21		+32.25		+34.62		+6.565	
조직감	총면적(g/s)	5,349.3		9,699.1		33,668.5		9,563.0	
	두께(mm)	7.4		8.5		6.0		9.1	
	Peak 수(g)	1.7		8.2		29.1		8.4	
	최대 hardness (g/cm <sup>2</sup> )	1,498.4		2,064.1		6,410.2		2,012.7	

표 2-13. 시판 단무지제품의 기타 품질특성

제품명	제조원 (판매처)	중량 (g)	주원료합량 내용량 + 기타	식품첨가물	비고
녹차 단무지	B사	550	무 63.6%(국산), 녹차잎 (국내산: 티백) 0.3%, 정제염 350g + 200g 조미액	솔빈산칼륨, 빙초산, 사카린나트륨, 비타민C, 아황산나트륨, 구연산,	녹차 티백 포함
치자 쌍단무지	C사	350	무 94.39%(국산), 식염	솔빈산칼륨, 사카린나트륨, 빙초산, 아황산나 트륨, 구연산, 사과산, 치자황색소(0.2%)	치자 황색소
김밥 단무지	C사	450	무 52.5%(국산), 식염 237g + 입수량 16개	솔빈산칼륨, 사카린나트륨, 구연산, 빙초산, 아황산나트륨, 사과산, 치자황색소	
치자 단무지	D사	80	무 99.8%(국산), 식염	솔빈산칼륨, 사카린나트륨, 구연산, L-글루 타민산 나트륨(MSG), 빙초산, 비타민C, 치 자황색소	치자 황색소
단무지	D사	120	무 99.8%(국산), 식염	솔빈산칼륨, 사카린나트륨, 구연산, MSG, 빙초산, 비타민C	
통단무지	A사	550	절임무 93.65%(국산), 정제염	솔빈산칼륨, 사카린나트륨, 비타민C, 빙초산, 아황산나트륨, 구연산	
치자 통단무지	A사	550	절임무 95.14%(국산), 정제염	솔빈산칼륨, 사카린나트륨, 비타민C, 빙초산, 아황산나트륨, 치자황색소, 구연산	
치자압축 단무지	A사	500	무우 93.65%(국산), 정제염, L-글루타민산나트륨	솔빈산칼륨, 사카린나트륨, 빙초산, 구연산, 비타민C, 다량어엑기스, 치자황색소(색가 270), 아황산나트륨	
청매실실 치자 단무지	A사	430	절임무 63.26%(국산), 매실 1.16%, 정제염, 매실과즙(국산) 225g + 조미액 205g	솔빈산칼륨, 사카린나트륨, 빙초산, 구연산, 비타민C, 치자황색소, 아황산나트륨	
통단무지	E사	500g	절임무 95% (국산), 식염 475g이상	고과당, 식초, 주정, 스테비오사이드	
통단무지	G사	300g	무 92.7% (국산)	솔빈산칼륨, 사카린나트륨, MSG, 빙초산, 아황산나트륨, 비타민C	
김밥 단무지	G사	450	무 65%(국산)	솔빈산칼륨, 사카린나트륨, MSG, 빙초산, 아황산나트륨, 구연산	
치자 단무지	G사	350	무 92.7%(국산)	솔빈산칼륨, 사카린나트륨, MSG, 빙초산, 아황산나트륨, 치자황색소, 구연산	
김밥 단무지	G사	450	무 65%(국산)	솔빈산칼륨, 사카린나트륨, MSG, 빙초산, 아황산나트륨, 구연산, 치자황색소	
통관 단무지	H사	3750	절임무 92.1%(중국산)	빙초산, 구연산, 사과산, 비타민C, 솔빈산칼 륨, 사카린나트륨, 아황산나트륨, 치자황색소	
통 단무지	H사	450	무(충남 성환), 식염	사카린나트륨, 솔빈산칼륨, MSG	
이절 단무지	E사	300	절임무 95%(국산), 식염 285g이상	고과당, 식초, 주정, 스테비오사이드	

표 2-13(계속). 시판 단무지제품의 기타 품질특성

제품명	제조사 (판매처)	중량 (g)	주원료함량 내용량 + 기타	식품첨가물	비고
치자 이절 단무지	E사	300	절임무 95%(국산), 식염 285g이상	고과당, 식초, 주정, 스테비오사이드, 치자 색소(0.06%이상)	
김밥 단무지	E사	300	절임무 80%(국산), 식염 240g이상	고과당, 식초, 주정, 스테비오사이드	
단무지	E사	250	절임무 60%(국산), 식염 150g이상	고과당, 식초, 주정, 스테비오사이드	
통 단무지	F사	500	절임무 99.9%(국산), 식염	사카린나트륨, 솔빈산칼륨, MSG, 빙초산, 비타민 C (0.015%)	
치자 단무지	F사	500	절임무 99.9%(국산), 식염	사카린나트륨, 솔빈산칼륨, MSG, 빙초산, 치자황색소, 비타민C 0.015%, <b>홍아 0.016%</b>	홍아, 치자, 황토 해풍
김밥 단무지	F사	450	절임무 99.9%(국산), 식염	솔빈산칼륨, MSG, 사카린나트륨, 빙초산, 비타민C 0.015%, 아황산나트륨	
맛 단무지	F사	250	절임무 99.95%(국산), 식염	사카린나트륨, 솔빈산칼륨, 구연산, 비타민C 40mg이상	
김관 단무지	H사	3200	절임무 53%(중국산) 1700g+조미액 1500g	빙초산, 구연산, 사과산, 비타민C, 솔빈산칼 륨, 아황산나트륨, 치자황색소	
치자 압축 단무지	H사	500	절임무 95.2%(국산)	빙초산, 구연산, 사과산, 비타민C, 솔빈산칼 륨, 사카린나트륨, 아황산나트륨, 치자황색소 0.01%	
장아찌	H사	300	무 61% (국산)	오이, 간장, 건마늘, 건파, 비타민C, 빙초산, 솔빈산칼륨, 사카린나트륨	
절관 단무지	H사	3200	절임무 53% (중국산) 1700g+조미액 1500g	빙초산, 구연산, 사과산, 비타민C, 솔빈산칼 륨, 사카린나트륨, 아황산나트륨, 치자황색소	
치자 김관 단무지	H사	3200	절임무 53% (중국산) 1700g+조미액 1500g	빙초산, 구연산, 사과산, 비타민C, 솔빈산칼 륨, 사카린나트륨, 아황산나트륨, 치자황색소	
치자 절관 단무지	H사	3200	절임무 53% (중국산) 1700g+조미액 1500g	빙초산, 구연산, 사과산, 비타민C, 솔빈산칼 륨, 아황산나트륨, 치자황색소	
프리미엄 삼도 단무지	H사	1000	절임무 95.1%(중국산)	솔빈산칼륨, 사카린나트륨, 아황산나트륨, 빙 초산, 구연산, 사과산, 솔비톨, MSG, 치자 황색소	

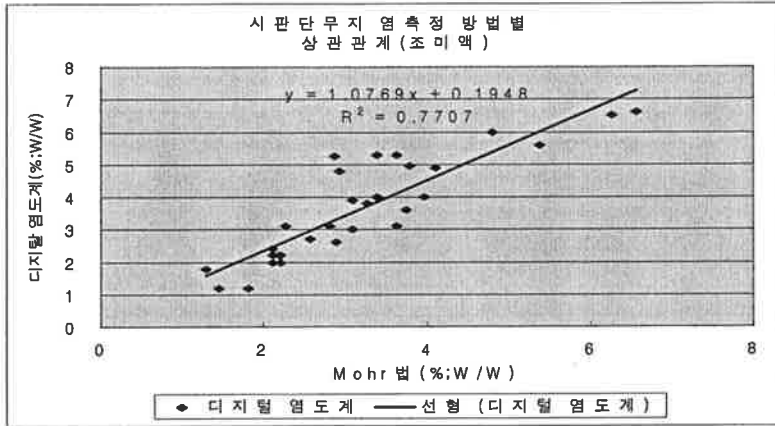


그림 2-1. 시판 단무지 제품의 조미액에서 염 측정시 표준 Mohr법에 대한 디지털 염도계 방법의 상관관계

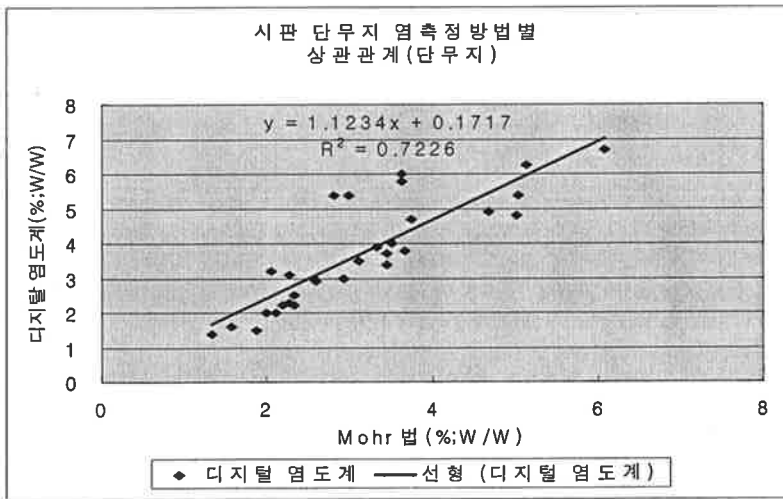


그림 2-2. 시판 단무지 제품의 무에서 염 측정시 표준 Mohr법에 대한 디지털 염도계 방법의 상관관계

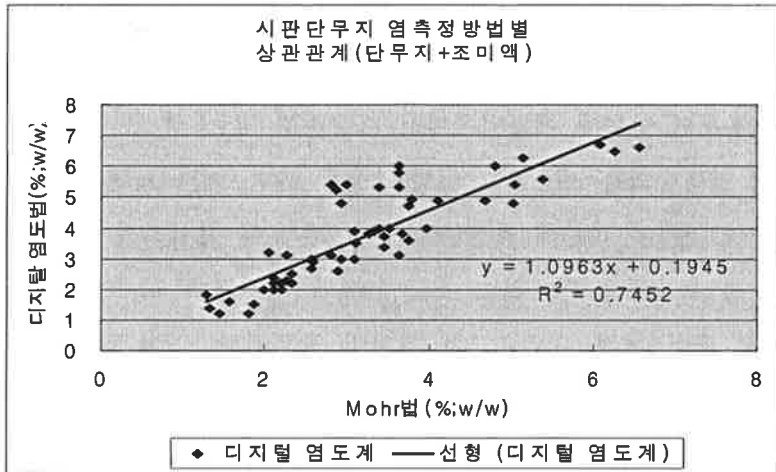


그림 2-3. 시판 단무지 제품의 염측정시 표준 Mohr법에 대한 디지털 염도계 방법의 상관관계

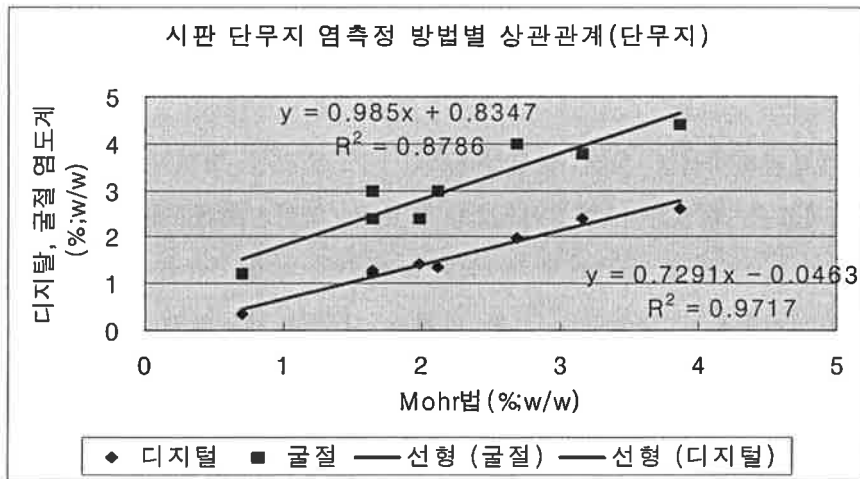


그림 2-4. 시판 단무지 제품의 염측정시 표준 Mohr법에 대한 디지털 염도계 방법과 굴절 염도계 방법의 상관관계



## 2) 단무지 제조시 기존 절임공정과 온도조절형 절임공정의 비교

국내 대부분의 단무지 제조업체에서 사용하고 있는 생 무의 절임공정은 주로 지하 노천 절임방법을 사용하고 있다. 예를 들면, 지하 노천 절임저장고 (용량 20톤 기준)에 생 무 10톤에 소금(30kg/포) 20 포를 혼합하여 2일간 저장하고, 여기에 다시 생 무 5톤을 첨가하고 소금 10포를 첨가하여 7~10일 저장하면, 생 무로부터 많은 물이 빠져 나오고 1차 절임이 종료된다. 2차 절임시에는 3개의 절임저장고에 있는 무를 2개의 절임저장고로 합치는데, 1차 절임시 빠져 나온 물에 무를 충분히 씻어 2차 절임저장고로 옮기며 소금 27포를 다시 첨가한다. 이때, 원료 무에 묻어 있는 흙 등으로 인해 매우 비위생적이다. 2차 절임하여 최소한 40일 정도 지난 후에 제품생산이 가능하며, 이때 절임 무의 염농도는 13~17% 이다. 최종 단무지제품은 다시 탈염공정을 거쳐 2.5~4.5% 범위의 염농도로 조정하며, 이때 강한 조미액을 사용한다. 이러한 기존 단무지 절임공정을 개선하기 위해서는 단무지 제조업체에 새로운 온도조절형 절임시설을 도입해야 하나 이에 따른 투자부담 가중과 기존 시설 및 설비의 활용 극대화 등을 고려해야 한다.

본 세부과제에서는 우선 실험실규모의 온도조절형 절임시스템을 설계하기 위한 기초자료를 수집하기 위하여 절임 변수중 절임온도와 염농도를 달리하여 <표 2-1>과 같이 실험 설계하여 얻어진 실험한 결과를 <표 2-14>에 요약하였다. 실험처리구로서 대조구는 기존 업체의 단무지 제조현장 조건과 유사하게 설계하였다. 고염 처리구 (0와 10℃)는 먼저 생 무를 수돗물로 세척하고 대조구와 같은 소금을 사용하여 1차, 2차 절임공정으로 나누었으며, 절임온도를 0℃와 10℃로 하여 일정한 저온에서 절임 하였다. 반면, 저염 처리구(0℃)는 소금사용량을 반으로 줄여 2차 절임공정을 생략한 1차 절임만으로 0℃에서 다른 처리구와 같은 기간동안 절임하였다. 건조 및 저염 처리구(0℃)는 생 무를 먼저 수돗물로 세척하고 천일 건조하여 무게를 약 67%로 줄여 1차 절임공정을 대신 하였으며, 2차 절임공정에서 소금사용량을 반으로 줄여 0℃에서 절임 하였다.

분석항목으로는 원료 무의 이화학적 및 미생물 분석으로 수분, 환원당, 조

직감 및 총균, 대장균군, 효모 및 곰팡이 등을 분석하였고, 절임 무의 이화학적 분석으로 염도, pH, 산도, 환원당과 조직감을, 절임액의 이화학적 및 미생물 분석으로 염도, pH, 산도, 환원당과 총균, 대장균군, 효모 및 곰팡이 등을 분석하였으며, 절임공정의 수율도 비교 분석하였다.

표 2-14. 단무지 제조시 기존 절임공정과 온도조절형 절임공정의 비교

실험처리구	대조구		고염 처리구		저염 처리구	건조/저염 처리구
	대조구 1	대조구 2	0℃	10℃	0℃	0℃
	실온					
원료 무*(Kg)	50.00	49.90	50.15	50.25	50.05	52.15
1차 절임 소금사용량(Kg)	2.7	2.7	2.7	2.7	3.3	건조
1차 절임후 무(Kg)	37.31	36.94	37.45	37.66	33.92	34.77 (건조 무)
1차 절임 탈수액(Kg)	15.15	15.35	15.35	14.7	17.9	-
1차 절임(건조) 수율(%)	74.6	74.0	74.7	74.9	67.8	66.7 (건조수율)
2차 절임 절임 무(Kg)	72.90		36.60	37.00	-	34.77
2차 절임 소금사용량(Kg)	4.3		2.3	2.3	-	3.3
2차 절임후 무(Kg)	66.62		33.92	36.32	33.69	27.45
2차 절임 탈수액(Kg)	10.58		4.98	2.98	19.66	10.62
2차 절임후 최종 수율(%)	66.7		67.6	72.3	67.3	52.6
절임 무의 상태	대체적으로 양호		조직은 양호 색택은 불량	조직 및 색택 불량, 쓴맛	조직 및 색택이 가장 우수	색택 불량, 스폰지 조직

(\* 원료 무의 수분함량은 94.15 %이며, 회분함량은 0.62 %, 환원당 함량은 25.14 mg/g 이었음)

본 실험에서 사용한 2003년 수확된 추석가을 무의 수분함량은 94.15 % 이었으며, 회분함량은 0.62%, 환원당 함량은 25.14 mg/g 이었다. <표 2-14>에서 보는 바와 같이, 7일 동안 1차 절입후 1차 절입수율을 비교한 결과, 소금사용량이 같은 대조구와 고염 처리구는 평균 74.6% 수율로 높은 반면, 저염 처리구는 67.8%로 약간 높았다. 저염 처리구의 경우 2차 절입공정이 생략되어 상대적으로 1차 절입공정에서 사용된 소금양이 많았기 때문이다. 건조 및 저염 처리구의 경우, 1차 절입공정을 대체한 건조공정의 수율이 66.7%로 저염 처리구의 수율과 비슷하였다. 43일간 2차 절입후 계산된 최종 절입수율은 비교하여 보면, 대조구가 66.7%, 0℃ 고염 처리구와 0℃ 저염 처리구는 각각 67.6%와 67.3%로 거의 같았으며, 10℃ 고염 처리구는 72.3%로 가장 높았다. 반면, 건조 및 저염 처리구의 최종 절입수율은 52.6%로 가장 낮았다. 또한, 각 처리구의 절입 무를 육안으로 관찰한 결과, 0℃ 저염 처리구가 조직과 색택이 가장 우수하였다. 반면, 건조 및 저염 처리구의 경우 색택이 불량하고 스폰지 조직을 보였다.

기존 절입공정과 온도조절형 절입공정중 절입 수에서의 미생물 균수를 비교한 결과는 <표 2-15>에 나타내었다. 원료 무와 1차 및 2차 절입수에서 총균수, 효모 및 곰팡이 대장균군은 검출되었으나, 대장균군은 검출되지 않았다.

표 2-15. 절입공정중 절입 수에서의 미생물 균수

처리구		미생물 균수(cfu/g 또는 cfu/ml)		
		총균수	효모 및 곰팡이	대장균군
원료 무		$2.3 \times 10^6$	$1.7 \times 10^3$	N.D
1차 절입수	대조구 1	$4.0 \times 10^6$	$1.0 \times 10$	N.D
	대조구 2	$2.6 \times 10^6$	$1.0 \times 10$	N.D
	고염/10℃	$2.1 \times 10^8$	$1.8 \times 10$	N.D
	고염/0℃	$1.0 \times 10^8$	$1.1 \times 10$	N.D
	저염/0℃	$1.2 \times 10^6$	6.5	N.D
2차 절입수	대조구	$2.3 \times 10^6$	$2.7 \times 10^2$	N.D
	고염/10℃	$7.1 \times 10^5$	$3.0 \times 10^2$	N.D
	고염/0℃	$3.2 \times 10^5$	$2.0 \times 10$	N.D
	저염/0℃	$4.4 \times 10^5$	5.5	N.D
	건조/0℃	$6.3 \times 10^5$	$2.5 \times 10$	N.D

기존 절임공정과 온도조절형 절임공정중 절임 무의 색도변화를 비교한 결과는 <표 2-16>에 나타내었으며, 원료 무와 1차 및 2차 절임 무에서 L, a, b 값을 측정, 비교하였다.

표 2-16. 절임공정중 절임 무의 색도 변화

처리구		색도		
		L	a	b
원료 무		63.86	-0.76	4.45
1차 절임무	대조구	65.89	-1.05	5.65
2차 절임무	대조구	42.43	-1.34	9.45
	고염/10℃	38.23	-0.53	5.61
	고염/0℃	40.94	-0.57	9.17
	저염/0℃	55.74	-1.36	8.01
	건조/0℃	51.84	1.03	10.33

기존 절임공정과 온도조절형 절임공정중 절임 무의 조직감 변화를 비교한 결과는 <표 2-17>에 나타내었으며, 원료 무와 1차 및 2차 절임 무의 절임통 위치(상, 중 하)별 조직감을 측정 비교하였다.

기존 절임공정과 온도조절형 절임공정중 절임 수와 절임 무의 pH 및 산도를 비교한 결과는 각각 <표 2-18>과 <표 2-19>에 나타내었으며, 1차 및 2차 절임수 및 절임무의 pH와 산도를 측정, 비교하였다.

또한, 기존 절임공정과 온도조절형 절임공정중 절임 수와 절임 무의 염도 및 환원당 함량을 비교한 결과는 각각 <표 2-20>과 <표 2-21>에 나타내었으며, 1차 및 2차 절임수 및 절임무의 염도와 환원당을 측정, 비교하였다.

표 2-17. 절입공정중 절입 무의 조직감 변화

처리구 및 시료		충면적 (g/s)	두께 (mm)	Peak 수 (g)	최대 hardness (g/cm <sup>2</sup> )
원료 무		7,492.3	15.0	26.3	1,199.6
1차 절입 무	대조구 1(상)	8,005.9	13.8	17.3	1,760.6
	대조구 1(중)	11,028.0	14.4	20.6	1,760.6
	대조구 1(하)	8,790.1	13.6	17.5	1,546.5
	대조구 2(상)	5,377.1	14.8	15.2	1,198.3
	대조구 2(중)	10,326.0	12.9	17.5	2,012.6
	대조구 2(하)	9,123.3	17.0	21.1	1,479.3
	고염/0℃(상)	6,580.2	13.8	19.5	1,356.2
	고염/0℃(중)	9,999.6	13.5	9.3	1,688.1
	고염/0℃(하)	11,142.1	13.8	13.8	1,980.2
	고염/10℃(상)	9,439.0	14.7	22.8	1,375.8
	고염/10℃(중)	9,497.8	14.1	10.2	1,774.8
	고염/10℃(하)	8,583.2	13.9	21.0	1,729.2
	저염/0℃(상)	10,233.3	13.5	16.7	1,971.6
	저염/0℃(중)	10,749.2	13.6	20.2	1,900.2
	저염/0℃(하)	10,192.1	13.2	13.6	1,977.8
건조 무		9,572.5	13.5	28.2	1,611.6
2차 절입 무	대조구	6,668.4	12.7	11.3	1,508.4
	고염/10℃	6,607.7	12.2	8.4	1,515.7
	고염/0℃	5,413.8	11.4	9.5	1,440.9
	저염/0℃	7,997.0	13.6	11.4	1,419.1
	건조/절입 무	5,169.3	12.7	8.1	1,458.2

표 2-18. 절임공정중 절임 수와 절임 무의 pH 변화

시료	pH					
	대조구 1	대조구 2	고염/10℃	고염/0℃	저염/0℃	건조/0℃
1차 절임수	4.42	5.5	4.18	4.23	6.59	
1차 절임무(상)	5.87	4.77	5.56	5.04	6.40	
1차 절임무(중)	5.63	5.83	5.62	5.69	6.63	
1차 절임무(하)	5.45	5.93	6.39	5.89	6.70	
2차 절임수	5.05		5.18	5.34	5.92	5.70
2차 절임무	5.07		5.15	5.36	5.74	5.78

표 2-19. 절임공정중 절임 수와 절임 무의 산도의 변화

처리구	산도(%)					
	대조구 1	대조구 2	고염/10℃	고염/0℃	저염/0℃	건조/0℃
1차 절임수	0.72	0.41	1.62	1.35	0.18	
1차 절임무(상)	0.36	0.47	0.34	0.38	0.27	
1차 절임무(중)	0.41	0.32	0.34	0.34	0.23	
1차 절임무(하)	0.45	0.32	0.27	0.25	0.2	
2차 절임수	0.34		0.28	0.27	0.25	0.18
2차 절임무	0.36		0.36	0.36	0.30	0.36

표 2-20. 절임공정중 절임 수와 절임 무의 염도(%) 변화

시료	염도(%)					
	대조구 1	대조구 2	고염/10℃	고염/0℃	저염/0℃	건조/0℃
1차 절임수	8.19	7.61	6.44	6.14	8.92	
1차 절임무(상)	1.46	2.49	4.53	1.87	4.1	
1차 절임무(중)	2.19	3.8	4.39	4.24	5.12	
1차 절임무(하)	5.7	3.8	6.14	6.14	8.19	
2차 절임수	10.42		9.88	11.35	10.3	7.32
2차 절임무	9.29		10.06	9.89	9.48	7.14

표 2-21. 절입공정중 절입 수와 절입 무의 환원당의 변화

시료	환원당(mg/ml, mg/mg)					
	대조구 1	대조구 2	고염/10℃	고염/0℃	저염/0℃	건조/0℃
1차 절입수	1.91	2.11	1.64	0.93	1.72	
1차 절입무(상)	34.44	22.06	28.49	30.50	37.44	
1차 절입무(중)	34.40	24.14	29.90	24.93	36.44	
1차 절입무(하)	24.85	20.89	27.29	26.51	33.28	
2차 절입수	28.72		29.85	21.42	23.91	22.11
2차 절입무	33.78		35.50	38.49	26.93	43.05

### 3) 실험실 규모의 온도조절형 절입시스템의 설계를 위한 절입조건 검토

#### 가) 실험실 규모의 온도조절형 절입시스템의 절입조건 설정 및 절입효율 비교

위의 실험결과와 업체의 새로운 온도조절형 절입시스템 도입에 따른 투자 부담 가중과 기존 시설 및 설비의 활용 극대화 등을 고려하여, 다음과 같이 실험실 규모의 온도조절형 절입시스템을 설계하였다. 즉, 절입변수중 소금사용량은 업체에서 사용하는 소금사용량으로 일정하게 하였다. 반면, 절입온도는 1차 절입공정은 업체의 기존 노천 지하 절입조 설비를 최대한 활용하기 위하여 업체조건과 동일하게 실온에서 15일 절입하여 원료 무의 부피를 감소시켰으며, 2차 절입공정은 온도조절형 절입시스템의 절입조건을 설정하기 위하여 대조구(실온; 현장조건), 10℃ 및 0℃로 나누어 일정한 온도에서 장기간 절입 저장하면서 절입 무의 품질 변화를 측정하였다.

또한, 앞의 결과(표 2-20)로부터 1차 절입공정후 절입무의 염도는 일반적으로 절입통의 상·중·하의 위치에 따라 다르지만 평균적으로 3.90%의 염도를 보였다. 이와 같은 대조구의 조건하에서 1차 절입한 무의 염도는 최종 단무지 제품의 염농도와 유사하였다. 그러므로, 본 실험에서는 이러한 생각을 입증하기 위하여, 1차 절입한 무를 1차 절입 수로 세척한 후에 수돗물로 다시 깨끗이 세척하여 2차 절입공정 없이 일정량씩 진공 포장하여 -3℃, 0℃ 및 10℃의 일정한

저온에 저장하면서 절임 무의 품질 변화를 관찰하였다.

본 실험에서 사용한 2003년 수확된 김장철 무의 수분함량은 95.48%, 회분함량은 0.44%, 환원당 함량은 10.59 mg/g 이었다. <표 2-22>에서 보는 바와 같이, 15일 동안 실온에서 1차 절임후 절임수율을 비교한 결과, 1차 절임수율은 69.5~77.2%의 범위에 있었으며 평균적으로 73.01% 이었다. 2차 절임공정시 절임저장 온도별 절임수율을 저장기간별로 비교한 결과는 <표 2-23>에 나타내었다. 99일 동안 (약 3개월) 절임후 절임수율을 비교한 결과, 절임수율은 90.2~90.5%로 절임온도에 따라 거의 차이가 없었으며, 139일 동안(4개월 반) 절임후에는 83.9~88.8%의 범위에 있었으며 평균적으로 87.0% 이었다.

표 2-22. 김장철 가을 무의 기존 단무지 절임공정의 1차 절임후 절임수율

절임통	생무(Kg)	천일염(Kg)	절임무(Kg)	절임수(Kg)	수율(%)
#1	43.7	2.43	32.6	13.53	74.6
#2	44.7	2.43	34.05	13.08	76.2
#3	45.2	2.43	33.85	13.78	74.9
#4	45.2	2.43	33.55	14.08	74.2
#5	45.2	2.43	34.9	12.73	77.2
#6	44.5	2.43	33.9	13.03	76.2
#7	45.2	2.43	31.75	15.88	70.2
#8	44.7	2.43	33.9	13.23	75.8
#9	45.0	2.43	32.0	15.43	71.1
#10	45.2	2.43	31.8	15.83	70.4
#11	45.3	2.43	31.5	16.23	69.5
#12	44.6	2.43	32.85	14.18	73.7
#13	45.05	2.43	32.15	15.33	71.4
#14	45.2	2.43	33.6	14.03	74.3
#15	70.85	3.78	50.8	23.83	71.7
#16	70.10	3.78	50.15	23.73	71.54
#17	69.85	3.78	50.02	23.61	71.6
#18	68.95	3.78	48.07	24.66	69.7
#19	65.95	3.56	48.17	21.34	73.0

(\* 원료 무의 수분함량은 95.48 %, 회분함량은 0.44 %, 환원당 함량은 10.59 mg/g 이었음.)



표 2-23. 김장철 가을 무의 2차 절입공정시 절입저장 온도별 절입수율 비교

저장 온도 (°C)	절입통	절입무 (Kg)	천일염 (Kg)	저장 99일			저장 139일		
				절입무 (kg)	절입수 (kg)	수율 (%)	절입무 (kg)	절입수 (kg)	수율 (%)
0	#1	45.25	2.66	40.91	7.0	90.4			
0	#2	45.15	2.66				40.10	7.62	88.8
실온	#6	45.25	2.66	40.96	6.95	90.5			
실온	#9	44.30	2.66				39.15	7.72	88.4
10	#11	45.05	2.66	40.65	7.1	90.2			
10	#14	45.40	2.66				38.10	8.37	83.9

나) 실험실 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 절입중 원료 무의 품질변화

위의 실험에서 실험실 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 절입공정중 절입 수에서의 미생물 균수를 비교한 결과는 <표 2-24>에 나타내었다. 절입온도 실온, 10°C 및 0°C에서 원료 무와 1차 및 2차 절입 수에서 총균수, 효모 및 곰팡이, 대장균군을 측정 한 결과, 총균수, 효모 및 곰팡이 대장균군은 검출되었으나, 대장균군은 검출되지 않았다.

표 2-24. 실험실 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 절입공정중 절입수의 미생물 균수 변화

2차 절입기간(일)			미생물 균수 (cfu/ml 또는 cfu/g)		
			총균수	효모 및 곰팡이	대장균군
원료 무			$2.3 \times 10^4$	$1.7 \times 10^3$	N.D
1차 절입수			$2.6 \times 10^7$	$1.0 \times 10^2$	N.D
실온	2차 절입수	99	$3.7 \times 10^4$	$1.5 \times 10$	N.D
		139	$4.3 \times 10^3$	N.D.	N.D.
10°C	2차 절입수	99	$3.4 \times 10^4$	$1.5 \times 10$	N.D
		139	$1.5 \times 10^4$	N.D.	N.D.
0°C	2차 절입수	99	$1.4 \times 10^5$	$2.0 \times 10$	N.D
		139	$3.0 \times 10^4$	N.D.	N.D.

실험실 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 절입공정중 절입 무의 조직감 변화를 비교한 결과는 <표 2-25>에 나타내었다. 절입온도 실온, 10℃ 및 0℃에서 원료 무와 1차 및 2차 절입 무에서 여러 가지 조직감을 측정하였다.

실험실 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 절입공정중 절입 무의 색도와 절입 수의 색소 변화를 비교한 결과는 각 <표 2-25>와 <표 2-26>에 나타내었다. 절입온도 실온, 10℃ 및 0℃에서 원료 무와 1차 및 2차 절입 무에서 색도 (L, a, b 값) 변화를 측정 비교하였다. 일반적으로 단무지 색소는 절입 및 저장 조건에 따라 계속해서 갈변 등 변색이 일어나며 단무지 품질에 중요한 영향을 미치는 것으로 알려져 있으며, 액즙에 용출되어 430nm에서의 흡광도로 측정될 수 있다(박 완수, 2003). 그러므로 이러한 특성을 이용하여 절입온도 실온, 10℃ 및 0℃에서 1차 및 2차 절입 수에서 색소변화를 측정 비교하였다.

실험실 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 절입공정중 절입 무와 절입 수의 pH와 산도 변화를 비교한 결과는 각 <표 2-28>와 <표 2-29>에 나타내었다. 절입온도 실온, 10℃ 및 0℃에서 1차 및 2차 절입 무 및 절입수에서 pH와 산도의 변화를 측정 비교하였다.

표 2-25. 실험실 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 절입공정중 절입 무의 물성 변화

2차 절입기간(일)		총면적 (g/s)	두께(mm)	Peak 수 (g)	최대 hardness (g/cm <sup>2</sup> )	
원료 무		6319.8	13.6	34.4	895.8	
1차 절입무		6261.7	12.3	15.1	1415.6	
실온	2차 절입무	99	7,735.4	5.0	20.6	1,489.8
		139	6757.8	6.9	13.4	1501.5
10℃	2차 절입무	99	6,682.2	5.2	16.5	1,302.5
		139	7,380.4	5.3	17.3	1,783.1
0℃	2차 절입무	99	6,968.1	6.3	16.9	1,620.4
		139	6398.9	6.2	18.3	1,543.9

표 2-26. 실험실 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 절입공정중 절입 무의 색도 변화

2차 절입기간(일)			색도		
			L	a	b
원료 무			63.86	-0.76	4.45
1차 절입무			65.89	-1.05	5.65
실온	2차	99	42.59	-1.89	7.72
	절입무	139	39.99	-0.65	8.27
10℃	2차	99	42.37	-1.98	9.27
	절입무	139	40.3	-1.43	8.15
0℃	2차	99	60.12	-2.02	8.91
	절입무	139	47.49	-1.63	10.07

표 2-27. 실험실 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 절입공정중 절입수의 용출색소(Absorbance at 430nm) 변화

2차 절입기간(일)			흡광도(430nm)		
			실온	10℃	0℃
1차 절입수			0.013	0.013	0.013
2차 절입수	99		0.143	0.147	0.113
	139		0.142	0.136	0.115

표 2-28. 실험실 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 절입공정중 절입 무와 절입수의 pH 변화

2차 절입기간(일)			pH					
			실온		10℃		0℃	
			절입 무	절입 수	절입 무	절입 수	절입 무	절입 수
1차 절입			5.21	4.47	5.21	4.47	5.21	4.47
2차 절입	99일		5.01	5.03	4.92	4.92	5.24	5.35
	139일		4.86	4.86	5.03	5.00	5.35	5.27

표 2-29. 실험실 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 절입공정중 절입 무와 절입수의 산도(%)의 변화

2차 절입기간(일)		산도(%)					
		실온		10℃		0℃	
		절입 무	절입 수	절입 무	절입 수	절입 무	절입 수
1차 절입		0.32	0.16	0.32	0.16	0.32	0.16
2차 절입	99일	0.23	0.20	0.23	0.23	0.18	0.18
	139일	0.21	0.25	0.23	0.18	0.18	0.18

실험실 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 절입공정중 절입 무와 절입수의 염도 변화를 비교한 결과는 <표 2-30>에 나타내었다. 절입온도 실온, 10℃ 및 0℃에서 1차 및 2차 절입 무 및 절입수에서 염도의 변화를 측정 비교하였다.

표 2-30. 실험실 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 절입공정중 절입 무와 절입수의 염도(%)의 변화

2차 절입기간(일)		염도(%)					
		실온		10℃		0℃	
		절입 무	절입 수	절입 무	절입 수	절입 무	절입 수
1차 절입		4.77	7.37	4.77	7.37	4.77	7.37
2차 절입	99일	10.36	11.53	10.37	11.33	10.24	11.70
	139일	12.52	12.70	12.52	12.7	12.76	12.93

현장에서 자주 사용하고 있는 디지털염도계나 굴절염도계에 대한 유효성을 2차 검증하기 위하여, 단무지 제조용 무의 절입실험중 염도 측정시 Mohr법에 의한 염도측정과 동시에 디지털 염도계와 굴절염도계를 사용하였으며, 이들 염도 측정방법별 상관관계를 분석한 결과는 <그림 2-5>에서 <그림 2-7>에 나타내었다.

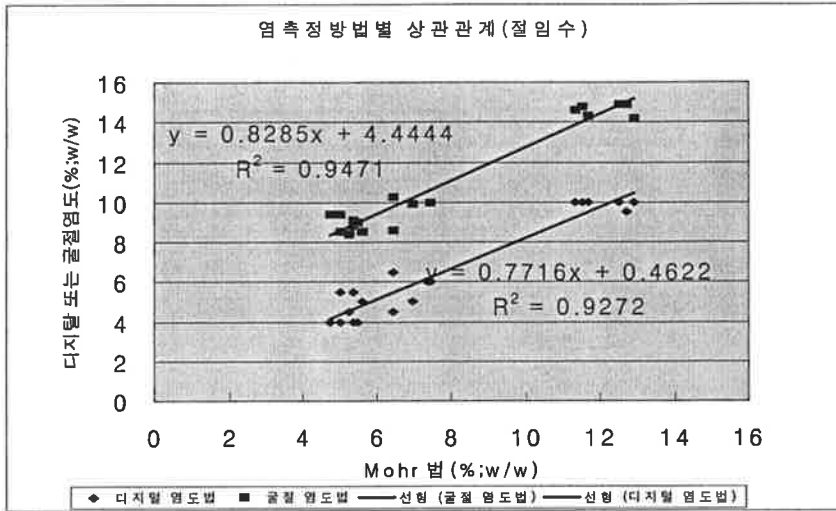


그림 2-5. 단무지 제조용 무의 절임공정중 절임수의 염측정을 위한 염측정 방법별 상관관계

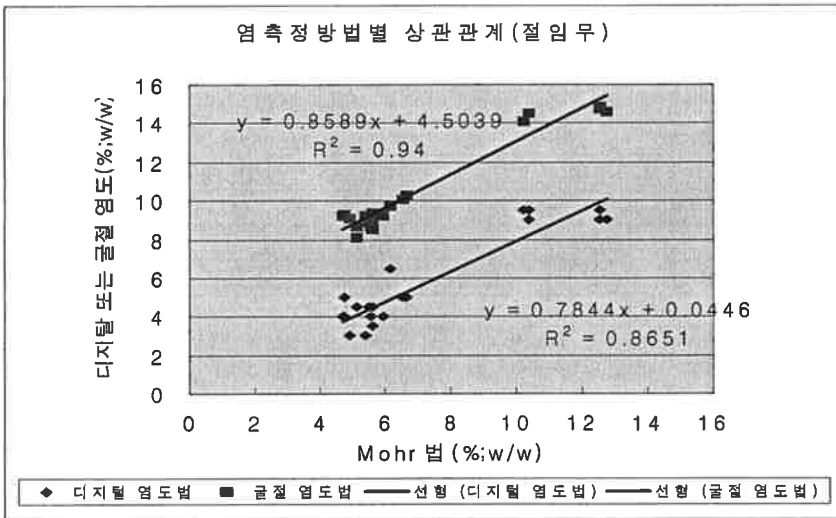


그림 2-6. 단무지 제조용 무의 절임공정중 절임 무의 염측정을 위한 염측정 방법별 상관관계

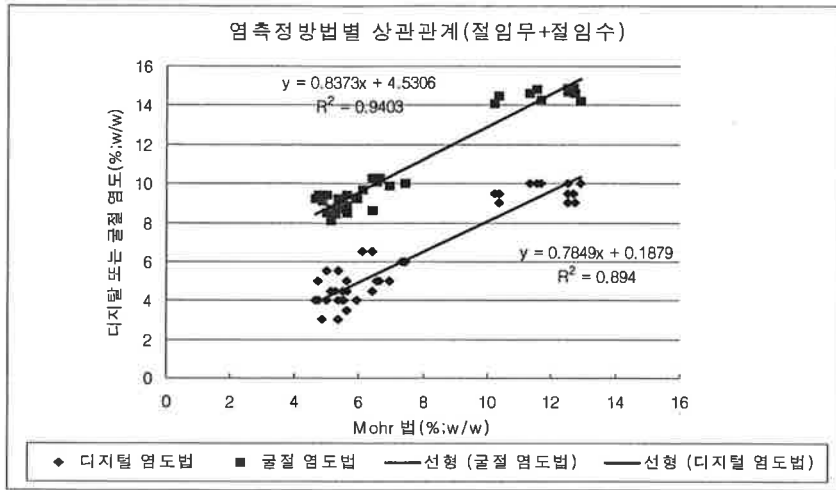


그림 2-7. 단무지 제조용 무의 절임공정중 절임 무와 절임수 혼합물의 염측정을 위한 염 측정 방법별 상관관계

디지털 염도계의 경우, 절임 수, 절임 무 및 혼합물의 염도 측정시 Mohr법과의 상관계수  $R^2$ 가 각각 0.93, 0.87, 0.89 이었고, 굴절 염도계의 경우, 상관계수  $R^2$ 는 각각 0.95, 0.94, 0.94로 우수한 편이었다. 그러나, 그림에서 알 수 있듯이, 굴절 염도계의 경우, 직선의 기울기 값, 즉 Mohr법으로 염도가 0.0%의 경우에 측정되어진 염도값이 너무 커 낮은 염도의 측정에 오차가 너무 커서 현장에서 응용하기에는 무리가 있다고 판단되었다.

실험실 규모의 온도조절형 절임시스템에 의한 절임공정중 절임 무와 절임수의 환원당 변화를 비교한 결과는 <표 2-31>에 나타내었다. 절임온도 실온, 10℃ 및 0℃에서 1차 및 2차 절임 무 및 절임수에서 환원당의 변화를 측정 비교하였다.

표 2-31. 실험실 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 절입공정중 절입 무와 절입수의 환원당의 변화

2차 절입기간(일)		환원당(mg/g, mg/ml)					
		실온		10℃		0℃	
		절입 무	절입 수	절입 무	절입 수	절입 무	절입 수
1차 절입		20.32	2.10	20.32	2.10	20.32	2.10
2차 절입	99일	15.09	17.68	16.22	18.02	14.45	16.56
	139일	16.08	18.29	16.02	17.99	13.29	15.96

#### 4) 기존 절입공정의 1차 절입후 절입 무의 진공포장 저장성 검토

앞에서 지적하였듯이, 기존 절입공정의 1차 절입공정후 절입무의 염도는 평균적으로 3.90% 이었으며, 이러한 염도는 최종 단무지 제품의 염농도와 유사하였다. 그러므로, 본 실험에서는 기존의 고염 절입공정으로 인한 탈염공정을 개선하고, 1차 절입한 저염 무를 이용하여 직접 단무지의 제조가 가능하도록, 앞의 1차 절입한 무중 일부를 1차 절입 수로 세척한 후에 수돗물로 다시 깨끗이 세척하여 2차 절입공정 없이 일정량씩 진공 포장하여 -3℃, 0℃ 및 10℃의 일정한 저온에 저장하면서 절입 무의 품질 변화를 관찰하였다.

기존 절입공정의 1차 절입후 절입 무의 진공포장 저장중 액즙에서의 미생물 균수를 비교한 결과는 <표 2-32>에 나타내었다. 저장온도 10℃, 0℃ 및 -3℃에서 절입 무의 진공포장내 액즙에서 총균수, 효모 및 곰팡이, 대장균군을 측정된 결과, 총균수, 효모 및 곰팡이 대장균군은 검출되었으나, 대장균군은 검출되지 않았다.

표 2-32. 기존 절입공정의 1차 절입후 절입 무의 저장중 진공 포장내 액즙의 미생물 균수 변화

저장온도 (℃)	저장기간 (일)	미생물 균수(cfu/ml)		
		총균수	효모 및 곰팡이	대장균군
10	14	$1.71 \times 10^7$	$4.2 \times 10^5$	N.D.
	48	$1.80 \times 10^6$	$4.8 \times 10^5$	N.D.
	78	$8.70 \times 10^5$	$1.5 \times 10^5$	N.D.
	113	$4.4 \times 10^4$	$1.1 \times 10^5$	N.D.
	147	$1.2 \times 10^7$	$6.5 \times 10^4$	N.D.
0	14	$2.80 \times 10^7$	$1.0 \times 10^2$	N.D.
	48	$6.50 \times 10^6$	$2.8 \times 10^3$	N.D.
	78	$3.40 \times 10^6$	$3.7 \times 10^5$	N.D.
	113	$7.0 \times 10^5$	$6.9 \times 10^5$	N.D.
	147	$8.4 \times 10^6$	$3.5 \times 10^5$	N.D.
-3	14	$7.90 \times 10^6$	$2.0 \times 10$	N.D.
	48	$4.50 \times 10^6$	$4.8 \times 10$	N.D.
	78	$7.40 \times 10^6$	$1.0 \times 10^3$	N.D.
	113	$5.3 \times 10^5$	$1.5 \times 10^3$	N.D.
	147	$9.3 \times 10^6$	$1.7 \times 10^3$	N.D.

기존 절입공정의 1차 절입후 절입 무의 진공포장 저장중 절입 무의 조직감을 비교한 결과는 <표 2-33>에 나타내었다. 저장온도 10℃, 0℃ 및 -3℃에서 저장중인 진공 포장내 절입 무의 여러 가지 조직감을 측정, 비교하였다.

또한, 기존 절입공정의 1차 절입후 절입 무의 진공포장 저장중 절입 무의 색도를 비교한 결과는 <표 2-34>에 나타내었다. 저장온도 10℃, 0℃ 및 -3℃에서 저장중인 진공 포장내 절입 무의 색도(L, a, b 값)를 측정, 비교하였다.



표 2-33. 기존 절임공정의 1차 절임후 절임 무의 저장중 진공 포장내 절임 무의 조직감 변화

저장온도 (°C)	저장기간 (일)	총면적 (g/s)	두께(mm)	Peak 수	최대 hardness (g/cm <sup>2</sup> )
10	0	6261.7	12.3	15.1	1415.6
	14	6352.1	13.0	12.3	1340.3
	48	6726.2	6.5	11.0	1386.6
	78	6807.9	8.4	16.1	1746.5
	113	5594.4	6.3	12.4	1384.0
	147	7338.1	6.6	18.7	1820.9
0	14	6367.8	13.7	16.5	1106.9
	48	7568.9	4.5	18.1	1470.4
	78	6048.8	5.9	17.8	1515.8
	113	5914.6	7.2	13.4	1312.2
	147	6164.1	5.8	19.8	1428.1
-3	14	6148.1	12.9	14.0	1214.1
	48	8842.3	4.0	17.8	1646.0
	78	6692.3	5.4	14.3	1534.7
	113	6614.6	6.5	12.3	1684.9
	147	7831.5	5.6	22.0	1809.2

기존 절임공정의 1차 절임후 절임 무의 진공포장 저장중 액즙의 용출색소를 비교한 결과는 <표 2-35>에 나타내었다. 저장온도 10°C, 0°C 및 -3°C에서 저장중인 진공 포장내 액즙에 용출된 색소를 측정, 비교하였다.

기존 절임공정의 1차 절임후 절임 무의 진공포장 저장중 포장내 가스 발생량을 비교한 결과는 <표 2-36>에 나타내었다. 저장온도 10°C, 0°C 및 -3°C에서 저장중인 진공 포장내 가스발생량을 측정, 비교하였다.

기존 절임공정의 1차 절임후 절임 무의 진공포장 저장중 절임 무의 pH와 절임 무 및 액즙의 산도를 비교한 결과는 각각 <표 2-37>과 <표 2-38>에 나타내었다. 저장온도 10°C, 0°C 및 -3°C에서 절임 무의 진공포장 저장중 절임 무의 pH 변화와 절임 무 및 액즙의 산도 변화를 측정, 비교하였다.

표 2-34. 기존 절입공정의 1차 절입후 절입 무의 저장중 진공 포장내 절입 무의 색도 변화

저장온도(℃)	저장기간(일)	색도		
		L	a	b
1차 절입무	0	65.89	-1.05	5.65
10	14	45.73	-2.30	3.98
	48	45.80	-3.86	7.98
	78	43.07	-3.57	11.04
	113	46.93	-3.40	12.60
	147	41.25	-2.30	14.21
0	14	52.27	-2.17	6.05
	48	51.02	-2.01	8.16
	78	45.11	-4.01	9.10
	113	46.06	-3.21	8.31
	147	42.37	-2.93	8.36
-3	14	60.12	-2.02	8.91
	48	53.36	-2.45	6.63
	78	43.58	-3.79	7.83
	113	45.23	-2.54	6.83
	147	45.43	-3.05	9.28

표 2-35. 기존 절입공정의 1차 절입후 절입 무의 저장중 진공 포장내 액즙의 색소 변화

저장기간(일)	흡광도(430nm)		
	10℃	0℃	-3℃
48	0.1502	0.1077	0.0899
78	0.1687	0.1057	0.0884
113	0.1028	0.1053	0.0851
147	0.1575	0.0848	0.0871

표 2-36. 기존 절입공정의 1차 절입후 절입 무의 저장중 진공 포장내 가스 발생량(ml)

저장기간(일)	포장내 가스 발생량(ml)		
	10℃	0℃	-3℃
0	0	0	0
14	0	0	0
48	120	75	30
78	140	70	10
113	105	80	45
147	37	31	45

표 2-37. 기존 절입공정의 1차 절입후 절입 무의 저장중 진공 포장내 액즙의 pH 변화

저장기간(일)	pH		
	10℃	0℃	-3℃
0	5.21	5.21	5.21
14	5.09	5.78	5.65
48	5.08	5.64	5.50
78	4.89	5.31	5.34
113	4.73	5.02	5.03
147	4.91	5.16	5.32

표 2-38. 기존 절입공정의 1차 절입후 절입 무의 저장중 진공 포장내 절입 무와 액즙의 산도(%)의 변화

저장기간(일)	산도(%)					
	10℃		0℃		-3℃	
	절입 무	액즙	절입 무	액즙	절입 무	액즙
0	0.32	-	0.32	-	0.32	-
14	0.29	.	0.23	.	0.20	.
48	0.25	0.27	0.27	0.25	0.23	0.20
78	0.23	0.27	0.21	0.23	0.23	0.23
113	0.36	0.39	0.32	0.32	0.36	0.36
147	0.34	0.41	0.30	0.30	0.34	0.32

기존 절임공정의 1차 절임후 절임 무의 진공포장 저장중 절임 무 및 액즙의 염도와 환원당을 비교한 결과는 각각 <표 2-39>과 <표 2-40>에 나타내었다. 저장온도 10℃, 0℃ 및 -3℃에서 절임 무의 진공포장 저장중 절임 무와 액즙의 염도와 환원당 변화를 측정, 비교하였다.

표 2-39. 기존 절임공정의 1차 절임후 절임 무의 저장중 진공 포장내 절임 무와 액즙의 염도(%)의 변화

저장기간 (일)	염도(%)					
	10℃		0℃		-3℃	
	절임 무	액즙	절임 무	액즙	절임 무	액즙
0	4.77	-	4.77	-	4.77	-
14	5.15	.	5.62	.	5.56	.
48	5.15	5.62	5.62	5.50	5.62	5.38
78	4.91	5.38	5.50	5.03	5.38	5.27
113	6.14	6.45	4.68	4.74	4.78	5.03
147	6.67	6.97	5.97	6.44	6.55	7.43

표 2-40. 기존 절임공정의 1차 절임후 절임 무의 저장중 진공 포장내 절임 무와 액즙의 환원당의 변화

저장기간 (일)	환원당(mg/g, mg/ml)					
	10℃		0℃		-3℃	
	절임 무	액즙	절임 무	액즙	절임 무	액즙
0	20.32	-	20.32	-	20.32	-
14	19.53	-	23.09	-	19.11	-
48	19.83	16.31	21.54	17.53	19.37	14.59
78	18.33	17.91	18.36	16.71	18.37	16.18
113	15.31	16.03	17.88	17.48	18.23	18.99
147	15.40	16.29	16.86	18.47	18.78	19.40

## 5) 단무지의 품질 고급화를 위한 온도조절형 절임시스템에 의한 절임공정의 확립

앞에서 실험한 결과로 볼 때, 기존 단무지 제조공정의 절임공정은 과거의 냉장 또는 냉동시설이 발달하기 전에 확립된 전형적인 단무지 제조방법으로, 단무지 업계의 영세성 등 현실을 감안할 때 이해가 될 수 있다. 지하 노천 절임조를 사용함으로써 지상보다는 온도의 변화가 적은 지하를 이용하였고, 많은 소금을 사용함으로써 밤낮의 변화, 계절의 변화 등에 따른 온도변화로 인한 미생물에 의한 발효현상이나 변색 등 화학적 변화를 최대한 억제하였다고 판단 된다. 그러나, 소비자의 식품제조시 위생과 고품질에 대한 관심이 증가되고 있는 현실에서 단무지의 품질 고급화를 위한 온도조절형 절임시스템이 도입이 필요한 시점이다.

지금까지 본 연구의 실험결과들을 종합적으로 분석하여 보면, 일정한 저온의 온도조절형 절임시스템이 도입된다면, 우선 기존과 같이 많은 양의 소금이 필요 없고, 기존 절임공정의 1차 절임공정후 얻어진 절임 무의 염도 및 조직감, 절임수율 등 여러 가지 특성을 감안할 때 절임공정도 1차, 2차로 나뉘어 진행할 필요가 없다고 판단되었다. 그러나, 현시점에서 단무지 제조업체가 가지고 있는 기존의 많은 노천 지하 절임조를 일시에 폐기시키고 전면적인 저온의 온도조절형 절임시스템을 도입한다면 영세한 단무지 업체의 새로운 시설 및 설비 투자에 대한 막대한 자금부담을 가중시킬 수 있다. 또한, 기존의 노천 지하 절임조를 최대한 활용할 필요가 있다.

그러므로, 단무지의 품질 고급화를 위한 온도조절형 절임시스템에 의한 절임공정은 다음과 같은 기준에 의하여 설정하였다.

첫째, 절임전 원료 무의 세척공정의 도입은 가능한 한 필요하다.

둘째, 1차 절임공정은 기존의 단무지 절임조건(소금사용량, 절임시간 및 실온 등)과 지하 노천 절임조를 그대로 활용한다.

셋째, 1차 절임후 위생적인 세척공정은 반드시 필요하다.

넷째, 기존의 2차 절임공정 대신 저온의 침지공정의 도입이다. 절임 무가 얼지

않은 0℃이하의 온도조건 (예로서 -2 ~ -3℃)에서 제품의 염도와 유사한 일정한 소금용액에 침지하여 바로 탈염공정 없이 바로 제품을 생산할 수 있고, 기존의 시판 단무지 제품의 문제점인 염도의 균일화를 도모할 수 있다. 또한, 소금용액에 대한 침지공정 대신 바로 단무지 조미액에 바로 침지할 수 있는 가능성도 있다고 판단되었다.

#### 6) Pilot 규모의 온도조절형 절임시스템에 의한 절임중 원료 무의 품질변화 검토

위의 실험결과들과 앞에서 설정된 기준에 따라 단무지의 품질 고급화를 위한 pilot 규모의 온도조절형 절임시스템에 의한 절임공정은 <표 2-3> 같이 실험 설계 하였으며, 설계된 온도조절형 절임시스템에 다음과 같은 여러 가지 절임조건을 검토하였다.

1차 절임은 업체조건과 동일하게 실온에서 단기간 절임하여 원료 무의 부피를 감소시켰으며, 대조구는 기존과 같이 7일간 1차 절임 한 무를 2차 절임 하였으며, 실험 처리구는 크게 포장 처리구, 소금액 침지 및 조미액 침지 처리구로 나누었고, 각 처리구에 항균제, 조직안정제 및 변색방지제 등의 여러 가지 효과가 있다고 알려져 있는 다인산염 (sodium polyphosphate)을 포함시켰다. 모든 처리구는 1차 절임공정후 -3℃의 일정한 저온에서 장기간 절임 또는 침지 저장 하였으며, 저장기간중 절임 무의 품질특성 변화를 분석하였다. 본 실험에 사용한 다인산염 (sodium polyphosphate; SPP)은 저중합도 (SPORIX-KF20), 중중합도 (SPORIX-KF25) 및 고중합도 (SPORIX-KF30)의 식품첨가용 다인산염 3종이었다. 조미액은 실제 제조업체에서 사용하고 있는 단무지 제조용 조미액이었다.

1차 절임은 여러 개의 플라스틱 절임 통에 김장용 대형 비닐봉지를 깔고 무를 겹겹이 쌓으면서 건식 절임하였고, 각 통에 10kg 정도의 무게로 눌러두면서 상온에서 절임 하였다. 이때, 1차 절임중 4일 후에 상, 중, 하로 뒤집었다. 2차

절입전, 대조구를 제외한 모든 처리구는 수돗물로 세척하였고, 일부 진공 및 상압 포장 처리구의 경우 0.4% 중중합도 다인산염 액으로 한번 더 세척하여 -3℃의 일정한 저온에서 저장 실험하였다. 또한, 2차 절입시, 4% 소금액 침지와 여기에 저, 중, 고의 중합도를 갖는 다인산염 3종을 각각 0.2%씩 첨가한 처리구, 그리고 조미액 침지와 여기에 0.2% 중 중합도 다인산염 액을 혼합한 침지 처리구로 대별하여, -3℃의 일정한 저온에서 저장 실험하였다.

### 가) 원료 무의 1차 절입 특성

본 실험에서 사용한 원료 무는 2004년 수확된 김장철 무로 원료 무의 수분 함량은 94.65%, 회분은 0.48%였으며, 환원당 함량은 31.24mg/g 이었다. 그밖의 미생물 특성이나 조직감 및 색도 등에 대한 결과는 <표 2-41>에 나타내었다.

표 2-41. 원료 무의 이화학적 및 미생물학적 분석

	분석 항목	(%)
화학적 분석	수분	94.65 %
	회분	0.48 %
	환원당	31.24 mg/g
미생물학적 분석	총균수	$1.1 \times 10^5$ cfu/g
	효모 및 곰팡이	$1.8 \times 10^3$ cfu/g
	대장균군	N.D.
조직감 분석	총면적(g/s)	9388.7
	두께(mm)	1.4
	Peak 수(g)	24.6
	최대 Hardness(g/cm <sup>2</sup> )	1139.2
색도 분석	L	66.91
	a	-0.77
	b	+5.23

Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에서 원료 무의 1차 절입조건을 요약한 결과는 <표 2-42>에 나타내었다. 본 실험에서 사용한 김장철 가을무 대략 900kg을 천일염 46kg을 이용하여 업체의 방법과 동일하게 건식 절입 하여 7일간

상온에서 절입 하였다. 이때, 일정한 농도의 절입을 위하여 4일 후에 상, 하를 뒤집어 주었다. 이때, 1차 절입을 한 평균 절입수율은 75.8% 이었다.

표 2-42. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에서 원료 무의 1차 절입공정

절입온도 (°C)	절입통	생 무 (Kg)	천일염 (Kg)	1차 절입 무 무게 (kg)	1차 절입 수 무게 (kg)	수율 (%)
실온	#1	43.0	2.30	1) 대조구: 4번과 10번 통 2) 대조구 생 무의 합: 86.0Kg 3) 대조구의 1차 절입 무의 합: 65.2Kg.	1) 4번의 절입 수의 무게: 16.65Kg, 2) 10번: 13.23Kg (절입 수의 합: 26.13Kg)	75.8
	#2	42.8	2.30			
	#3	43.0	2.30			
	#4	43.0	2.30			
	#5	42.9	2.30			
	#6	42.8	2.30			
	#7	43.1	2.30			
	#8	43.1	2.30			
	#9	43.0	2.30			
	#10	43.0	2.30			
	#11	43.0	2.30			
	#12	43.0	2.30			
	#13	69.9	3.78			
	#14	70.2	3.78			
	#15	70.0	3.78			
	#16	70.1	3.78			
	#17	63.1	3.40			
	합	902	46			

#### 나) 소금물 및 조미액 침지 효과

Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에서 원료 무의 2차 절입 또는 침지 조건을 요약한 결과는 <표 2-43>에 나타내었다. 2차 절입은 7일간 1차 절입 한 무를 각 처리구별로 절입하여 포장과 절입통으로 나누어 -3°C에서 저장 보관하였다. 4% 소금용액 침지 처리구나 4% 소금용액+ 다인산염 혼합 침지처리구들은 본 실험조건하에서 내용물이 얼지 않았으나, 조미액 침지처리구나 조미액+0.2% 중중합도 다인산염 혼합 침지처리구에서는 장기간 저장 실험중 절입 무 및 액즙이 얼었다. 그러므로 저장온도 설정은 침지액의 빙점을 고려해야 하며, 조미액에 침지할 경우 -3°C이상의 온도에서 저장해야 한다.



표 2-43. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에서 원료 무의 2차 절입/침지공정

저장온도 (°C)	절입통	2차 처리구	2차 절입무 무게(Kg)	절입소금 및 침지용액 무게 (Kg)
-3°C	#1	대조구	65.2	소금 3.8Kg
	#2	대조구	65.2	소금 3.8Kg
	#3	4%소금 용액 침지	51.0	용액 25.18Kg 침지
	#4	4% 소금 용액 침지	50.35	용액 25.00Kg 침지
	#5	4% 소금 + 0.2%저중합	50.0	용액 25.00Kg 침지
	#6	4% 소금 + 0.2%저중합	50.0	용액 25.00Kg 침지
	#7	4% 소금 + 0.2%중중합	50.0	용액 25.00Kg 침지
	#8	4% 소금 + 0.2%중중합	50.4	용액 25.18Kg 침지
	#9	4% 소금 + 0.2%고중합	50.3	용액 25.18Kg 침지
	#10	4% 소금 + 0.2%고중합	50.0	용액 25.18Kg 침지
	#11	조미액 침지	35.0	용액 17.50Kg 침지
	#12	조미액 + 0.2%중중합	35.15	용액 17.50Kg 침지
	#13	수돗물 세척 (진공포장)	12.0 (6 pack)	-
	#14	수돗물 세척 + 0.4% 중중합 (진공포장)	13.7 (6 pack)	-
	#15	수돗물 세척 + 0.4% 중중합 (상압포장)	13.7 (6 pack)	-

위의 실험에서 pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 2차 절입 또는 침지공정중 미생물 균수를 비교한 결과는 <표 2-44>에 나타내었다. 대조구와 침지액을 달리한 절입 무와 절입수, 침지액의 저장일수에 따른 총균, 효모 및 곰팡이, 대장균군의 균수 변화를 측정하였다. 모든 처리구는 저장일이 증가할수록 총균수는 감소하는 경향을 보였으며, 조미액 침지처리구와 조미액 + 0.2% 중중합도 다인산염 혼합 침지처리구는 다른 처리구에 비해서 적은 총균수를 나타내었다. 절입 무를 침지액에 저장하지 않고 개별 포장한 상압 및 진공포장 한 처리구에서는 다른 처리구에 비해 총균수가 많은 것으로 나타났다. 대장균군은 모든 구에서 검출되지 않았다.

표 2-44. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 2차 절입 또는 침지 공정중 미생물 균수 변화

처리구	절입/저장 기간(일)		미생물균수(cfu/ml, cfu/g)			
			총균수	효모 및 곰팡이	대장균군	
	0	원료 무	$1.1 \times 10^5$	$1.8 \times 10^3$	N.D.	
대조구	1차절입	7	절입 수	$1.5 \times 10^7$	$2.2 \times 10^2$	N.D.
	2차절입	31		$1.4 \times 10^5$	$0.1 \times 10$	N.D.
		66		$8.0 \times 10^3$	$3.0 \times 10$	N.D.
		96		$7.8 \times 10^3$	$0.1 \times 10$	N.D.
		123		$8.5 \times 10^2$	$1.0 \times 10$	N.D.
		159		$1.3 \times 10^3$	$2.0 \times 10^2$	N.D.
		202		$6.7 \times 10$	-	N.D.
4% 소금 용액 침지	7	소금액	N.D.	N.D.	N.D.	
	침지	31	침지액	$1.3 \times 10^6$	$0.1 \times 10$	N.D.
		66		$1.6 \times 10^4$	N.D.	N.D.
		96		$2.0 \times 10^4$	N.D.	N.D.
		123		$5.3 \times 10^3$	$2.0 \times 10$	N.D.
		159		$2.0 \times 10^3$	$1.5 \times 10^2$	N.D.
		202		$6.3 \times 10^2$	$0.1 \times 10$	N.D.
조미액 침지	7	조미액	$0.5 \times 10$	N.D.	N.D.	
	침지	31	침지액	$1.0 \times 10^3$	$0.1 \times 10$	N.D.
		66		$2.0 \times 10^2$	$1.0 \times 10$	N.D.
		96		$2.6 \times 10^2$	N.D.	N.D.
		123		$9.5 \times 10$	$1.0 \times 10$	N.D.
		159		$5.7 \times 10$	$1.6 \times 10^2$	N.D.

Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 2차 절입 또는 침지 공정중 절입 무의 조직감 변화를 비교한 결과는 <표 2-45>에 나타내었다. 원료 무와 절입 및 침지 공정을 달리한 절입 무의 조직감을 비교한 결과, 염에 절여진 절입 무는 탈수현상으로 인하여 모든 구에서 peak 수, 면적이 감소하고 조직이 질겨졌다. 반면 절입 무는 원료 무에 비하여 강도는 컸다.

표 2-45. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 2차 절입 또는 침지 공정중 절입 무의 조직감 변화

처리구	절입/저장 기간(일)		총면적 (g/s)	두께 (mm)	Peak 수 (g)	최대hardness (g/cm <sup>2</sup> )
	원료 무	0	9388.7	1.4	24.6	1139.2
대조구	1차 절입	7	5657.9	4.8	8.7	1084.6
	2차 절입	31	5575.2	4.8	8.9	1127.1
		66	6173.7	5.2	12.9	1391.8
		96	6855.1	4.2	17.2	1372.1
		123	6603.2	5.0	7.2	1375.0
		159	7947.2	6.1	10.2	1658.3
		202	7349.2	5.7	8.3	1727.5
	1차 세척무	7	5963.1	6.0	7.3	1328.9
4% 소금 용액 침지	침지	31	6044.8	5.0	10.3	1400.7
		66	6162.2	4.9	13.0	1326.4
		96	7082.3	6.1	9.7	1436.2
		123	7851.8	4.3	5.4	1453.4
		159	7129.0	4.9	9.0	1475.2
		202	8140.9	5.2	4.4	1530.5
		조미액 침지	침지	31	7821.9	4.8
66	6746.6			4.2	10.2	1160.1
96	6471.3			4.5	10.3	1166.0
123	6758.4			4.7	6.0	1381.2
159	8684.0			5.4	6.6	1704.1

Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 2차 절입 또는 침지 공정중 절입 무의 색도 변화를 비교한 결과는 <표 2-46>에 나타내었다. 원료 무의 L값에 비해서 대조구를 제외한 1차 절입 무는 모두 낮은 값을 나타냈으며, 2차 절입 / 또는 침지를 하는 동안 대체적으로 L값은 증가하는 경향을 보였다. a값은 절입 또는 침지저장기간 동안 큰 차이가 없었으며, b값은 2차 절입 또는 침지저장기간 동안 대부분 증가하는 것으로 나타났다. 특히 조미액 침지구는 b값이 매우 높게 나타났다.  $\Delta E^*ab$  값은 26.6~43.9의 범위로 각 시료들은 다른 계통의 색으로 분류할 수 있었다.

표 2-46. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 2차 절입 또는 침지 공정중 절입 무의 색도 변화

처리구	절입/저장 기간(일)		색도			
			L	a	b	$\Delta E_{ab}$
	원 료 무	0	66.91	-0.77	+5.23	30.1
대조구	1차 절입무	7	65.70	-1.13	+5.79	32.7
		31	70.68	-1.23	+6.33	26.6
	2차 절입무	66	63.63	-1.53	+6.55	33.6
		96	67.95	-1.87	+9.72	30.0
		123	70.77	-2.75	+10.17	37.5
		159	65.86	-1.58	+13.11	33.0
	1차 세척 무	7	59.91	-1.41	+6.53	37.2
4% 소금용액 침지	침지 무	31	59.99	-1.02	+4.88	37.0
		66	59.60	-1.22	+4.29	37.4
		96	64.00	-1.36	+5.95	33.1
		123	58.42	-1.69	+6.41	38.7
		159	63.12	-2.17	+8.49	34.4
조미액 침지	침지 무	31	62.68	-1.15	+3.27	32.2
		66	53.01	-1.74	+3.83	43.9
		96	63.30	-2.67	+8.20	34.2
		123	64.87	-0.28	+13.27	33.9
		159	88.04	-4.95	+19.30	31.9

Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 2차 절입 또는 침지 공정중 절입 수 또는 침지액의 용출색소를 비교한 결과는 <표 2-47>에 나타내었다. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 2차 절입 또는 침지 공정중 절입 무, 절입 수 및 침지액의 pH와 산도 변화를 비교한 결과는 각각<표 2-48>과 <표 2-49>에 나타내었다. 절입 또는 침지액을 달리하여 제조한 절입 무, 절입수 및 침지액의 pH 변화 결과, 절입 또는 침지 저장기간 동안 처리구에 관계없이 변화가 크게 없었다. 다른 처리구와 달리 조미액에 침지한 구는 조미액을 제조할 때 첨가하는 각종 산류로 인해서 전반적으로 pH 값이 낮게 나타났다. 산도의 경우에도 pH와 마찬가지로 절입 또는 침지 저장기간은 산도 변화에 유의적으로 영향을 미치지 않았다.

표 2-47. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 2차 절입 또는 침지 공정중 절입 수 또는 침지액의 용출색소 변화

처리구	절입/저장 기간(일)		흡광도(430nm)
	1차 절입 수	2차 절입 수	
대조구	7		0.0218
		31	0.0555
		66	0.0577
		96	0.0663
		123	0.0702
		159	0.0705
		202	0.1533
소금용액 침지	4% 소금용액	7	0.0029
	소금침지액	31	0.0239
		66	0.0378
		96	0.0369
		123	0.0426
		159	0.0668
		202	0.0689
조미액 침지	조미액	7	0.0020
	조미침지액	31	0.0362
		66	0.0519
		96	0.0661
		123	0.0752
		159	0.0724
		202	-

Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 2차 절입 또는 침지 공정중 절입 무, 절입 수 및 침지액의 염도 변화를 비교한 결과는 <표 2-50>에 나타내었다. 절입 또는 침지액을 달리한 절입 무, 절입수 및 침지액의 염도 변화를 비교한 결과, 2차 절입시 천일염을 첨가한 대조구에서는 다른 실험 처리구에 비해서 절입 시간이 증가할수록 염농도가 비교적 증가하는 것으로 나타났고 높은 염함량을 보였다. 상대적으로 조미액에 침지한 구는 다른 구와 비교했을 때, 비교적 낮은 염농도를 보였다. 전반적으로 저장기간이 증가할수록 절입 무, 절입 수 및 침지액의 염농도는 어느 정도 일정하게 유지되었다. 염 농도의 실험 결과를 보았을 때, 대조구와 달리 2차 절입시 세척을 하여 기존업체의 절입 공정과 달리 염 함량을 감소시켰을 때 저염화 제품에 기여할 것으로 사료된다.

표 2-48. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 2차 절입 또는 침지 공정중 절입 무, 절입 수 및 침지액의 pH 변화

처리구	절입/저장 기간(일)		pH	
			절입수 / 침지액	절입무
	원료무		-	5.59
대조구	1차 절입	7	6.21	6.01
	2차 절입	31	6.40	5.96
		66	6.27	5.96
		96	5.86	5.99
		123	5.83	5.98
		159	5.82	5.92
		202	5.87	5.99
4% 소금 용액 침지	소금용액 / 세척무	7	7.00	5.64
	소금용액 침지	31	6.66	6.04
		66	6.34	5.88
		96	5.75	5.81
		123	5.79	5.85
		159	5.77	5.89
		202	5.78	5.88
조미액 침지	조미액 / 세척 무	7	3.50	5.64
	조미액 침지	31	4.38	4.39
		66	4.37	4.36
		96	4.39	4.37
		123	4.40	4.38
		159	4.41	4.40

표 2-49. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 2차 절입 또는 침지 공정중 절입 무, 절입 수 및 침지액의 산도 변화

처리구	절입/저장 기간(일)		산도(%)	
			절입수/침지액	절입무
대조구	1차 절입	7	0.09	0.23
	2차 절입	31	0.09	0.23
		66	0.18	0.23
		96	0.23	0.27
		123	0.23	0.27
		159	0.23	0.27
		202	0.18	0.18
4% 소금 용액 침지	소금용액 / 세척 무	7	0.05	0.27
	소금용액 침지	31	0.09	0.23
		66	0.09	0.23
		96	0.18	0.27
		123	0.18	0.23
		159	0.14	0.18
		202	0.18	0.23
조미액 침지	조미액 / 세척 무	7	0.99	0.27
	조미액 침지	31	0.36	0.50
		66	0.63	0.68
		96	0.63	0.68
		123	0.63	0.68
		159	0.59	0.54

표 2-50. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 2차 절입 또는 침지 공정중 절입 무, 절입 수 및 침지액의 염도 변화

처리구	절입/저장 기간(일)		염도(%)	
			절입수/침지액	절입무
대조구	1차 절입	7	7.14	5.44
	2차 절입	31	12.17	10.65
		66	12.05	10.65
		96	11.35	10.53
		123	10.18	11.47
		159	11.00	11.23
		202	13.22	11.23
4% 소금 용액 침지	소금용액 / 세척무	7	4.56	5.38
	소금용액 침지	31	5.97	4.68
		66	5.73	5.03
		96	5.50	4.68
		123	4.91	5.03
		159	5.73	5.03
		202	6.20	5.62
조미액 침지	조미액 / 세척 무	7	0.23	5.38
	조미액 침지	31	4.33	3.98
		66	4.56	4.10
		96	4.21	3.74
		123	3.98	4.21
		159	4.21	4.21

Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 2차 절입 또는 침지 공정중 절입 무, 절입 수 및 침지액의 환원당 변화를 비교한 결과는 <표 2-51>에 나타내었다. 절입을 달리한 절입무, 절입수 및 침지액의 환원당 변화를 비교한 결과, 염함량이 높은 대조구가 다른 실험처리구(절입통 보관 저장)에 비해서 환원당의 함량이 높았으며, 절입통에서 보관하는 것에 비해서는 개별 포장한 실험구의 환원당 함량이 높았다. 저장 기간이 증가할수록 환원당의 함량은 서서히 감소하며, 대체적으로 절입 무의 환원당은 감소한 반면, 절입수 또는 침지액의 환원당은 증가하는 경향을 나타내었다. 이는 삼투 현상으로 인한 결과로 사료한다.



표 2-51. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 2차 절입 또는 침지 공정중 절입 무, 절입 수 및 침지액의 환원당 변화

처리구	절입/저장 기간(일)		환원당(mg/ml, mg/g)	
			절입수/침지액	절입무
	원료 무	0		31.24
대조구	1차 절입	7	5.38	32.32
	2차 절입	31	11.89	30.41
		66	22.18	38.97
		96	30.24	33.91
		123	34.65	34.09
		159	26.68	31.28
		202	33.69	28.08
4% 소금 용액 침지	소금용액 /세척 무	7	5.24	34.51
	소금용액 침지	31	8.61	29.81
		66	16.40	24.33
		96	22.09	22.22
		123	24.12	20.20
		159	19.90	19.61
		202	22.95	21.51
조미액 침지	조미액 / 세척 무	7	5.67	34.51
	조미액 침지	31	24.81	24.97
		66	31.62	22.36
		96	34.88	26.71
		123	33.47	26.50
		159	23.56	23.35
		202	-	-

#### 다) 다인산염 처리 효과

앞의 실험에서 각 처리구에 항균제, 조직안정제 및 변색방지제 등의 효과가 있다고 알려져 있는 다인산염 (sodium polyphosphate)을 첨가하여 다인산염 첨가효과를 비교하고자 하였다. 이 때 사용한 다인산염(Sodium polyphosphate; SPP)은 (주)SD BNI(경기도 안산시 소재)에서 주문 생산한 것으로, 저중합도 (SPORIX-KF20), 중중합도 (SPORIX-KF25) 및 고중합도 (SPORIX-KF30)의 식품첨가용 다인산염, 3종 이었다.

4% 소금용액에 침지한 처리구의 절입 무 50.0kg을 4% 소금용액 25.0 Kg에

습식으로 침지하였으며, 각 처리구마다 저, 중, 고중합도 인산염을 0.2%씩 첨가하였다. 조미액 침지 처리구는 35 Kg의 절임무를 실험실에서 제조한 35 Kg의 조미액에 침지하고, 0.2% 중중합도 인산염을 첨가하였다.

Pilot 규모의 온도조절형 절임시스템에 의한 침지 공정중 다인산염 첨가에 따른 절임 수의 미생물 균수 변화를 비교한 결과는 <표 2-52>에 나타내었으며, 절임 무의 조직감을 비교한 결과는 <표 2-53>에 나타내었다. 또한, pilot 규모의 온도조절형 절임시스템에 의한 침지 공정중 다인산염 첨가에 따른 절임 무의 색도변화를 비교한 결과는 <표 2-54>에 나타내었고, 침지액의 용출색소를 비교한 결과는 <표 2-55>에 나타내었다. Pilot 규모의 온도조절형 절임시스템에 의한 침지 공정중 다인산염 첨가에 따른 절임 무, 절임 수 및 침지액의 pH, 산도, 염도 및 환원당의 변화를 비교한 결과는 각각 <표 2-56>, <표 2-57>, <표 2-58>과 <표 2-59>에 나타내었다.

표 2-52. Pilot 규모의 온도조절형 절임시스템에 의한 침지 공정중 다인산염 침가에 따른 절임 수의 미생물 균수 변화

처리구*	-3℃ 저장기간(일)		미생물 균수(cfu/ml)		
			총균수	효모 및 곰팡이	대장균군
	0	원료 무	$1.1 \times 10^5$	$1.8 \times 10^3$	N.D.
	7	침지원액	$0.3 \times 10$	N.D.	N.D.
A	31	침지액	$1.7 \times 10^4$	$0.1 \times 10$	N.D.
	66		$6.3 \times 10^2$	$1.7 \times 10$	N.D.
	96		$5.7 \times 10^2$	N.D.	N.D.
	123		$9.4 \times 10$	$1.5 \times 10$	N.D.
	159		$3.5 \times 10$	$1.5 \times 10$	N.D.
	202		$0.3 \times 10$	N.D.	N.D.
B	31	침지액	$1.1 \times 10^5$	$0.1 \times 10$	N.D.
	66		$1.6 \times 10^3$	$2.0 \times 10$	N.D.
	96		$5.4 \times 10^3$	$0.1 \times 10$	N.D.
	123		$8.6 \times 10^2$	$1.0 \times 10$	N.D.
	159		$2.4 \times 10^2$	$1.5 \times 10$	N.D.
	202		$1.7 \times 10$	N.D.	N.D.
C	31	침지액	$6.3 \times 10^5$	$0.2 \times 10$	N.D.
	66		$4.4 \times 10^4$	$2.8 \times 10$	N.D.
	96		$2.2 \times 10^4$	$0.3 \times 10$	N.D.
	123		$3.5 \times 10^3$	$0.1 \times 10$	N.D.
	159		$1.7 \times 10^3$	$6.5 \times 10$	N.D.
	202		$1.2 \times 10^2$	N.D.	N.D.
D	31	침지액	$7.5 \times 10^2$	$0.1 \times 10$	N.D.
	66		$1.5 \times 10^2$	N.D.	N.D.
	96		$2.0 \times 10^2$	N.D.	N.D.
	123		$6.7 \times 10$	$1.0 \times 10$	N.D.
	159		$4.6 \times 10$	$1.5 \times 10^2$	N.D.

\*A : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 저중합도 다인산염 혼합액 침지

B : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 중중합도 다인산염 혼합액 침지

C : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 고중합도 다인산염 혼합액 침지

D : 조미액 침지 + 0.2% 중중합도 다인산염 혼합액 침지

표 2-53. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 침지 공정중 다인산염 침가에 따른 절입 무의 조직감 변화

처리구*	-3℃ 저장기간(일)		총면적 (g/s)	두께 (mm)	Peak 수 (g)	최대hardness (g/cm <sup>2</sup> )
	원료	0	9388.7	1.4	24.6	1139.2
	1차 세척 무	7	5963.1	6.0	7.3	1328.9
A	절입 무	31	6027.5	5.7	11.6	1352.3
		66	6997.7	4.7	14.7	1386.2
		96	6209.1	4.0	9.5	1169.9
		123	7150.7	4.8	4.7	1190.1
		159	7377.9	5.0	10.6	1701.3
		202	7069.4	4.3	5.8	1303.3
B	절입 무	31	5800.6	4.5	10.1	1209.8
		66	7616.2	4.8	16.6	1441.0
		96	6598.4	4.4	15.1	1282.1
		123	7198.2	5.1	3.3	1335.6
		159	6547.0	4.9	5.8	133.0
		202	7993.2	4.8	5.3	1400.3
C	절입 무	31	6088.8	5.3	8.2	1364.1
		66	6600.3	4.8	13.7	1268.5
		96	5849.4	4.4	8.7	1119.9
		123	7044.3	4.7	6.0	1381.2
		159	8223.4	4.9	11.9	1741.9
		202	7969.6	4.6	8.3	1514.8
D	절입 무	31	7056.9	3.8	14.4	1350.2
		66	6991.4	4.7	11.2	1346.9
		96	6428.6	4.4	10.5	1189.2
		123	6739.8	5.0	4.5	1410.5
		159	6637.3	4.5	11.6	1336.6

\*A : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 저중합도 다인산염 혼합액 침지

B : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 중중합도 다인산염 혼합액 침지

C : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 고중합도 다인산염 혼합액 침지

D : 조미액 침지 + 0.2% 중중합도 다인산염 혼합액 침지

표 2-54. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 침지 공정중 다인산염 첨가에 따른 절입 무의 색도 변화

처리구*	-3℃ 저장기간(일)		색도			
			L	a	b	Δ Eab
	원 료	0	66.91	-0.77	+5.23	30.1
	1차 세척무	7	59.91	-1.41	+6.53	37.2
A	절입 무	31	60.68	-1.15	+4.26	36.3
		66	60.01	-1.41	+4.53	37.0
		96	66.30	-1.82	+7.13	33.1
		123	61.70	-0.38	+8.73	34.5
		159	71.37	-1.81	+5.02	49.0
B	절입 무	31	57.73	-1.13	+4.89	39.2
		66	62.29	-1.39	+5.06	34.7
		96	56.64	-1.33	+5.04	40.4
		123	72.96	-1.39	+10.92	25.5
		159	57.95	-1.54	+8.69	39.5
C	절입 무	31	65.38	-0.76	+4.53	31.6
		66	65.76	-1.18	+4.58	31.2
		96	61.13	-1.30	+5.69	35.9
		123	50.51	-1.68	+4.56	46.4
		159	53.57	-1.82	+5.29	43.4
D	절입 무	31	60.76	-1.00	+2.39	36.1
		66	62.22	-1.86	+4.94	34.8
		96	48.81	-2.76	+7.17	48.4
		123	66.73	-0.21	+11.96	31.7
		159	61.37	-4.22	+12.33	37.2

\*A : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 저중합도 다인산염 혼합액 침지

B : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 중중합도 다인산염 혼합액 침지

C : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 고중합도 다인산염 혼합액 침지

D : 조미액 침지 + 0.2% 중중합도 다인산염 혼합액 침지

표 2-55. Pilot 규모의 온도조절형 절임시스템에 의한 침지 공정중 다인산염 첨가에 따른 침지액의 용출색소 변화

처리구*	-3℃ 저장기간(일)		흡광도(430nm)
A	침지원액	7	0.0041
	침지액	31	0.0198
		66	0.0286
		96	0.0422
		123	0.0508
		159	0.0817
		202	0.1339
B	침지원액	7	0.0034
	침지액	31	0.0211
		66	0.0310
		96	0.0400
		123	0.0504
		159	0.0852
		202	0.1434
C	침지원액	7	0.0007
	침지액	31	0.0241
		66	0.0228
		96	0.0333
		123	0.0437
		159	0.0592
		202	0.1391
D	침지원액	7	0.0020
	침지액	31	0.0409
		66	0.0459
		96	0.0583
		123	0.0663
		159	0.0648
		202	-

\*A : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 저중합도 다인산염 혼합액 침지

B : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 중중합도 다인산염 혼합액 침지

C : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 고중합도 다인산염 혼합액 침지

D : 조미액 침지 + 0.2% 중중합도 다인산염 혼합액 침지

표 2-56. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 침지 공정중 다인산염 첨가에 따른 절입 무 및 침지액의 pH 변화

처리구*	-3℃ 저장기간(일)		pH	
			침지액	절입 무
A	침지원액 및 세척무	7	2.17	5.64
	침지	31	5.90	5.41
		66	5.66	5.42
		96	5.43	5.49
		123	5.42	5.49
		159	5.42	5.50
		202	5.45	5.46
B	침지원액 및 세척무	7	2.60	5.64
	침지	31	5.99	6.04
		66	5.87	5.59
		96	5.61	5.66
		123	5.63	5.65
		159	5.61	5.64
		202	5.62	5.66
C	침지원액 및 세척무	7	4.27	5.64
	침지	31	6.20	5.68
		66	5.95	5.61
		96	5.88	5.73
		123	5.72	5.74
		159	5.71	5.73
		202	5.75	5.69
D	침지원액 및 세척무	7	3.33	5.64
	침지	31	4.28	4.28
		66	4.29	4.28
		96	4.31	4.30
		123	4.30	4.32
		159	4.32	4.32

\*A : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 저중합도 다인산염 혼합액 침지

B : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 중중합도 다인산염 혼합액 침지

C : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 고중합도 다인산염 혼합액 침지

D : 조미액 침지 + 0.2% 중중합도 다인산염 혼합액 침지

표 2-57. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 침지 공정중 다인산염 첨가에 따른 절입 무 및 침지액의 산도 변화

처리구*	-3℃ 저장기간 (일)		산도(%)	
			침지액	절입 무
A	침지원액 및 세척 무	7	0.09	0.27
	침지	31	0.14	0.27
		66	0.27	0.32
		96	0.23	0.27
		123	0.23	0.27
		159	0.23	0.23
		202	0.23	0.23
B	침지원액 및 세척 무	7	0.09	0.27
	침지	31	0.14	0.27
		66	0.23	0.32
		96	0.18	0.27
		123	0.18	0.27
		159	0.23	0.23
		202	0.23	0.18
C	침지원액 및 세척 무	7	0.27	0.05
	침지	31	0.09	0.32
		66	0.18	0.36
		96	0.23	0.27
		123	0.23	0.27
		159	0.23	0.23
		202	0.23	0.23
D	침지원액 및 세척 무	7	1.08	0.27
	침지	31	0.36	0.54
		66	0.63	0.63
		96	0.68	0.68
		123	0.63	0.68
		159	0.54	0.59

\*A : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 저중합도 다인산염 혼합액 침지

B : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 중중합도 다인산염 혼합액 침지

C : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 고중합도 다인산염 혼합액 침지

D : 조미액 침지 + 0.2% 중중합도 다인산염 혼합액 침지



표 2-58. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 침지 공정중 다인산염 침가에 따른 절입 무 및 침지액의 염도 변화

처리구*	-3℃ 저장기간(일)		염도(%)	
			침지액	절입무
	침지원액 및 세척 무	7	5.15	5.38
A	침지	31	5.97	5.62
		66	5.85	5.50
		96	5.38	4.33
		123	4.80	5.15
		159	5.97	5.15
		202	6.20	5.27
B	침지	31	5.03	4.56
		66	5.85	5.27
		96	5.38	4.56
		123	4.68	5.03
		159	5.62	4.68
		202	6.32	5.62
C	침지	31	6.55	5.03
		66	5.73	5.27
		96	5.27	4.68
		123	4.80	5.15
		159	5.85	5.50
		202	5.73	5.03
D	침지원액 및 세척 무	7	0.70	5.38
	침지	31	4.56	4.33
		66	4.45	4.33
		96	4.33	3.86
		123	3.98	4.21
		159	4.21	3.86

\*A : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 저중합도 다인산염 혼합액 침지

B : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 중중합도 다인산염 혼합액 침지

C : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 고중합도 다인산염 혼합액 침지

D : 조미액 침지 + 0.2% 중중합도 다인산염 혼합액 침지

표 2-59. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 침지 공정중 다인산염 첨가에 따른 절입 무 및 침지액의 환원당 변화

처리구*	-3℃ 저장기간(일)		환원당(mg/ml, mg/g)	
			침지액	절입무
	원료 무	0		31.24
A	침지원액 및 세척 무	7	5.42	34.51
	침지	31	10.10	25.07
		66	18.66	25.38
		96	23.62	18.98
		123	26.83	22.17
		159	20.02	18.71
		202	21.13	20.82
B	침지원액 및 세척 무	7	5.47	34.51
	침지	31	9.38	29.53
		66	18.34	21.46
		96	22.62	20.16
		123	25.03	22.27
		159	19.98	19.42
		202	20.17	19.04
C	침지원액 및 세척 무	7	5.47	34.51
	침지	31	8.00	28.79
		66	15.25	28.95
		96	20.96	23.97
		123	22.88	20.79
		159	18.89	18.06
		202	17.61	17.58
D	침지원액 및 세척 무	7	5.28	34.51
	침지	31	25.91	23.36
		66	29.68	23.22
		96	32.64	25.49
		123	31.88	28.33
		159	23.32	21.81

\*A : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 저중합도 다인산염 혼합액 침지

B : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 중중합도 다인산염 혼합액 침지

C : 4% 소금 용액 침지 + 0.2% 고중합도 다인산염 혼합액 침지

D : 조미액 침지 + 0.2% 중중합도 다인산염 혼합액 침지

## 라) 상압 및 진공포장 효과

기존 절임공정중 1차 절임공정후 절임 물을 수돗물로 세척하고, 상압 및 진공포장 전에 항균제, 조직안정제 및 변색방지제 등의 효과가 있다고 알려져 있는 다인산염 (sodium polyphosphate) 용액으로 재세척하는 효과를 비교하고자 하였다. 실험 처리구는 수돗물 세척과 0.4%의 중중합도 인산염으로 재세척하여 각 2 Kg의 진공 및 상압 포장하여  $-3^{\circ}\text{C}$ 에 저장하였다.

Pilot 규모의 온도조절형 절임시스템에 의한 상압 및 진공 포장 저장중 다인산염 재세척에 따른 즈액의 미생물 균수 변화를 비교한 결과는 <표 2-60>에 나타내었으며, 절임 무의 조직감을 비교한 결과는 <표 2-61>에 나타내었다. 또한, pilot 규모의 온도조절형 절임시스템에 의한 상압 및 진공 포장 저장중 다인산염 재세척에 따른 절임 무의 색도변화를 비교한 결과는 <표 2-62>에 나타내었고, 즈액의 용출색소를 비교한 결과는 <표 2-63>에 나타내었다. Pilot 규모의 온도조절형 절임시스템에 의한 상압 및 진공 포장 저장중 다인산염 재세척에 따른 절임 무, 즈액의 pH, 산도, 염도 및 환원당의 변화를 비교한 결과는 각각 <표 2-64>, <표 2-65>, <표 2-66>과 <표 2-67>에 나타내었다. 또한, pilot 규모의 온도조절형 절임시스템에 의한 상압 및 진공 포장 저장중 다인산염 재세척에 따른 포장용기내 가스발생량과 액즙량 변화를 비교한 결과는 <표 2-68>에 나타내었다.

표 2-60. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 상압 및 진공 포장 저장중 다인산염 재세척에 따른 액즙의 미생물 균수 변화

처리구*	-3℃ 저장기간(일)		미생물 균수(cfu/ml)		
			총균수	효모 및 곰팡이	대장균군
E	0	원료 무	$1.1 \times 10^5$	$1.8 \times 10^3$	N.D.
	7	1차 세척무	$8.6 \times 10^5$	$5.0 \times 10^2$	N.D.
	31	액즙	$1.2 \times 10^7$	N.D.	N.D.
	66		$6.3 \times 10^6$	$2.0 \times 10$	N.D.
	96		$1.4 \times 10^6$	$1.0 \times 10$	N.D.
	123		$4.0 \times 10^5$	$1.5 \times 10^2$	N.D.
	159		$7.4 \times 10^4$	$2.7 \times 10^2$	N.D.
F	7	다인산염 재세척 무	$1.8 \times 10^5$	$5.5 \times 10^2$	N.D.
	31	액즙	$7.1 \times 10^6$	N.D.	N.D.
	66		$2.3 \times 10^6$	$4.0 \times 10$	N.D.
	96		$4.5 \times 10^6$	$1.0 \times 10$	N.D.
	123		$2.6 \times 10^5$	$2.0 \times 10^2$	N.D.
	159		$2.0 \times 10^3$	$2.3 \times 10^2$	N.D.
G	7	다인산염 재세척 무	$1.8 \times 10^5$	$5.5 \times 10^2$	N.D.
	31	액즙	$1.9 \times 10^6$	N.D.	N.D.
	66		$2.1 \times 10^6$	$1.0 \times 10$	N.D.
	96		$3.2 \times 10^5$	$1.0 \times 10$	N.D.
	123		$7.4 \times 10^5$	$1.2 \times 10^2$	N.D.
	159		$2.0 \times 10^5$	$2.0 \times 10^2$	N.D.

\*E : 수돗물 세척 (진공포장)

F : 수돗물 세척 후 + 0.4% 중중합도 다인산염 혼합액 재세척 (상압포장)

G : 수돗물 세척 후 + 0.4% 중중합도 다인산염 혼합액 재세척 (진공포장)

표 2-61. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 상압 및 진공 포장 저장중 다인산염 재세척에 따른 절입 무의 조직감 변화

처리구*	-3℃ 저장기간(일)		총면적 (g/s)	두께 (mm)	Peak 수 (g)	최대 hardness (g/cm <sup>2</sup> )
	원료	0	9388.7	1.4	24.6	1139.2
	1차 절입무	7	5963.1	6.0	7.3	1328.9
E	저장 절입무	31	8486.9	4.8	12.9	1669.1
		66	7362.2	5.3	12.4	1398.1
		96	6692.2	6.6	12.4	1609.7
		123	8252.6	6.6	8.4	1737.7
		159	8368.6	6.1	14.7	1963.9
F	저장 절입무	31	5768.3	6.0	7.2	1356.6
		66	6730.4	4.2	8.9	1149.3
		96	6479.4	4.6	10.9	1260.5
		123	8497.5	5.8	7.1	1794.2
		159	7828.9	6.3	18.5	1610.9
G	저장 절입무	31	7513.0	5.2	14.7	1612.6
		66	7821.4	4.7	13.2	1621.8
		96	6578.6	6.3	8.0	1741.2
		123	7088.6	5.5	5.0	1856.5
		159	7733.1	6.3	12.8	1871.2

\*E : 수돗물 세척 (진공포장)

F : 수돗물 세척 후 + 0.4% 중중합도 다인산염 혼합액 재세척 (상압포장)

G : 수돗물 세척 후 + 0.4% 중중합도 다인산염 혼합액 재세척 (진공포장)

표 2-62. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 상압 및 진공 포장 저장중 다인산염 재세척에 따른 절입 무의 색도 변화

처리구*	-3℃ 저장기간(일)		색도			
			L	a	b	Δ Eab
	원료	0	66.91	-0.77	+5.23	30.1
E	1차 세척 무	7	59.91	-1.41	+6.53	37.2
	저장 절입무	31	64.59	-0.86	+5.51	32.5
		66	66.77	-1.73	+7.56	30.6
		96	59.69	-2.16	+8.99	37.9
		123	62.71	-0.10	+8.67	34.8
		159	62.33	-2.26	+8.39	35.2
	다인산염 재세척 무	7	56.13	-1.14	+4.87	40.8
F	저장 절입무	31	62.33	-1.60	+7.07	34.9
		66	66.21	-1.44	+6.08	31.0
		96	68.68	-2.41	+8.35	34.8
		123	70.69	-2.45	+11.77	28.0
		159	70.46	-1.43	+14.67	29.3
G	저장 절입무	31	65.70	-1.05	+6.09	22.4
		66	61.23	-1.68	+6.52	35.9
		96	55.43	-1.96	+6.41	41.7
		123	54.20	-1.47	+5.11	42.8
		159	62.64	-2.96	+12.07	35.8

\*E : 수돗물 세척 (진공포장)

F : 수돗물 세척 후 + 0.4% 중중합도 다인산염 혼합액 재세척 (상압포장)

G : 수돗물 세척 후 + 0.4% 중중합도 다인산염 혼합액 재세척 (진공포장)

표 2-63. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 상압 및 진공 포장 저장중 다인산염 재세척에 따른 액즙의 용출색소 변화

처리구*	-3℃ 저장기간(일)	흡광도(430nm)	
E	액즙	7	-
		31	0.0301
		66	0.0580
		96	0.1020
		123	0.0675
		159	0.0574
	다인산염 재세척 용액	7	0.0036
F	액즙	31	0.0548
		66	0.0556
		96	0.0930
		123	0.1374
		159	0.0442
		202	-
G	액즙	31	0.0723
		66	0.0644
		96	0.0736
		123	0.0676
		159	0.0724
		202	-

\*E : 수돗물 세척 (진공포장)

F : 수돗물 세척 후 + 0.4% 중중합도 다인산염 혼합액 재세척 (상압포장)

G : 수돗물 세척 후 + 0.4% 중중합도 다인산염 혼합액 재세척 (진공포장)

표 2-64. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 상압 및 진공 포장 저장중 다인산염 재세척에 따른 절입 무 및 액즙의 pH 변화

처리구*	-3℃ 저장기간(일)		pH	
			액즙	절입 무
E	1차 세척무	7	-	5.88
	포장 저장	31	6.33	5.84
		66	5.82	5.60
		96	5.65	5.58
		123	5.49	5.59
		159	5.50	5.62
F	다인산염 재세척액 및 재세척 무	7	2.60	5.88
	포장 저장	31	6.30	6.09
		66	6.22	5.98
		96	5.68	5.97
		123	5.66	5.87
		159	5.65	5.50
G	다인산염 재세척액 및 재세척 무	7	2.60	5.88
	포장 저장	31	6.48	5.78
		66	5.96	5.74
		96	5.80	5.72
		123	5.78	5.76
		159	5.70	5.75

\*E : 수돗물 세척 (진공포장)

F : 수돗물 세척 후 + 0.4% 중중합도 다인산염 혼합액 재세척 (상압포장)

G : 수돗물 세척 후 + 0.4% 중중합도 다인산염 혼합액 재세척 (진공포장)



표 2-65. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 상압 및 진공 포장 저장중 다인산염 재세척에 따른 절입 무 및 액즙의 산도 변화

처리구*	-3℃ 저장기간(일)		산도(%)	
			액즙	절입 무
E	1차 세척무	7	-	0.09
	포장저장	31	0.09	0.23
		66	0.27	0.41
		96	0.32	0.32
		123	0.32	0.32
		159	0.32	0.32
F	다인산염 재세척액 및 재세척 무	7	0.09	0.18
	포장 저장	31	0.14	0.27
		66	0.23	0.32
		96	0.27	0.36
		123	0.27	0.32
		159	0.23	0.27
G	다인산염 재세척액 및 재세척 무	7	0.09	0.18
	포장 저장	31	0.09	0.32
		66	0.32	0.41
		96	0.32	0.36
		123	0.32	0.36
		159	0.32	0.32

\*E : 수돗물 세척 (진공포장)

F : 수돗물 세척 후 + 0.4% 중중합도 다인산염 혼합액 재세척 (상압포장)

G : 수돗물 세척 후 + 0.4% 중중합도 다인산염 혼합액 재세척 (진공포장)

표 2-66. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 상압 및 진공 포장 저장중 다인산염 재세척에 따른 절입 무 및 액즙의 염도(%) 변화

처리구*	-3℃ 저장기간(일)		염도(%)	
			액즙	절입 무
E	1차 세척 무	7	-	5.15
	포장 저장	31	6.55	5.73
		66	5.85	5.15
		96	6.20	5.27
		123	4.33	4.56
		159	5.73	5.15
F	다인산염 재세척액 및 재세척 무	7	0.23	5.15
	포장 저장	31	6.20	5.12
		66	6.08	5.38
		96	5.73	4.80
		123	5.15	5.50
		159	3.22	5.97
G	다인산염 재세척액 및 재세척 무	7	0.23	5.15
	포장 저장	31	6.67	5.12
		66	6.32	5.73
		96	5.62	5.27
		123	4.91	5.62
		159	4.68	4.45

\*E : 수돗물 세척 (진공포장)

F : 수돗물 세척 후 + 0.4% 중중합도 다인산염 혼합액 재세척 (상압포장)

G : 수돗물 세척 후 + 0.4% 중중합도 다인산염 혼합액 재세척 (진공포장)

표 2-67. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템에 의한 상압 및 진공 포장 저장중 다인산염 재세척에 따른 절입 무 및 액즙의 환원당 변화

처리구*	-3℃ 저장기간(일)		환원당(mg/ml, mg/g)	
			액즙	절입 무
	원료 무	0		31.24
E	1차 세척 무	7	-	34.51
	포장 저장	31	19.00	38.29
		66	34.95	47.25
		96	36.82	42.91
		123	47.38	38.73
		159	28.63	27.50
F	다인산염 재세척액 및 재세척 무	7	5.24	41.11
	포장 저장	31	18.44	36.19
		66	30.29	35.67
		96	40.31	29.35
		123	40.23	30.78
		159	11.55	26.16
G	다인산염 재세척액 및 재세척 무	7	5.24	41.11
	포장 저장	31	15.81	52.61
		66	37.37	35.90
		96	38.42	34.43
		123	40.38	34.45
		159	28.65	26.84

\*E : 수돗물 세척 (진공포장)

F : 수돗물 세척 후 + 0.4% 중중합도 다인산염 혼합액 재세척 (상압포장)

G : 수돗물 세척 후 + 0.4% 중중합도 다인산염 혼합액 재세척 (진공포장)

표 2-68. Pilot 규모의 온도조절형 절임시스템에 의한 상압 및 진공 포장 저장중 다인산염 재세척에 따른 포장용기내 가스발생량과 액즙량 변화

처리구*	-3℃ 저장 기간(일)	가스 발생량(ml)	액즙량(ml)
E	31	30	294
	66	80	242
	96	150	241
	123	30	218
	159	110	194
F	31	190	90
	66	160	78
	96	130	80
	123	180	149
	159	340	340
G	31	20	259
	66	120	99
	96	140	203
	123	40	252
	159	250	275

\*E : 수돗물 세척 (진공포장)

F : 수돗물 세척 후 + 0.4% 중중합도 다인산염 혼합액 재세척 (상압포장)

G : 수돗물 세척 후 + 0.4% 중중합도 다인산염 혼합액 재세척 (진공포장)

본 실험에서 실험자와 참여업체 품질관리자가 함께 관찰한 저장 절임무의 외관 및 관능적 특성을 다음과 같았다.

대조구의 경우 공장 제품 보다 풋내가 심하며 색이 백색이었으며, 조직감은 같았다. 4% 소금 용액 침지 처리구의 경우, 조직감은 좋으나 풋내가 나며 색이 백색이었다. 1차 절임시 염의 농도로 4% 소금용액 침지 처리구는 예상 결과보다는 높은 농도를 나타내었다. 조미액 침지 처리구는 중량이 덜 나갈 것으로 추측하며, 기존 상품과 유사하였으며, 색과 관능적으로 가장 적합한 것으로 판단되었다. 조미액+0.2% 중중합도 혼합침지 처리구는 조미액 침지 처리구에 비해서 숙성이 덜 되었고, 풋내가 많이 났다. 세척한 후 0.4% 중중합도 다인산염 혼합액으로 재세척한 경우, 일본 단무지의 조직감과 매우 비슷하였으며, 쓴맛이 강하였다.

4% 소금용액 침지처리구에 비해서 여기에 다인산염을 첨가한 세 처리구는 조직감이 모두 무른 편이며, 특히 0.2% 저중합도 다인산염 처리구가 가장 물렀다. 중중합도와 고중합도 처리구의 조직감은 비슷하며, 고중합도 처리구는 느끼한 뒷맛이 강하였다. 다인산염을 첨가한 처리구는 중국산 수입 단무지의 맛과 매우 유사하였다. 다인산염을 첨가한 처리구는 무 자체로 봤을 때는 괜찮은 편이나 상대적으로 비교했을 때 전반적으로 좋지 않았다.

뜻내 강도의 경우, 조미액 침지처리구 < 대조구 = 4% 소금용액 침지처리구 < 다인산염 첨가구(특히, 고중합도)의 순으로 강하였다. 색상(백색의 기준)의 경우, 중합도 다인산염 첨가처리구 > 대조구 = 4% 소금용액 침지처리구 > 조미액 침지 처리구의 순으로 나뉘었다. 조직감의 경우, 4% 소금용액 침지처리구 = 대조구 > 조미액 침지 처리구 > 다인산염 첨가처리구의 순으로 나뉘었다. 전반적인 기호도의 경우, 조미액 침지처리구 > 대조구 = 4% 소금용액 침지처리구 > 다인산염 첨가처리구의 순으로 나뉘었다.

전체적으로 대조구와 4% 소금용액 침지 처리구에 비해서 다인산염을 첨가한 처리구는 육안으로 중합도가 높을수록 변색 방지에 탁월하며 중합도가 높을수록 조직감의 강도는 아삭아삭하다. 뒷맛, 특히 아린맛이 강해지는 반면 짠맛은 약해지는 것으로 판단하였다. 그러므로 다인산염의 사용량을 0.2%에서 0.1%로 낮추는 것이 좋은 것으로 판단하였다. 조미액 침지에 비하여 여기에 0.2% 중중합도 다인산염을 첨가한 처리구가 조직감이 더욱 좋았으며 뒷맛이 강하게 판단되었다. 조미액 침지처리구와 여기에 다인산염 첨가 처리구는 시중 판매용 단무지 제품보다 단맛이 강하게 느껴졌다.

대조구에 비해서 수돗물로 세척하여 진공 포장한 처리구가 더욱 아삭거렸으며, 색상도 좋았다. 반면, 0.4% 중중합도 다인산염 용액으로 재세척하여 진공 포장한 처리구는 표면 처리 효과만 있을 것으로 판단되었으며, 0.4% 중중합도 다인산염 용액으로 재세척하여 상압 포장한 처리구는 전반적으로 가장 나쁜 것으로 판단되었다.

## 7) 온도조절형 절임시스템에서 생산된 절임 무를 이용하여 단무지의 가공적성 및 품질 특성 검토

### 가) 실험용 절임 무를 이용하여 제조된 살균 및 비살균 통단무지 시제품의 저장중 미생물 변화

Pilot 규모의 온도조절형 절임시스템에 의한 1차 절임후 2차 절임 또는 침지 공정에 의하여  $-3^{\circ}\text{C}$ 의 일정한 저온에서 175일간 저장한 절임 무는 단무지 가공적성을 검토하기 위하여 참여업체의 협조로 현장에서 살균 및 비살균 통단무지 시제품을 제조하였다.

즉, 4% 소금용액 침지, 4% 소금용액 + 저중합 다인산염, 4% 소금용액 + 중중합 다인산염, 4% 소금용액 + 고중합 다인산염, 조미액 침지, 조미액 + 중중합 다인산염 실험처리구를 은장 식품으로 출하하여 1차 조미하고 3일 후 2차 진공 포장하였다. 이때, 처리구는 살균 및 비살균구로 나누며 각 포장별로 총 3.2Kg (무 2.0Kg + 2차 조미액 1.2Kg)으로 구성하였다. 또한, 살균 처리구는 화학보존료인 솔빈산 칼륨의 첨가 뿐만아니라  $80^{\circ}\text{C}$ 에서 9분간 열처리를 하였으며, 비살균 처리구는 솔빈산 칼륨의 첨가만 하고 열처리를 하지 않았으며 각 6구로 모든 처리구는 2 pack씩 준비하였다.

모든 실험처리구는  $20^{\circ}\text{C}$ 에서 30일간 저장하면서 미생물 분석을 하였다(표 2-69). 모든 살균 처리구에서는 총균, 효모 및 곰팡이, 대장균군 모두가 검출되지 않았다. 비살균처리구의 경우, 조미액에 중중합도 다인산염을 첨가한 구를 제외한 처리구들은  $20^{\circ}\text{C}$ 에서 저장 16일간 저장후 급격한 총균 및 효모 곰팡이의 균수가 증가하였으며, 반면 조미액에 중중합도 다인산염을 첨가한 구는 미미하게 증가하는 것으로 미루어 조미액에 중중합도 다인산염을 첨가하는 것이 미생물학적으로 효과가 있음을 나타냈다. 기존 업체의 제품이 비살균구로 출하되었을 때  $20^{\circ}\text{C}$  이상의 온도에서는 급격한 미생물의 증가의 경향이 보였으므로 제품시 살균 처리하는 것이 적절할 것으로 판단된다.

표 2-69. 실험용 절임 무를 이용하여 제조된 비살균 단무지 시제품의 20℃ 저장중 미생물 변화

처리구	20℃ 저장기간(일)	미생물 균수(cfu/ml)		
		총균	효모 및 곰팡이	대장균군
4% 소금용액 침지	1	1.7×10	N.D.	N.D.
	9	2.5×10 <sup>2</sup>	3.0×10	N.D.
	16	5.2×10 <sup>4</sup>	1.9×10 <sup>2</sup>	N.D.
	23	4.6×10 <sup>6</sup>	6.8×10 <sup>2</sup>	N.D.
	30	3.8×10 <sup>6</sup>	1.9×10 <sup>3</sup>	N.D.
4% 소금용액 + 저중합 다인산염 침지	1	0.8×10	N.D.	N.D.
	9	8.1×10	2.3×10 <sup>2</sup>	N.D.
	16	8.1×10 <sup>4</sup>	1.2×10 <sup>2</sup>	N.D.
	23	5.6×10 <sup>6</sup>	9.8×10 <sup>2</sup>	N.D.
	30	2.2×10 <sup>6</sup>	4.9×10 <sup>3</sup>	N.D.
4% 소금용액 + 중중합 다인산염 침지	1	0.7×10	0.1×10	N.D.
	9	3.1×10	1.0×10 <sup>2</sup>	N.D.
	16	1.4×10 <sup>5</sup>	8.1×10 <sup>3</sup>	N.D.
	23	1.4×10 <sup>6</sup>	1.0×10 <sup>4</sup>	N.D.
	30	1.6×10 <sup>6</sup>	2.6×10 <sup>4</sup>	N.D.
4% 소금용액 + 고중합 다인산염 침지	1	0.3×10	N.D.	N.D.
	9	2.9×10 <sup>2</sup>	6.4×10	N.D.
	16	7.2×10 <sup>4</sup>	9.9×10 <sup>2</sup>	N.D.
	23	2.6×10 <sup>5</sup>	8.4×10 <sup>3</sup>	N.D.
	30	1.8×10 <sup>5</sup>	5.2×10 <sup>4</sup>	N.D.
조미액 침지	1	1.0×10	N.D.	N.D.
	9	1.3×10 <sup>2</sup>	9.3×10	N.D.
	16	1.7×10 <sup>4</sup>	1.1×10 <sup>4</sup>	N.D.
	23	2.5×10 <sup>6</sup>	1.0×10 <sup>4</sup>	N.D.
	30	3.2×10 <sup>5</sup>	1.4×10 <sup>4</sup>	N.D.
조미액 + 중중합 다인산염 침지	1	0.3×10	N.D.	N.D.
	9	3.5×10	4.3×10	N.D.
	16	3.0×10 <sup>2</sup>	2.3×10 <sup>3</sup>	N.D.
	23	5.5×10 <sup>2</sup>	8.4×10 <sup>3</sup>	N.D.
	30	7.2×10 <sup>2</sup>	6.7×10 <sup>3</sup>	N.D.

나) 실험용 절임 무를 이용하여 제조된 절판단무지 시제품의 저장 실험

Pilot 규모의 온도조절형 절임시스템에 의한 1차 절임후 2차 절임 또는 침지 공정에 의하여 -3℃의 일정한 저온에서 175일간 저장한 절임 무는 단무지 가공 적성을 검토하기 위하여 참여업체의 협조로 현장에서 절판 단무지 시제품을 제조하였다. 제조된 절판 단무지(비살균 제품으로 10℃이하의 온도에서 유통기간 3개월 기준으로 납품)는 1차적으로 미생물, 이화학, 물리적 실험과 관능검사를 실시하였으며, 실험구들은 20℃에서 28일간 저장하였고, 참여업체인 은강식품의 절판 단무지를 대조구로 하여 비교하였다.

Pilot 규모의 온도조절형 절임시스템의 절임처리구별 절임 무를 이용하여 제조된 절판 단무지 시제품의 20℃ 저장중 미생물 균수 변화를 비교한 결과는 <표 2-70>에 나타내었다.

표 2-70. Pilot 규모의 온도조절형 절임시스템의 절임처리구별 절임 무를 이용하여 제조된 절판 단무지 시제품의 20℃ 저장중 미생물 균수 변화

처리구*	저장기간(일)	미생물균수(cfu/ml)		
		총균수	효모 및 곰팡이	대장균군
대조구		1.9×10 <sup>5</sup>	0.8×10	N.D.
A	0	5.9×10	0.3×10	N.D.
	28	2.9×10	0.1×10	N.D.
B	0	9.9×10	0.7×10	N.D.
	28	3.8×10	0.3×10	N.D.
C	0	2.7×10	2.0×10	N.D.
	28	1.9×10	0.1×10	N.D.
D	0	3.0×10	1.0×10	N.D.
	28	3.8×10	0.2×10	N.D.
E	0	0.7×10	N.D.	N.D.
	28	3.1×10	1.0×10	N.D.
F	0	1.6×10	2.0×10	N.D.
	28	0.9×10	0.1×10	N.D.

\*A : 4% 소금용액 침지, B : 4% 소금용액 침지 + 저중합도 다인산염

C : 4% 소금용액 침지 + 중중합도 다인산염, D : 4% 소금용액 침지 +

고중합도 다인산염, E : 조미액 침지, F : 조미액 침지 + 중중합도 다인산염



모든 실험구는 대조구에 비해서 총균수가 현저히 적었으며, 대장균군은 검출되지 않았다.

Pilot 규모의 온도조절형 절임시스템의 절임처리구별 절임 무를 이용하여 제조된 절관 단무지 시제품의 20℃ 저장중 단무지 무의 조직감을 비교한 결과는 <표 2-71>에 나타내었다. 대조구와 비교해서 모든구는 peak 수를 제외한 두께, 강도, 면적이 높은 수치로 나타났다.

또한 Pilot 규모의 온도조절형 절임시스템의 절임처리구별 절임 무를 이용하여 제조된 절관 단무지 시제품의 20℃ 저장중 조미액의 용출색소 변화를 비교한 결과는 <표 2-72>에 나타내었으며, 단무지 무와 조미액의 pH, 산도, 염도 및 환원당의 변화를 비교한 결과는 각각 <표 2-73>, <표 2-74>, <표 2-75>와 <표 2-76>에 나타내었다.

절임수 색소는 조미액 침지구를 제외한 실험구는 대조구보다 저장 0일째는 낮은 값이었으나 저장 28일째의 수치는 모두 높게 나타났다. 대조구에 비해 실험구는 pH가 모두 높았으며 저장 28일째 감소하는 경향을 나타냈고, 절임수의 산도도 저장 0일은 모두 높게 나타났으나 저장 28일째는 증가하였다. 반면 조미액 침지구만을 제외한 절임 무 군은 모두 낮게 나타났다. 환원당 함량과 염도 모두 실험구는 대조구보다 높은 경향을 보였으며 저장 기간에 따른 차이는 없는 것으로 보인다.

표 2-71. Pilot 규모의 온도조절형 절임시스템의 절임처리구별 절임 무를 이용하여 제조된 절판 단무지 시제품의 20℃ 저장중 단무지 무의 조직감 변화

처리구*	저장기간(일)	총면적 (g/s)	두께 (mm)	Peak 수 (g)	최대 hardness (g/cm <sup>2</sup> )
대조구		3270.7	4.1	1.00	1180.4
A	0	4424.6	4.8	1.11	1250.8
	28	3474.3	4.9	1.00	1250.0
B	0	4298.1	4.9	1.20	1200.6
	28	3633.8	4.4	1.00	1200.4
C	0	4820.8	5.0	1.22	1297.9
	28	4015.1	4.5	1.10	1266.3
D	0	5030.9	4.3	1.44	1317.7
	28	3934.2	4.7	1.10	1320.2
E	0	4303.0	4.4	1.00	1228.1
	28	4158.7	5.0	1.00	1368.9
F	0	4298.9	4.3	1.22	1239.4
	28	4246.3	5.3	1.00	1440.0

\*A : 4% 소금용액 침지, B : 4% 소금용액 침지 + 저중합도 다인산염  
 C : 4% 소금용액 침지 + 중중합도 다인산염, D : 4% 소금용액 침지 +  
 고중합도 다인산염, E : 조미액 침지, F : 조미액 침지 + 중중합도 다인산염

표 2-72. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템의 절입처리구별 절입 무를 이용하여 제조된 절관 단무지 시제품의 20℃ 저장중 단무지 조미액의 색소 변화

처리구*	저장기간(일)	흡광도(430nm)
대조구		0.0669
A	0	0.0598
	28	0.0707
B	0	0.0548
	28	0.0740
C	0	0.0495
	28	0.0740
D	0	0.0423
	28	0.0615
E	0	0.1090
	28	0.0672
F	0	0.0525
	28	0.0766

\*A : 4% 소금용액 침지, B : 4% 소금용액 침지 + 저중합도 다인산염  
 C : 4% 소금용액 침지 + 중중합도 다인산염, D : 4% 소금용액 침지 + 고중합도 다인산염, E : 조미액 침지, F : 조미액 침지 + 중중합도 다인산염

표 2-73. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템의 절입처리구별 절입 무를 이용하여 제조된 절판 단무지 시제품의 20℃ 저장중 단무지 무 및 조미액의 pH 변화

처리구*	저장기간(일)	pH	
		조미액	단무지 무
대조구		3.97	4.04
A	0	4.41	4.41
	28	4.28	4.28
B	0	4.36	4.35
	28	4.23	4.23
C	0	4.41	4.41
	28	4.26	4.25
D	0	4.41	4.41
	28	4.27	4.28
E	0	4.28	4.26
	28	4.14	4.14
F	0	4.41	4.41
	28	4.15	4.15

\*A : 4% 소금용액 침지, B : 4% 소금용액 침지 + 저중합도 다인산염  
 C : 4% 소금용액 침지 + 중중합도 다인산염, D : 4% 소금용액 침지 +  
 고중합도 다인산염, E : 조미액 침지, F : 조미액 침지 + 중중합도 다인산염

표 2-74. Pilot 규모의 온도조절형 절임시스템의 절임처리구별 절임 무를 이용하여 제조된 절판 단무지 시제품의 20℃ 저장중 단무지 무 및 조미액의 산도 변화 (단위: %)

처리구*	저장기간(일)	산도(%)	
		조미액	단무지 무
대조구		0.36	0.59
A	0	0.41	0.45
	28	0.50	0.45
B	0	0.36	0.41
	28	0.54	0.45
C	0	0.41	0.45
	28	0.54	0.45
D	0	0.41	0.45
	28	0.54	0.45
E	0	0.50	0.68
	28	0.68	0.63
F	0	0.41	0.45
	28	0.68	0.63

\*A : 4% 소금용액 침지, B : 4% 소금용액 침지 + 저중합도 다인산염  
 C : 4% 소금용액 침지 + 중중합도 다인산염, D : 4% 소금용액 침지 +  
 고중합도 다인산염, E : 조미액 침지, F : 조미액 침지 + 중중합도 다인산염

표 2-75. Pilot 규모의 온도조절형 절임시스템의 절임처리구별 절임 무를 이용하여 제조된 절관 단무지 시제품의 20℃ 저장중 단무지 무 및 조미액의 염도 변화 (단위: %)

처리구*	저장기간(일)	염도(%)	
		조미액	단무지 무
대조구		1.29	1.10
A	0	3.86	3.28
	28	3.86	2.80
B	0	3.28	4.10
	28	4.33	3.40
C	0	3.86	3.28
	28	3.98	3.20
D	0	3.86	3.28
	28	3.74	3.20
E	0	2.93	2.81
	28	3.04	2.60
F	0	3.86	3.28
	28	3.04	2.40

\*A : 4% 소금용액 침지, B : 4% 소금용액 침지 + 저중합도 다인산염  
 C : 4% 소금용액 침지 + 중중합도 다인산염, D : 4% 소금용액 침지 +  
 고중합도 다인산염, E : 조미액 침지, F : 조미액 침지 + 중중합도 다인산염

표 2-76. Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템의 절입처리구별 절입 무를 이용하여 제조된 절판 단무지 시제품의 20℃ 저장중 단무지 무 및 조미액의 환원당 변화

처리구*	저장기간(일)	환원당 (mg/ml, mg/g)	
		조미액	단무지 무
대조구		6.58	6.66
A	0	20.46	19.37
	28	18.80	21.40
B	0	22.61	19.40
	28	21.35	20.24
C	0	25.04	19.80
	28	20.75	19.89
D	0	24.98	19.09
	28	20.36	18.65
E	0	22.75	24.18
	28	22.73	22.31
F	0	26.62	20.57
	28	22.95	21.77

\*A : 4% 소금용액 침지, B : 4% 소금용액 침지 + 저중합도 다인산염  
 C : 4% 소금용액 침지 + 중중합도 다인산염, D : 4% 소금용액 침지 + 고중합도 다인산염, E : 조미액 침지, F : 조미액 침지 + 중중합도 다인산염

#### 다) 실험용 절입 무를 이용하여 제조된 단무지 시제품의 관능검사

은강식품에서 출고 한 즉시 단무지의 품질평가를 위하여 관능검사를 실시하였다. 이 관능검사는 식품연의 직원 중 본 실험에 관심이 있는 20명의 요원을 대상으로 실시하였다.

Pilot 규모의 온도조절형 절입시스템의 절입처리구별 절입 무를 이용하여 제조된 절판 단무지 시제품에 대한 관능 특성을 비교한 결과는 <표 2-77>과 <표 2-28>에 나타내었으며, <그림 2-8>에 도식화 하였다. 외관의 경우 대체적으로 4% 소금용액에 침지한 처리구가 조미액에 침지한 구보다 유의적으로 높게 평가되었다. 반면, 전체적인 기호도에서는 조미액 침지처리구와 조미액에 중중합 인산염을 첨가한 처리구가 높게 평가되었다. 4% 소금용액과 조미액에 중중합 인산염을 첨가한 경우 신맛, 짠맛, 쓴맛, 아삭함, 질깃함의 항목에서 매우 유

의적으로 나타났다. 중중합 인산염을 첨가한 구가 쓴맛과 질깃함의 항목에서 매우 낮게 평가되었고, 반면 아삭함과 전체적인 기호도에서는 높게 평가되어 단점을 보완한다면 제품화에 기여할 것으로 사료된다.

1차 실험과 동일한 요원들이 2차 관능평가를 실시하였다. 20℃에서 23일간 저장한 후 현재 시판중인 절관 단무지를 대조구로 하여 비교했을 때, 전반적인 모든 항목에서 시판중인 단무지가 매우 높게 평가되었다. 특히 인산염을 첨가한 구는 군덕내와 쓴맛의 항목에서 부정적인 처리구로 나타났다. 시판중인 단무지를 제외했을 때, 신맛, 짠맛, 쓴맛, 질깃함, 전체적인 기호도의 항목에서는 4% 소금 용액 침지구의 실험구들 보다는 조미액 침지구들이 유의적으로 높게 평가되었다. 1차와 2차의 관능평가를 종합했을 때, 인산염의 종류에서는 중중합도가 가장 적절하며 4%의 소금용액에서 보다 조미액에 첨가하는 것이 좋을 것으로 사료된다.



표 2-77. Pilot 규모의 온도조절형 절임시스템의 절임처리구별 절임 무를 이용하여 제조된 절판 단무지 시제품의 20℃ 저장전 단무지의 관능적 특성

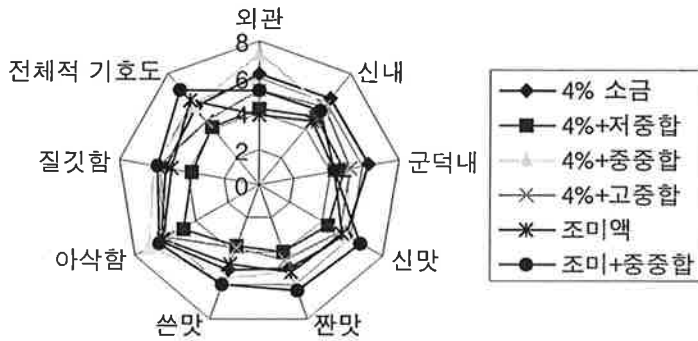
처리구*	외 관	신 내	근덕내	신 맛	짠 맛	쓴 맛	아삭함	질깃함	전체적인 기호도
A	6.2±2.6 <sup>ab</sup>	6.3±1.7 <sup>a</sup>	6.3±2.3 <sup>a</sup>	5.7±2.0 <sup>ab</sup>	5.0±2.2 <sup>ab</sup>	5.1±2.1 <sup>ab</sup>	6.4±1.6 <sup>ab</sup>	5.4±2.0 <sup>a</sup>	5.6±2.0 <sup>ab</sup>
B	4.2±2.0 <sup>c</sup>	4.9±1.6 <sup>b</sup>	4.9±2.1 <sup>ab</sup>	4.4±2.2 <sup>b</sup>	4.0±2.0 <sup>b</sup>	3.6±2.2 <sup>c</sup>	4.9±2.1 <sup>b</sup>	3.9±1.8 <sup>b</sup>	4.1±1.8 <sup>c</sup>
C	7.3±1.6 <sup>a</sup>	5.7±2.0 <sup>ab</sup>	5.3±2.0 <sup>ab</sup>	5.7±2.2 <sup>ab</sup>	5.3±2.5 <sup>ab</sup>	5.6±2.1 <sup>a</sup>	7.1±1.6 <sup>a</sup>	6.1±1.9 <sup>a</sup>	5.7±2.3 <sup>ab</sup>
D	5.2±2.6 <sup>bc</sup>	5.7±1.8 <sup>ab</sup>	5.2±2.1 <sup>ab</sup>	5.3±2.3 <sup>ab</sup>	4.5±2.5 <sup>b</sup>	3.8±1.8 <sup>bc</sup>	5.9±2.1 <sup>ab</sup>	5.7±2.3 <sup>a</sup>	4.6±2.4 <sup>bc</sup>
E	3.9±2.1 <sup>c</sup>	4.7±2.3 <sup>b</sup>	4.3±2.2 <sup>b</sup>	5.4±1.6 <sup>ab</sup>	5.3±1.9 <sup>ab</sup>	4.7±2.5 <sup>abc</sup>	6.2±1.8 <sup>ab</sup>	5.0±2.2 <sup>ab</sup>	6.0±1.4 <sup>a</sup>
F	5.3±2.0 <sup>bc</sup>	5.4±2.2 <sup>ab</sup>	4.3±2.7 <sup>b</sup>	6.6±2.0 <sup>a</sup>	6.3±1.8 <sup>a</sup>	5.9±2.5 <sup>a</sup>	6.5±2.1 <sup>a</sup>	5.8±2.2 <sup>a</sup>	6.9±1.5 <sup>a</sup>

\*A : 4% 소금용액 침지, B : 4% 소금용액 침지 + 저중합도 다인산염  
 C : 4% 소금용액 침지 + 중중합도 다인산염, D : 4% 소금용액 침지 + 고중합도 다인산염, E : 조미액 침지, F : 조미액 침지 + 중중합도 다인산염

표 2-78. Pilot 규모의 온도조절형 절임시스템의 절임처리구별 절임 무를 이용하여 제조된 절판 단무지 시제품의 20℃ 저장 23후 후 단무지의 관능적 특성

	외 관	신 내	근덕내	신 맛	짠 맛	쓴 맛	아삭함	질깃함	전체적인 기호도
대조구	7.8±1.4 <sup>a</sup>	7.8±1.1 <sup>a</sup>	6.8±2.0 <sup>a</sup>	7.1±1.4 <sup>a</sup>	6.8±1.5 <sup>a</sup>	7.5±2.0 <sup>a</sup>	7.2±1.6 <sup>a</sup>	6.9±1.5 <sup>a</sup>	7.7±1.1 <sup>a</sup>
A	6.5±1.7 <sup>b</sup>	5.1±1.3 <sup>b</sup>	4.6±1.4 <sup>b</sup>	3.6±1.5 <sup>c</sup>	3.5±1.8 <sup>c</sup>	3.3±2.0 <sup>c</sup>	4.6±2.0 <sup>b</sup>	4.6±1.7 <sup>bc</sup>	4.2±1.4 <sup>cd</sup>
B	4.3±1.9 <sup>c</sup>	4.3±1.6 <sup>b</sup>	4.9±1.6 <sup>b</sup>	4.0±1.9 <sup>c</sup>	3.2±2.1 <sup>c</sup>	4.2±2.1 <sup>c</sup>	5.0±1.8 <sup>b</sup>	4.6±2.0 <sup>bc</sup>	3.9±2.0 <sup>d</sup>
C	4.4±2.1 <sup>c</sup>	4.7±1.7 <sup>b</sup>	4.2±1.8 <sup>b</sup>	3.5±1.6 <sup>c</sup>	3.4±1.9 <sup>c</sup>	3.3±2.0 <sup>c</sup>	4.7±2.1 <sup>b</sup>	4.4±1.8 <sup>c</sup>	4.2±1.7 <sup>cd</sup>
D	6.3±2.4 <sup>b</sup>	5.3±1.6 <sup>b</sup>	4.8±1.3 <sup>b</sup>	4.1±1.5 <sup>c</sup>	3.1±2.0 <sup>c</sup>	4.0±2.1 <sup>c</sup>	5.1±1.9 <sup>b</sup>	4.9±2.1 <sup>bc</sup>	4.4±2.0 <sup>cd</sup>
E	4.2±2.1 <sup>c</sup>	4.9±2.0 <sup>b</sup>	4.1±1.6 <sup>b</sup>	5.8±2.1 <sup>b</sup>	5.9±2.0 <sup>ab</sup>	5.9±2.3 <sup>b</sup>	5.7±2.2 <sup>b</sup>	5.9±2.1 <sup>ab</sup>	6.2±2.0 <sup>b</sup>
F	3.9±1.7 <sup>c</sup>	4.6±1.9 <sup>b</sup>	4.1±2.0 <sup>b</sup>	5.4±1.9 <sup>b</sup>	5.1±1.6 <sup>b</sup>	5.7±1.8 <sup>b</sup>	5.2±2.1 <sup>b</sup>	4.9±2.1 <sup>bc</sup>	5.1±1.7 <sup>bc</sup>

실험 중인 절임무를 이용하여 제조한 절관 단무지의 저장전 관능적 특성



실험 중인 절임무를 이용하여 제조한 절관 단무지를 20도에서 23일 동안 저장한 후 관능적 특성

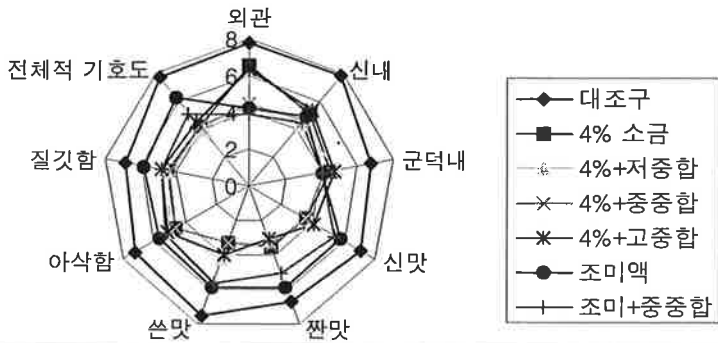


그림 2-8. Pilot 규모의 온도조절형 절임시스템의 절임처리구별 절임 무를 이용하여 제조된 절관 단무지 시제품의 20℃ 저장 전과 저장 23일 후 단무지의 관능적 특성의 QDA profiles

## 나. 고품질 오이지 제조를 위한 원료의 저염화 절염기술 개발

### 1) 시판 오이지의 품질 분석

본 실험에 사용한 시판오이지 6종에 대하여 포장지에 표시된 성분을 표 2-5에 나타내었다. C1을 제외한 나머지 5종의 제품은 조미액에 보존료로 솔빈산 칼륨과 감미료로 삭카린 나트륨, 그리고 MSG (5'-글루탐산 나트륨)를 첨가한 제품이었다. 비타민 C는 C2와 C6에 첨가되었고 C2에는 glycine이 첨가되어 있었다.

#### 가) 염도

시판 오이지 6종과 재래오이지 3종의 염도를 측정된 결과는 그림 2-9와 같다. 시판오이지 6종의 염도는 3.42~4.47% 이었고, 재래 오이지는 3.92~7.23%로 시판오이지가 재래오이지에 비하여 염도가 낮은 경향이었다. 시판 오이지의 염도는 오이를 10% 소금물 속에서 25℃에서 2일간 저장하였을 때의 염도(약 4%)와 유사하였다. 재래오이지 C9의 염도는 7.23%로 재래오이지 2종에 비하여 월등히 높았는데, 이는 15% 소금물속에서 2일간 저장하였을 때의 염도에 해당되었다. 본 실험에 사용한 오이지는 시판 오이지의 경우 고염에 절인 오이지를 탈염 과정을 거친 후 조미액에 담그어 포장 판매하는 것이고, 재래오이지는 소금물에 담그어 숙성시킨 오이지를 탈염하지 않고 그대로 사용한 것이므로 재래오이지는 시판 오이지에 비하여 높은 염도를 나타내었다. 시판 오이지중 염도가 4% 이상 되는 제품은 6개 제품 중에서 C3, C4, C5 및 C6의 4개 제품이었다. 여름철에 소비가 많이 이루어지는 식품이라는 점에서 보면 염도가 높아야겠지만 고염의 섭취가 고혈압 등 성인병의 원인이 되므로 이들 4제품의 염도는 낮추는 것이 필요하다고 생각된다. 나머지 2제품도 3% 이상으로 높다고 할 수 있다. 재래 오이지 C7 및 C8도 C9에 비하면 낮았지만 염도가 높았다. 대부분의 가정에서는 짠 오이지를 물에 담그어 소금기를 뺀 후에 식탁에 올리므로 크게 문제가 되지 않을 수 있을 것으로 생각된다. 그러나 시판 오이지는 대부분 포장된 제품을 그대로 식탁에 올리게 되므로 최종 염도는 낮추는 것이 바람직하다고 생각된다.

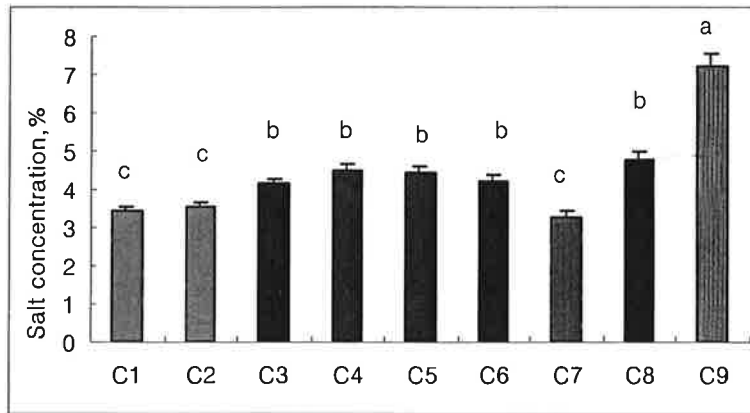


그림 2-9. 염도.

#### 나) pH 및 산도

시판 오이지 6종과 재래오이지 3종의 pH를 측정한 결과는 그림 2-10과 같다. 시판오이지는 pH 3.43~3.85, 재래오이지는 pH 3.52~3.80 이었으며, pH가 가장 낮은 제품은 C4, 가장 높은 제품은 C3 이었다( $p < 0.05$ ). 오이지가 먹기에 적당한 pH인 3.7~4.0에 비교하여 볼 때, C1은 3.43으로 약간 높았으나 C1을 제외한 대부분의 오이지는 비교적 적절한 pH를 지니고 있었다. 그 중 C6은 pH 3.75를 나타내어 기준에 보고 된 먹기에 적절한 pH 수준이라고 생각된다.

시판 오이지의 산도 측정 결과는 그림 2-10과 같다. 오이지의 산도는 0.39~0.75%의 범위를 나타내었는데, 최저 산도는 C3, C6 및 C7는 산도가 낮았으나, C4는 가장 높아( $p < 0.05$ ), pH 결과와 유사한 경향이였다. 산도가 높은 C1과 C4는 산도가 낮은 C3과 C6 의 약 2배 가량 높았다. 시판오이지 중에서 염도가 높은 제품은 C3, C4, C5 및 C6 이었는데, 이들 제품 중 C3과 C6만이 낮은 산도를 나타내었다. C1과 C2는 염도가 낮았는데, 이들 중에서 C1만이 높은 산도를 나타내었다. C1의 경우 절인오이를 탈염 후 조미액에 산을 넣지 않고 포장한 제품이었으나, 염도가 낮아 발효가 진행되면서 산의 생성으로 산도가 높게 나타난 것으로 생각된다. 일반적으로 오이지의 염 농도가 높을수록 발효 속도가 저하되어 젖산의 생성이 감소되므로 산도가 낮아야하나 시판 오이지의 경우 숙성

기간을 알 수 없을 뿐 아니라, 절인 오이를 탈염 후 조미액에 담글 때 식초 등으로 산도를 조절하기 때문에 산도와 염도 측정치와의 관계가 설명될 수 없었다. 김치의 경우, 포장적기의 적정산도를 0.45~0.5% 정도라고 하였는데 오이지도 젓산발효식품이므로 김치와 동일하게 0.45~0.5%를 적정 산도라고 본다면 C1과 C4는 0.75%로 적정산도보다 높다고 생각되며 C3, C6 및 C7은 0.39로 낮다고 생각된다. 그러나 C2, C5, C8 및 C9는 0.44~0.47% 이었으므로 적정산도에 가깝다고 할 수 있었다. 그중에서 C8과 C9는 재래 오이지이었다.

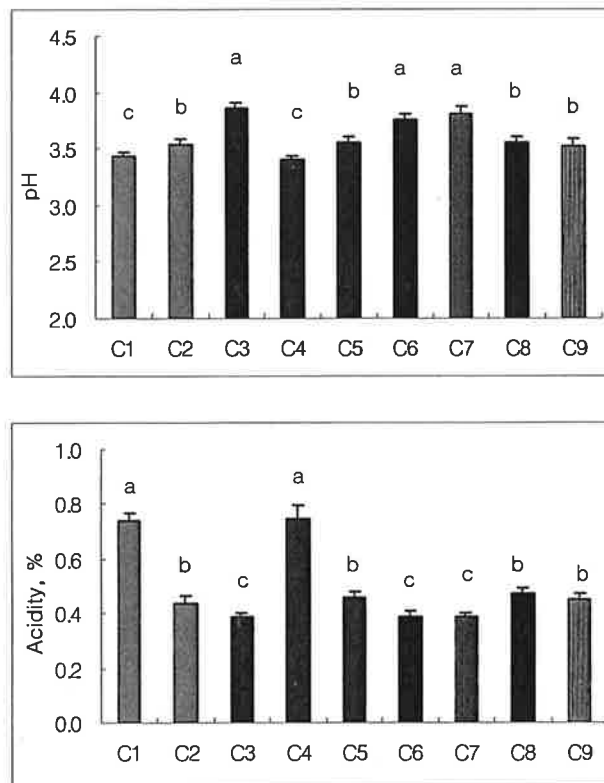


그림 2-10. pH 및 산도.

#### 다) 색도

##### (1) 명도 (L값)

시판 오이지 6종과 재래 오이지 3종의 색도를 측정 한 결과는 그림 2-11과

같다. 재래오이지의 L값은 44.86~50.79이었으며, 시판오이지는 37.86~41.48의 범위로 시판오이지는 재래오이지에 비하여 명도가 낮은 경향을 나타내었다. 시판오이지 중에서 명도가 높은 제품은 C2이었으며 낮은 제품은 C6이었다 ( $p < 0.05$ ). 시판 오이지 중 C7은 50.79로서 오이지의 색이 가장 밝게 나타났다. 특히 이 시료는 관능검사 결과로 미루어 볼 때, 오이지의 외관에 긍정적인 영향을 미친 것으로 생각되었다.

### (2) 녹색도 (a값)

시판 오이지의 a값은 -1.47~-3.71의 범위이었다. 시판오이지 중에서 C2와 C5은 다른 제품에 비하여 녹색이 진하였으며, C4와 C6은 연한녹색을 나타내었다 ( $p < 0.05$ ). 재래 오이지중 C5는 -3.71로 가장 높은 값을 보여 녹색의 정도가 다른 시료에 비해 큼을 알 수 있었다 ( $p < 0.05$ ). 오이지의 표피의 녹색은 오이지를 담근 초기에 비하여 발효가 진행되면서 청록색에서 황록색으로 변하는데 이는 오이에 있는 chlorophyll이 생성된 산에 의하여 pheophorbide나 pheophytin으로 전환되기 때문이다.

### (3) 황색도 (b값)

시판오이지의 b값은 13.29~15.94이었고 재래오이지는 16.08~17.90으로 재래오이지의 황색도 값이 시판오이지에 비하여 높은 경향을 나타내었다. 시판오이지 중에서 산도가 높은 오이지는 b값이 높았고 산도가 낮은 오이지는 b값이 낮은 경향을 나타내었다. 이와 같은 결과는 오이지중의 녹색의 chlorophyll 색소가 산에 의해 황록색으로 변한데 기인된 것으로 재래오이지는 오이지의 발효가 진행됨에 따라 b값이 증가되나, 시판 오이지는 조미액에 첨가된 산에 의한 영향도 크다고 할수 있다. 특히 재래 오이지 중에서 C7은 산도가 그리 높지 않았는데도 b값이 가장 높아 황록색을 나타내었다. 오이 표면의 색은 오이의 품종에 따라서도 달라지므로 품종에 따른 차이에 기인된 것으로도 생각된다. 한편, 이 오이지는 blanching 처리를 한 것으로 조사되었다.

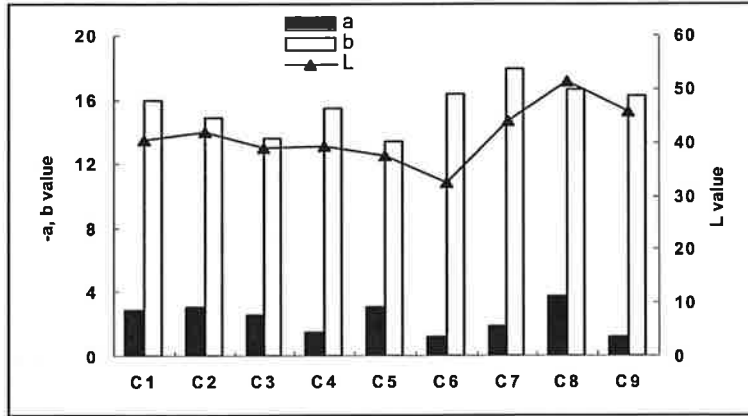


그림 2-11. 색상.

**라) 미생물 특성 (Lactic acid, Yeast, Total microorganism)**

시판 오이지 6종과 재래오이지 3종의 총균수, 젖산균수, 효모수를 측정 한 결과는 그림 2-12와 같다.

**(1) 총균수**

시판오이지 6종의 총균수는  $1 \times 10^4 \sim 2 \times 10^7$  cfu/ml 이었고, 재래오이지 3종은  $1 \times 10^7 \sim 1.3 \times 10^9$  cfu/ml 로 재래오이지의 총균수는 시판 오이지에 비하여 많았다. 시판오이지 중에서 C5가 가장 많았고 그 다음이 C2이었으며 C4는 가장 적었다( $p < 0.05$ ). 특히, 시판오이지 C5는 재래 오이지인 C7의 총균수와 유사하게 많았다. C1을 제외한 나머지 시판 오이지는 모두 합성보존료를 첨가한 제품이 었으나 총균수는 이와는 무관한 것으로 나타났다. 오이지는 살균가능제품이므로 포장 후 열처리 유무에 따라 총균수는 좌우될 것으로 생각된다.

**(2) 젖산균수**

오이지 중의 젖산균수는 시판오이지 6종은  $1 \times 10^4 \sim 6 \times 10^6$  cfu/ml이었고, 재래오이지 3종은  $4 \times 10^6 \sim 4.7 \times 10^8$  cfu/ml 로 재래오이지의 젖산균수 역시 시판 오이지에 비하여 많았다. 시판오이지 중에서 C2가 가장 많았고 그 다음이 C5이었으며 C3과 C4는 가장 적었다 ( $p < 0.05$ ). 특히, 시판오이지 C2는 재래 오이지인 C8의 젖산균수와 유사하게 많았다. 오이지의 속성은 김치의 속성과 유

사하게 젖산균류를 비롯한 여러 가지 미생물의 번식으로 이루어진다. 이들 미생물은 사용되는 재료 자체에 부착되어 있는 것들이 대부분으로 발효초기에는 이들 미생물이 주로 생육하게 되고 발효가 진행되면서 점차 젖산균들이 번식하여 유기산을 생성한다.

### (3) 효모 수

오이지 중의 효모수는 시판오이지 6종은  $1 \times 10^4 \sim 6 \times 10^6$  cfu/ml이었고, 재래오이지 3종은  $1.3 \times 10^6 \sim 3 \times 10^8$  cfu/ml 로 재래오이지의 효모 수는 시판 오이지에 비하여 많았다. 시판오이지 중에서 C2가 역시 가장 많았고 그 다음이 C5이었으며 C3과 C4는 가장 적었다 ( $p < 0.05$ ). 재래오이지 C9는  $3 \times 10^8$  cfu/ml 로 가장 많았다 ( $p < 0.05$ ). 효모는 산생성 박테리아와 함께 오이피클에서 주된 미생물중의 하나인데, 재래 오이지에서도 효모의 수는 젖산균수 못지 않게 검출되었다. 오이피클에서 효모는 높은 염도, 산에서도 생존가능하며, 특히, *Candida*, *Pichia*, *Saccharomyces Zygosaccharomyces* 속에 속하는 막을 형성하는 효모가 펙틴질 분해능이 크다. 향후 오이지에서 효모의 분리 동정이 요구되며, 효모가 많이 검출된 제품에서는 조직감의 연화가 우려된다.

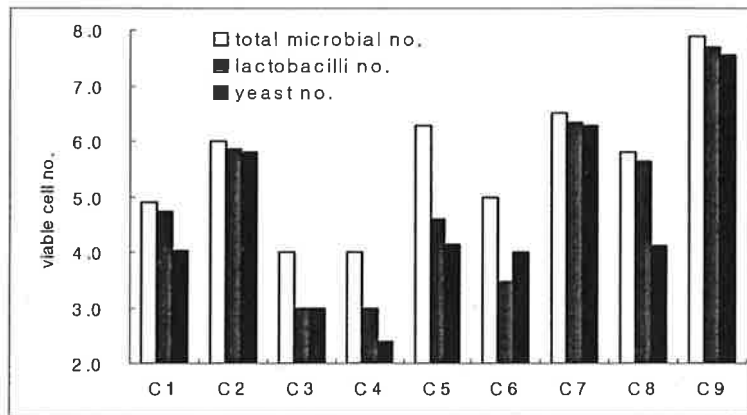


그림 2-12. 미생물.



## 마) 기계적 조직감

### (1) 파쇄성(Fracturability)

오이지에서 중요한 조직감인 아삭아삭한 정도 즉, 파쇄성을 측정된 결과는 그림 2-13과 같다. 시판오이지 6종은 2,103~2,836 g 이었고, 재래오이지 3종은 2,255~3,010 g으로 차이가 있었다. 시판오이지 중에서는 C1은 2,836 g으로 가장 높은 값을 보였고 C3 및 C6은 2,781~2,732 g가 그 다음으로 높았으며, C4는 2,103 g으로 가장 낮았다 ( $p < 0.05$ ). 재래오이지는 C7이 3,010 g으로 가장 높았고 C8 및 C9는 2,255~2,270 g으로 C2(2,272 g)와 유사한 값을 보였다.

### (2) 경도(Hardness)

시판 오이지 6종은 475~688 g이었고, 재래오이지 3종은 409~890 g으로 제품 간에 차이가 있었다. 시판오이지 중에서는 C3, C5 및 C6은 (671~688 g) 유의적인 차이 없이 높은 값을 나타내었다. C4는 475 g으로 가장 낮았다 ( $p < 0.05$ ). 재래오이지는 C7이 890 g으로 가장 높았고 C9는 409 g으로 가장 낮았다( $p < 0.05$ ). 이 같은 결과는 C9가 효모의 수가 가장 많았던 결과와 일치하였다. 오이피클의 연화는 polygalacturonase에 의한 pectin 물질의 분해에 기인되며 막형성 효모가 관여하므로, 본 실험에서 경도가 가장 낮은 C9가 효모의 수가 가장 많이 검출된 앞의 결과(그림 2-12)와 일치하였다. 한편, 경도가 높게 나타난 시판 제품은 염도가 높았고 또한, 예비실험에서 탈염과정을 거치지 않은 오이지의 경우 염도가 20%로 매우 높았는데 경도가 1,666 g으로 매우 높았으므로 경도 유지에는 높은 염농도가 필요한 것으로 생각된다. 그러나 펙틴질의 연화에는 염농도 뿐 아니라 기타 여러 요인이 관여하는데, 특히 20%의 염농도에서도 오이피클의 연화요인이 저해되지 않았다는 보고에 비추어볼 때 염농도 하나만으로는 설명이 불가능하다고 할 수 있다.

## 바) 관능적 특성

시판 오이지 9종의 관능적 특성을 분석한 결과는 표 2-79와 같다.

### (1) 전체적인 외관

오이지의 색, 형태유지 정도 등을 고려하여 전체적인 외관에 대하여 기호도

를 평가하였다. 시판 오이지 C2와 C4는 서로 유의적인 차이는 없었으나 오이지 9종 중에서 가장 높은 점수인 7점을 받았다( $p < 0.05$ ). 높은 점수를 받은 제품은 오이지에 주름이 적어 오이의 형태를 잘 유지하고 있었으며, 색상이 밝았다. 그러나 점수가 낮은 제품은 주름이 많아 수축이 많이 되어있어 형태 유지가 제대로 안된 제품이었고 색상이 어둡거나 너무 연한 색인 경우이었다. C2와 C5의 외관에 대한 점수는 기계적 색도 측정치의 결과인 명도와 녹색도가 높고 황색도는 낮게 나타난 결과(그림 2-11)와 일치하였다.

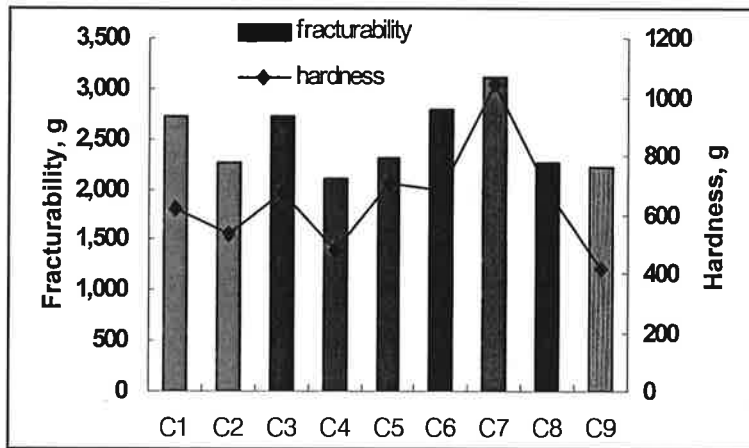


그림 2-13. 조직감.

## (2) 냄새

오이지의 냄새로는 신내와 균덕내에 대하여 9점 만점으로 각 특성의 세기의 정도를 평가하였다. 신내는 C1 및 C3이 가장 낮은 점수를 나타내었다. 시판 오이지 C2, C4 및 C6과 재래 오이지 C7, C8 및 C9는 높은 점수를 나타내었다. 시판오이지 중에서 산도가 높게 나타난 C1과 C4중에서(그림 2-10 참조) C1은 신내가 적게 평가되었으나 C4는 높게 평가되었다. 이 같은 결과는 C1을 제외한 나머지 모든 제품의 조미액에는 휘발성의 빙초산이 함유되어 있기 때문으로 생각된다. 특히, C6의 경우에는 신내 점수가 가장 높아 빙초산이 다른 제품에 비

해 많이 함유되어 있을 것으로 생각되나 성분의 함량이 표시되어 있지 않아 알 수가 없었다. 또한, 군덕내는 시판 오이지 시료 간에 유의적인 차이를 나타내지 않았으나 C7과 C9가 높았는데 이는 효모수가 가장 많았던 결과 (그림 2-12)와 일치하는 경향이었다.

### (3) 맛

오이지의 맛에 대하여는 신맛, 감칠맛, 전체적인 맛의 3가지 항목을 평가하였다. 신맛의 경우, C6이 가장 높은 점수를 나타내었고, C2 및 C5는 낮은 점수를 나타내었다. 감칠맛은, 시판 오이지가 재래오이지에 비하여 유의적인 차이는 없지만 높은 점수를 받았다. 이 같은 결과는 C1을 제외한 시판 오이지의 조미액에 MSG가 함유되어 있기 때문인 것으로 생각된다. 그러나 C1은 예외적으로 감칠맛 점수가 높았다. 전체적인 맛은 C1, C2, C3 및 C7이 높은 점수를 받았고, C8 및 C9도 낮은 점수를 나타내었는데 이들 제품은 염도가 높았기 때문으로 생각되며, 또한 신내와 신맛이 강한 C6도 전체적인 맛에 대한 기호도가 낮게 나타났다. 또한 감칠맛 점수가 높은 제품의 경우 전체적인 맛에 대한 기호도 점수가 높았다.

### (4) 조직감

오이지의 조직감에 관한 관능적 특성 중 아삭아삭한 정도는 C1, C2 및 C7이 가장 높은 점수를 받았으며 C5, C8 및 C9는 낮은 점수를 나타내었다( $p < 0.05$ ). 이 같은 결과는 기계적 조직감 측정 결과와 일치하는 경향을 나타내었다(그림 2-14). 재래오이지 중 C8 및 C9는 아삭아삭한 정도가 낮게 나타났으나 C7은 높은 점수를 나타내었다. C7은 제조과정 중 blanching 처리를 한 제품이었다. 정도는 시료 간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

### (5) 전반적인 기호도

오이지 9종에 대하여 전반적인 기호도를 평가한 결과, 가장 높은 점수를 받은 제품은 C1과 C2로 7.4~8.0점을 나타내었다( $p < 0.05$ ). 대체로 재래 오이지보다는 시판 오이지에 대한 기호도 점수가 높게 나타났으며 C1보다는 C2에 대한 기호도 점수가 유의적이진 않지만 높게 나타났다. 이 같은 결과는 패널의 연령이 20대의 젊은 층이기 때문으로 재래의 짠맛과 신맛이 어우러진 오이지 보다는 조

미액으로 맛을 낸 오이지를 선호하기 때문으로 생각된다. 한편, 재래오이지인 C8 및 C9는 C7에 비하여 낮은 점수를 나타내었다.

### 사) 주성분 분석결과

시판 오이지의 이화학적 특성과 관능적 특성 분석 데이터를 주성분 분석(PCA)을 실시하여 그림 2-14에 나타내었다. 시판오이지의 특성치는 제 1주성분이 79.94% 설명 가능하였으며, 제 2주성분은 19.94% 설명 가능하였다. 전반적인 수용도와 근접해 있는 시판오이지 제품은 C1, C2 및 C6이었다. 이들 제품은 전반적인 맛, 감칠맛, 외관, 경도, 아삭아삭한 정도, b값, L값 및 산도가 근접해 있었으며, 염도, 균덕내, 신맛은 멀리 위치하고 있었다. 이 같은 결과는 오이 피클의 경우 색, 크기, 아삭아삭함, 경도가 전반적인 수용도에 영향을 준다는 결과와 유사하였다.

표 2-79. 시판 오이지의 관능적 특성

sample	appear- ance	sour odor	moldy odor	sour taste	savory taste	overall taste	fractur- ability	hardness	overall acceptability
C1	6.5±1.4 <sup>a1)</sup>	2.5±0.7 <sup>c</sup>	5.5±0.7 <sup>a</sup>	4.0±0.2 <sup>cd</sup>	7.0±1.4 <sup>a</sup>	6.5±2.1 <sup>ab</sup>	1.0±0.1 <sup>e</sup>	1.0±0.1 <sup>b</sup>	8.0±1.4 <sup>a</sup>
C2	7.0±1.4 <sup>a</sup>	6.5±0.7 <sup>ab</sup>	5.5±0.7 <sup>a</sup>	2.5±0.7 <sup>c</sup>	7.0±0.5 <sup>a</sup>	7.5±0.7 <sup>a</sup>	8.0±1.4 <sup>a</sup>	1.5±0.7 <sup>ab</sup>	7.6±1.4 <sup>a</sup>
C3	5.5±0.7 <sup>ab</sup>	2.5±0.7 <sup>c</sup>	5.5±0.7 <sup>a</sup>	5.5±0.7 <sup>bc</sup>	5.5±0.7 <sup>ab</sup>	6.0±0.5 <sup>ab</sup>	3.5±0.7 <sup>d</sup>	1.5±0.7 <sup>ab</sup>	6.0±0.9 <sup>ab</sup>
C4	7.0±1.4 <sup>a</sup>	6.5±0.7 <sup>ab</sup>	4.0±1.4 <sup>ab</sup>	1.0±0.1 <sup>f</sup>	2.5±0.7 <sup>c</sup>	3.0±1.4 <sup>cd</sup>	5.5±0.7 <sup>bc</sup>	1.5±0.7 <sup>ab</sup>	3.0±1.4 <sup>cde</sup>
C5	6.5±0.7 <sup>a</sup>	4.5±0.7 <sup>b</sup>	4.5±0.7 <sup>ab</sup>	2.0±0.1 <sup>ef</sup>	2.5±0.7 <sup>c</sup>	2.5±0.7 <sup>cd</sup>	3.5±0.7 <sup>d</sup>	1.0±0.1 <sup>b</sup>	3.0±1.4 <sup>cde</sup>
C6	5.5±0.7 <sup>ab</sup>	7.5±0.7 <sup>a</sup>	4.0±2.8 <sup>ab</sup>	6.5±0.7 <sup>ab</sup>	1.5±0.7 <sup>c</sup>	1.5±0.7 <sup>d</sup>	6.5±0.7 <sup>ab</sup>	1.0±0.1 <sup>b</sup>	1.5±0.7 <sup>de</sup>
C7	5.0±3.0 <sup>ab</sup>	5.5±0.7 <sup>ab</sup>	2.0±1.4 <sup>b</sup>	5.0±0.5 <sup>c</sup>	5.5±0.7 <sup>ab</sup>	5.5±0.7 <sup>ab</sup>	7.0±0.7 <sup>ab</sup>	2.0±0.1 <sup>b</sup>	6.0±0.6 <sup>ab</sup>
C8	2.0±0.1 <sup>c</sup>	5.0±1.4 <sup>b</sup>	3.0±0.1 <sup>ab</sup>	3.0±0.1 <sup>de</sup>	4.5±0.7 <sup>b</sup>	4.5±0.7 <sup>bc</sup>	4.5±0.7 <sup>cd</sup>	2.0±0.1 <sup>a</sup>	4.0±0.1 <sup>bc</sup>
C9	3.5±0.7 <sup>c</sup>	6.0±0.2 <sup>ab</sup>	5.5±0.7 <sup>a</sup>	4.5±0.7 <sup>c</sup>	5.0±1.4 <sup>ab</sup>	4.5±0.7 <sup>bc</sup>	4.0±0.2 <sup>cd</sup>	1.0±0.1 <sup>b</sup>	3.5±0.7 <sup>cd</sup>

1) Any two means in the same column followed by the same super scripts are not significantly different ( $p < 0.05$ ) by Duncan's multiple range test.

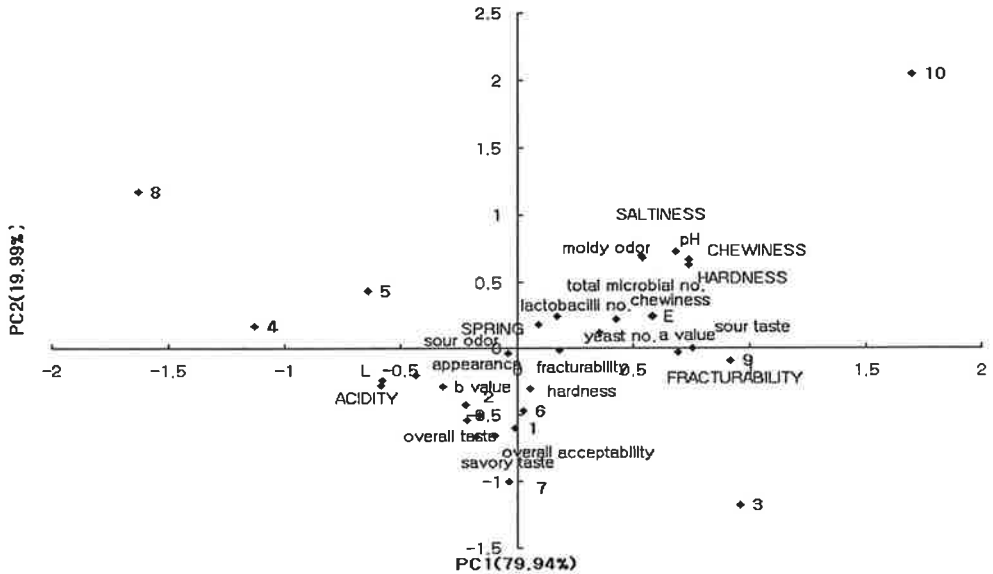


그림 2-14. 주성분 분석

## 2) 건식절임법으로 제조한 오이지와 블렌칭 처리를 한 오이지의 저장성 및 품질 특성

### 가) 건식절임법으로 제조한 오이지의 절임조건에 따른 저장성 및 품질 특성

#### (1) 염도

건식 절임법으로 제조한 오이지의 저장기간에 따른 염도는 그림 2-15와 같다. 천일염을 신선한 오이 무게의 30%를 넣어 제조한 HSHT군의 염도는 저장 14일 경과시에 20%, 15%를 넣은 LSLT군 및 LSMT군은 12.0~12.4%, MSLT군 및 MSMT군은 17.0~17.2%로 급격히 증가되었다. 그러나 저장 14일 이후의 염도 증가폭은 매우 완만하여 저장 165일에 HSHT군은 23.4%의 염도를 유지하였으며, LSLT군 및 LSMT군은 14.0~14.2%의 염도를, MSLT군 및 MSMT군은 각각 18.0~18.6%의 염도를 유지하였다. 오이 조직내부의 소금침투는 삼투압의 차이에 의한 것으로 소금 농도가 높을수록 소금의 침투량이 많아지는데, 본 실험

에서도 염 농도가 높을수록 오이 조직 내의 염도가 높아 침투량 역시 높아진 것으로 나타났다. 습식절임법으로 제조한 오이지의 경우, 20% 염수(오이:소금물 = 1:1.2)로 제조한 오이지는 저장 40일 경과 시 염도는 9.2%인 반면, 오이 무게의 21%의 소금을 넣어 건식 절임법으로 제조한 본 실험의 오이지는 저장 36일 경과 시 MSLT군 및 MSMT군의 염도는 각각 17.9%, 18.3%로 건식절임법으로 담근 오이지가 습식절임법으로 담근 오이지에 비하여 더 높은 염도를 나타내었다. 이 같은 결과로부터 1 kg의 오이로 오이지 제조할 때, 습식절임시 240 g의 소금으로 염도 9.2%의 오이지를 제조할 수 있는 반면에, 건식절임시에는 150 g의 소금으로 염도 14%의 오이지를 제조할 수 있으므로 목표로 하는 오이지 내부의 염도에 도달하기 위한 소금 사용량은 건식 절임법이 습식절임에 비하여 적어 절임에 매우 효율적인 것으로 나타났다.

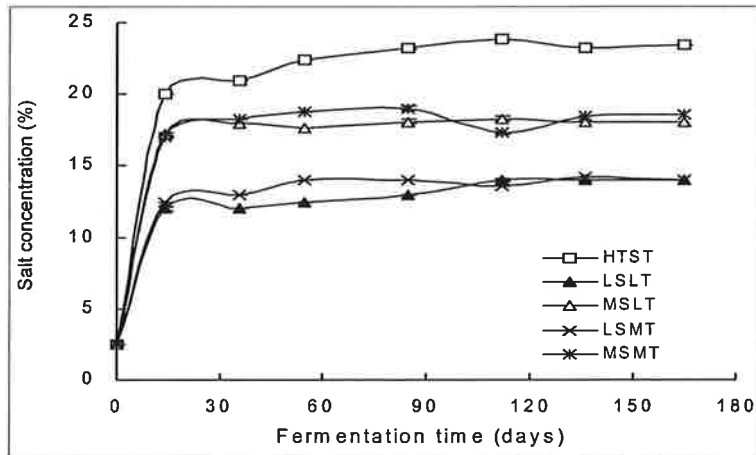


그림 2-15. 염도.

## (2) 산도 및 pH

오이지 저장 중 pH의 변화는 그림 2-16과 같다. 오이지의 pH는 신선한 오이의 pH인 5.70에서 저장 14일에는 5.19~5.38로 감소하였고, 저장 14일 이후부터 저장 165일까지 완만하게 감소하여 pH 4.84를 나타내었다. 특히 염도 21%로

제조하여 0℃에서 저장한 MSLT군은 저장 기간 동안 가장 높은 pH(5.0 이상)를 유지하였다 ( $p < 0.05$ ). 한편, 염도 15%로 제조하여 오이지를 온도를 달리하여 저장하였을 때 저장 165일 경과 시의 pH는 0℃에서 저장한 오이지인 LSLT (pH 5.01)군이, 15oC에서 저장한 오이지인 LSMT (pH 4.75)군에 비하여 높았다. 또한, 염도 21%로 제조한 오이지를 저장 온도를 달리하여 저장하였을 때, 즉 MSLT군과 MSMT군을 비교하여 보았을 때 저장 165일 경과시의 pH 역시 각각 pH 5.01 및 4.75로 저장온도가 낮은 오이지의 pH가 높았다. 30%의 고염으로 제조하여 30oC의 고온에서 저장한 HSHT군은 저장 36일 이후에는 pH가 낮아져 4.9 정도를 유지하였으며 저장 165일에는 pH가 4.84로 낮아져 LSLT군과 MSLT군의 pH인 5.01이나 5.11에 비하여 낮았다. 건식절임법으로 제조된 오이지는 습식 절임법으로 제조한 오이지와는 달리 165일 정도의 장기 저장 시에도 먹기에 적당한 pH인 3.7~4.0 (5,12)에 도달되지 않아 장기저장이 가능하였다. 한편, 오이지의 저장 중 산도 변화는 그림 2-11과 같다. 산도는 저장기간이 경과됨에 따라 점차적으로 증가하는 경향을 나타내었다. 고염인 30%로 제조하여 25oC에서 저장한 HSHT군의 경우, 산도의 증가는 3단계로 일어났는데 1단계는 저장 초기 약 2주까지로 생오이의 산도인 0.19%에서 0.23%로 증가하였으며 2단계에서는 저장 136일까지로 매우 서서히 증가하여 0.29%이었다. 3단계에서는 저장 136일 이후부터 증가폭이 약간 커서 0.35%로 상승하여 저장 165일까지 0.35를 유지하였다. 염도 15 및 21%로 제조하여 15oC에서 저장한 오이지(LSMT군 및 MSMT군)는 저장 165일의 산도가 0.33~0.35%로 HSHT군과 유사하였으며, 특히, LSMT군(15%, 15oC)의 산도 증가 경향은 HSHT군과 매우 유사하였다. 그러나 0℃에서 저온 저장한 오이지인 LSLT군 및 MSLT군은 저장 14일에 0.23%로 증가한 이후에는 저장 165일까지 매우 증가속도가 완만하여 각각 0.20% 및 0.21%로 다른 군에 비하여 유의적으로 낮았다( $p < 0.05$ ). 오이지를 저장하는 동안 산도가 0.30%에 도달하는 데 걸리는 기간은 HSHT군은 약 110일, MSMT군은 약 130일, LSMT군은 약 80일, LSLT군 및 MSLT군은 165일 이상으로 나타났다. 오이지의 산도 증가 정도는 염도와 저장 온도에 영향을 받았으며, 특히 염도 15% 및 21%에서는 저장 온도가 더 큰 영향을 주는 것으로 나타났는데, 이 같은 결과

는 고염 또는 저온 저장이 오이지의 발효에 관여하는 미생물 특히 젖산균은 고염이나 저온의 조건에서는 성장이 지연되므로 산생성이 억제되기 때문에 저장성을 높이는데 기여한 것이다.

### (3) 미생물

(가) 총균수 : 오이지를 저장하는 동안 총균수 변화는 그림 2-17과 같다. HSHT균은 저장 14일에 1.3 log (CFU/mL), 저장 36일 이후에는 4.0 log (CFU/mL)로 증가하여 저장 165일까지 유지하였다. 또한, MSLT (0°C/21%)균은 저장기간 동안 낮은 총균수를 나타내었다. 동일한 염도로 제조한 오이지를 온도를 달리하여 저장하였을 때, 저장 165일 경과 시의 총균수는 15% 염도로 제조한 오이지인 LSLT균 및 LSMT균은 각각 5.4 log (CFU/mL), 6.5 log (CFU/mL)로 저장온도가 낮은 균이 적게 나타났다. 또한, 21%로 제조한 MSLT균 및 MSMT균을 비교하여 보았을 때 저장 165일 경과 시의 총균수는 각각 4.2 log (CFU/mL), 6.0 log(CFU/mL)로 저장온도가 낮은 균의 총균수가 적었다.

(나) 젖산균수 : 저장기간에 따른 젖산균 수의 변화를 그림 2-17에 나타내었다. HSHT균은 초기 1.6 log (CFU/mL)에서 저장 14일에 1.5 log (CFU/mL)으로 일시적으로 젖산균이 감소하였으나, 그 이후 증가하여 4.3 log (CFU/mL)를 유지하였다. LSLT균은 초기 1.6 log (CFU/mL)에서 저장 165일에 3.5 log (CFU/ mL) 수준으로 젖산균이 증가하는 경향을 보인 반면에, MSLT균은 저장 112일 이후에는 젖산균이 검출되지 않았으며, 또한, 저장 112일 이전에도 젖산균수는 가장 적은 수준을 유지하였다. LSMT균의 경우에는 젖산균수가 초기부터 점차적으로 증가하여 저장 165일에 5.8 log (CFU/mL)에 달하여 모든 균종에서 가장 많았다. 같은 염도(15%)로 절여진 LSLT균과 LSMT균을 비교하여 보았을 때 저장 165일 경과시 젖산균수가 각각 3.5 log (CFU/mL), 5.9 log (CFU/mL)로 저장온도가 낮은 오이지인 LSLT균의 젖산균수가 적게 나타났다. 또한 21% 염도인 MSLT균과 MSMT균을 비교하여 보았을 때 저장 165일 경과 시의 젖산균수 역시 각각 0.0 log (CFU/ mL) 및 5.7 log (CFU/ mL)로 저장온도가 낮은 균의 젖산균 수가 적었다. 저온(0°C)에서 저장한 LSLT균과 MSLT균을 비교하였을 경우 저장 165



일 경과 젖산균수는 각각 3.5 log (CFU/mL), 0.0 log (CFU/mL)로 염도가 높을수록 젖산균수가 적었으나, 15°C에서는 염도 15%인 LSMT군과 염도 21%인 MSMT군이 각각 5.8 log (CFU/mL) 및 5.7 log (CFU/mL)로 차이를 보이지 않았다.

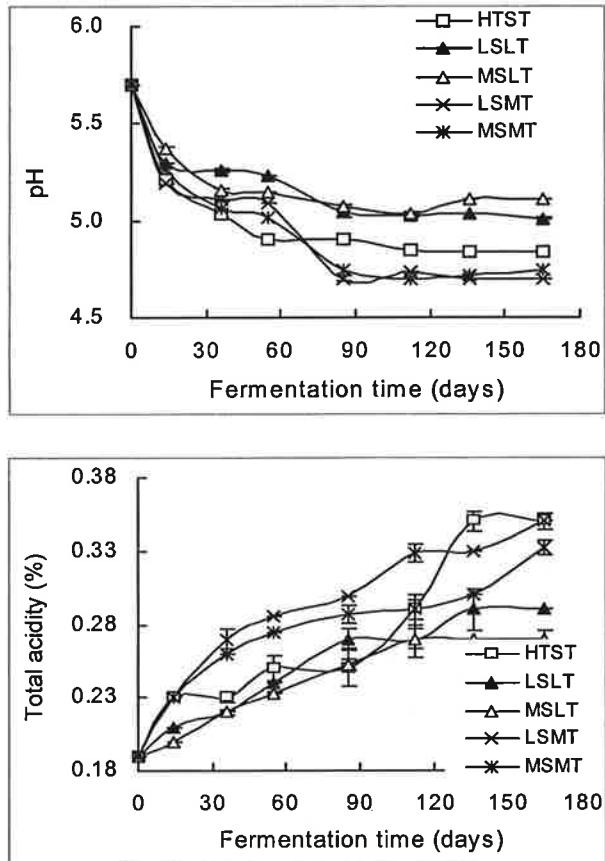


그림 2-16. pH 및 산도.

이상의 결과로부터 젖산균은 염도가 높을수록 저장온도가 낮을수록 생육이 저해되었으나, 저장온도에 더 민감하였는데, 이 같은 결과는 이전의 보고와 일치하였다. 오이지의 숙성은 김치의 숙성과 유사하게 젖산균류를 비롯한 여러 가지

미생물의 번식으로 이루어진다. 이들 미생물은 사용되는 재료 자체에 부착되어 있는 것들이 대부분으로 발효초기에는 이들 미생물이 주로 생육하게 되고 발효가 진행되면서 점차 젖산균들이 번식하여 유기산을 생성한다.

(다) 효모수 : 오이지의 저장 중 효모의 수는 그림 2-17과 같다. HSHT균 및 MSLT균의 경우 저장 14일에 1.3~3.3 log (CFU/mL) 이었다가 저장 36일 이후에는 검출되지 않았는데, 이는 오이에 붙어 있던 효모가 고염에 의해 성장하지 못하고 사멸되기 때문으로 생각된다. LSLT균은 저장 14일에 2.7 log(CFU/ mL)이었으며, 저장 165일에는 4.9 log (CFU/mL) 이었다. LSMT균 및 MSMT균은 저장 14일에 4.1~4.5 log (CFU/ mL)이었으며 그 이후 점차 증가하여 저장 165일에 5.0~5.4 log (CFU/mL)이었다. 같은 염도(15%)로 제조하여 온도를 달리하여 저장한 LSLT균 및 LSMT균의 효모수를 비교하여 보았을 때 저장 165일에 각각 4.9 및 5.4 log (CFU/mL)로 저장온도가 낮은 오이지의 효모수가 적게 나타났다. 또한, 염도 21%로 제조하여 온도를 달리하여 저장한 MSLT균과 MSMT균을 비교하여 보았을 때 저장 165일 에 각각 0.0 및 5.2 log (CFU/mL)로 저장온도가 낮은 오이지의 효모수가 적었다. 같은 온도(0℃)로 저장된 LSLT균 및 MSLT균을 비교하여 보았을 때 저장 165일에 각각 4.9 및 0.0 log (CFU/mL)로 염도가 높을수록 효모가 적었다. 그러나 15℃에 저장한 MSMT균과 LSMT균의 경우 각각 5.4 및 5.2 log (CFU/mL)로 염도 차이에 따른 효모수의 차이는 나타나지 않았다.

이상의 결과로부터 건식 절입법에 의하여 제조한 오이지의 효모 수는 저장온도가 낮을수록, 염도가 높을수록 그 수가 적었으며 특히 염도에 큰 영향을 받았다. 효모는 산 생성 박테리아와 함께 오이피클에서 주된 미생물중의 하나인데, 오이지를 저장하는 동안 증가되는 효모는 김치 숙성 말기에 나타나는 효모와 유사하며, 효모 중 산막효모는 숙성 말기에 젖산균이 생성한 산을 소모하면서 김치 표면에 피막을 형성하게 한다. 오이피클에서 효모는 높은 염도, 산에서도 생존가능하며, 특히, *Candida*, *Pichia*, *Saccharomyces*, *Zygosaccharomyces* 속에 속하는 막을 형성하는 효모가 펙틴질 분해능이 크다.

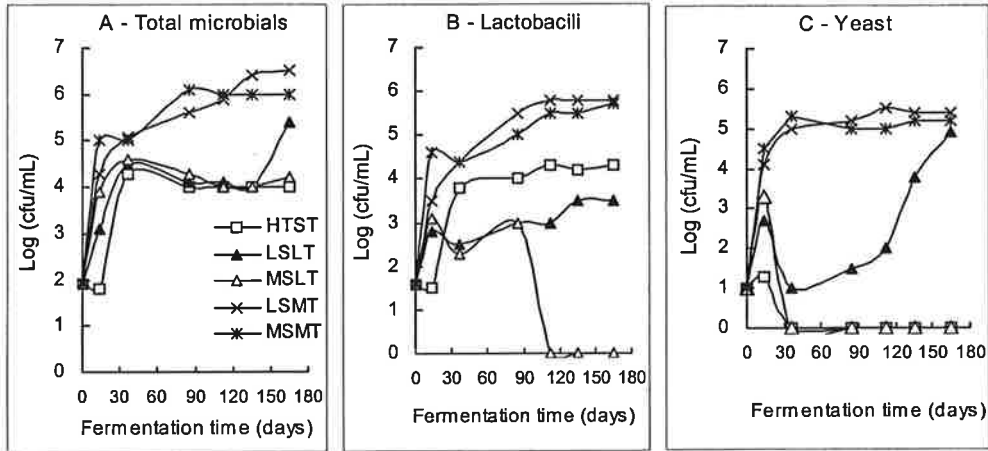


그림 2-17. 미생물 (A: 총균수 B: 젖산균수 C: 효모수).

#### (4) 색도

오이지 저장기간 중 색도 변화를 측정된 결과는 그림 2-18과 같다. 명도(L 값)는 저장기간이 경과됨에 따라 점차적으로 감소하는 경향을 나타내었다. 명도를 나타내는 L 값이 높게 유지된 오이지는 HSHT균이었고, 낮은 값을 보인 오이지는 MSLT균이었다. 같은 염도(15%)로 제조하여 온도를 달리하여 165일 저장한 LSLT균 및 LSMT균의 명도는 각각 30.30 및 30.10으로 유사하였다. 또한, MSLT균과 MSMT균을 비교하여 보았을 때 저장 165일 경과 시 각각 30.50, 29.23로 유사하여 오이지의 절임 변수인 염도 및 저장 온도에 따른 차이는 나타나지 않았다.

오이지의 색은 전통적으로 잘 발효되어 먹기에 적당한 상태에 이르면 녹색은 퇴색되고 연한 갈색의 상태이다. 오이지의 저장 중 녹색도(a 값)를 그림 2-18에 나타내었다. 오이지의 녹색은 저장기간이 경과됨에 따라 점차로 감소하였으며, 절임 변수 간에 차이가 있었다. MSLT균의 녹색도는 신선한 오이인 10.27에서 저장 85일에 9.10으로 거의 감소되지 않았다가, 저장 112일에 7.96으로 감소되었다. 그러나, 저장 전 기간동안 처리군중에서 녹색도 값이 가장 높게 유지되었다. LSLT균은 MSLT균과 함께 저장 85일째까지 10.27에서 8.30으로 완만하게 감소하였으나 그 후 4.75~4.77로 급격히 감소하였다. 이시기의 증가된

산도의 결과와 연관되었다. LSMT군은 초기 10.27에서 저장 36일 경과 시 5.83으로 급격히 감소하였다가 저장 112일째 1.71로 감소한 후 1.71~1.17을 나타내었다. MSMT 오이지는 저장 14일 경과 시 6.81로 감소한 후 그 이후에도 감소하여 165일 경과 시에 2.20~1.96을 나타내었다. 같은 염도(15%)로 절여진 LSLT군 및 LSMT군의 녹색도는 저장 165일 경과 시 각각 4.77 및 1.17로 같은 염도로 제조된 오이지인 경우에 저장온도가 낮은 오이지의 녹색도가 높게 나타났다. 또한, MSLT군과 MSMT군의 녹색도 역시 저장 165일 경과시 각각 8.08 및 2.20로 저장온도가 낮은 오이지의 녹색도가 높게 나타났다. 같은 온도로 저장된 LSLT군과 MSLT군의 녹색도는 저장 165일 경과 시 각각 4.77 및 8.08로 염도가 높을수록 높은 녹색도를 나타내었다. HSHT 오이지의 녹색도는 초기 10.27에서 저장 14일 경과시 5.63으로 급격히 그 값이 떨어진 후 점차적으로 값이 감소하여 저장 112일에 2.45 정도를 나타내었다. 오이지 저장 중 황색도(b 값)는 저장기간이 경과됨에 따라 점차적으로 감소하는 경향을 나타내었다. 오이지의 녹색도 값이 저장 기간이 경과됨에 따라 감소하는 것은 오이지 표면의 녹색이 담근 초기에 비하여 발효가 진행되면서 녹갈색으로 바뀌기 때문이며, 이는 오이에 있는 chlorophyll이 생성된 산에 의하여 pheophorbide나 pheophytin으로 전환되기 때문이다. 오이지를 저장하는 온도가 낮을수록, 오이지의 염도가 높을수록 이러한 젖산균의 생육이 억제되어 산생성이 적으므로 오이지의 녹색이 높게 유지될 수 있었다. 오이지 표면의 녹색은 오이지를 담근 초기에 비하여 발효가 진행되면서 청록색에서 황록색으로 변하는데, 이는 오이에 있는 chlorophyll이 생성된 산에 의하여 pheophorbide나 pheophytin으로 전환되기 때문이다.

##### (5) 조직감

(가) 경도 : 오이지의 경도는 신선한 오이의 경도인 882 g에서 저장 14일에 1,200 g~1,788 g으로 급격하게 증가한 후 저장 36일 이후에는 크게 감소하여 1,000 g 이하로 나타났다. 오이지 저장 14일에 경도가 증가하는 현상은 절이는 동안 오이중의 수분이 빠져나와 조직중의 섬유소가 상대적으로 밀집되기 때문으로, 채소류의 수분 함량이 경도와 역의 상관성을 보인다는 보고와 조직의 건물 함량이 경도와 밀접한 상관성을 보인다는 결과와 유사하였다.

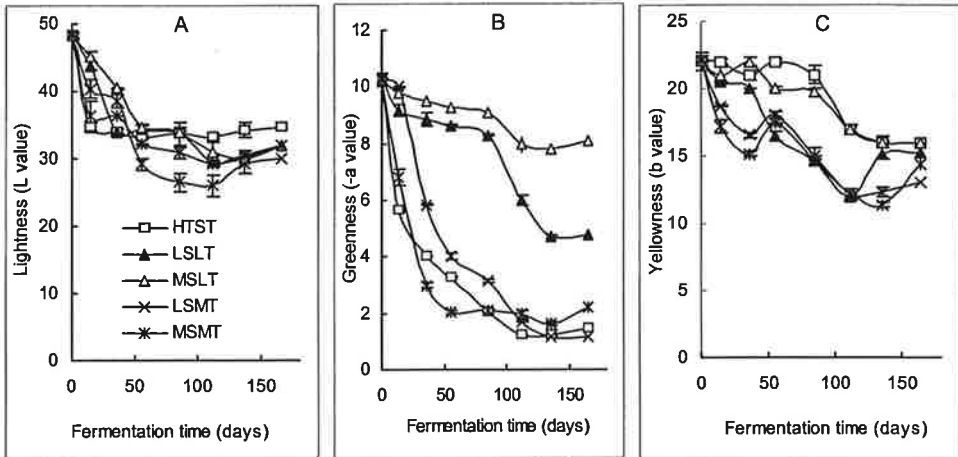


그림 2-18. 색도 (A:명도 B:녹색도 C:황색도).

한편, 30%의 고염으로 제조한 HSHT군의 경우에는 저장 전기간 동안 모든 군 중에서 가장 높은 경도를 유지하였으며 특히 저장 90일 이후부터는 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). 반면에, 15%의 저염으로 제조한 오이지의 경도는 저장온도 0°C 및 15°C 모두 가장 낮게 나타났다. 즉, 같은 염도(15%)로 절여진 LSLT군과 LSMT군을 비교하여 보았을 때, 저장 165일 경과 시 경도가 각각 444 g 및 233 g으로 저장온도가 높은 군의 경도가 낮게 나타났다. 그러나 21% 염도로 제조하여 온도를 달리하여 저장한 오이지인 MSLT군과 MSMT군은 저장 165일에 경도가 각각 683 g 및 685 g으로 큰 차이를 보이지 않았다. 특히 염도 21% 및 0°C에서 저장한 오이지인 MSLT군은 저장 기간 동안 높은 경도를 유지하였다. 이 같은 결과는 오이 피클 제조시 소금농도가 높을수록 오이의 견고성이 증가하였던 보고와 비슷한 경향으로 나타났다. 염의 농도가 높을수록 오이지의 경도가 높은 것은 절임에 사용한 천일염중의 칼슘이온이 오이중의 펙틴분자와 가교결합을 이루어 단단해지기 때문으로 생각된다. 또한, 염 농도가 경도에 영향을 미치는 이유는 소금 절임에 의해 오이지 내부의 공기가 탈기되고 삼투작용에 의해 수분이 용출됨에 따라 세포벽이 쭈그러져 포개지게 되므로 절단면에 걸리는 섬유소의 수가 증가하는 것이 주원인으로 생각되며 HSHT군은 가장 높은 염 농도

를 지니고 있었는데, 경도 유지에는 높은 염 농도가 필요한 것으로 생각된다. 그러나 펙틴질의 연화에는 염농도 뿐 아니라 기타 여러 요인이 관여하는데, 특히 20%의 염농도에서도 오이 피클의 연화요인이 저해되지 않았다는 보고에 비추어 볼 때 염농도 하나만으로는 설명이 불가능하다고 할 수 있다.

(나) 파쇄성 : 파쇄성은 오이지를 담구기 전 신선한 오이의 파쇄성인 1,533 g에서 저장 14일에는 2,935~3,061 g으로 크게 증가하였으나 저장 14일 이후부터 저장 50일경까지 급격히 감소하였다가 그 이후부터 165일까지 완만하게 감소하였다. 30% 염도로 제조하여 25℃에서 저장한 HSHT군의 파쇄성은 저장기간 55일까지는 2,779 g으로 가장 높았으나( $p < 0.05$ ), 그 이후부터는 저장기간이 경과됨에 따라 크게 감소하여 저장 165일에는 2,103 g이었다. 그러나 염도 21%로 제조하여 0℃에서 저장한 오이지인 MSMT군은 저장 기간 55일 이후에는 파쇄성의 감소 정도가 매우 적어 저장기간 동안 가장 높은 파쇄성을 유지하였으며, 저장 165일에 2,318 g을 나타내었다. 또한, 15% 염도로 제조하여 15℃에서 저장한 LSMT군과 15% 염도로 제조하여 0℃에서 저장한 LSMT군의 파쇄성은 저장기간이 경과됨에 따라 낮았는데, 특히 염도가 낮은 LSMT군이 가장 낮았다. 본 실험 결과로부터 기존의 고염으로 제조하여 실온이나 고온에 방치하는 경우에는 초기에는 파쇄성이 높게 유지되나 저장기간이 경과됨에 따라 낮아졌으므로, 염도를 낮추어 21%나 15%로 낮추는 경우에는 저온에서 저장해야만 파쇄성 감소를 방지할 수 있음을 알 수 있었다. 건식절임 오이지는 저장온도가 낮을수록, 염도가 높을 경우 파쇄성이 증가하였는데 이 같은 결과는 높은 염도와 낮은 저장온도가 효모 등의 미생물의 발생을 억제하고 높은 염도가 삼투압의 작용으로 인해 오이지의 파쇄성이 증가하였기 때문이다. 오이지의 연부현상은 펙틴 물질의 분해로 이뤄지는데 오이 조직 내 존재하는 polygalacturonase (PG)와 pectinesterase (PE)가 이 현상에 관여하는 효소로서 PG는 오이의 연부현상을 촉진시키며 PE는 펙틴물질 pectinic acid로 분해시켜 Ca 존재 하에서는 오이의 견고성이 높아진다.

## (6) 관능적 특성

<표 2-80>은 저장 165일째 관능적 품질 특성이다. 오이지의 외관은 MSLT군이 8.1점으로 가장 높은 점수를 받았으며, LSMT군은 5.0점으로 낮았다. 기계적 색상 측정 시 오이의 녹색도는 MSLT군은 8.08(표 2-18)로 가장 높았고 LSMT군은 1.17로 가장 낮았다. 오이지는 발효가 진행될수록 클로로필의 녹색이 녹갈색으로 되고 더 발효가 진행되면 녹색이 거의 없는 황갈색으로 되는데, 본 실험에 참여한 패널들은 녹색이 많이 유지된 오이지에 대한 기호도가 높은 것으로 나타났다. 냄새는 LSMT군이 1.2점으로 가장 낮았으며, 그 다음이 MSMT군으로 3.2점이었다. LSMT군의 냄새에 대한 기호도가 낮게 나타난 것은 효모의 수가 5.8 log CFU/mL로 모든 군중에서 가장 많았던 결과 (그림 2-12(C))와 일치하며, 효모는 젖산균이 생성한 산을 소모하면서 피막을 형성하여 군덕내 등 좋지 않은 냄새를 내기 때문이다(19). 오이지의 맛은 MSLT군 및 LSLT군이 각각 8.1점 및 7.8점으로 가장 높았으며, 그 다음이 MSMT군 및 LSMT군으로 각각 5.1점 및 2.5점이었으며, HSHT군은 1.2점으로 가장 낮았다.

오이지의 맛에 대한 기호도가 높은 MSLT군 및 LSLT군의 산도는 각각 0.20% 및 0.21%로 가장 낮았으며(그림 2-11), 염도는 18% 및 14%이었다. 맛에 대한 기호도가 가장 낮게 나타난 HSHT군의 염도는 23.4%로 고염이었다. 오이지의 조직감은 HSHT군과 MSLT군이 각각 8.1점 및 9.1점으로 높은 점수를 받았으며, LSMT군은 1.4점으로 가장 낮은 점수를 받았다. HSHT군과 MSLT군은 기계적 조직감 측정치 중 경도와 파쇄성이 가장 높았던 결과와 일치하였다. 전반적인 수용도는 MSLT군이 9.0점으로 가장 높았으며 그 다음이 LSLT군(7.8점), MSMT군(7.1점), HSHT군(5.1점), LSMT군(3.2점)의 순이었다( $p < 0.05$ ). 오이지의 전반적인 기호도가 높은 군인 MSLT군은 산도가 낮고, 효모가 없으며, 녹색도가 높고, 경도 및 파쇄성이 높은 특성을 나타내었다.

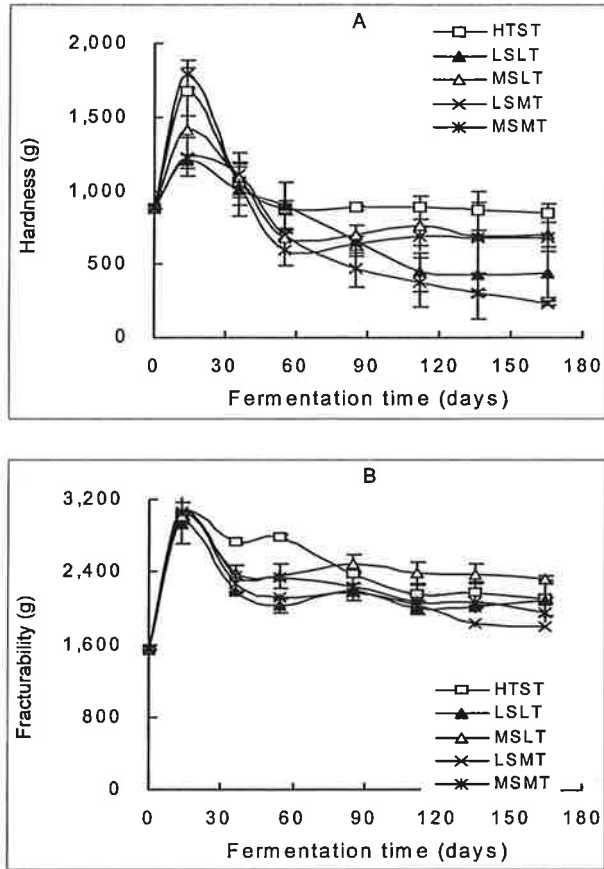


그림 2-19. 조직감 (A:경도 B:파쇄성).

표 2-80. 관능검사

Group <sup>1)</sup>	Appearance	Odor	Taste	Texture	Overall preference
HTST	6.2±1.4 <sup>b2)</sup>	7.2±1.5 <sup>a</sup>	1.2±1.3 <sup>c</sup>	8.2±1.4 <sup>a</sup>	5.1±1.3 <sup>b</sup>
LSLT	7.1±1.1 <sup>ab</sup>	1.6±1.1 <sup>c</sup>	7.8±1.8 <sup>a</sup>	7.4±1.7 <sup>ab</sup>	7.6±1.7 <sup>ab</sup>
MSLT	8.1±1.1 <sup>a</sup>	7.7±2.1 <sup>a</sup>	8.1±1.1 <sup>a</sup>	8.7±2.1 <sup>a</sup>	8.8±2.1 <sup>a</sup>
LSMT	5.0±2.1 <sup>b</sup>	7.6±1.5 <sup>a</sup>	2.5±1.3 <sup>c</sup>	1.4±1.9 <sup>c</sup>	3.2±1.1 <sup>c</sup>
MSMT	6.3±1.3 <sup>b</sup>	5.3±1.9 <sup>ab</sup>	5.1±1.8 <sup>ab</sup>	7.6±1.3 <sup>ab</sup>	7.1±1.5 <sup>ab</sup>



## 나) 블렌칭의 효과

### (1) 염도

건식 절임법으로 제조한 오이지의 저장기간에 따른 염도는 그림 2-20과 같다. 천일염을 신선한 오이의 무게에 15%를 넣어 제조한 후 어떠한 처리도 하지 않은 대조군(Control)은 저장 14일 경과 시 12%, Blanching처리와 함께  $\text{CaCl}_2$ 를 첨가한 BCO군은 14%, 블렌칭 처리를 하지 않고  $\text{CaCl}_2$ 만 첨가한 CAO군은 14.5%로 급격히 증가하였다. 그러나 저장 14일 후 염도 증가폭은 매우 완만하여 저장 165일에 대조군(Control)군은 14%를 유지하였으며, BCO군과 CAO군은 각각 14.4%, 14.8%의 염도를 유지하였다. 이와 같은 결과로 보아 블렌칭 처리와  $\text{CaCl}_2$ 의 첨가는 오이조직내부의 소금침투에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 보여진다.

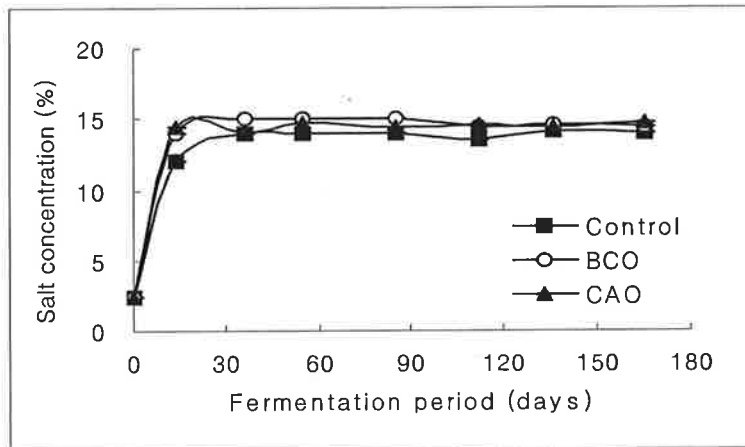


그림 2-20. 염도.

\* BCO : Blanced with  $\text{CaCl}_2$  added, CAO : With  $\text{CaCl}_2$  added

### (2) pH 및 산도

오이지 저장 중 pH의 변화는 그림 2-21과 같다. 오이지의 pH는 신선한 오이의 pH인 5.70에서 저장 14일에는 5.10~5.30로 감소하였고, 저장 14일 이후부터 저장 165일까지 그 수준이 완만하게 감소하여 저장 165일째에는 pH 4.43~

4.70를 나타내었다. 저장 14일째 pH는 BCO군(pH 5.30)이 대조군(pH 5.19)과 CAO군(pH 5.10)보다 높았으며 저장 165일째에도 BCO군(pH 4.70)이 대조군(pH 4.43)과 CAO군(pH 4.57)보다 높은 pH를 유지하였다. 건식 절입법으로 제조된 오이지는 습식 절입법으로 제조한 오이지(Park & Park 1998)와는 달리 165일 정도의 장기 저장 시에도 먹기에 적당한 신맛을 갖는 pH 3.70(이종순 1975)에 도달하지 않아 장기저장이 가능하였다.

한편, 오이지의 저장 중 산도 변화는 그림 2-21과 같다. 산도는 저장기간이 경과됨에 따라 점차적으로 증가하는 경향을 나타내었다. 블렌칭 처리를 하지 않은 대조군(Control)과 CAO군의 경우 산도의 증가가 4단계로 일어났는데, 1단계는 저장초기 약 2주까지로 생오이의 산도 0.190%에서 0.275~0.280%로 급격히 증가하였으며 2단계에서는 저장55일까지 매우 서서히 증가하여 0.286~0.290%를 유지하였다. 3단계는 저장 85일까지로 0.328~0.329%로 증가폭이 늘어났으며 마지막 단계에서는 증가폭이 다시 줄어 저장 165일까지 0.350%를 유지하였다. 그러나 블렌칭 처리된 BCO군은 대조군(Control), CAO군과 다른 경향을 나타내었다. BCO군의 경우 저장 55일까지 0.220%의 낮은 산도를 유지하다가 저장 85일째 0.285%로 급격한 산도의 증가를 보였으며 그 수준이 점차적으로 높아져 저장 165일째는 0.327%에 이르렀다. 오이지를 저장하면서 산도가 0.330%에 이르는 기간은 대조군(Control)은 약 90일, CAO군은 약 120일이었으며 블렌칭 처리한 BCO군은 저장 165일 이상으로 나타났다. 이 같은 결과는 오이지의 블렌칭 처리가 초기 미생물의 성장을 지연시킴으로써 산생성이 억제되기 때문에 저장성을 높이는 데 기여한 것이다(Choi et al 1989).

### (3) 미생물

(가) 총균수 : 오이지를 저장하는 동안 총균수 변화는 그림 2-22와 같다. 아무런 처리를 하지 않은 NTO군은 초기 1.9 log (cfu/mL)에서 저장 14일에 4.3 log (cfu/mL) 증가한 후 저장 165일에는 6.5 log (cfu/mL)로 유지하였다. 그러나 블렌칭 처리와 CaCl<sub>2</sub>를 첨가한 BCO군과 CaCl<sub>2</sub>만 첨가한 CAO군은 저장 초기에 5.5~5.6 log (cfu/mL)로 급격한 증가가 일어났으며 저장 35일 경과 시 2.0~3.0 log (cfu/mL)로 급격히 감소한 후 다시 서서히 증가하여 저장 165일 경과 시 5.

8~6.0 log (cfu/mL)이었다. 블렌칭의 영향으로 인해 저장 85일째까지 5.0 log (cfu/mL)으로 가장 낮은 총균수를 보였던 BCO군은 저장기간이 지남에 따라 점차적으로 증가하여 저장 165일 경과 시 그 수가 6.0 log (cfu/mL)에 이르러 블렌칭 처리를 하지 않는 대조군(6.5 log), CAO군(5.8 log)과 비슷한 총균수를 나타내었다. 이와 같은 결과는 블렌칭 처리와 CaCl<sub>2</sub>의 첨가가 오이지 저장 시 초기 미생물의 생육에 영향을 끼친다는 것을 보여준다.

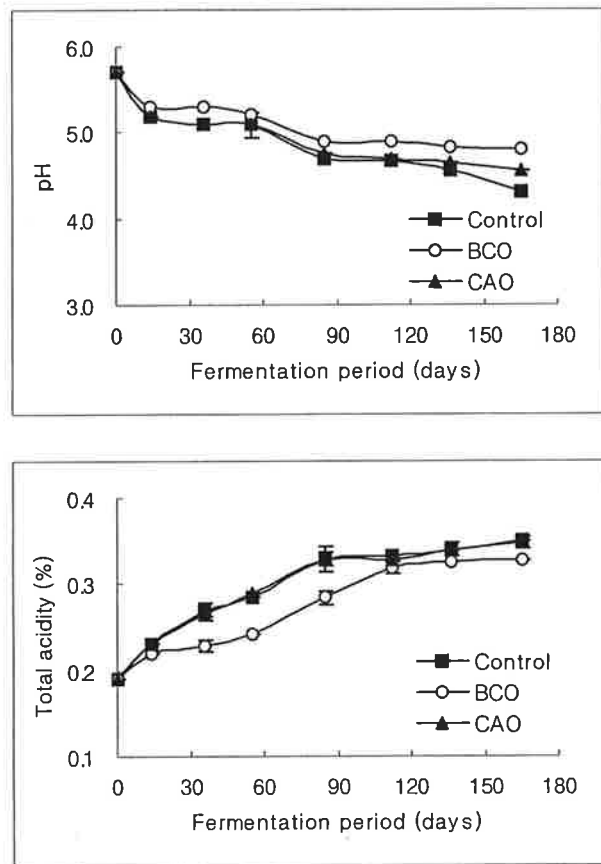


그림 2-21. pH 및 산도.

\* BCO : Blended with CaCl<sub>2</sub> added, CAO : With CaCl<sub>2</sub> added

(나) 젖산균수 : 저장기간에 따른 젖산균 수의 변화를 그림 2-22에 나타내었다. 블렌칭 처리를 하지 않은 대조군(Control)과 CAO군은 초기 균수 3.9 log (cfu/mL)에서 시작하여 계속 증가하였으며 저장 85일 이후로 5.3~5.9 log (cfu/mL)를 유지하였다. 그러나 블렌칭 처리한 BCO군은 초기 균수 3.9 log (cfu/mL)에서 저장 36일째까지 1.5~2.0 log (cfu/mL) 수준으로 균수가 급격히 감소하였다가 저장 55일째부터 계속 급상승하여 저장 165일에는 6.0 log (cfu/ml) 수준으로 블렌칭 처리를 하지 않은 대조군(Control)과 CAO군과 비슷한 균수를 나타내었다. 이 또한 총균의 경우와 마찬가지로 블렌칭 처리가 오이지 저장 시 초기 미생물의 생육에 영향을 끼치나 오이지의 숙성이 진행됨에 따라 비 처리군인 대조군(Control), CAO군과의 유의성이 줄어들음을 알 수 있었다. 오이지는 저장 중 젖산균에 의하여 유기산을 생성하며(이혜수 2001a) 생성된 유기산에 의해 산도가 증가되므로 저장 중 오이지의 pH(그림 2-9)가 저하되고 산도(그림 2-10)가 증가하는 결과와 일치하였다.

(다) 효모수 : 오이지의 저장 중 효모의 수는 그림 2-22와 같다. 생오이지에서는 효모가 검출되지 않았으나 오이지의 효모는 저장 14일 저장 후 2.8~4.1 log (cfu/mL)로 그 수가 급격히 증가하다가 저장 165일 경과 시 5.0~5.4 log (cfu/mL)로 수가 유지되었다. 아무런 처리를 하지 않은 대조군(Control)은 저장 36일 경과 시 5.0 log (cfu/mL)로 효모수가 유지되었고 CaCl<sub>2</sub>를 첨가한 CAO군은 저장 100일 이전까지 효모의 생육을 억제시켜 3.7~3.8 log(cfu/mL)를 나타내다가 저장 165일 경과 시 5.0~5.2 log (cfu/mL)이었다. 또한 블렌칭 처리와 CaCl<sub>2</sub>를 첨가를 병행한 BCO군은 저장 36일 경과 시 2.8 log (cfu/mL)로 매우 낮은 효모수를 나타내었으나 저장 36일 이후 급격하게 증가하여 저장 165일째에는 5.0 log (cfu/mL)이었다 ( $p > 0.05$ ). 효모는 산 생성 박테리아와 함께 오이피클에서 주된 미생물 중의 하나인데(Demain & Phaff 1956), 오이지를 저장하는 동안 증가되는 효모는 김치 숙성 말기에 나타나는 효모와 유사하며, 효모 중 산막효모는 숙성 말기에 젖산균이 생성한 산을 소모하면서 김치 표면에 피막을 형성하게 한다. 오이피클에서 효모는 높은 염도, 산에서도 생존가능하며, 특히 *Candida*, *Pichia*, *Saccharomyces Zygosaccharomyces* 속에 속하는 막을 형성하는 효모가

펙틴질 분해능이 크다(Demain & Phaff 1956).

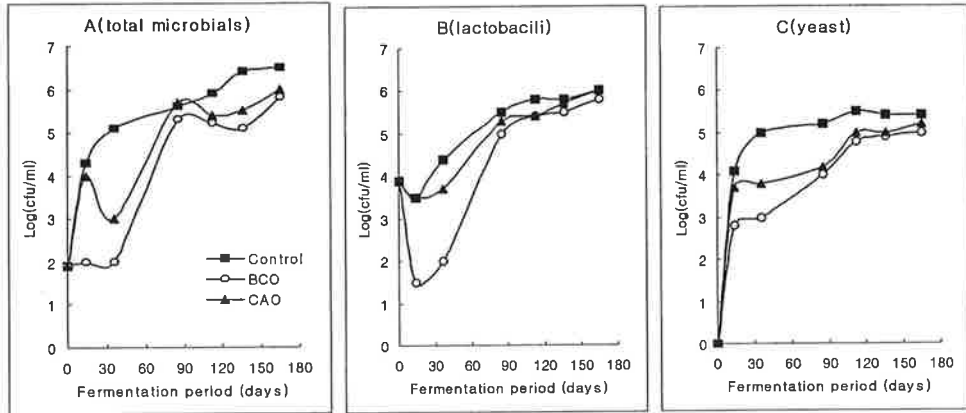


그림 2-22. 미생물 (A:총균 B:젖산균 C:효모).

\* BCO : Blanched with CaCl<sub>2</sub> added, CAO : With CaCl<sub>2</sub> added

#### (4) 색상

(가) 명도 : 명도 (L값)는 저장기간이 경과됨에 따라 점차적으로 감소하는 경향을 나타내었다. 명도를 나타내는 L값이 가장 높게 유지된 오이지는 대조군으로 저장 14일째부터 31.96~40.18의 값을 나타내었고 가장 낮은 값을 보인 오이지는 CAO군으로 30.28~40.90의 값을 나타냈으나 유의적인 차이는 없었다. 본 오이지의 절임 변수인 블렌칭 처리 또는 CaCl<sub>2</sub>의 첨가는 명도에 영향을 미치지 않았다.

(나) 녹색도 : 오이지의 녹색도는 저장 14일 경과 시 급격하게 감소하다가 저장 85일이 되자 일정한 값을 유지하는 경향을 띠었는데, 블렌칭 처리를 하지 않은 대조군(Control)과 CAO군의 녹색도는 저장 165일 경과 시 1.03~1.17이었고 블렌칭 처리와 CaCl<sub>2</sub>를 병행한 BCO군은 2.86이었다 (p<0.05). 오이지의 녹색도가 저장 기간이 경과됨에 따라 감소하는 것은 오이지 표면의 녹색이 담근 초기에 비하여 발효가 진행되면서 녹갈색으로 바뀌기 때문이며, 이는 오이에 있는 chlorophyll이 생성된 산에 의하여 pheophorbide나 pheophytin으로 전환되기 때문

이다(Jones et al 1962). 이때 오이지의 속의 산은 주로 젖산균에 의해 생성되는데 오이지의 저장온도가 낮고 염도가 높을수록 이러한 역할을 하는 젖산균의 생성이 억제되어 오이지의 녹색도가 높게 유지 될 수 있으며 또한 본 실험에서는 블렌칭 처리가 젖산균의 생성을 억제하는 역할을 하여 녹색도를 높게 유지시켜 준다는 것을 알 수 있었다. 오이지의 표피의 녹색은 오이지를 담근 초기에 비하여 발효가 진행되면서 청록색에서 황록색으로 변하는데(Kim et al 1989), 이는 오이에 있는 chlorophyll이 생성된 산에 의하여 pheophorbide나 pheophytin으로 전환되기 때문이다(White et al 1963, Ryu et al 2001).

(다) 황색도 : 오이지 저장 중 황색도(b 값)는 저장기간이 경과됨에 따라 점차적으로 감소하는 경향을 나타내었고 본 오이지의 절임 변수간의 차이는 없었다( $p>0.05$ ).

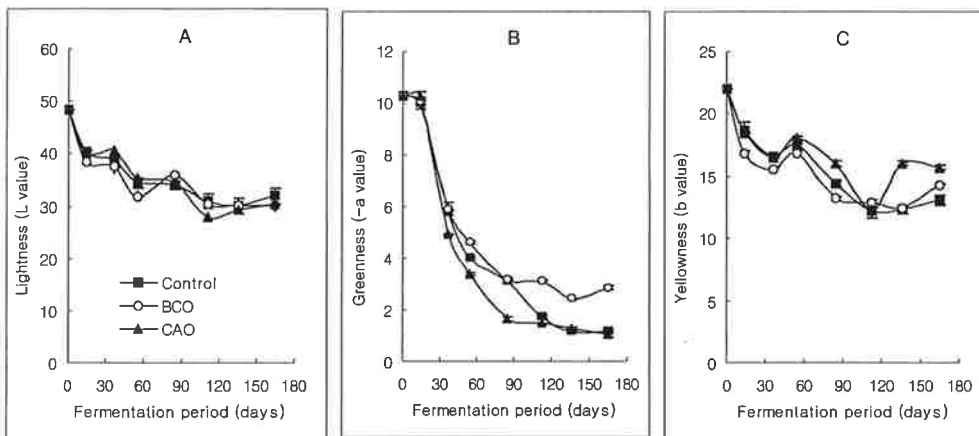


그림 2-23. 색상 (A:명도 B:녹색도 C:황색도).

\* BCO : Blanched with CaCl<sub>2</sub> added, CAO : With CaCl<sub>2</sub> added

### (5) 조직감

저장기간 경과에 따른 오이지의 조직감을 texture analyser에 의하여 puncture test를 통해 분석한 결과는 그림 2-24와 같다. 오이지의 경도는 신선

한 오이의 경도인 882 g 에서 저장 14일 경과 시 1,064 g~1,971 g 으로 급격하게 증가한 후 저장 55일 이후에는 크게 감소하여 1,000 g 이하로 나타났다. 오이지 저장 14일에 경도가 증가하는 현상은 절이는 동안 오이중의 수분이 빠져나와 조직중의 섬유소가 상대적으로 밀집되기 때문으로, 채소류의 수분 함량이 경도와 역의 상관성을 보인다는 보고(Ryu et al 2001)와 조직의 건물 함량이 경도와 밀접한 상관성을 보인다는 결과와 유사하였다.

한편, 블렌칭 처리를 하지 않은 대조군(Control)와 CAO군은 저장 85일까지 유의적인 차이를 보이지 않다가 저장 112일부터  $\text{CaCl}_2$  첨가의 효과가 나타나기 시작했다( $p < 0.05$ ). 그러나 블렌칭 처리를 한 BCO군은 저장 14일에 최대경도 1,971 g이었고 저장 36일 이후에는 807g~670g 의 경도를 유지하였다. 이러한 결과로 볼 때  $\text{CaCl}_2$  첨가가 오이지의 경도를 높게 유지시켜준다는 것을 알 수 있었고, 특히 블렌칭 처리를 병행할 때 보다 효과적으로 오이지의 연부현상을 저해시켜줌을 알 수 있었다.

한편, 파쇄성은 오이지를 담구기 전 신선한 오이의 파쇄성인 1,533 g 에서 저장 14일에는 2,867 g~3,571 g 으로 크게 증가하였으나 저장 14일 이후부터 저장 40일경까지 급격히 감소하였다가 그 이후부터 165일까지 완만하게 감소하였다. 오이지 저장 초기에 일어난 급격한 파쇄성 증가는 오이지 조직의 세포가 단단해졌다기보다는 높은 염으로 인한 삼투압 작용으로 오이지의 파쇄성이 증가하였기 때문으로 해석되어진다(Lee et al 1988).

아무런 처리를 하지 않은 대조군(Control)이 저장 전기간 동안 모든 군중에서 가장 낮은 파쇄성을 유지하였다. 반면에, BCO (blanching/ $\text{CaCl}_2$ )군과 CAO( $\text{CaCl}_2$ )군은 대조군(Control)에 비해 높은 값을 나타내었는데 BCO군이 저장 초기인 14일 경과 시에 파쇄성의 값이 CAO군보다 높고 저장 130일경부터는 CAO군의 파쇄성이 BCO군보다 높아진 것으로 보아, 단기적으로 볼 때 블렌칭 처리가 파쇄성에 영향을 주는 것처럼 보이지만 장기적으로  $\text{CaCl}_2$ 의 첨가가 더 큰 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 블렌칭 처리는 열에 약한 PG의 효소 활성도를 낮추고 비교적 열에 강한 PE에는 크게 영향을 주지 않아 PG로 인한 연부현상을 감소시켜주는 동시에 PE에 의해 오이의 파쇄성을 높게 유지시키는 것

(Choi et al 1989)이다. 또한 PE는 펙틴물질 pectinic acid로 분해시켜 Ca 존재 하에서는 오이의 견고성이 높아진다(Demain & Phaff 1956, Bell & Etchells 1960).

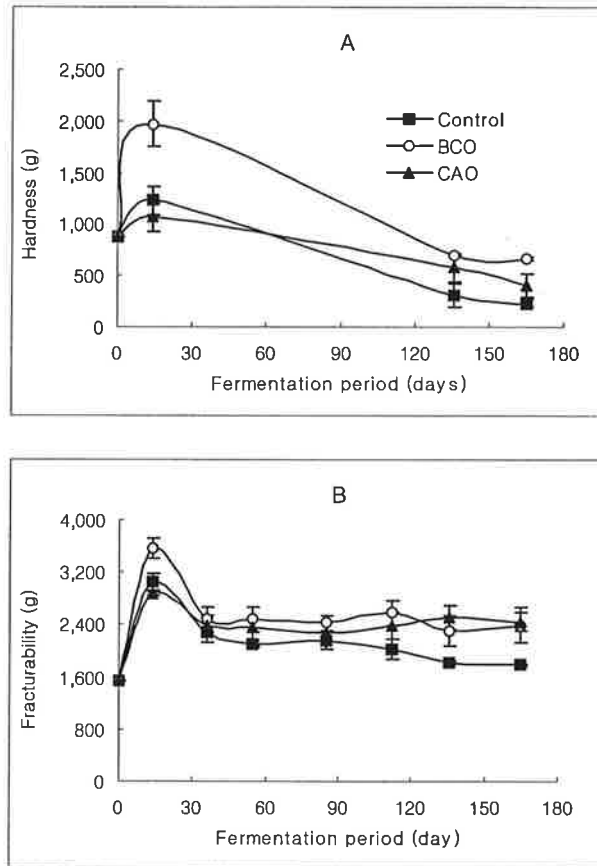


그림 2-24. 조직감 (A:경도 B:파쇄성).

\* BCO : Blanched with CaCl<sub>2</sub> added, CAO : With CaCl<sub>2</sub> added

### (6) 관능적 특성

그림 2-25는 저장 165일째 관능적 품질 특성이다. 관능적 특성 중 전체적인 외관의 수준은 CAO군이 평균 6.3 ~ 8.0 점으로 가장 높은 점수를 받았으며



BCO군은 오이지의 색깔은 초록색을 잘 유지하고 있었던 반면, 표면이 주글주글 하여 아무처리도 하지 않은 대조군(Control)과 함께 5.0 점을 받았다. 오이지는 발효가 진행될수록 클로로필의 녹색이 녹갈색으로 되고 더 발효가 진행되면 녹색이 거의 없는 황갈색으로 되는데(Jones et al 1962), 본 실험에 참여한 패널들은 녹색이 많이 유지된 오이지에 대한 기호도가 높은 것으로 나타났다. 오이의 냄새 중 균덕내가 감지되었는데 이는 효모가 젖산균이 생성한 산을 소모하면서 피막을 형성하여 좋지 않은 냄새를 내기 때문이다(Daniel & O'Sullivan 1976). 전체적인 맛은 아무처리를 하지 않은 대조군(Control)이 1.0 점으로 4.0 점을 받은 BCO (blanching/CaCl<sub>2</sub>)군, CAO (CaCl<sub>2</sub>)군과 유의적인 차이가 나타났다. 조직감 또한 대조군(Control)이 1점을 받은 반면 BCO군, CAO군이 각각 8.0 점, 9.0 점으로 높은 점수를 받았다( $p < 0.05$ ). 전체적인 수용도는 7.0 점으로 CaCl<sub>2</sub>를 첨가한 CAO군이 가장 높았는데 CAO군은 녹색도가 높고, 경도 및 파쇄성이 높았으며 오이지 표피가 매끈한 특성을 나타내었다.

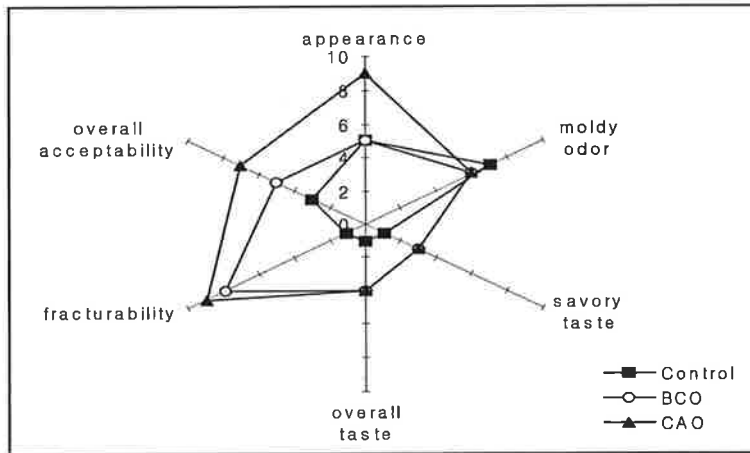


그림 2-25. 관능적 특성.

\* BCO : Blanched with CaCl<sub>2</sub> added, CAO : With CaCl<sub>2</sub> added

### 3) 오이지 절임 변수에 따른 품질변화 측정 및 온도조절형 절임시스템을 이용한 원료의 절임조건의 최적화 및 절임공정의 확립을 위한 모델 설계

#### 가) 염도

건식 절임법으로 제조한 오이지의 저장기간에 따른 염도는 그림 2-26과 같다. 신선한 오이의 염도는 2.45% 였으나 천일염을 신선한 오이 무게의 30%를 넣고 제조하여 10℃에서 저장한 HSLT군의 경우 24일경과시 5.40% 이었다. 이는 동일한 30%염도이나 저장 온도가 20℃에서 저장한 오이지가 14일 경과 시에 20%에 도달했다는 결과(Kim CH 등 2005)에 비하여 낮았다. 이 같은 결과는 각두기 무 절임 결과(Kim 등 1988, Kim 등 2001, Kim 과 Oh 2001)에서와 같이 절임 온도가 높을수록 염침투속도가 높기 때문이다. 한편, 염도 10%, 온도 0℃ 또는 5℃에 저장한 VSET군과 VSVT군의 염도는 6.8-7.0%이었다. 또, 염도 5%, 온도 0℃, 또는 10℃에 저장한 ESET군과 ESVT군의 염도는 5.0~5.4%로 상승되었다. 그러나 저장 24일 이후의 염도의 증가폭은 매우 완만하여 저장 168 일째에 HSLT군은 21.1%의 염도를 유지하였으며, VSET군과 VSVT군은 11.0-11.5%의 염도를, ESET군과 ESVT군은 각각 7.2%, 7.7%의 염도를 유지하였다. 오이 조직 내부의 소금 침투는 삼투압의 차이에 의한 것으로 소금 농도가 높을수록 소금의 침투량이 많아지는데(Kim JG 등 1989, Kim WJ 등 1988), 본 실험에서도 염 농도가 높을수록 오이 조직 내의 염도가 높아 침투량 역시 높아진 것으로 나타났다. 습식 절임법으로 제조한 오이지의 경우(Park MW 등 1994), 20% 염수(오이 : 소금물 = 1 : 1.2)로 제조한 오이지는 저장 40일 경과 시 염도는 9.2%인 반면, 오이의 무게에 21%의 소금을 넣어 건식 절임법으로 제조한 본 실험의 오이지는 저장 57일 경과시 VSET군과 VSVT군의 염도는 9.0%로 건식 절임법으로 담근 오이지가 습식 절임법으로 담근 오이지에 비하여 더 높은 염도를 나타내었다. 이 같은 결과로부터 1 kg의 오이지를 제조할 때, 습식절임 시 240 g의 소금으로 염도 9.2%의 오이지를 제조할 수 있는 반면에, 건식절임 시에는 100 g의 소금으로 염도 10.0%의 오이지를 제조할 수 있으므로 목표로 하는 오이지 내부의 염도에 도달하기 위한 소금 필요량은 건식 절임법이 습식 절

임법에 비하여 절반 이하이므로 절입에 매우 효율적인 것으로 나타났다.

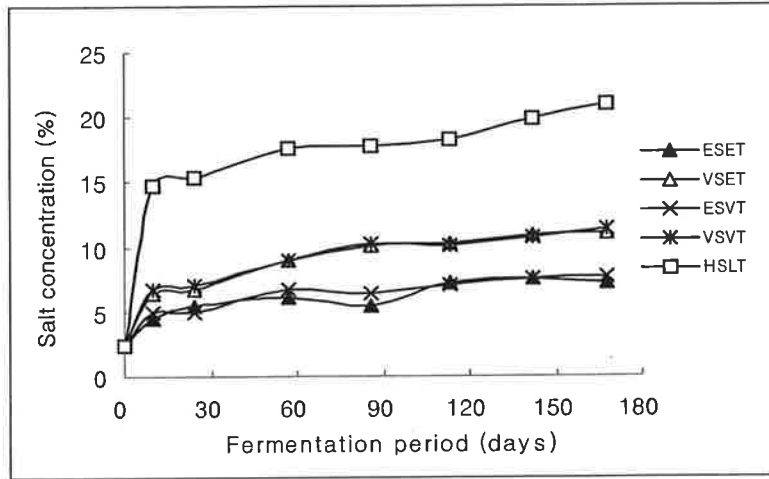


그림 2-26. 염도.

#### 나) pH

오이지 저장 중 pH의 변화는 그림 2-27과 같다. 오이지의 pH는 신선한 오이의 pH인 5.70에서 저장 168일까지 완만하게 감소하여 4.37-4.95를 나타내었다. 30%로 제조하여 10℃에서 저장한 HSLT군은 저장 142일까지 완만하게 감소하여 4.91을 보이나 그 이후 증가하기 시작하여 저장 168일째에는 4.95로 다른 처리군보다 높은 pH를 유지하고 있다. 염도 10%로 제조하여 0℃에서 저장한 VSET군은 저장 기간 동안 높은 pH를 유지하였으며, 대조군인 HSLT군과 유사한 양상을 보였다. 한편 염도 5%로 제조하여 0℃에서 저장한 오이지인 ESET군과 염도 10%로 제조하여 5℃에 저장한 VSET군의 pH는 유사하였으며, 168일 경과시 각각 4.65, 4.37을 유지하였다. 건식 절입법으로 제조된 오이지는 습식 절입법으로 제조한 오이지(Park MW 등 1994)와는 달리 168일 정도의 장기 저장 시에도 먹기에 적당한 pH인 3.7-4.0(Kim JG 등 1989, Park SH 등 2004)에 도달되지 않아 장기저장이 가능하였다.

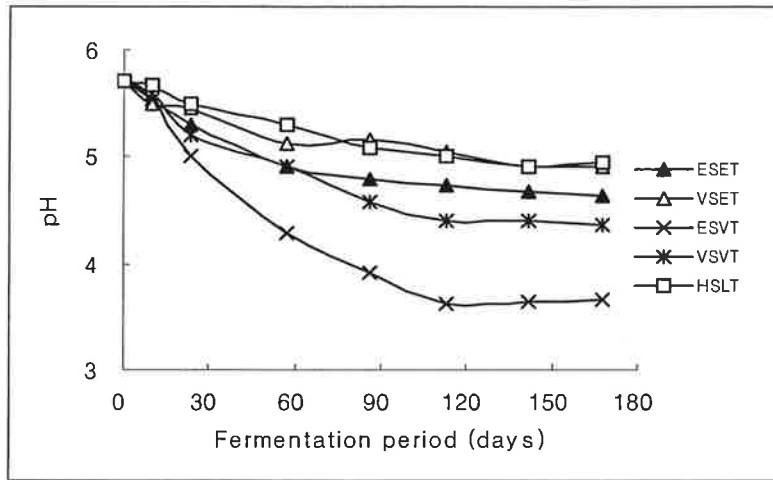


그림 2-27. pH.

#### 다) 산도

오이지 저장 중 산도 변화는 그림 2-28과 같다. 산도는 저장기간이 경과됨에 따라 점차적으로 증가하는 경향을 나타내었다. 생오이의 산도는 0.19%였으며 염도 5%, 5℃에서 저장한 오이지인 ESVT군의 경우 저장 24일에 0.26%, 저장 168일에 0.55%, 염도 10%로 제조한 VSET군 및 VSVT군의 산도인 0.28%, 0.32%보다 현저하게 높았다. 저장중 오이지의 산도가 0.30%에 이르는 기간은 ESVT군이 약 57일, 나머지 처리군이 약 140일 정도였으며 염도 10%로 제조하여 0℃에서 저장한 오이지인 VSET군이 저장 168일 이상으로 나타나 저장기간이 연장되는 효과가 매우 컸다. 오이지의 산도 증가 정도는 염도와 저장 온도에 영향을 받았으며, 특히 10% 염도로 제조한 오이지보다는 5% 염도로 제조한 오이지가 저장 온도에 더 민감한 것으로 나타났다. 이 같은 결과는 저온 조건에서는 오이지의 발효에 관여하는 미생물 특히 젖산균의 성장이 지연되므로 산생성이 억제되기 때문에 저장성을 높이는 데 기여한 것이다(Mheen TI 와 Kwon TW 1984).

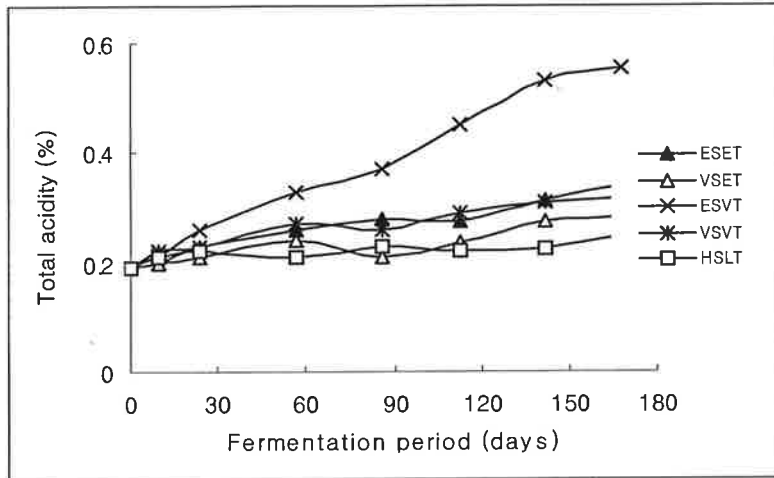


그림 2-28. 산도.

#### 라) 색도

오이지 저장 기간 중 색도 변화를 측정된 결과는 그림 2-29와 같다. 명도(L값)는 저장 기간이 경과됨에 따라 점차적으로 감소하는 경향을 나타내었다. 도가 가장 높게 유지된 오이지는 HSLT군이었고, 낮은 값을 나타낸 오이지는 ESVT군 이었다. 은 염도(5%)로 제조하여 온도를 달리하여 168일 저장한 ESET군 및 ESVT군의 명도는 각각 34.05, 31.00이었다. 또한 10%로 제조하여 온도를 달리하여 저장한 VSET군과 VSVT군의 저장 168일째의 명도는 32.69, 32.10이었다. 이상의 결과로부터 저장온도가 낮을수록 오이지의 색이 명도가 높아져서 밝은 경향을 나타낸다.

오이지의 녹색은 저장 중 젖산이 발효가 진행되어 클로로필이 유기산에 의해 녹갈색의 상태가 된다. 오이지의 저장 중 녹색도(a값)를 그림 2-29(B)에 나타내었다. 오이지의 녹색은 저장기간이 경과됨에 따라 점차로 감소하였으며, 절임 변수간에 차이가 있었다. ESET군은 신선한 오이인 10.27에서 저장 24일까지 9.75로 거의 감소하지 않았으나 저장 57일 이후 계속 감소하여 저장 168일째에는 2.20을 유지하였다. VSET군도 ESET군과 비슷한 형태로 감소하여 저장 168일째에는 가장 높은 3.88을 유지하였다. ESVT군은 저장 24일까지 거의 변화를 보

이지 않으나 저장 57일 이후에 급격히 감소하여 저장 168일째에는 가장 낮은 0.43을 유지하였으며, VSVT군은 저장 57일째까지는 8.05로 완만하게 감소하였으나 그 이후 급격히 감소하여 저장 168일째에는 1.20을 유지하였다.

이상의 결과로부터 오이지의 저장온도가 낮을수록, 염도가 높을수록 오이지의 녹색이 높게 유지될 수 있었다. HSLT군은 저장 10일째에 11.08이었으나 저장 24일째에 6.83으로 급격히 감소하여 저장 168일째에는 2.69를 유지하였다. 고염일수록 오이의 녹색이 빨리 녹갈색으로 변화되는 것으로 생각된다.

오이지 저장 중 황색도(b값)는 점차적으로 감소하는 경향을 보인다. 오이지의 녹색도 값이 저장기간이 경과됨에 따라 감소한다는 보고(Kim CH 등 2005)의 결과와 일치하였는데 이는 오이지 표면의 녹색이 담근 초기에 비하여 발효가 진행되면서 녹갈색으로 바뀌기 때문이며, 오이에 있는 chlorophyll이 생성된 산에 의하여 pheophorbide나, pheophytin으로 전환되기 때문이다(Jones ID 등 1962, White RC 등 1963).

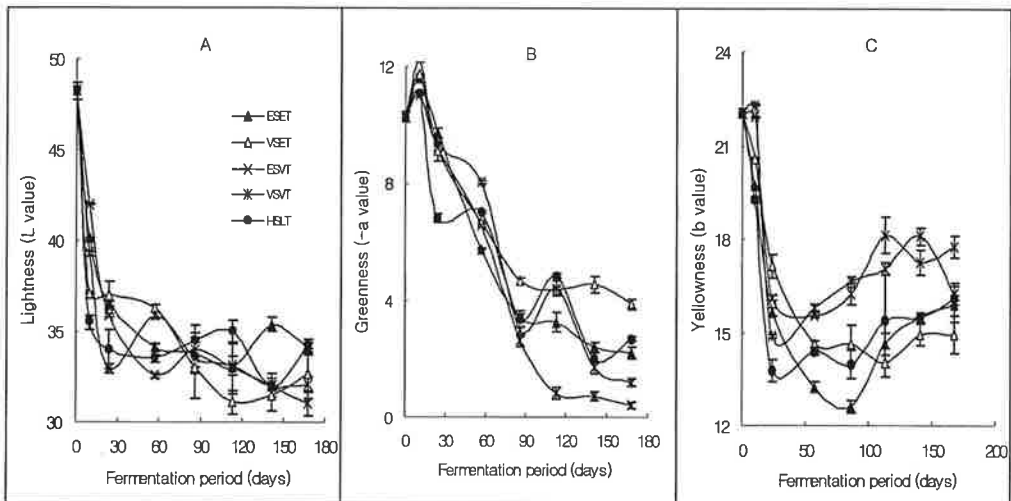


그림 2-29. 색도 (A:명도 B:녹색도 C:황색도).

## 마) 조직감

저장기간 경과에 따른 오이지의 조직감을 Texture analyser에 의하여 texture profile analysis를 분석한 결과는 그림 2-30과 같다. 오이지의 경도는 신선한 오이의 경도인 882 g에서 저장 10일 경과시 995-1982 g으로 급격하게 증가한 후 저장 24일 이후에는 크게 감소하여 589-959 g으로 나타났다. 오이지 저장 10일에 경도가 증가하는 현상은 절이는 동안 오이 중의 수분이 빠져나와 조직 중의 섬유소가 상대적으로 밀집되기 때문으로, 채소류의 수분 함량이 경도와 역의 상관성을 보인다는 보고(Ryu KD 등 2001)와 유사하였다. HSLT군은 저장 85일까지 1035 g으로 가장 높은 경도를 유지하였으나 저장 85일 이후부터 서서히 감소하여 저장 168일째에 640 g으로 다소 낮은 경도를 유지하고 있었다. ESET군은 저장 10일째에 1791 g으로 HSLT군 다음으로 높은 경도를 유지하였으나 저장 24일 이후 점차 감소하여 저장 168일째에는 494 g을 유지하였다. ESVT군도 저장 10일째까지 1677 g으로 다소 높은 경도를 유지하였으나 ESET군과 마찬가지로 서서히 감소하여 저장 168일째에는 440 g으로 가장 낮은 경도를 보였다. VSET군은 저장 10일째에 증가하여 1488 g의 경도를 보였으나 저장 24일 이후 감소하여 저장 168일째에는 683 g으로 처리군중 가장 높은 경도를 유지하였다. VSVT군은 저장 10일째에 995 g으로 가장 낮은 경도를 보이나 다른 처리군에 비해 감소폭이 매우 완만하여 저장 168일째에는 501 g의 수준을 유지하고 있었다. 같은 염도(5%)로 절인 ESET군과 ESVT군을 비교하여 보았을 때 저장 168일째에 각각 494 g, 440 g이었고, 10%로 절인 VSET군과 VSVT군을 비교하여 보면 저장 168일째에 각각 683 g, 501 g으로 낮은 온도로 저장시 오이지의 경도가 더 높게 유지되는 것을 알 수 있었다. 같은 온도(0℃)로 저장한 염도가 다른 오이지를 비교하여 보면, ESET군과 VSET군은 저장 168일째에 494 g, 683 g으로 5%보다는 10%인 경우가 더 높았고 10℃로 저장한 오이지를 비교하여 보았을 때 ESVT군과 VSVT군은 각각 440 g, 501 g으로 같은 온도에서 저장시 저염일 수록 경도가 높게 나타난다는 것을 알 수 있다.

이러한 결과는 오이 pickle 담금시 담금액의 소금함량이 증가할수록 오이의 견고성이 증가하였다는 보고와 비슷한 경향으로 나타났다(Kim JG 등 1989). 이

는 숙성초기의 펙틴질의 탈메틸화에 의한 겔형성과 관련있고 염장중 펙틴에스테라제에 의해 펙틴의 ester부위만을 가수분해하여 pectin을 pectic acid와 alcohol로 분해시키고, 이때 생성된 pectic acid가 칼슘과 같은 2가 이온과 염가교결합하여 형성된 결과이다(Huh YJ 와 Rhee HS 1990, Kaneko K 등 1982).

한편, 저장기간에 따른 파쇄성의 변화는 Fig. 22(B)에 나타내었다. ESVT군은 신선한 오이의 파쇄성인 1514 g에서 저장 10일까지 1788 g으로 증가폭이 적어졌으며, 24일 이후 서서히 감소해서 저장 168일에는 900 g으로 저장전 기간 동안 가장 낮은 수준을 유지하였다. HSLT군은 저장 10일째에는 2354 g으로 처리군 중 가장 높은 파쇄성을 유지하였으나 저장 24일째에는 2138 g으로 조금 감소하는 경향을 보이나 다시 증가하여 저장 85일 째에는 2286 g을 보였으며, 저장 113일째에 급격히 감소하였다가 다시 완만하게 증가하여 저장 168일째에는 2125 g으로 가장 높은 파쇄성을 유지한다. VSVT군은 저장 10일째에 1881 g으로 증가한 후 저장 24일부터 감소하여 저장 57일째에 1715 g을 유지하나 저장 85일까지 다시 증가하여 1822 g을 보이나 113일째에 감소하는 경향을 보이다 다시 완만하게 증가하여 저장 168일째에는 1901 g의 수준으로 유지한다. ESET군은 저장 24일까지 1934 g으로 증가하나 그 후 감소하는 경향을 보이나 다시 증가하여 저장 168일째에는 1839 g의 수준으로 유지한다. VSET군은 저장 57일까지 증가하여 2035 g으로 대조군과 비슷한 수준으로 증가하나 57일 이후 서서히 감소하여 저장 168일 째에 1877 g을 유지하였다.

오이의 응집성은 HSLT군을 제외한 나머지 처리군은 신선한 오이의 응집성인 0.254에서 저장 24일까지는 0.054-0.113으로 급격한 감소를 보이며 저장 168일째에 0.086-0.215를 유지하고 있었다. HSLT군은 저장 10일째에 0.517로 급격히 증가하나 10일 이후에는 급격히 감소하여 24일째는 0.113을 유지하고 24일 이후부터는 일정수준으로 유지되어 저장 168일에는 0.119를 나타내었다. ESET군은 저장 24일째까지 급격히 감소하여 0.077을 나타내나 그 이후 꾸준히 증가하여 저장 168일째에는 0.124로 유지된다. VSET군은 저장 24일까지 급격하게 감소하여 0.054를 보이나 저장 57일째에 0.098로 완만하게 증가하다가 그 이후 완만하게 감소하여 0.086을 나타내었다. ESVT군은 저장 24일까지는 급격히 감소하여



0.057로 가장 낮은 응집성을 보이나 24일 이후 꾸준히 증가하여 저장 168일에는 생오이의 응집성과 거의 흡사한 0.215를 유지하였다. VSVT균은 저장 24일째까지 0.062로 감소하는 경향을 보이다 저장 57일째에 증가하여 0.207로 저장 57일째에 가장 높은 응집성을 나타내며, 113일까지 다시 완만하게 감소하였다가 그 이후 증가하여 저장 168일째에는 0.127을 유지하였다.

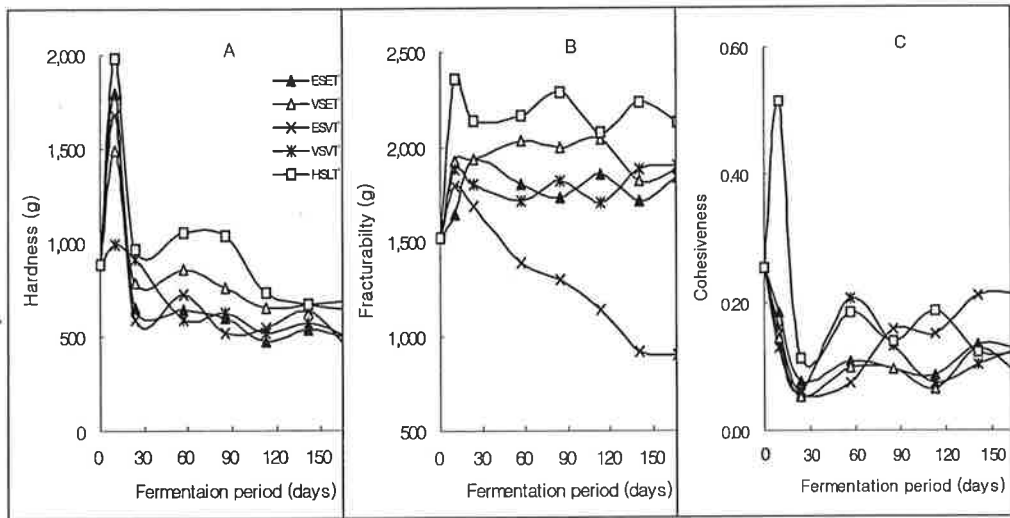


그림 2-30. 조직감 (A:경도 B:파쇄성 C:응집성).

## 바) 미생물

### (1) 총균수

오이저를 저장하는 동안 총균수의 변화는 그림 2-31(A)와 같다. HSLT균은 초기 1.9 log (CFU/mL)에 저장 18일째에 4.26 log (CFU/mL)로 급격히 증가한 후 저장 113일째까지는 3.48 log (CFU/mL)로 감소하여 저장 168일째에는 3.70 log (CFU/mL)을 유지하였다. 5%의 동일한 염도로 제조하여 온도를 달리하여 저장하였을 때, 즉 ESET균(0°C저장) 및 ESVT균(5°C저장)의 경우, 저장 168일경과시 각각 5.13 log (CFU/mL), 6.00 log (CFU/mL)이었으며, 10%의 동일한 염도로 제조하여 온도를 달리하여 저장하였을 때, 즉 VSET(0°C저장)균과 VSVT(5°C저장)균은 5.18 log (CFU/mL), 6.00 log (CFU/mL)로 저장온도가 낮은

균이 적게 나타났다. 그러나 VSVT(10%, 5°C)균은 저장기간 동안 높은 총균수를 나타내었으며, HSLT는 가장 낮은 총균수를 나타내었고, 그다음으로 낮은 균은 VSET(10%, 0°C)균 이었다. 따라서, 고염 및 저온 저장인 경우 미생물의 성장이 억제되어 이전의 보고와 유사하였으며, 저장온도가 5°C 와 0°C의 경우에도 생육 억제정도에 차이를 나타내었다.

## (2) 젖산균수

저장기간에 따른 젖산균수의 변화를 그림 2-31(B)에 나타내었다. 생오이의 젖산균수는 1.60 log (CFU/mL)이었으며, 모든 처리군에서 저장기간 경과에 따라 증가하였다. HSLT균은 저장 18일째에 4.85 log (CFU/mL)로 급격히 증가하였으나 그 이후 3.00 log (CFU/mL)로 감소하였다가 저장 58일 이후부터는 꾸준히 증가하여 168일째에는 4.26 log (CFU/mL)를 나타내었다. ESET(5%, 0°C)균은 저장 18일째에 4.90 log (CFU/mL)이었으나 그 이후 계속 증가하여 저장 168일째에는 6.00 log (CFU/mL)를 나타내어 모든 군중에서 가장 높은 균수를 보였다. ESVT(5%, 5°C)균은 저장 24일째에는 3.95 log (CFU/mL)이었으며 그 후 증가하여 저장 168일째에는 5.78 log (CFU/mL)로 비교적 높은 젖산균수를 나타내었다. VSET(10%, 0°C)균은 저장 168일째에 5.20 log (CFU/mL), VSVT(10%, 5°C)균은 저장 168일째에 5.18 log (CFU/mL)로 두균은 비슷한 젖산균수를 유지하고 있었다. 같은 온도(0°C)에서 저장한 ESET(5%, 0°C)균과 VSET(10%, 0°C)균을 비교하였을 경우 저장 168일경과시 젖산균수는 6.00 log (CFU/mL), 5.20 log (CFU/mL)로 염도가 높을수록 젖산균수가 적었다. 5°C에서 저장한 ESVT(5%, 5°C)균과 VSVT(10%, 5°C)균을 비교하여 보았을 경우 저장 168일째에 5.78 log (CFU/mL), 5.18 log (CFU/mL)로 염도가 높을수록 젖산균수가 적었다. 그러나 동일염도의 경우 저장 온도에 따른 차이는 이상의 결과로부터 젖산균은 저장온도보다는 염도가 낮을수록 생육이 저해되었다(Park MW 등 1994, Park MW 와 Park YK 1998, Kim JG 등 1989, Choi HS 등 1989). 오이의 숙성은 김치의 숙성과 유사하게 젖산균류를 비롯한 여러 가지 미생물의 번식으로 이루어진다. 이들 미생물은 사용되는 재료 자체에 부착되어 있는 것들이 대부분으로 발효초기에는 이들 미생물이 주로 생육하게 되고 발효가 진행되면서 점차 젖산

균들이 번식하여 유기산을 생성한다(Mheen TI 와 Kwon TW 1984).

이상의 결과로부터 젓산균은 염도가 높을수록 저장온도가 낮을수록 생육이 저해되었으나, 저장온도에 더 민감하였는데, 이 같은 결과는 이전의 보고와 일치하였다. 오이지의 숙성은 김치의 숙성과 유사하게 젓산균류를 비롯한 여러 가지 미생물의 번식으로 이루어진다. 이들 미생물은 사용되는 재료 자체에 부착되어 있는 것들이 대부분으로 발효초기에는 이들 미생물이 주로 생육하게 되고 발효가 진행되면서 점차 젓산균들이 번식하여 유기산을 생성한다.

### (3) 효모 수

오이지의 저장중의 효모수의 변화는 그림 2-31(C)와 같다. HSLT균의 경우 저장 24일째부터 저장 58일째까지는 1.70-2.44 log (CFU/mL)이었으나 저장 58일 이후에는 검출되지 않았는데, 이는 오이에 붙어있던 효모가 고염에 의해 사멸된 것으로 생각된다. ESET균은 저장 24일째까지는 자라지 않다가 저장 58일째에 2.90 log (CFU/mL)으로 급격히 증가하여 그 이후 저장 168일까지 꾸준한 증가 추세를 보여 저장 168일째에는 4.90 log (CFU/mL)로 VSVT균과 함께 가장 높은 효모수를 나타내었다. VSVT균은 저장 24일째에 1.70 log (CFU/mL)에서 완만하게 증가하여 저장 86일째에 5.02 log (CFU/mL)를 보이나 그 이후 다시 감소하여 저장 168일째에는 4.90 log (CFU/mL)을 나타내었다. VSET균은 저장 24일째에 1.18 log (CFU/mL)에서 저장 168일까지 완만하게 증가하여 3.90 log (CFU/mL)를 나타내어 가장 적은 수를 보였으며, 또한 전 저장기간 동안에도 가장 낮은 수준을 유지하였다. ESVT균은 저장 113일까지 5.23 log (CFU/mL)으로 증가하는 추세를 나타내었으며, 저장 142일에 4.33 log (CFU/mL)으로 감소하다 저장 168일째에는 4.75 log (CFU/mL)를 나타내었다. 염도 10%로 제조하여 온도를 달리하여 저장한 VSET균과 VSVT균을 비교하여 보았을 때 저장 168일에 각각 3.90 log (CFU/mL), 4.90 log (CFU/mL)으로 저장온도가 낮은 오이지의 효모수가 적었다. 그러나 염도 5%로 제조하여 온도를 달리하여 저장한 ESET균과 ESVT균을 비교하여 보았을 때 두 균은 4.75-4.90 log (CFU/mL)사이의 수준을 유지하고 있었다. 또한 같은 온도(0℃)로 저장된 ESET균과 VSET균을 비교하여보면 저장 168일에 각각 4.90 log (CFU/mL), 3.90 log (CFU/mL)으로 염

도가 높을수록 효모가 적었다. 그러나 같은 온도(5°C)에 저장한 ESVT군과 VSVT군을 비교하여 보면 저장 168일에 4.75-4.90 log (CFU/mL)으로 큰 차이를 보이지 않았다.

이상의 결과로부터 건식 절입법으로 제조한 오이지의 효모수는 저장온도가 낮을수록, 염도가 높을수록 그 수가 적었다. 오이지등 절입식품에서 검출되는 효모 특히 *Candida*, *Pichia*, *Saccharomyces*, *Zygosaccharomyces* 속에 속하는 막을 형성하는 효모가 펙틴질 분해능이 크다(Demain AL 과 Phaff HJ 1956).

#### (4) 대장균

저장기간에 따른 대장균군수의 변화를 그림 2-31(D)에 나타내었다. 대장균군은 HSLT군과 VSET군에서는 저장기간 동안 검출되지 않았으며, ESET군은 저장 5일째에 3.11 log(CFU/mL)로 증가되었으나 그 이후 다시 감소되어 저장 168일째에는 검출되지 않았다. ESVT군은 저장 86일에 3.5 log (CFU/mL)로 증가하는 경향을 보였으나 저장 142일째이후 1.70 log (CFU/mL)수준을 유지하였다. VSVT군은 저장 86일째까지 4.5 log (CFU/mL)로 가장 높은 대장균군이 검출되나 그 이후 억제되어 168일째에는 검출되지 않았다. 그러나 이들 colony는 *Escherichia coli*로 추정되는 purple colony가 아닌 coliform으로 보이는 pink colony였다. 즉, 본 실험에서 *Escherichia coli*로 추정되는 미생물은 검출되지 않았다. 처리군들을 비교하여 보았을 때 저장온도가 낮고 염농도가 높을수록 대장균군의 생육이 억제되었다.

#### (5) 리스테리아 및 살모넬라

오이지의 저장 기간 중 리스테리아수는 그림 2-31(E)과 같다. 리스테리아는 저장 기간동안 모든 처리군들이 감소하는 경향을 보인다. HSLT군과 ESET군은 저장 5일째에 3.11-3.99 log (CFU/mL)로 적게 검출되었으나 그 후 검출되지 않았다. VSVT군은 저장 86일째 2.3 log (CFU/mL)를 나타내었으나 그 이후 검출되지 않았다. 그러나, VSET군과 ESVT군은 저장 5일째에 각각 3.90 log (CFU/mL), 4.08 log (CFU/mL)를 나타내었고, 저장 86일째까지 1.40-2.18 log (CFU/mL)수준으로 검출되었으며 저장 168일째에도 1.3-2.3 log (CFU/mL)수준을 유지하였다. 한편, 오이지 저장기간 동안 살모넬라는 검출되지 않았다.

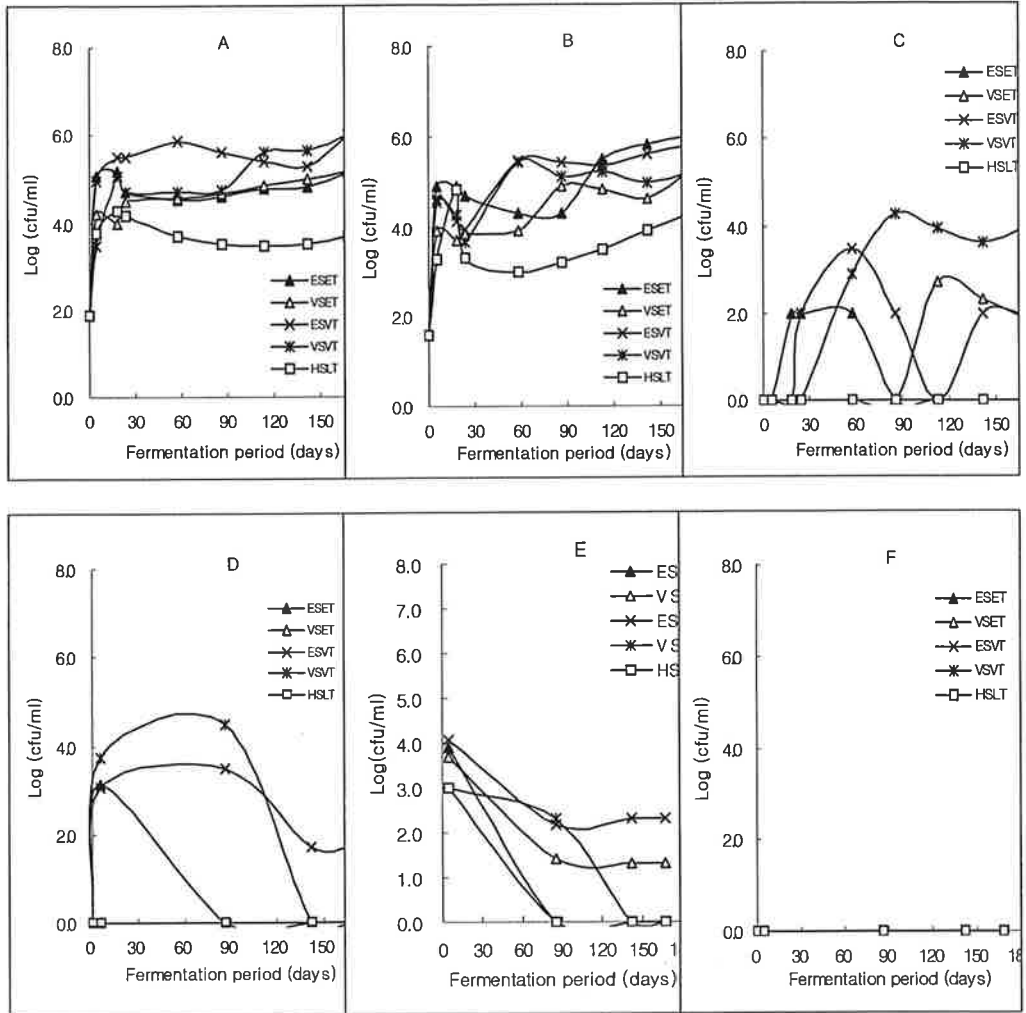


그림 2-31. 미생물 (A:총균 B:젖산균 C:효모 D:대장균 E:리스테리아 F:살모넬라).

### 사) 수율비교

ESET균과 ESVT균은 생오이일 때 무게가 각각 5,250 g, 5,200 g이었으나 저장 168일이 지난 후 오이의 무게는 3,919 g, 4,128 g이고 물의 무게는 1,373 g, 471 g으로 수율이 74%, 73%였다. VSET균과 VSVT균의 처음 오이지 무게는 5,100 g이었으나 168일간의 저장 후 오이무게는 각각 3,746 g, 3,570 g이고, 물의 무게는 1,697 g, 1,856 g으로 수율이 79%, 70%였다. HSLT균은 처음오이무게가

5,316 g이었으나 168일이 경과한 후 오이무게는 3,112 g, 물의 무게는 1,855 g으로 수율이 59%였다. 염도를 낮게 해서 저장을 하면 낮은 온도에서 수분이 많이 빠져나오지 않아서 수율이 증가하고, 염도를 높게 해서 저장하면 높은 온도에서 수분이 많이 빠져나와서 오이지의 수율이 감소한다. 오이지의 염도를 높게 해서 저장할수록 오이지의 수율이 낮아지는 경향을 보이고 있는데, 고염으로 해서 오이지를 제조하는 것에 비해 저염 방식을 이용해서 오이지를 생산하면 생산성이 증가 되므로 이 방법이 더 효율적이라는 것을 보여주고 있다. 저염방식을 이용해서 오이지를 생산하려면 오이지의 저장온도를 5℃정도로 유지하는 것이 효율적인 방법이다. 또한 기존의 염농도가 30%인 경우에는 수율이 58.5%이나 저염(5-10%)인 경우에는 70%로 매우 높아지는 것으로 보아 염농도가 높을수록 수율이 떨어지는 것으로 알 수 있었다. 그러나 염농도가 5%인 경우 저온 저장시 부패의 우려가 있으며 미생물도 우려가 되므로 색깔과 질감 등을 고려하였을 때 10% 저온저장이 바람직한 것으로 생각된다.

표 2-81. 저염 오이지의 수율

		오이무게		물무게(g)	수율(%)
		저장 전	저장 후		
		오이(g)	오이(g)		
ESET	0℃5%	5250	3919	1373	74
VSET	0℃10%	5100	3746	1697	73
ESVT	5℃5%	5200	4128	471	79
VSVT	5℃10%	5100	3570	1856	70
HSLT	10℃30%	5316	3112	1855	59

#### 아) 관능검사

86일째 관능적 특성을 나타낸 것은 <그림 2-32>이다. 숙성기간이 경과할수록 생오이맛과 생오이 냄새가 빠르게 감소하는 반면, 신냄새, 맛, 군덕내는 증가하는데 특히 소금의 농도가 낮을수록 이들의 변화가 현저하다는 이전의 보고와 일치하였다(Kim JG 등 1989). 외관은 VSET군이 5.6점으로 HSLT군(6.4점) 다음으로 높은 점수를 받았으며 ESVT군이 2.1점으로 가장 낮았다. 기계적 색상

측정시 오이의 녹색도는 VSET군은 4.65(Fig. 21B)로 가장 높았고, ESVT군은 2.59로 가장 낮았던 결과에 비추어 외관에 대한 패널들의 기호도는 오이의 녹색도값에 영향을 크게 받는 것으로 보여진다. 오이지는 발효가 진행될수록 클로로필의 녹색이 녹갈색으로 되고 더 발효가 진행되면 녹색이 거의 없는 황갈색으로 되는데(Jones ID 등 1962), 본 실험에 참여한 패널들은 녹색이 많이 유지된 오이에 대한 기호도가 높은 것으로 나타났다. 냄새는 ESVT군이 1.3점으로 가장 낮았고, 그 다음으로 ESET군으로 1.7점이었다. ESVT군이 냄새에 대한 기호도가 낮게 나타난 것은 효모의 수가 많았던 결과(그림 2-29(C))와 일치하며, 효모는 젖산균이 생성한 산을 소모하면서 피막을 형성하여 균덕내 등 좋지 않은 냄새를 내기 때문이다(Daniel ME 와 O'Sullivan J 1976). 오이의 맛은 VSVT군과 VSET군이 6.2점과 5.7점으로 가장 높았으며, 그 다음으로 HSLT군 및 ESET군이 5.6점 및 3.3점 이었으며 ESVT군이 1.9점으로 가장 낮았다. 오이의 맛에 대한 기호도가 높은 VSVT군 및 VSET군의 산도는 0.26%, 0.21%로 낮았으며(그림 2-28), 염도는 11.10% 및 15.30%이었다. 오이의 조직감은 VSVT군이 6.3점으로 가장 높았으며 ESVT군이 1.7점으로 가장 낮은 점수를 받았다. VSVT군은 기계적 조직감 측정치 중 대조군인 HSLT군을 제외하고 경도와 파쇄성이 가장 높았던 결과와 일치하였다. 전반적인 수용도는 VSVT군이 6.3점으로 가장 높았으며, 그 다음으로 HSLT군(6.2점), VSET군(5.4점), ESET군(2.0점), ESVT군(1.5점)의 순이었다.

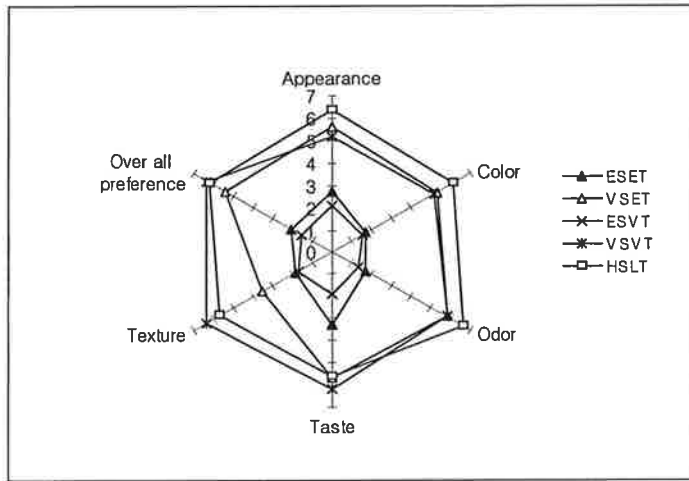


그림 2-32. 관능검사.



## 제 4 절 목표달성도 및 관련 분야의 기여도

본 세부과제는 고품질 단무지 및 오이지 제조를 위한 원료의 저염화 절임 기술을 개발하기 위하여 단무지 분야는 세부연구기관인 한국식품연구원에서 수행하고, 오이지분야는 위탁연구기관인 충남대학교에서 수행하였다. 또한 참여업체인 은강식품은 단무지와 오이지를 생산하고 있는 절임식품업체로서 연구수행을 위하여 여러 가지 현장의 도움을 주워 산학연 유기체제를 구축하였다.

고품질 단무지 제조를 위한 원료 무의 저염화 절임공정을 개발하기 위하여, 먼저 8개 제조업체의 시판 단무지 제품 31종을 수거하여 품질을 분석 비교하여 기존 제품의 문제점과 현황을 파악하여 개선점을 도출하였다. 실험실 규모의 온도조절형 절임시스템을 설계하기 위하여 우선 추석가을 무를 이용하여 대조구(현장조건), 고염 처리구(0℃와 10℃), 저염 처리구(0℃), 건조 및 저염 처리구(0℃)로 나누어 1차 및 2차 절임하여 각 처리구별로 저장중 절임 무와 절임 액의 염도, pH, 산도, 환원당 및 미생물과 조직감 등을 분석하여 원료 무와 비교하였으며, 각 절임공정의 공정수율을 분석하였다. 업체의 전면적인 새로운 온도조절형 절임시설 도입에 따른 투자부담 및 기존설비의 활용 극대화 등을 고려하고, 위의 실험결과를 기초로 하여 다음과 같이 실험설계하여 수행하였다. 즉, 김장철 가을 무를 이용하여 1차 절임공정은 업체조건과 동일하게 실온에서 15일 저장하고, 2차 절임공정은 대조구(현장조건), 10℃ 및 0℃로 나누어 절임 저장하였다. 또한 앞의 1차 절임한 무중 일부를 한번 세척한 후 진공 포장하여 -3℃, 0℃ 및 10℃에서 저장 분석하였으며, 이를 이용하여 직접 단무지 제조가능성을 검토하였다. 2차년도에는 절임변수에 따른 절임중 원료 무의 품질변화 측정 및 단무지 가공적성을 계속 검토하여, 이러한 결과로부터 온도조절형 절임시스템을 이용한 원료의 절임조건을 최적화 하고 절임공정의 확립하였다. 또한 단무지 제조용 원료 절임시 온도조절형 절임시스템과 기존 절임시스템 (노천 지하 절임시스템)의 절임효율을 비교하였다. Pilot 규모의 온도조절형 절임시스템에 의한 절임중 원료 무의 품질변화를 검토하였고, 생산된 절임 무를 이용하여 단무지 시제품을 제조하여 단무지 가공적성과 품질변화를 검토하였다.

또한, 고품질 오이지 제조를 위한 원료의 저염화 절임조건을 설정하기 위하여 1차년도에는 오이지의 저염 절임공정을 개발하기 위한 실험실규모의 온도조절형 절임시스템을 설계하고, 오이지의 저염화를 위한 온도조절형 절임시스템을 확립하였으며, 절임조건을 설정하였다. 2차년도에는 절임변수에 따른 절임중 원료 오이의 품질변화 측정 및 오이지 가공적성을 계속 검토하여, 이러한 결과로부터 온도조절형 절임시스템을 이용한 원료의 절임조건을 최적화 하고 절임공정의 확립하였다. 또한 오이지 제조용 원료 절임시 온도조절형 절임시스템과 기존 절임시스템 (노천 지하 절임시스템)의 절임효율을 비교하였다. 그러므로 본 세부과제는 원래 계획된 목표를 100% 달성하였다고 판단되었다.

대표적인 절임식품인 단무지와 오이지에 대한 이러한 연구결과들은 그동안 연구가 미흡했던 우리나라의 많은 절임식품의 품질 개선 및 원료의 저염화 절임 기술 개발에 응용될 수 있을 것으로 판단된다.

## 제 5 절 연구개발 결과의 활용계획

### <활용계획>

- 건식 절임 단무지 및 오이지에 대한 기존의 연구보고가 거의 없는 상태에서 절임 조건 및 변수에 따른 단무지 및 오이지의 품질 특성 자료를 확보하여 현장에서 직접 활용할 수 있음.
- 산업 현장에 직접 적용가능한 결과의 도출로 산업화에 활용 가능
- 단무지 및 오이지의 저염화로 산업체에서 소금사용 절감에 활용
- 탈염공정의 생략 또는 감소로 인한 공장 폐수의 감소에 활용
- 단무지 및 오이지의 고급화를 위하여 본연구결과를 활용

### <연구성과>

#### 1. 포스터발표

- 1) 양운형, 박소현, 김미리. (2004) 시판 오이지의 품질 특성. 동아시아식생활학회 춘계학술대회, 2004, 5, 단국대학교, pp.135
- 2) 김청희, 양운형, 김미리. (2004) 건식절임법으로 제조한 오이지의 절임조건에 따른 저장성 및 품질특성. 한국식품과학회, 학술대회 6월23-25, 강원도 평창, 2004, pp.33
- 3) 김청희, 양운형, 김미리. (2004) 블렌칭 처리 및 칼슘첨가가 건식절임법으로 제조한 오이지의 품질특성에 미치는 영향. 2004년 추계 저장유통학회 10월 29 일
- 4) 권오윤, 양운형, 김미리. (2005) 고품질 오이지 제조를 위한 절임조건 설정. 동아시아식생활학회
- 5) 권오윤, 양운형, 박완수, 김미리. (2005) 고품질 저염오이지의 저장 중 미생물학적 특성. 식품과학회

## 2. 논문

- 1) 박소현, 박완수, 김미리 (2004) 시판 오이지의 품질 특성. 한국식품과학회지 36(3) 385-392.
- 2) 김청희, 양윤형, 이근중, 박완수, 김미리. (2005) 건식절임법으로 제조한 오이지의 절임조건에 따른 저장성 및 품질 특성. 한국식품영양과학회지 34(5) 721-728..
- 3) 김청희, 양윤형, 김미리. (2005) 블레칭과 CaCl<sub>2</sub> 첨가가 건식 절임법으로 제조한 오이지의 저장성 및 품질 특성에 미치는 영향. 동아시아식생활학회지. 15(2), 219-225.
- 4) 권오윤, 양윤형, 박완수, 김미리. (2005) 저염건식절임법으로 제조한 오이지의 저장온도에 따른 이화학적 미생물학적 특성. 한국조리과학회지 투고중..

## 제 6 절 참고문헌

1. Cho JS. 1993. Sikpoomjaeryohak. MonwunDang, Seoul, p 162.
2. Yoon SS. 1974. HankookSikPumSaYeonKu. Sinkwang Publishing Co., Seoul, p 155.
3. Park MW, Park YK, Jang MS. 1994. Changes of physicochemical and sensory characteristics of Korean pickled cucumber with different preparation methods. *J Korean Soc Food Nutr* 23: 634-640.
4. Park MW, Park YK. 1998. Changes of physicochemical and sensory characteristics of Oiji (Korean pickled cucumbers) prepared with different salts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 419-424.
5. Kim JG, Choi HS, Kim SS, Kim WJ. 1989. Changes in physicochemical and qualities and sensory qualities of Korean pickled cucumbers during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 21: 838-844.
6. Choi HS, Kim JG, Kim WJ. 1989. Effect of heat treatment on some qualities of Korean pickled cucumbers during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 21: 845-850.
7. AOAC. 1990. Official Methods of Analysis, 15th ed., Association of Official Analytical Chemists. Inc., Virginia, p 918.
8. Meilgaard M, Civille GV, Carr BT. 1991. Sensory evaluation techniques, 2nd edition, p 53, CRC press.
9. SAS Institute, Inc. 1988. SAS/STAT User's Guide. Version 6.2th ed. Cary, NC. USA.
10. Steel RGD, Torrie JH. 1960. Principle and procedures of statistics. McGraw-Hill, New York, N.Y.
11. Kim WJ, Ku KH, Cho HO. 1988. Changes in some physical properties of Kimchi during salting and fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 20: 483-487.

12. Mheen TI, Kwon TW. 1984. Effect of temperature and salt concentration on Kimchi fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 16: 443-450.
13. Park SH, Park WS, Kim MR. 2004. Quality characteristics of commercial oiji, Korean cucumber pickle. *Korean J Food Sci Technol* 35: 385-392.
14. Demain AL, Phaff HJ. 1956. Softening of cucumbers during curing. *J Agric & Food Chem* 60-64.
15. Bell TA, Eтчells JL. 1960. Influence of salt(NaCl) on pectinolytic softening of cucumbers. U.S. Food fermentation laboratory, North Carolina State College, Raleigh, North Carolina. 84-90.
16. Jones ID, White RC, Gibbs E. 1962. A some pigment change in cucumber during brining and brine storage. *Food Technol* 3: 96-102.
17. White RC, Jones ID, Gibbs E. 1963. Determination of chlorophylls, chlorophyllides, pheophytins and pheophobides in plant material. *J Food Sci* 28: 431-436.
18. Ryu KD, Chung DH, Kim JK. 2001. Comparison of radish cultivars for physicochemical properties and kakkugi preparation. *Korean J Food Sci Technol* 32: 681-690.
19. Daniel ME, O'Sullivan J. 1976. Sensory quality of cucumbers before and after brining. *J Food Sci* 44: 847-849.
20. Fleming HP, Tompson RL, Bell TA, Hontz LH. 1978. Controlled fermentation on sliced cucumbers. *J Food sci* 43: 888.
21. Lee CH, Hwang IJ, Kim JK. 1988. Macro-and Microstructure of Chinese Cabbage Leaves and Their Texture Measurements. *Korean J Food Sci Technol* 20(6) 742-748.
22. 이성우. 1994. 동아시아속의 고대 한국식생활사 연구. 향문사. p 235-235.
23. 이종순. 1975. 침지방법에 의한 오이지의 맛과 Vitamin C에 미치는 영향. 성심여자대학교 논문집, 6: 185.
24. 이혜수 외. 2001. 조리과학. 敎文社. p 157-159.

25. Kim MR, Park HY, Chun BM. 2001. Characteristics of *kakdugi* radish cube by spring cultivars during salting. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30(1): 25-31
26. Huh YJ, Rhee HS. 1990. Effects of Preheating and Salt Concentration on Texture of Cucumber Kimchi during Fermentation. *Korean J Soc Food Sci Nutr* 6:1-6
27. Choi YC, Park BK, Lee TS, Oh DH. 2000. Randomly Amplified Polymorphic DNA Analysis of *Listeria* Species Isolated from Foods in Korea. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29:606-614
28. Kim MR, Oh SH. 2001. Characteristics of *kakdugi* radish cube by spring cultivars during salting. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30(5): 819-825
29. Kaneko, K, Kurosaka, H, and Maeda, Y. 1982. Studies on the mechanism of pectic substance in the salted radish root. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, 29:611

### 제 3 장 절임식품의 초기미생물 억제 및 저장성 증대를 위한 전해수 처리 기술개발

주관연구기관명 : 한국식품연구원  
세부연구책임자 : 정진웅  
연구원 : 정승원  
연구원 : 김종훈  
연구원 : 박기재  
연구원 : 권기현  
연구원 : 구선희  
연구원 : 성정민  
연구원 : 복지영





## 제 1 절 연구개발의 목적 및 필요성

최근 들어 소비자는 신선식품에 대하여 영양성, 완전성, 안전성, 기호성, 경제성, 편의성 등의 측면에서 다양한 형태로 요구사항을 제시하고 있으며, 소득수준의 증가와 생활양식의 변화에 따라 그 중에서도 특히 안전성에 관한 요구사항이 가장 중요한 식품선택의 기준으로 작용하고 있는 것이 작금의 현실이다. 식품 안전성의 효과적인 보증을 위해서는 “원료에서부터 식탁까지”의 전체 식품연쇄에 걸쳐 식품 자체에 존재하는 위해요소 또는 추가적으로 유입되는 위해요소를 완전히 제거하거나 안전한 수준까지 감소시킬 수 있는 예방차원의 관리기술이 절대적으로 필요하며, 이러한 기술을 시스템적으로 관리하기 위하여 1990년대 이후부터 전 세계적으로 식품산업에 HACCP 관리체제가 확대 적용되고 있는 추세이다.

HACCP는 식품안전성을 보증하기 위한 가장 과학적이고 예방활동 지향적이면서 비용 효과적인 관리기술이지만, 실제로 이 관리기술을 통한 식품안전성 확보를 위해서는 식품별로 위해요소를 안전한 수준까지 감소시킬 수 있는 적합한 고유기술의 정립 및 적용이 무엇보다 중요하며, 특히 식품안전성 확보를 위해서는 미생물적 위해요소의 효과적인 제어가 가장 우선적으로 고려될 수밖에 없다.

식품 중에서 미생물적 위해요소를 제어하기 위한 전통적인 식품가공기술로는 건조, 염 또는 당 절임, 산성화, 열처리, 냉장 및 동결, 방사선 조사처리 등의 기술이 적용되어 왔으나, 이들 기술 자체도 식품의 특성에 따라서는 그 적용가능성에 한계가 있고, 적용결과가 식품의 안전성 이외의 다른 품질특성에 바람직하지 못한 영향을 가져올 수도 있기 때문에 적용 제한성을 가지고 있다. 또한, 효과적인 미생물적 안전성 보증을 위해서는 우선적으로 초기 미생물 오염수준을 안전한 수준 이하로 감소시키거나 제거하는 것이 중요하며, 특히 소비될 때까지 추가적인 미생물적 안전성 확보기술이 적용되지 않는 신선식품의 경우에는 급식에 제공되기 전까지 미생물 오염수준을 별도의 열처리 없이 안전한 수준까지 감소 또는 제거시키는 기술이 무엇보다 시급한 실정이며, 또한 이 기술의 적용결과가 다른 품질특성에 영향을 미치지 않을 수 있어야만 한다.

추가적인 열처리 없이 직접 섭취하는 신선식품의 미생물적 안전성 확보를 위해서는 궁극적으로 세정효과가 극대화될 수 있는 기술이 적용될 수밖에 없으며, 세정과정에서 화학제를 사용하는 것은 이들 약품 잔류문제가 또 다른 식품 위해요소가 될 수 있다는 측면에서 화학제의 사용 없이도 안전한 수준의 세정효과를 얻을 수 있는 기술이 절대적으로 필요하며, 이러한 기술의 정립과 적용은 신선식품에 존재하는 초기 미생물 오염수준을 감소시키는 효과적인 식품안전성 확보기술이 될 수 있는 좋은 방안이 될 것으로 생각된다.

일반적으로 신선 과채류의 표면에 오염되어 있는 대부분의 위해 요소들은 수도수를 이용한 간단한 세척과정으로는 거의 제거되지 않기 때문에 대부분의 가정이나 급식소에서는 초기 미생물의 오염을 최소화하기 위한 방안으로 100~200 ppm의 고농도 염소수를 사용하고 있으며, 미국 Centers for Disease Control and Prevention(CDC) 및 Environmental Protection Agency(EPA)의 경우, 과채류의 세척에 있어서 50~200ppm 염소용액을 사용할 것을 권장하고 있다. 그러나 염소 용액의 항균작용은 그 광범위성이나 속효성에서 인정받고 있지만 염소 자체가 가지는 독성문제 때문에 너무 높은 농도나 장시간 사용시 이미, 이취에 의한 관능적 품질의 저하, 과채류의 조직손상 및 잔류염소에 의한 2차적 위해요소 발생 등의 문제점과 반드시 여러 번의 행굼 과정을 거쳐야만 하는 번거로움이 지적되고 있는 실정이다.

그 밖에도 학교급식과 같은 대형 급식사업이 활성화되면서 이들 사업소의 식중독 사고 발생율도 매년 크게 증가하는 추세를 보이는 상황에서 주방 및 조리시설의 위생화와 즉석 조리하여 공급하는 샐러드와 같은 신선 편이식품의 위생적 안전성 확보도 역시 중요한 현안과제로 대두되고 있다.

이러한 해결책의 하나로 최근에는 소량의 식염을 수도수에 첨가, 전기분해하는 것으로 얻어지는 전기분해수를 사용하는데 이는 강한 살균력 및 환원력을 지녀 그 처리대상에서의 제약이 상대적으로 적을 뿐만 아니라, 잔류물이 없고 물 자체의 오염으로 인한 2차적인 오염 가능성이 거의 없다는 특징으로 이미 1992년 일본에서 공적 연구과제로 진행되어 왔으며 국내에서도 정 등(1)에 의하여 채소류의 세정 및 살균 등에서 뛰어난 살균효과가 있음을 확인하였다. 이러한 전기분해수는 매우 폭넓은 항균 스펙트럼을 가지면서도 세정 후 잔류염소가 전혀 없

어 인체에 무해한 장점을 갖고 있으므로 현재 사용되고 있는 염소수를 대체할 수 있는 좋은 대안으로 최근 들어 지속적으로 연구가 진행되고 있으나 식품산업 전반에 걸쳐 다양한 용도로 활용할 수 있는 전기분해수에 대한 체계적이고 실제적인 연구는 매우 미흡한 실정이다.

한편, 절임류의 주원료인 신선 채소류는 대략  $10^4 \sim 10^6$  CFU/g의 총균수,  $10^3$  CFU/g의 품질열화와 관계되는 미생물 및  $10^1 \sim 10^3$  CFU/g의 부패균 *Pseudomonas fluorescens* 등이 존재하는 것으로 보고되고 있으나 채소류와 같은 생체식품은 전처리 중 세정공정에서 제품 특성상 가열살균을 비롯한 가혹조건에서의 살균처리가 어렵고, 기존의 살균제 이용은 소비자의 기피 및 인체 유해성 등으로 사용범위에 많은 제한을 안고 있다.

따라서, 본 연구에서는 강력한 살균력과 처리후 2차적 오염 가능성이 없는 것으로 알려져 있는 전해수를 이용하여 단무지 제조 공정별 품질 특성 및 살균력 지속 효과를 검토함으로써 절임식품에 있어서 미생물의 살균 및 증식 억제, 식품보존제를 대체할 수 있는 조미액에 의한 보존 방안과 공정 축소 등 다양한 효과를 얻을 수 있는 방안에 대해 살펴보았다.

## 제 2 절 연구개발 내용 및 범위

### 1. 시판 단무지의 품질 현황조사

### 2. 절임식품 적용 전기분해수 물성 및 효과 검토 시험

#### 가. 원료 세정을 위한 적정 처리 조건 설정시험

- 1) 전기분해수 물성(pH, ORP, HClO 등)에 따른 효과
- 2) 기존 처리수(수도수, 지하수 등)와의 비교 검토

#### 나. 절임용 처리수 제조조건 설정시험

- 1) 첨가물에 따른 제조수의 물성 및 효과 검토 시험
- 2) 첨가물 농도별에 따른 제조수의 물성 및 효과 검토 시험

#### 다. 전기분해수 적용에 따른 공정별 처리조건 확인시험

- 1) 염장 공정에 있어서의 적용 여부
  - 염장처리 방법별(식염 및 식염수 등)에 따른 검토
- 2) 탈염 공정에 있어서의 적용 여부
  - 탈염처리 방법(처리시간 및 다단처리 등)에 따른 검토
- 3) 조미 및 살균 공정에 있어서의 적용 여부
  - 침지시간에 따른 기존 방법과의 효과 비교
  - 기존 살균처리와의 유통에 따른 미생물 증식 가능성 비교

#### 라. 최적 유통조건 설정을 위한 처리조건별에 따른 절임식품의 저장 중 품질변화 시험

- 1) 포장재별, 저장기간 등에 따른 기존 제법과의 품질비교
  - 기호도, 이화학적 및 미생물학적 품질특성 비교
- 2) 단무지 제조용 전기분해수 제조시스템의 최적조건 설정

### 제 3 절 연구개발 수행내용 및 결과

#### 1. 실험재료 및 방법

##### 가. 전기분해수 제조장치 제작

본 실험에 사용한 전기분해수 제조 시스템은 그림 3-1과 같이 구성하였다. 본 장치의 특징은 격막식 방식으로는 1단 및 2단 전기분해, 무격막식 방식에서는 1단 및 2단 전기분해를 동시에 한 시스템에서 적용할 수 있도록 제작하였다. 전극은 이리튬 도금 티타늄 재질의 판형(70×140×1 mm)으로 제작하였고, 격막식에서는 격막 간격에 따른 전해수 특성을 살펴보기 위하여 격막 간격을 0.8, 1.0 mm로 각각 변경하면서 실험할 수 있도록 하였다. 또한, 전해액 공급은 연속적으로 유수하는 방식이며 조절레버를 이용하여 0~10 ml/min로 조절 가능하도록 하였다.

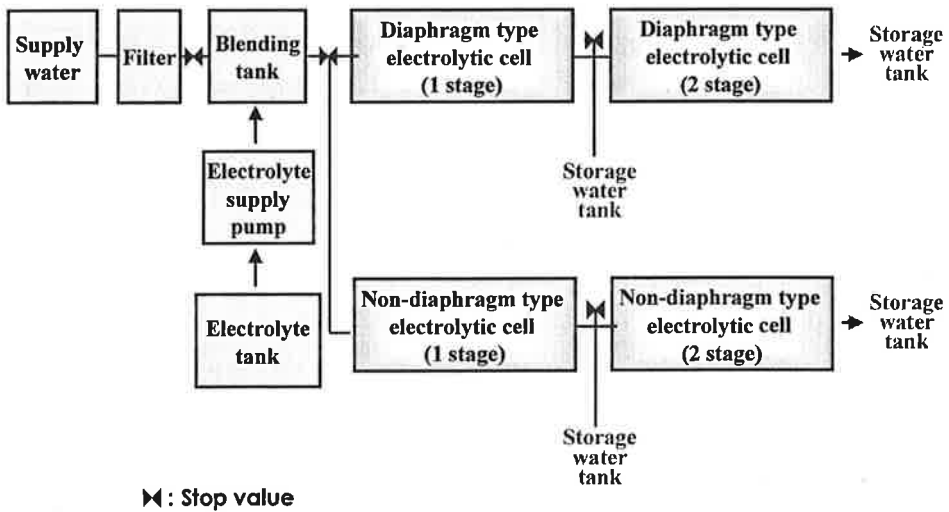


그림 3-1. 전기분해수 생성 장치도

## 나. 전기분해수 물성 측정

전기분해수의 pH는 pH meter(Suntex, 2000A, USA)를 사용하였으며, 산화환원전위(oxidation-reduction potential; ORP)의 측정은 ORP meter (RM-12P, TOA Electronics, Japan)를, 그리고 차아염소산(HClO) 함량은 식품공전(24)에 따라 정량하였으며 전해수 50 mL에 KI 2 g, acetic acid 10 mL와 1% 전분지시약을 몇 방울 가하여 흑갈색이 되도록 한 후 0.1 N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 용액으로 흑갈색의 용액이 투명해질 때까지 적정하였다. 소요된 0.1 N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>의 소비량(mL)을 아래 식에 따라 환산하여 차아염소산(ppm)으로 표시하였다.

$$\text{차아염소산(ppm)} = 0.1\text{N Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ 소비량(mL)} \times 7.092$$

## 다. 재료

실험에 사용한 무(*Raphanus sativus* L.)는 국내산 734 단무지용 무로서 2004년 강릉산을 사용하였고, 절입시 사용된 소금은 호주산 천일염(NaCl 96% 이상, 세원영업)으로 사용하였다. 그리고 탈염실험에서는 은강식품(충남 천안시) 단무지공장에서 염장 처리하여 10℃에서 보관 중인 것을 사용하였다. 조미액 제조시 사용된 식품첨가물은 대흥약품에서 구입하여 사용하였다. 유자과즙은 2003년 11월 전남 고흥에서 수확한 유자의 외피, 내피를 제거한 후 착즙, 여과한 것을 사용하였다.

## 라. 공정별 처리조건

### 1) 절입 공정

건식 절입법은 전해수로 세척한 무를 70L 플라스틱 용기에 김장용 대형 비닐봉지를 깔고 겹겹 쌓은 후 소금을 뿌리는 방법으로 1차 절입(무 100 kg 기준 소금 5.4 kg)하여 절입 탈수액이 상층에 도달될 때까지 7일간 절인 후 1차 절입수에 세척하여 2차 절입(무 100 kg 기준 소금 4.44 kg)하였고, 습식 절입법은 전해수로 20%의 염용액을 제조하여 무:염용액=1:1(w/v) 비율로 침지 절입하였다. 대조구로는 세척과정 없이 건식 절입법과 동일한 방법으로 절입하였으며 각 처

리구는 10℃에서 보관하면서 15일 간격으로 90일간 품질 특성을 조사하였고, 절입공정의 처리수로는 전해산성수, 전해알칼리수가 사용되었는데 그 물성은 표 3-1과 같다.

표 3-1. 전해산성수와 전해알칼리수의 특성

	pH	ORP(mV)	HClO(ppm)
EW-1 <sup>1)</sup>	2.58	1,133	83.12
EW-2 <sup>2)</sup>	8.79	550	88.57

<sup>1)</sup> Electrolyzed acidic water

<sup>2)</sup> Electrolyzed alkaline water

## 2) 탈염 공정

염장 기간이 5개월 경과된 염장무를 플라스틱 용기에 담고 염장무 중량(kg)에 대한 동량의 처리수(L)로 침지한 후 뚜껑을 덮었으며 8, 12시간 간격으로 처리수를 교환하면서 24시간 동안 탈염하였고 탈염처리에 사용된 처리수의 물성은 표 3-2와 같다.

또한, 탈염무의 살균력 지속효과를 위한 탈염처리는 12시간째 처리수를 교환하여 24시간 동안 탈염한 후 PE film으로 진공 포장하여 10℃에서 보관하였으며, 탈염에 사용된 처리수로는 전해산화수, 전해약알칼리수, 전해중성수 등 3종을 사용하였으며 처리수의 물성은 표 3-3과 같다.

표 3-2. 탈염처리에 사용된 처리수의 물성

	pH	ORP(mV)	HClO(ppm)	Salt(%)
TW <sup>1)</sup>	7.13	661	0.35	0.15
EW-1 <sup>2)</sup>	2.57	1,151	67.02	0.45
EW-1+C <sup>4)</sup>	2.51	1,058	13.12	0.45
EW-2 <sup>3)</sup>	8.79	827	267.37	0.80
EW-2+C	6.41	798	112.05	0.70

<sup>1)</sup> Tap water

<sup>2)</sup> Electrolyzed oxidizing water produced by diaphragm type.

<sup>3)</sup> Electrolyzed low-alkaline water produced by non-diaphragm type

<sup>4)</sup> Added 0.5% citron juice



표 3-3. 전해산화수, 전해약알칼리수, 전해중성수의 물성

	pH	ORP(mV)	HClO(ppm)	Residual chlorine(ppm)
EW-1 <sup>1)</sup>	2.36	1,168	82.33	0.06
EW-2 <sup>2)</sup>	8.60	541	138.71	0.23
EW-3 <sup>3)</sup>	7.38	805	29.64	0.62

<sup>1)</sup>Electrolyzed oxidizing water produced by diaphragm type

<sup>2)</sup>Electrolyzed low-alkaline water produced by non-diaphragm type

<sup>3)</sup>Electrolyzed neutral water produced by non-diaphragm type

### 3) 조미 및 포장 공정

건식 및 습식 절임법으로 절임 후 45일, 90일째의 절임무를 이용하여 절임무 : 처리수 = 1 : 1(w/v) 비율로 탈염 및 세정을 동시에 12시간 2회 처리(기존 24시간)한 것을 시료로 사용하였다. 조미액은 기존 단무지 공장((주)은강식품, 천안)에서 사용하고 있는 식품첨가물의 배합비율에 준하고, 솔빈산칼륨을 제외한 것을 수정된 방법으로 제조하였다. 진공포장의 경우 5일간 조미액에 침지한 다음 PE film으로 진공 포장 후, 기존 방법은 80℃에서 20분간 열탕 살균 처리하였으나 전해수 처리구에서는 살균처리하지 않았다. 용기포장은 3일간 조미액에 침지한 후 새로운 조미액으로 교환하여 포장하였다. 각각 포장된 것은 10℃에서 보관하면서 45일 간격으로 90일째까지 분석하였으며, 탈염 및 조미에 사용된 처리수의 물성과 조미액의 배합비율은 각각 표 3-4, 3-5 및 3-6과 같다.

표 3-4. 탈염을 위한 전해처리수의 물성

Treatment	pH		ORP(mV)		HClO(ppm)	
	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd
TW <sup>1)</sup>	6.67	7.13	478	561	0	0
EW-1 <sup>2)</sup>	8.40	8.50	722	679	93.54	97.16

<sup>1)</sup> Tap water

<sup>2)</sup> Electrolyzed alkaline water

표 3-5. 조미를 위한 전해처리수의 물성

Treatment	pH		ORP(mV)		HClO(ppm)	
	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd
TW <sup>1)</sup>	3.86	3.80	175	160	0	0
EW-1 <sup>2)</sup>	3.69	3.64	128	126	0	0
EW-1(A) <sup>3)</sup>	2.82	2.78	128	131	0	0

1) Seasoning solution made from tap water

2) Seasoning solution made from electrolyzed alkaline water

3) Excluded sodium sorbic acid

표 3-6. 조미액으로 사용된 전해처리수 조성

(Unit : %)

	TW <sup>1)</sup>	EW <sup>2)</sup>	EW(A) <sup>3)</sup>
Treatment water	98.628	98.628	98.924
Potassium sorbate	0.296	0.296	0
Sodium metabisulfite	0.016	0.016	0.016
Poly phosphate	0.041	0.041	0.041
Saccharin	0.074	0.074	0.074
Glycine	0.041	0.041	0.041
Ascorbic acid	0.025	0.025	0.025
Succinic acid	0.016	0.016	0.016
Sorbitol	0.041	0.041	0.041
Stevioside	0.041	0.041	0.041
Citric acid	0.041	0.041	0.041
Malic acid	0.041	0.041	0.041
Tartaric acid	0.041	0.041	0.041
Acetic acid	0.658	0.658	0.658
	100	100	100

1) Seasoning solution made from tap water

2) Seasoning solution made from electrolyzed alkaline water

3) Excluded sodium sorbic acid

## 마. 분석 및 측정

### 1) 이화학적 품질

각 공정별 처리 무를 mixer에 넣어서 마쇄한 다음 4점의 가제로 여과하였다. pH는 여과액의 일부를 취하여 pH meter(Suntex, 2000A, USA)로 측정하였고, 적정산도는 여과액 중에서 10 mL을 취하여 0.1 N NaOH로 pH 8.3까지 적장한 다음 이때 소비된 값을 젯산으로 환산하여 표시하였다. 또한, 염도는 여과액의 일부를 취하여 염도계(Atago S-28, Japan)로, 가용성 고형분은 굴절당도계(Atago PR-101, Japan)로, 환원당은 DNS법을 이용하여 측정하였다. 표면색도는 색도계(CR-200, Minolta Co., Japan)를 사용하여 L, a, b값을 측정하였다.

### 2) Hardness

각 공정별 처리무의 hardness는 Rheometer(CR-200D, SUN Scientific Co, JAPAN)를 이용하여 측정하였다. 무 전체 길이의 중간 부위에 해당하는 부분을 두께가 10 mm가 되도록 절단한 후 stainless steel로 된 V자형 probe로 5.0 mm 깊이까지의 hardness를 측정하였다. 측정시 하중은 2 kg, 테이블 이동속도는 60 mm/min이었다. 시료를 무작위로 추출하여 5회 반복 측정한 후 평균치로 나타내었다.

### 3) 미생물

내염성 미생물에 대한 전기분해수의 살균효과를 살펴보기 위하여 *Pediococcus halophilus* KFRI 160, *Pichia membranaefaciens* KFRI 108을 한국 식품연구원에서 분양 받아 사용하였으며 각각 MRS broth(Difco Lab., USA) 및 Malt extract broth(Difco Lab., USA)를 배양 배지로 사용하였다. 대상 균주를 20mL의 배지에 접종하여 25~26℃에서 24~48시간 동안 배양한 후 원심분리(3,000rpm, 15min.)하여 얻은 균체에 20ml 인산완충용액(pH 7.2, 10mM)을 넣어 현탁하였다. 미리 멸균한 100 mL 시약병에 제조해둔 제조수와 0, 5, 20%의 NaCl

을 각각 넣어 stirrer에서 혼합하다가 현탁균액 1 mL씩을 분주한 다음 노출시간에 맞추어 1 mL씩 취하여 멸균 생리식염수로 단계 희석한 다음 plate count agar(Difco Lab., USA)에 pouring culture method로 접종하였다.

공정별 처리무의 미생물 변화는 시료 10 g을 취한 뒤 90 mL의 멸균된 0.85% saline을 가하여 stomacher로 1분간 균질화시킨 후 각각의 시료액을 1 mL씩 취하여 9 mL의 멸균된 0.85% saline으로 단계 희석하여 pouring culture method로 접종하였다. 총균수 및 대장균군은 각각 plate count agar(Difco Co., USA)와 chromocult agar(Merk Co., USA)배지를 사용하여 35±1℃에서 48시간 배양한 후 출현한 colony를 계수하였다. 곰팡이 및 효모는 Potato dextrose agar(Difco Co., USA) 배지를 사용하여 25±1℃에서 48시간 배양한 후 출현한 colony를 계수하였다.

#### 4) 관능검사

단무지의 관능검사는 한국식품연구원에서 선정된 18명의 패널요원들이 색, 풍미(향 및 맛), texture, 전반적인 기호도의 특성을 9점 평점법을 사용하여 평가하였다. 시료는 1cm 두께로 자른 후 제시되었고 다시료 차이식별검사 중 불완전 블록법을 이용하여 1인당 5개의 시료가 제시되었으며 각각의 결과는 SAS통계 프로그램을 이용하여 통계 분석하였다.

## 2. 결과 및 고찰

### 가. 유통 단무지 제품의 품질 조사

시판중인 단무지 제품의 품질 수준 및 미생물학적 안전성을 확인하기 위하여 단무지 제조업체 1개소와 유통제품 2종을 수거하여 이화학적, 미생물학적 품질을 조사한 결과는 다음과 같다. 표3-7에서 보는 바와 같이, 원료 단무지를 염장 처리하여 탈염, 세정 및 조미 공정을 거치는 동안 pH 변화는 5.80~4.4 수준을 유지하다가 조미처리 후 pH 4.4~3.6 수준으로 서서히 낮아짐을 볼 수 있으며, 염도 변화는 절임 공정의 13.17% 수준에서 탈염처리 후 8.21% 수준으로, 세정 후 5.74% 수준, 조미 후 4.5% 수준으로 급감하는 경향을 보인 반면에 산도의 변화는 탈염 및 세정 공정까지는 감소하다가 조미 처리 후에 증가하는 것으로 나타났다.

원료 무는 절임, 탈염 및 세정 공정을 거치는 동안에도  $10^5 \sim 10^3$  CFU/g의 미생물이 잔존하고 있으며 조미공정에서  $10^2 \sim 10^1$  CFU/g 수준으로 감균하는 것으로 나타났다. 또한 최종제품에서는 미생물이 잔존하지 않는 것으로 보아 단무지 제품의 미생물 살균은 조미액 첨가 및 포장처리 후 가열 등에 의해 처리되는 것으로 짐작할 수 있으며, 이는 단무지의 조직감 등 고유의 단무지 맛을 좌우시키는 중요한 요인이 될 것으로 판단된다.

표 3-7. 국내 유통중인 단무지 제품 및 제조공정별 품질평가

	pH	Salt(%)	Total acid content(%)	Total cell count(CFU/g)	Coliform count(CFU/g)
Salted	Radish	13.17	0.20	$2.97 \times 10^5$	$1.58 \times 10^4$
	Water	15.0	0.12	$6.90 \times 10^5$	$2.97 \times 10^3$
Desalted	Radish	8.21	0.12	$3.00 \times 10^4$	$1.77 \times 10^3$
	Water	3.6	0.02	$4.76 \times 10^5$	$4.13 \times 10^3$
Processing	Radish	5.74	0.11	$1.63 \times 10^4$	$1.23 \times 10^3$
	Water	0.8	0.01	$2.36 \times 10^6$	$3.39 \times 10^5$
Seasoning	Radish	4.5	0.24	$2.00 \times 10^2$	$1.33 \times 10^1$
	Water	0.8	0.35	$1.10 \times 10^3$	$3.47 \times 10^2$
P Co.	<i>danmooji</i>	3.26	0.60	N.D.	N.D.
	Seasoning liquid	2.4	0.71	N.D.	N.D.
S Co.	<i>danmooji</i>	4.50	0.42	N.D.	N.D.
	Seasoning liquid	5.0	0.47	N.D.	N.D.
U Co.	<i>danmooji</i>	3.26	0.26	N.D.	N.D.
	Seasoning liquid	2.2	0.32	N.D.	N.D.

## 나. 전기분해수의 물성 및 효과 검토

### 1) 전해조의 전극 특성에 따른 물성 조사

제작한 전기분해수 제조 시스템의 성능을 평가하고자 격막(diaphragm)식 및 무격막식으로 구분하여 실험한 결과, 격막 방식의 전기분해수 제조 시스템의 최적조건은 간극이 1.0 mm, 20% NaCl 첨가량이 6 mL/min 일 때 제조된 전해산화수의 물성치가 ORP 1,170 mV 수준, HClO 함량 100 ppm 수준, pH 2.5 수준으로 가장 우수하게 나타났으며, 2단 격막 방식에서도 격막 간격이 1.0 mm이면 최적의 조건으로 물성치가 나타남으로써 기존의 1단 전기분해 시스템 보다 2단 전기분해 시스템으로 운전하는 것이 우수함을 알 수 있었다. 이와같은 결과를 기초로 하여 극판의 재질 특성에 따른 물성을 1단 및 2단으로 각각 운전하여 pH, ORP, 차아염소산함량, 전류 및 생성 수량 등을 측정된 결과를 표 3-8에 나타내었다. 먼저, 격막 방식으로 전해시킨 전해산화수에서 살펴보면, IrO<sub>2</sub> 및 Pt-Ir 재질의 극판이 산화환원전위 1,144~1,142 mV 수준, 차아염소산 함량 190~235 ppm 수준, pH 2.24~2.73으로 Pt 재질에 비해 물성치가 다소 높음을 볼 수 있으며 제조 수량도 가장 양호하게 나타났으며 무격막 방식의 물성치도 격막과 유사한 결과를 보여 주었다. 특히, 전극 재질이 IrO<sub>2</sub>의 경우 격막 및 무격막 방식에 있어 타 재질에 비해 강한 산성 및 알칼리성을 띠는 전기분해수를 제조할 수 있어 담무지에 적용 가능성할 것으로 판단되었다. 이러한 결과를 볼 때, 전기분해 시스템에 있어 전극의 최적조건은 IrO<sub>2</sub> 또는 Pt-Ir 재질로써 간극이 1mm, 20% NaCl 첨가량이 4~6 mL/min 일 때 제조된 전해산화수의 물성치가 가장 적합하게 나타났으며 또한, 격막 방식 및 재질의 선정은 적용 대상시료에 따라 선택하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 한편, 그림 3-2는 전기분해수 물성치의 상관관계를 나타낸 것으로 동일 운전조건에서 제조 수량을 줄이면 ampere는 증가함에 따라 ORP 및 HClO 함량은 상승하며 pH는 낮아지며, 반대로 제조수량을 늘이면 ampere는 감소하면서 ORP, HClO 및 pH는 반대현상을 나타낸다.

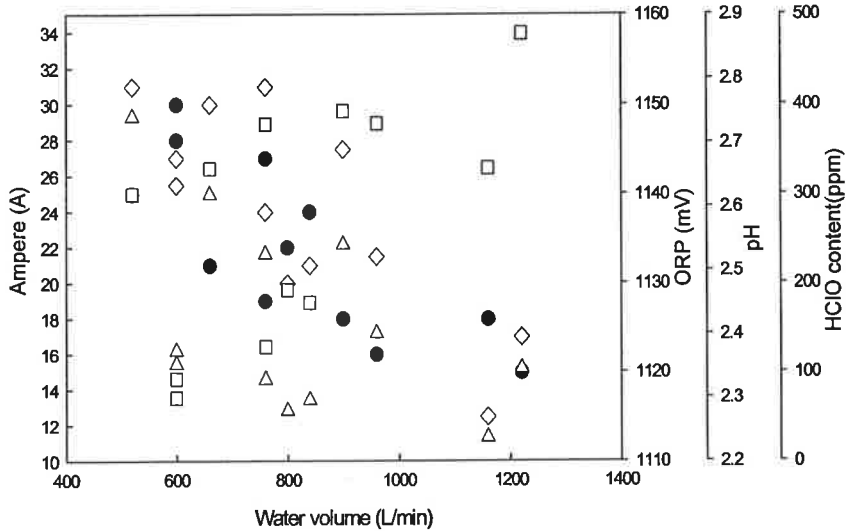
표 3-8. 다양한 전해조건에 따라 제조된 전해수의 물성치 비교

	Ampere (A)	Water volume (mL/mim)	Physicochemical property		
			ORP(mV)	pH	HClO(ppm)
Pt	A <sup>1)</sup>	720.00±113.14	1,137.00±5.92	2.39±0.07	90.21±27.81
	B <sup>2)</sup>	808.00±152.71	499.60±24.19	8.84±0.21	125.60±58.53
Pt+Ir	A	836.67±246.39	1,142.67±11.62	2.73±0.09	235.15±53.56
	B	1,183.33±305.05	538.83±31.35	8.91±0.26	264.59±87.07
IrO <sub>2</sub>	A	900.00±267.73	1,144.00±5.33	2.24±0.18	190.60±84.55
	B	862.86±296.52	567.57±27.82	9.50±0.30	164.77±90.78

<sup>1)</sup>Electrolyzed water produced by diaphragm type.

<sup>2)</sup>Electrolyzed water produced by non-diaphragm type.





● : Amperere, ◇ : ORP, □ : pH, △ : HClO content

그림 3-2. 전기분해수 물성치의 상관관계

## 2) 전기분해수의 미생물 살균효과

일반적으로 채소류 및 과일류에서 검출되는 총균수는  $10^4 \sim 10^7$  CFU/g, 대장균 균수는  $10^2 \sim 10^4$  CFU/g 수준, 효모는  $10^2$  CFU/g 수준으로 알려져 있다. 본 연구에서는 이미 미생물학적으로 위해요인이 되는 대표적인 미생물 *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, 그리고 인축 특히 작업자에 의해 오염이 빈도가 높은 식중독균인 *Staphylococcus aureus*와 부패균으로 작용하는 *Pseudomonas fluorescens*, *Lactobacillus plantarum*, 그리고 대표적인 곰팡이인 *Aspergillus niger*를 대상으로 격막 및 무격막 방식으로 제조한 전해산화수를 사

용하여 시험관내에서의 전해산화수에 대한 감수성 시험을 통해 사멸효과를 검토한 결과 *Botrytis cinerea* 등 총 12 균주가 초기  $10^5 \sim 10^6$  CFU/ml에서 30초 후에 모두 사멸되는 것을 확인하였다. 따라서 이와같은 결과를 기초로 하여 극판의 재질 특성에 따라 제조한 전기분해수를 사용하여 *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas fluorescens* 및 *Staphylococcus aureus*를 대상으로 시험관내에서의 전해산화수에 대한 감수성 시험을 통해 사멸효과를 검토하였다.

표 3-9에서 보는 바와 같이 *Salmonella typhimurium*을 제외한 나머지 3균주는 초기  $10^7 \sim 10^9$  CFU/ml에서 30초 후에 모두 사멸되는 것으로 나타났으나, *Salmonella typhimurium*는 격막 방식에서는 1분 이내로 모두 사멸되었으나 무격막 방식에서는  $\text{IrO}_2$  재질에서만 2분 이내에 사멸되는 것으로 나타났다.

또한, 대표적인 내염성미생물인 *Pediococcus halophilus* 및 *Pichia membranaefaciens*에 대한 전기분해수의 미생물 살균효과를 확인한 결과에서도 일반 수도수 처리구에서는 살균효과가 거의 나타나지 않았으나 격막 및 무격막 전기분해수에서는 30초 후에 모두 사멸되는 것으로 나타났으며, NaCl을 첨가한 경우에 있어서도 수도수는 농도에 관계없이 살균효과가 거의 없는 반면에 전해수로 NaCl 5% 농도의 제조수에서 30초 후에 모두 사멸되는 것으로 나타나 우수한 살균효과를 보여 주었다. 또한, 기존업체에서 사용되고 있는 단무지 조미액 첨가물(potassium sorbate 등 13종)을 수도수 및 전해수에 넣어 각각 제조하여 살균효과를 조사한 결과, 수도수의 경우에는 조미농도가 5%수준에서 *Pediococcus halophilus*는  $1.72 \times 10^7$  CFU/ml에서 20분 후에  $2.80 \times 10^4$  CFU/ml로, *Pichia membranaefaciens*는  $6.77 \times 10^4$  CFU/ml에서 20분 후에  $2.00 \times 10^3$  CFU/ml로 나타난 반면에 전해수의 경우에는 조미농도 5%수준에서 *Pediococcus halophilus*는 5분 후에, *Pichia membranaefaciens*는 2~5분 이내에 사멸되는 것으로 나타났다. 그리고 수도수에서는 단무지 조미액 첨가물중 빙초산 등에 의해 살균효과가 나타나므로 조미액 농도가 짙을수록 살균효과가 다소 크게 나타난 반면에 전해수의 경우에는 0.5% 농도의 조미액이 5% 농도의 조미액보다 살균효과가 빠르게 나타남으로써 전해수 자체의 살균효과에 적합한 조미액 농도 조정에 대한 추가 실험이 필요할 것으로 판단되었다(표 3-10).

표 3-9. 다양한 전해조건에 따라 제조된 전해수의 미생물 살균효과 비교

Material and type of electrolytic diaphragm	Microorganisms	Exposure time(min)						
		0	0.5	1	2	5	10	20
Pt/EOW <sup>1)</sup>	<i>Salmonella typhimurium</i>	1.31×10 <sup>8</sup>	4.47×10 <sup>2</sup>	N.D.*	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	<i>Escherichia coli</i>	1.23×10 <sup>9</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	1.63×10 <sup>8</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	<i>Staphylococcus aureus</i>	7.63×10 <sup>8</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Pt/EW <sup>2)</sup>	<i>Salmonella typhimurium</i>	5.13×10 <sup>8</sup>	5.53×10 <sup>3</sup>	5.67×10 <sup>3</sup>	6.03×10 <sup>3</sup>	5.87×10 <sup>3</sup>	5.47×10 <sup>3</sup>	6.17×10 <sup>3</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	1.36×10 <sup>8</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	1.24×10 <sup>8</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	<i>Staphylococcus aureus</i>	5.33×10 <sup>7</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Pt+Ir/EOW	<i>Salmonella typhimurium</i>	1.03×10 <sup>7</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	<i>Escherichia coli</i>	1.32×10 <sup>8</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	2.67×10 <sup>8</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	<i>Staphylococcus aureus</i>	8.43×10 <sup>8</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Pt+Ir/EW	<i>Salmonella typhimurium</i>	5.13×10 <sup>8</sup>	7.27×10 <sup>3</sup>	6.70×10 <sup>3</sup>	5.80×10 <sup>3</sup>	5.27×10 <sup>3</sup>	4.57×10 <sup>3</sup>	4.10×10 <sup>3</sup>
	<i>Escherichia coli</i>	4.83×10 <sup>7</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	1.24×10 <sup>8</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	<i>Staphylococcus aureus</i>	5.33×10 <sup>7</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
IrO <sub>2</sub> /EOW	<i>Salmonella typhimurium</i>	2.63×10 <sup>8</sup>	1.53×10 <sup>3</sup>	9.00×10 <sup>1</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	<i>Escherichia coli</i>	1.27×10 <sup>9</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	6.87×10 <sup>8</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	<i>Staphylococcus aureus</i>	1.09×10 <sup>9</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
IrO <sub>2</sub> /EW	<i>Salmonella typhimurium</i>	2.63×10 <sup>8</sup>	2.53×10 <sup>4</sup>	4.63×10 <sup>2</sup>	2.47×10 <sup>1</sup>	N.D.	N.D.	N.D.
	<i>Escherichia coli</i>	1.32×10 <sup>9</sup>	2.67×10 <sup>1</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	1.71×10 <sup>8</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	<i>Staphylococcus aureus</i>	1.09×10 <sup>9</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

\* <10<sup>1</sup> CFU/mL.

<sup>1)</sup>Electrolyzed water produced by diaphragm type. <sup>2)</sup>Electrolyzed water produced by non-diaphragm type.

표 3-10. 식품첨가물을 첨가한 전기분해수의 미생물 살균효과

(Unit : CFU/mL)

Microorganisms	Treatments	Exposure time(min)							
		0	0.5	1	2	5	10	20	
<i>Pediococcus halophilus</i>	Tap water	2.48x10 <sup>7</sup>	2.30x10 <sup>7</sup>	2.09x10 <sup>7</sup>	1.91x10 <sup>7</sup>	1.88x10 <sup>7</sup>	1.89x10 <sup>7</sup>	1.74x10 <sup>7</sup>	
	+ NaCl 5%	2.48x10 <sup>7</sup>	2.28x10 <sup>7</sup>	2.19x10 <sup>7</sup>	2.27x10 <sup>7</sup>	2.20x10 <sup>7</sup>	1.62x10 <sup>7</sup>	1.61x10 <sup>7</sup>	
	+ NaCl 20%	2.53x10 <sup>7</sup>	2.41x10 <sup>7</sup>	1.78x10 <sup>7</sup>	2.72x10 <sup>7</sup>	2.42x10 <sup>7</sup>	2.66x10 <sup>7</sup>	2.47x10 <sup>7</sup>	
	+ 조미액 0.5%*	1.72x10 <sup>7</sup>	1.98x10 <sup>7</sup>	1.84x10 <sup>7</sup>	1.65x10 <sup>7</sup>	1.62x10 <sup>7</sup>	1.66x10 <sup>7</sup>	1.41x10 <sup>7</sup>	
	+ 조미액 1%	1.72x10 <sup>7</sup>	1.70x10 <sup>7</sup>	1.61x10 <sup>7</sup>	1.20x10 <sup>7</sup>	1.08x10 <sup>7</sup>	1.66x10 <sup>7</sup>	5.72x10 <sup>6</sup>	
	+ 조미액 5%	1.72x10 <sup>7</sup>	6.32x10 <sup>5</sup>	5.92x10 <sup>5</sup>	6.20x10 <sup>5</sup>	2.52x10 <sup>5</sup>	4.80x10 <sup>4</sup>	2.80x10 <sup>4</sup>	
	EOW <sup>1)</sup>	2.14x10 <sup>7</sup>	N.D.**	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	+ NaCl 5%	2.14x10 <sup>7</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	+ NaCl 20%	2.14x10 <sup>7</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	+ 조미액 5%	2.14x10 <sup>7</sup>	6.10x10 <sup>5</sup>	1.57x10 <sup>5</sup>	5.03x10 <sup>4</sup>	1.77x10 <sup>4</sup>	N.D.	N.D.	
	EW <sup>2)</sup>	3.45x10 <sup>7</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	+ NaCl 5%	3.45x10 <sup>7</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	+ NaCl 20%	3.45x10 <sup>7</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	+ 조미액 5%	2.49x10 <sup>7</sup>	1.22x10 <sup>5</sup>	1.02x10 <sup>5</sup>	7.64x10 <sup>4</sup>	3.88x10 <sup>4</sup>	N.D.	N.D.	
	<i>Pichia membranaefaciens</i>	Tap water	6.77x10 <sup>4</sup>	5.77x10 <sup>4</sup>	5.65x10 <sup>4</sup>	5.60x10 <sup>4</sup>	4.08x10 <sup>4</sup>	3.23x10 <sup>4</sup>	3.30x10 <sup>4</sup>
		+ NaCl 5%	6.77x10 <sup>4</sup>	5.80x10 <sup>4</sup>	5.50x10 <sup>4</sup>	5.40x10 <sup>4</sup>	3.73x10 <sup>4</sup>	3.43x10 <sup>4</sup>	3.40x10 <sup>4</sup>
+ NaCl 20%		6.77x10 <sup>4</sup>	5.70x10 <sup>4</sup>	4.57x10 <sup>4</sup>	2.90x10 <sup>4</sup>	3.43x10 <sup>4</sup>	2.83x10 <sup>4</sup>	3.10x10 <sup>4</sup>	
+ 조미액 0.5%		6.77x10 <sup>4</sup>	6.00x10 <sup>4</sup>	5.40x10 <sup>4</sup>	4.60x10 <sup>4</sup>	3.80x10 <sup>4</sup>	2.90x10 <sup>4</sup>	2.70x10 <sup>4</sup>	
+ 조미액 1%		6.77x10 <sup>4</sup>	5.90x10 <sup>4</sup>	5.10x10 <sup>4</sup>	4.38x10 <sup>4</sup>	3.25x10 <sup>4</sup>	2.85x10 <sup>4</sup>	2.20x10 <sup>4</sup>	
+ 조미액 5%		6.77x10 <sup>4</sup>	4.45x10 <sup>4</sup>	2.40x10 <sup>4</sup>	2.55x10 <sup>4</sup>	3.20x10 <sup>3</sup>	2.55x10 <sup>3</sup>	2.00x10 <sup>3</sup>	
EOW		6.77x10 <sup>4</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
+ NaCl 5%		6.77x10 <sup>4</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
+ NaCl 20%		6.77x10 <sup>4</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
+ 조미액 0.5%		6.77x10 <sup>4</sup>	1.07x10 <sup>3</sup>	1.30x10 <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
+ 조미액 5%		6.77x10 <sup>4</sup>	2.41x10 <sup>4</sup>	2.01x10 <sup>4</sup>	1.11x10 <sup>4</sup>	2.90x10 <sup>3</sup>	N.D.	N.D.	
EW		3.20x10 <sup>4</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
+ NaCl 5%		3.20x10 <sup>4</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
+ NaCl 20%		3.20x10 <sup>4</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
+ 조미액 0.5%		2.80x10 <sup>4</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
+ 조미액 5%		2.80x10 <sup>4</sup>	1.58x10 <sup>4</sup>	5.85x10 <sup>3</sup>	1.25x10 <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	

\* 단무지 조미액 제조 : 수도수 및 전해수에 potassium sorbate 등 13종 첨가 (기존 업체 배합비 참조).

\*\* N.D. : <10<sup>1</sup> CFU/mL.

<sup>1)</sup>Electrolyzed oxidizing water produced by diaphragm type.

<sup>2)</sup>Electrolyzed water produced by non-diaphragm type.

## 다. 전해수 적용에 따른 단무지 제조공정별 효과 검토

### 1) 세척 및 염장 방법을 달리한 절임 무의 품질 비교

우리나라에서 무를 이용한 절임식품으로는 깍두기, 동치미, 단무지 등이 있는데, 특히 단무지(*danmooji*; salted radish)는 일본에서 유래된 것으로 저장성이 낮은 무를 장기간 보관하기 위해서 소금에 절여 일정한 기간 경과 후 적정 수준의 염도가 유지되도록 탈염한 다음 조미하는 제조 공정을 거쳐서 식품으로 유통되고 있다(9). 일반적으로 단무지의 절임공정은 원료 무에 직접 소금을 뿌려서 절이는 방법과 소금물을 만들어 절이는 방법으로 크게 두 가지가 있는데, 원료 무의 한시적인 생산 및 수확된 무의 보관 문제로 인해 기존의 단무지 공장에서는 주로 전자의 절임방법을 이용하는 실정이다.

한편, 장기간의 절임기간 중에 발생될 수 있는 미생물의 번식은 병원성 물질의 생산과 바람직하지 않은 풍미를 유발하고 조직의 연화현상을 초래하여(10) 결과적으로 최종 제품의 품질을 저하시킬 수 있다. 또한 절임공정에서 사용되는 고농도의 소금은 내염성 또는 고염성 미생물의 생육할 수 있는 환경을 제공하며, 고염의 절임무를 적정 수준의 염도로 낮추기 위한 탈염공정을 필요로 하는데 이때 다량의 물을 이용하여 24시간 정도 침지함에 따라 미생물의 교차오염을 초래할 수 있다. 따라서 고염의 절임무로 인해 발생할 수 있는 불필요한 공정의 축소 및 미생물의 오염 방지를 위한 절임방법에 대한 연구가 불가피한 실정이다.

최근 최소가공 채소류의 세척이나 단체급식소 식재료의 세척 등에 사용되어 미생물의 살균효과를 나타냄으로써 유통기간 및 저장기간의 연장을 보임에 따라 관심이 높아지고 있는 기능수의 일종인 전기분해수는 물에 소량의 NaCl을 첨가한 후 전기분해하여 얻어지는 것으로 살균력이 강한 동시에 생체에 대한 위해성이 거의 없는 것으로 잘 알려져 있으므로(11-15) 전기분해수를 이용하여 무를 세척하거나 소금용액을 제조하여 절임하는 등의 방법을 모색함으로써 단무지 절임공정에서 전기분해수의 적용 가능성을 검토할 필요가 있다고 판단된다.

지금까지 무의 절임에 대한 연구는 Han 등(16)의 Ca, K, Mg 이온이 무의 소금 절임에 미치는 영향, Kim과 Jang(17)의 절임방법에 따른 깍두기의 관능적 및

미생물학적 특성, Kim과 Jang(18)의 절임방법에 따른 깍두기의 텍스처 특성, Kim 등(19)의 계절별 절임 무의 특성, Lee 등(20)의 해양 심층수염을 이용한 무 절임시 품질특성 변화에 대한 연구 등으로 대부분 깍두기와 관련된 무 절임에 대한 연구로써 단무지의 무 절임조건 및 품질특성에 관한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 단무지의 절임공정에서 전기분해수의 종류와 건식 및 습식의 절임방법을 달리하여 제조한 절임무의 품질특성을 측정하여 기존의 절임 방식과 비교하였고, 전기분해수에 의한 미생물 살균효과를 조사하여 단무지 절임 공정에서의 전기분해수 적용가능성을 검토하였다.

#### 가) pH

세척여부 및 염장방법을 달리한 염장무의 pH 변화는 그림 3-3에서 보는 바와 같이 저장 초기에는 처리구에 따른 차이가 다소 보였고 절임 후 15일째부터는 대조구를 제외한 타 처리구의 경우 5.73~6.03의 범위에 있었다. 건식법에 있어 대조구는 초기에 6.76이었던 것이 절임 후 30일째까지 계속 급격히 감소하다가 45일째 다소 증가한 이후 변화가 없었고, 전해알칼리수로 세척한 후 건식 절임한 처리구의 경우 15일째에 다소 감소한 이후 변화가 거의 없었던 반면 전해산성수로 세척한 후 건식 절임한 처리구의 경우 초기 6.13에서 저장 90일째에는 5.89로 감소하였다. 습식법에 있어 전해산성수를 이용하여 20% 염용액에 침지하여 절임한 처리구의 경우에는 초기 5.92에서 저장 30일째까지 변화가 없다가 이후 점차 감소하여 저장 90일째에는 5.67을 나타냈다. 전해알칼리수를 이용한 20% 염용액에 침지한 경우 5.81~6.00 범위로 저장기간 내 다소 증가하는 경향이였다.

#### 나) 산도

염장무의 산도 변화는 그림 3-4에서 보는 바와같이 전반적 저장 60일째 이후 모든 처리구에서 급격한 감소를 보였으며 절임 방법에 있어서는 전반적으로 건식법의 경우가 습식법에서 보다 다소 높은 수준을 나타냈다. 건식법에 있어서 대조구는 초기 0.13%에서 저장 30일째 0.20%로 증가한 이후 지속적인 감소를 보였으나 전해수로 세척한 후 건식 절임한 경우 저장 45일째까지 큰 변화가 없다가

60일째 다소 증가한 후 90일째까지 급격한 감소를 보였다. 전해수를 이용하여 20% 염용액을 제조한 경우 저장 60일째까지 0.08~0.12범위였던 것이 저장 60일 이후 급격한 감소를 보였다.

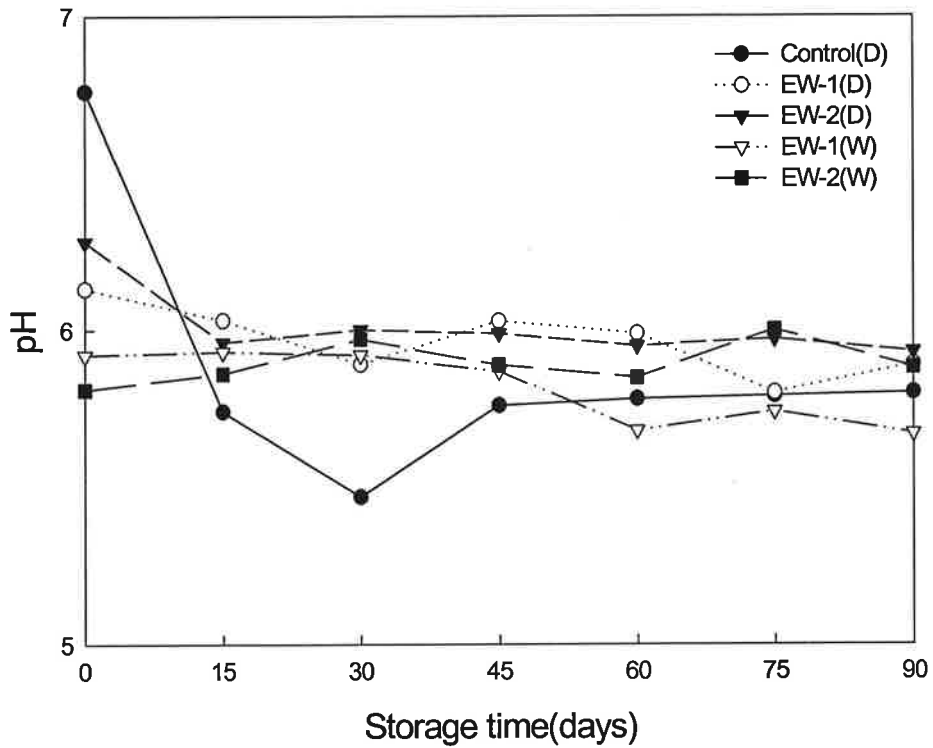


그림 3-3. 다양한 처리조건에 따른 절임 무의 저장중 pH 변화

EW-1: Electrolyzed acidic water, EW-2: Electrolyzed alkaline water, D: Salted by dry process, W: Salted by wet process

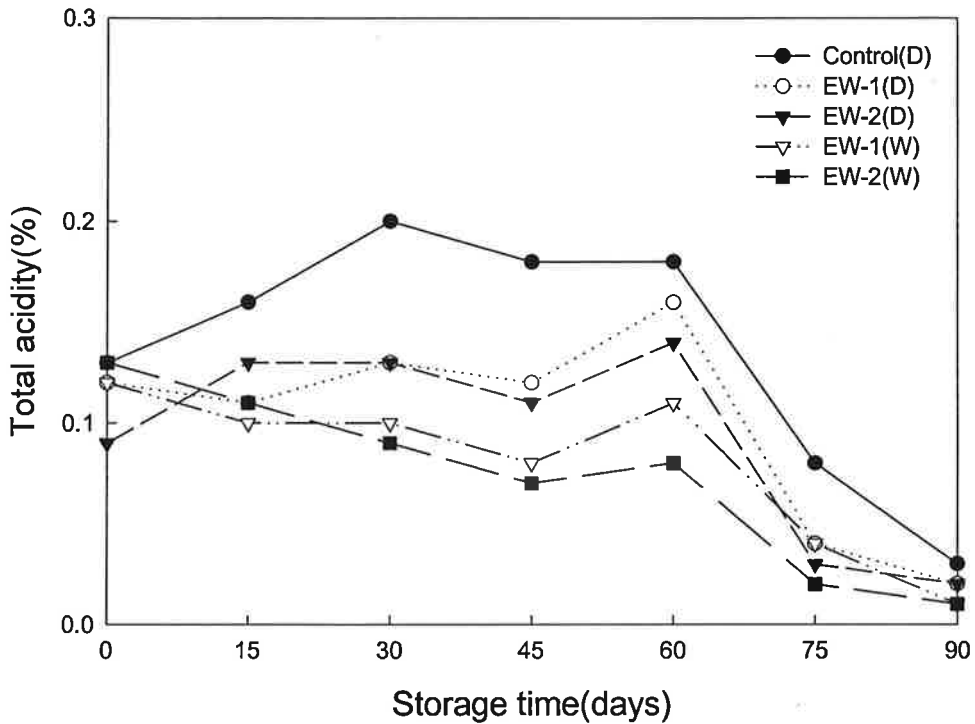


그림 3-4. 다양한 처리조건에 따른 절임 무의 저장중 총산 변화

EW-1: Electrolyzed acidic water, EW-2: Electrolyzed alkaline water, D: Salted by dry process, W: Salted by wet process

#### 다) 염도

세척여부 및 염장방법을 달리한 염장무의 염도 변화는 그림 3-5와 같이 건식 및 습식의 절임방법에 따른 차이가 뚜렷하게 나타났는데 건식 절임법의 경우 세척방법과 상관없이 모든 처리구에서 초기에 9.00~9.07%이었던 것이 저장 15일째에 급격히 증가한 이후 큰 변화없이 유지되어 저장 90일째에 15.13~15.33%로 나타났다. 습식 절임법의 경우 전해산성수 처리구에서 초기 11.6%이었던 것이 저장 30일째까지 감소한 이후 지속적인 증가를 보여 저장 90일째에는 12.47%를 보였



던 반면 전해알칼리수 처리구의 경우 초기 11.33%에서 저장 60일째까지 다소 증감을 보인 후 감소하여 저장 90일째에는 12.67%를 보였다. 일반적으로 단무지 제조업체에서 염장무를 9% 정도의 염도로 낮추기 위해 탈염과정을 거치는데 본 실험의 결과에 따르면 전해수를 이용한 습식 절임한 염장무의 경우 10.67~12.67% 범위의 염도를 나타냄으로써 염장과정 후의 탈염공정을 생략할 수 있는 가능성을 제시할 수 있었다.

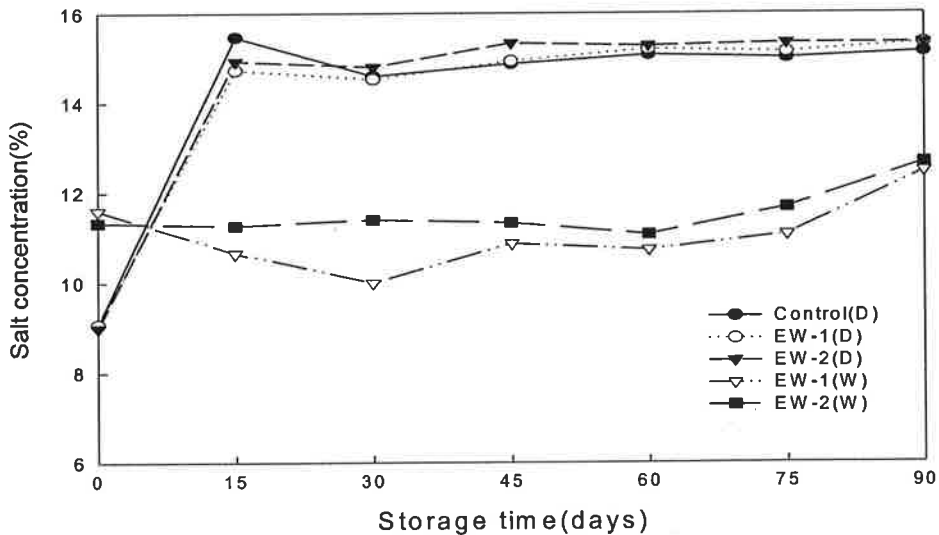


그림 3-5. 다양한 처리조건에 따른 절임 무의 저장중 염농도 변화  
 EW-1: Electrolyzed acidic water, EW-2: Electrolyzed alkaline water, D: Salted by dry process, W: Salted by wet process

## 라) 환원당

세척여부 및 염장방법을 달리한 염장무의 환원당 변화는 그림 3-6과 같이 절임방법에 따른 차이가 뚜렷하게 나타났는데 전반적으로 저장 15일째까지는 처리구에 따라 큰 차이가 없었지만 저장 30일째 이후 건식 절임한 경우가 습식의 경우보다 높았고 특히 습식 절임한 경우는 저장 30일째 급격한 감소를 보인 후 다소 증가하는 경향을 보였다. 건식 절임법에서 대조구의 경우 저장 초기에는 큰 변화가 없다가 45일째 이후 다소 증가하였으며 전반적으로 타 처리구보다 높은 함량을 보였는데 저장 90일째에는 4.26%로 가장 높은 수준이었다. 전해수로 세척한 후 건식 절임한 경우는 저장 15일째 감소한 이후 점차 증가하는 경향이었는데 특히 전해알칼리수로 세척한 경우에는 저장 90일째 4.10%로 초기치보다 높은 수준이었다. 습식 절임법의 경우 저장 초기에는 변화가 없다가 저장 30일째까지 초기치의 1/3 수준으로 감소하였으며 그 이후에 다소 증가하는 경향을 보였는데 이는 절임용액으로 수용성인 환원당이 용출되었기 때문으로 사료된다.

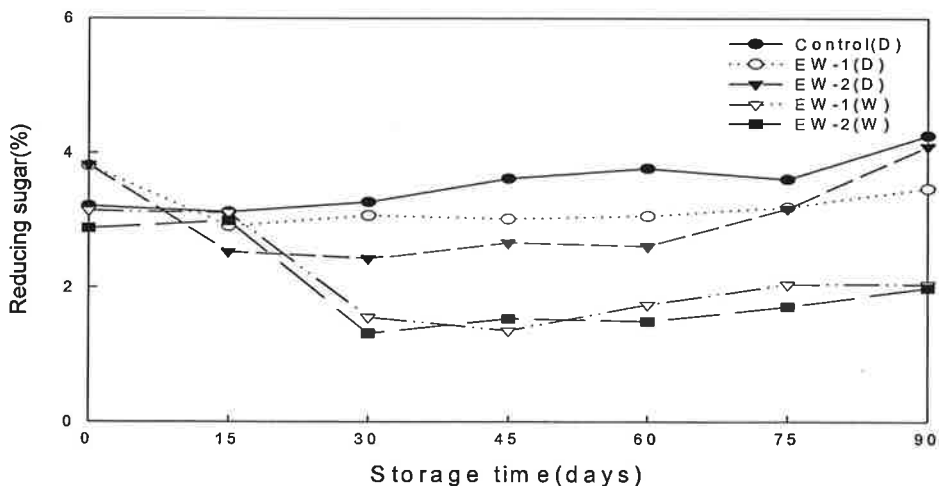


그림 3-6. 다양한 처리조건에 따른 절임 무의 저장중 환원당 변화  
 EW-1: Electrolyzed acidic water, EW-2: Electrolyzed alkaline water, D: Salted by dry process, W: Salted by wet process

### 마) Hardness

세척여부 및 염장방법을 달리한 염장무의 hardness 변화는 그림 3-7과 같이 전반적으로 저장 초기에 다소 증가한 후 저장 30일째에 급격히 감소하여 416.788~557.016 g/cm<sup>2</sup>의 범위를 보인 초기치의 50% 수준인 205.128~292.208 g/cm<sup>2</sup>의 범위였고 그 이후에 처리구에 따라 다소 차이가 있었지만 큰 변화없이 유지되었다. 절임방법에 따른 차이가 뚜렷하게 나타났는데 습식 절임법의 경우 염장 직후를 제외한 저장 75일째까지 건식 절임한 대조구보다 높은 수준을 보였으며 특히 습식 절임법에 있어서는 전해산성수 처리구보다 전해알칼리수 처리구에서 다소 높았다. 저장 90일째에는 180.776~220.608 g/cm<sup>2</sup>의 범위로 큰 차이는 없었지만 건식 절임법에서 다소 높은 수준을 보였는데 이는 장기간 건식 절임법에 따른 탈수 현상으로 인해 무의 조직이 질겨진 현상으로 사료되며 이런 문제점의 보완하기 위한 방법으로 전해수를 이용한 습식 절임법을 적용함으로써 최종 제품인 단무지의 품질에 큰 영향을 주는 염장무의 hardness를 개선할 수 있다고 판단된다.

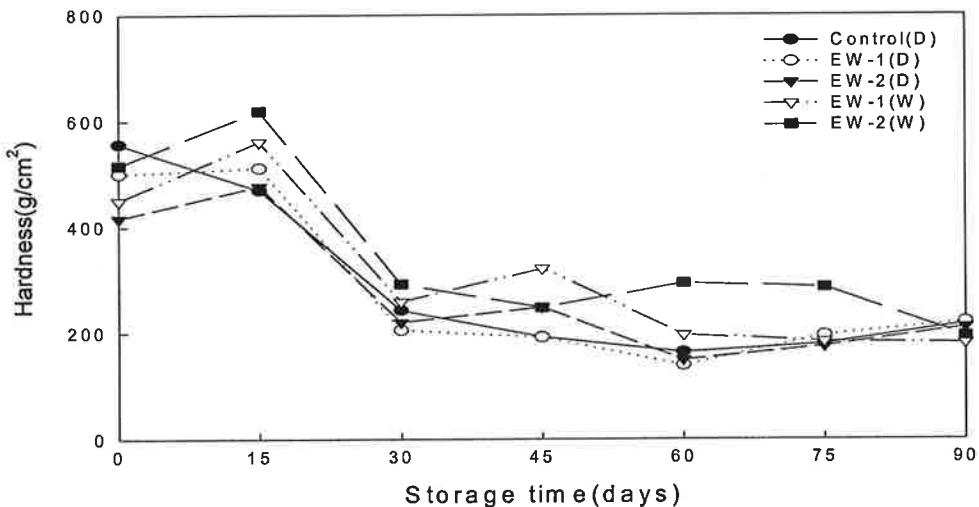


그림 3-7. 다양한 처리조건에 따른 절임 무의 저장중 조직감 변화

EW-1: Electrolyzed acidic water, EW-2: Electrolyzed alkaline water, D: Salted by dry process, W: Salted by wet process

## 바) 색도

세척여부 및 염장방법을 달리한 염장무의 색도 변화는 표 3-11에 나타낸바와 같이 전반적으로 저장기간이 경과함에 따라 L(lightness)값은 감소하였고 색차값( $\Delta E$ )은 증가하는 경향이었으며 절임방법에 따른 차이가 뚜렷하게 나타났는데 건식 절임법의 경우 a(redness) 및 b(yellowness)값은 증가하는 경향으로 나타났으며 단무지의 품질에서 중요한 b값은 전해알칼리수로 세척한 경우 저장 60일째 이후 초기치의 2배 수준으로 증가하였고 특히 색차값( $\Delta E$ )에서 전해수로 세척한 경우 저장 60일째에 11.62, 11.39로 급격한 증가를 보였다. 습식 절임법의 경우 저장기간이 경과함에 따라 b값은 다소 증가하였고 색차값의 경우 저장 60일째까지 큰 변화없이 대조구의 초기수준으로 유지되었다. 일반적으로 장기간 건식 절임을 할 경우 염장무의 색택이 어두워지는 단점이 있는데 본 실험에서도 기존의 절임방법을 이용한 대조구의 경우 저장 90일째 L값이 55.67로 타 처리구에 비해 어두운 수준을 보였는데 전해수로 세척한 후 건식 절임한 경우와 전해수의 염용액을 이용한 습식 절임법에서는 저장 90일째 L값이 60.03~64.44 범위로 기존 절임방법의 단점을 다소 개선할 수 있었다.

표 3-11. 다양한 처리조건에 따른 절임 무의 저장중 색도 변화

Treatment	Hunter value	Storage time(days)							
		0	15	30	45	60	75	90	
Dry processing	Control	L	76.05	78.80	74.43	76.09	68.62	60.69	55.67
		a	-1.60	-1.81	-3.05	-3.67	-2.06	-1.34	-0.84
		b	13.71	12.96	14.94	20.06	21.02	19.38	19.08
		ΔE	-	2.86	2.50	6.68	10.43	16.38	21.09
	EW-1 <sup>1)</sup>	L	77.46	74.98	74.64	74.84	66.21	64.86	60.03
		a	-1.27	-1.76	-2.42	-2.27	0.17	0.90	0.54
		b	12.75	11.49	14.38	17.09	19.64	21.77	20.68
		ΔE	1.74	2.47	1.76	3.65	11.62	14.02	17.60
	EW-2 <sup>2)</sup>	L	77.25	77.66	75.97	75.32	67.70	64.48	64.44
		a	-1.52	-1.64	-2.68	-2.68	0.13	0.53	-0.01
		b	10.20	11.29	15.54	16.72	21.26	21.12	21.59
		ΔE	3.71	2.91	2.13	3.28	11.39	13.90	14.12
Wet processing	EW-1 <sup>1)</sup>	L	77.02	76.72	76.96	76.31	74.37	68.21	63.25
		a	-1.10	-1.15	-1.86	-2.21	-2.42	-2.62	-3.19
		b	14.70	12.74	15.24	13.97	14.51	14.43	14.96
		ΔE	1.47	1.26	1.80	0.71	2.03	7.94	12.96
	EW-2 <sup>2)</sup>	L	76.67	77.92	75.02	75.31	73.16	67.41	61.42
		a	-1.25	-1.27	-1.96	-2.24	-2.73	-2.65	-2.23
		b	12.89	12.85	16.14	12.75	15.28	14.18	15.11
		ΔE	1.09	2.08	2.66	1.37	3.48	8.72	14.71

1), 2) Refer to Table 1.

### 사) 미생물의 변화

세척여부 및 염장방법을 달리한 염장무의 미생물 변화는 표 3-12에서 보는 바와같이 원료무의 경우 총균, 효모 및 곰팡이류, 대장균군에서 각각  $5.15 \times 10^6$ ,  $4.85 \times 10^6$ ,  $1.20 \times 10^2$  CFU/g였으며 절임방법에 따라 다소 다른 경향을 보였는데 전반적으로 건식 절임법의 경우 저장 초기에 다소 감소하여 큰 변화가 없었던 반면에 습식 절임법의 경우 저장 45일째까지 다소 증가한 후 변화가 없었다. 저장 초기의 총균, 효모 및 곰팡이류의 경우 대조구에 비해서 전해수로 세척한 후 건식 절임한 처리구의 경우 2 log cycle 정도가 감소하였던 반면 습식 절임 처리구는 3 log cycle 정도 감소 효과를 보였다. 또한, 절임방법과는 상관없이 전해수의 종류에 있어서는 전해알칼리수로 세척한 후 건식 절임하거나 전해알칼리수를 이

용한 염용액으로 습식 절입한 경우에서 전해산성수를 이용한 경우보다 다소 미생물의 감소 효과를 보였다. 대장균군의 경우 저장기간 동안 모든 처리구에서 검출되지 않았는데 대조구의 경우 초기  $9.12 \times 10^2$  CFU/g이었던 것이 염장기간 동안 검출되지 않았던 것은 염장무 자체의 염도가 높기 때문인 것으로 사료되는 반면 전해수를 이용한 습식 절입의 경우 건식 절입의 경우보다 낮은 염도에도 불구하고 대장균군이 검출되지 않았던 것은 전해수에 의한 초기 미생물 억제 효과가 저장 90일까지 지속된 것으로 판단된다.

표 3-12. 다양한 처리조건에 따른 절입 무의 저장중 미생물수 변화  
(Unit : CFU/g)

Microorganisms	Storage time (days)	Dry processing			Wet processing	
		Control	EW-1 <sup>1)</sup>	EW-2 <sup>2)</sup>	EW-1	EW-2
Total viable count	0	$1.16 \times 10^5$	$2.75 \times 10^3$	$7.95 \times 10^3$	$2.60 \times 10^2$	$4.05 \times 10^2$
	15	$1.14 \times 10^5$	$7.30 \times 10^3$	$1.05 \times 10^3$	$8.65 \times 10^2$	$7.15 \times 10^2$
	30	$6.85 \times 10^4$	$2.15 \times 10^3$	$9.70 \times 10^2$	$4.40 \times 10^3$	$1.05 \times 10^3$
	45	$6.30 \times 10^4$	$8.40 \times 10^2$	$4.85 \times 10^2$	$4.10 \times 10^3$	$1.35 \times 10^3$
	60	$1.55 \times 10^4$	$8.10 \times 10^2$	$3.80 \times 10^2$	$6.80 \times 10^3$	$3.50 \times 10^2$
	75	$2.00 \times 10^4$	$4.25 \times 10^3$	$3.35 \times 10^2$	$6.50 \times 10^3$	$3.15 \times 10^2$
	90	$1.18 \times 10^4$	$3.35 \times 10^3$	$2.55 \times 10^2$	$3.30 \times 10^3$	$8.50 \times 10^2$
Yeast & mold	0	$1.32 \times 10^5$	$1.75 \times 10^3$	$1.40 \times 10^3$	$1.35 \times 10^2$	$3.20 \times 10^2$
	15	$3.50 \times 10^4$	$2.06 \times 10^3$	$1.02 \times 10^3$	$6.45 \times 10^2$	$7.35 \times 10^2$
	30	$3.80 \times 10^4$	$1.96 \times 10^3$	$7.25 \times 10^2$	$6.05 \times 10^3$	$4.00 \times 10^2$
	45	$6.20 \times 10^4$	$3.35 \times 10^2$	$3.89 \times 10^2$	$4.60 \times 10^3$	$2.20 \times 10^3$
	60	$5.30 \times 10^3$	$1.20 \times 10^2$	$3.10 \times 10^2$	$5.85 \times 10^3$	$6.50 \times 10^2$
	75	$8.05 \times 10^3$	$2.50 \times 10^2$	$1.35 \times 10^2$	$6.80 \times 10^3$	$2.90 \times 10^2$
	90	$7.00 \times 10^3$	$2.80 \times 10^2$	$1.30 \times 10^2$	$2.40 \times 10^3$	$1.00 \times 10^2$
Coliform count	0	$9.12 \times 10^2$	N.D. <sup>3)</sup>	N.D.	N.D.	N.D.
	15	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	30	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	45	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	60	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	75	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	90	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

<sup>1), 2)</sup> Refer to Table 1. <sup>3)</sup> N.D. :  $<10^1$  CFU/g

## 2) 전기분해수 적용에 따른 탈염 무의 품질 비교

단무지(*danmooji*; salted radish)는 일본에서 유래된 것으로 저장성이 낮은 무를 장기간 보관하기 위해서 소금에 절여 일정한 기간 경과 후 적정 수준의 염도가 유지되도록 탈염한 다음 조리하는 제조 공정을 거쳐서 식품으로 유통되고 있는데, 절임공정에서 사용되는 고농도의 소금은 내염성 또는 고염성 미생물이 생육할 수 있는 환경을 제공하는 동시에 고염의 절임무를 적정 수준의 염도로 낮추기 위한 탈염공정이 필수적이다. 기존의 단무지 공장에서 실시하는 탈염방법으로는 절임무를 다량의 물에 침지한 상태로 24시간 정도 상온에서 방치하는데 대부분의 국내 단무지 공장의 경우 영세한 가내공업 형태로서 계절에 따른 온도 변화에 대처할 수 있는 시설이 미비한 실정으로 여름철 상온에서의 탈염공정을 거칠 경우 미생물에 의한 부패와 효소 작용에 의한 연화현상을 초래하여(10) 결과적으로 최종 제품의 품질을 저하시킬 수 있다. 또한, 탈염공정 후 새로운 물을 이용한 세척 과정을 거치게 되는데 이는 탈염과정에서 혼입될 수 있는 이물질 및 오염 미생물을 제거하기 위한 수단으로써 많은 양의 물 사용 및 추가 공정에 따른 경제적, 시간적 소모가 예상된다. 따라서 탈염공정에 있어서 침지시간의 단축 및 미생물의 교차 오염 등을 방지할 수 있는 탈염방법에 대한 연구가 불가피한 실정이다.

최근 최소가공 채소류의 세척이나 단체급식소 식재료의 세척 등에 사용되어 미생물의 살균효과를 나타냄으로써 유통기간 및 저장기간의 연장을 보임에 따라 관심이 높아지고 있는 기능수의 일종인 전기분해수는 물에 소량의 NaCl을 첨가한 후 전기분해하여 얻어지는 것으로 살균력이 강한 동시에 생체에 대한 위해성이 거의 없는 것으로 잘 알려져 있으므로(11-15) 전기분해수를 이용한 절임무의 탈염 및 세척의 동시 적용 가능성을 검토할 필요가 있다고 사료된다.

단무지의 탈염 중에 일어나는 소금의 확산과 같은 물질이동 현상은 식품 재료의 물리적 구조나 화학적 성분들의 다양성으로 인하여 매우 복잡하기 때문에 연구가 부진하여 국내에서는 Oh 등(9)의 탈염 공정이 단무지의 물리화학적 및 관능적 특성에 미치는 영향에 대한 연구 이외에는 자세히 보고된 바가 없다. 이로써 단무지의 탈염공정에 관한 조건 및 공정 개선을 위한 연구는 미흡한 실정

이다.

따라서 본 연구에서는 단무지의 제조과정 중 절입무의 탈염과정에서 살균력을 지닌 전기분해수를 이용한 탈염무의 품질 특성 및 살균력 지속 효과를 검토함으로써 절입식품의 식품 위해 미생물의 살균 및 장기 보존을 위한 방안과 제조 공정의 축소 및 시간 단축을 위한 염장 단무지의 탈염 및 세정 공정의 동시 적용 가능성을 검토하였다.

### 가) 탈염방법에 따른 탈염무의 품질 특성

탈염 처리수에 따른 탈염무의 품질을 비교한 결과는 표 3-13과 같다. 탈염무의 pH 및 산도의 경우 기존 업체에서 사용하고 있는 수도수(이하 TW)로 24시간 탈염한 단무지의 pH는 5.5~5.8 수준, 산도는 0.11~0.13% 수준으로 전기분해수 처리구와 비교하여 거의 차이를 보이지 않았으나 전해수의 특성에 따른 차이로 전해산성수(이하 EW-1) 처리구가 전해알칼리수(이하 EW-2) 처리구에 비해 pH는 다소 낮게 나타난 반면에 산도는 EW-1 처리구에서 다소 높게 나타났다. 그리고 처리수를 12시간 후 1회 교환한 경우, EW-1 처리구의 pH 변화는 처리횟수에 따라 다소 증감이 발생되었으나 EW-2 처리구와 0.5% 유자과즙을 첨가한 EW-2 처리구에 있어서는 거의 변화가 없는 것으로 나타났으며, 산도는 수도수 처리구에 비해 다소 낮게 나타났다. 염도의 경우 전반적으로 처리수에 따른 차이는 거의 미미한 수준으로 나타났으나 처리수를 12시간 후 1회 교환한 경우에 EW-1 처리구에 비해 EW-2 처리구에서 탈염효과가 크게 나타났고, 24시간 탈염 후 최종염도는 1회 교환한 EW-2 처리구에서 TW 처리구에 비해 약 2% 정도 낮게 나타났으며 가용성 고형분의 경우는 이와 유사한 경향을 보였다.

탈염처리 공정에서의 단무지 hardness는 TW 및 EW-1 처리구에서는 탈염 후 12시간 경과까지는 대체로 감소하다가 다시 증가하는 경향을 보였으나 EW-2 처리구에 있어서는 오히려 반대의 경향을 보이는 바, 이러한 결과는 전해수의 물성차(산성 또는 알칼리성)에 따른 조직의 변화와 관련이 있는 것으로 사료된다. 이와 같이 탈염한 단무지는 대체적으로 전해수 처리구가 기존의 수도수 처리에 비해 탈염 단무지를 다소 연화시킬 수 있음을 확인하였고, 이러한 결과는 처리수



교환횟수가 증가할수록, EW-1 처리구보다는 EW-2 처리구에서 더욱 효과를 보였다.

탈염처리 공정에서의 단무지 색도 변화는 표 3-14와 같이 전반적으로 a(redness)값은 시간경과에 따라 증가하는 경향을 보였으나 L(lightness) 및 b(yellowness)값은 감소하는 경향이였다. TW와 EW-1 처리구는 24시간 탈염처리 후 초기치에 비해 색차값( $\Delta E$ )이 각각 8.18, 7.63로 크게 나타났으나 EW-2 처리구는 12시간 후에 다소 색차값이 증가하다가 24시간 경과시에는 초기치와 비슷한 수준인 2.89로 나타났다. 이와 같은 경향은 12시간 후 1회 교환한 경우에도 유사한 수준인 3.30을 나타냈으며 특히, 0.5% 유자과즙을 첨가한 EW-2 처리구에서 색차값이 2.05로 가장 적게 나타났다.

24시간의 탈염 처리에 따른 탈염무의 미생물 변화는 표 3-15에 나타낸바와 같이 TW 처리구의 경우 균수 변화가 미미한 수준이었으나 EW-1, EW-2로 탈염한 단무지의 미생물 변화는 초기치에 비해  $10^2$  CFU/g 수준의 감소효과를 보였고, 특히 12시간 후 1회 교환에 따른 미생물 살균효과는 더 크게 나타났다.

표 3-13. 다양한 진해수로 탈염 처리조건에 따른 무의 품질 비교

Immersion time(hr)	Changed times		0				1					
	TW <sup>1)</sup>	EW-1 <sup>2)</sup>	EW-2 <sup>3)</sup>	EW-1	EW-2	EW-1+C <sup>4)</sup>	EW-2+C					
pH	0	5.51	5.51	5.51	5.51	5.51	5.51	5.51	5.51	5.51	5.51	5.51
	12	5.68	5.47	5.68	5.47	5.68	5.47	5.68	5.47	5.68	5.47	5.68
	24	5.70	5.50	5.68	5.20	5.70	5.24	5.67	5.24	5.67	5.24	5.67
Acidity (%)	0	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
	12	0.14	0.16	0.12	0.16	0.12	0.16	0.12	0.16	0.12	0.16	0.12
	24	0.12	0.14	0.12	0.11	0.12	0.13	0.10	0.13	0.10	0.13	0.10
Salinity (%)	0	18.47	18.47	18.47	18.47	18.47	18.47	18.47	18.47	18.47	18.47	18.47
	12	12.37	12.03	12.01	12.13	12.03	12.01	12.00	12.01	12.00	12.01	12.00
	24	12.1	11.90	11.73	11.15	10.01	10.9	11.4	10.9	11.4	10.9	11.4
Soluble solid content (°brix)	0	20.47	20.47	20.47	20.47	20.47	20.47	20.47	20.47	20.47	20.47	20.47
	12	14.07	15.2	14.8	15.2	14.8	15.2	14.8	15.2	14.8	15.2	14.8
	24	13.6	13.93	14.1	11.27	13.37	12.3	12.77	12.3	12.77	12.3	12.77
Hardness (g/cm <sup>2</sup> )	0	551.893	551.893	551.893	551.893	551.893	551.893	551.893	551.893	551.893	551.893	551.893
	12	542.125	517.705	583.639	517.705	583.639	517.705	583.639	517.705	583.639	517.705	583.639
	24	661.783	571.429	529.915	627.595	503.052	617.827	598.291	617.827	598.291	617.827	598.291

<sup>1,2,3,4)</sup>Refer to Table 2.

표 3-14. 다양한 전해수로 탈염 처리시간에 따른 무의 색도(L, a, b 및  $\Delta E$  값) 변화 비교

Changed times	0					1				
	TW <sup>1)</sup>	EW-1 <sup>2)</sup>	EW-2 <sup>3)</sup>	EW-1	EW-2	EW-1+C <sup>4)</sup>	EW-2+C			
0	L	60.15	60.15	60.15	60.15	60.15	60.15	60.15	60.15	60.15
	a	-5.24	-5.24	-5.24	-5.24	-5.24	-5.24	-5.24	-5.24	-5.24
	b	21.77	21.77	21.77	21.77	21.77	21.77	21.77	21.77	21.77
	$\Delta E$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	L	56.71	57.48	56.75	57.48	56.75	57.48	57.48	56.75	56.75
	a	-5.18	-4.92	-3.77	-4.92	-3.77	-4.92	-4.92	-3.77	-3.77
	b	15.67	16.81	17.45	16.81	17.45	16.81	16.81	17.45	17.45
	$\Delta E$	7	5.64	5.69	5.64	5.69	5.64	5.64	5.69	5.69
24	L	55.31	55.76	59.37	55.99	60.14	59.22	59.22	60.74	60.74
	a	-5.06	-4.8	-3.58	-4.48	-3.19	-4.63	-4.63	-3.46	-3.46
	b	15.18	15.54	19.54	16.16	19.19	16.38	16.38	20.93	20.93
	$\Delta E$	8.18	7.63	2.89	7.03	3.3	5.5	5.5	2.05	2.05

<sup>1,2,3,4)</sup> Refer to Table 2.

표 3-15. 다양한 전해수 및 탈염 처리조건에 따른 탈염 무의 미생물수 변화 비교

(Unit : CFU/g)

Microorganism	Immersion time(hr)	0				1			
		TW <sup>1)</sup>	EW-1 <sup>2)</sup>	EW-2 <sup>3)</sup>	EW-1	EW-2	EW-1+C <sup>4)</sup>	EW-2+C	
Total viable count	0	1.02×10 <sup>4</sup>	1.02×10 <sup>4</sup>	1.02×10 <sup>4</sup>	1.02×10 <sup>4</sup>	1.02×10 <sup>4</sup>	1.02×10 <sup>4</sup>	1.02×10 <sup>4</sup>	
	12	9.43×10 <sup>3</sup>	5.20×10 <sup>2</sup>	5.23×10 <sup>2</sup>	5.20×10 <sup>2</sup>	5.23×10 <sup>2</sup>	5.20×10 <sup>2</sup>	5.23×10 <sup>2</sup>	
	24	8.05×10 <sup>3</sup>	1.07×10 <sup>3</sup>	5.65×10 <sup>2</sup>	3.35×10 <sup>2</sup>	1.25×10 <sup>2</sup>	7.45×10 <sup>2</sup>	1.30×10 <sup>2</sup>	
Coliform count	0	4.63×10 <sup>3</sup>	4.63×10 <sup>3</sup>	4.63×10 <sup>3</sup>	4.63×10 <sup>3</sup>	4.63×10 <sup>3</sup>	4.63×10 <sup>3</sup>	4.63×10 <sup>3</sup>	
	12	2.75×10 <sup>3</sup>	N.D.	9.00×10 <sup>1</sup>	N.D.	9.00×10 <sup>1</sup>	N.D.	9.00×10 <sup>1</sup>	
	24	4.65×10 <sup>3</sup>	3.15×10 <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
Yeast & mold cell number	0	1.05×10 <sup>4</sup>	1.05×10 <sup>4</sup>	1.05×10 <sup>4</sup>	1.05×10 <sup>4</sup>	1.05×10 <sup>4</sup>	1.05×10 <sup>4</sup>	1.05×10 <sup>4</sup>	
	12	9.83×10 <sup>3</sup>	1.23×10 <sup>2</sup>	4.58×10 <sup>2</sup>	1.23×10 <sup>2</sup>	4.58×10 <sup>2</sup>	1.23×10 <sup>2</sup>	4.58×10 <sup>2</sup>	
	24	7.15×10 <sup>3</sup>	7.25×10 <sup>2</sup>	2.80×10 <sup>2</sup>	1.10×10 <sup>2</sup>	2.50×10 <sup>1</sup>	3.60×10 <sup>1</sup>	4.50×10 <sup>1</sup>	

<sup>1,2,3,4)</sup>Refer to Table 2.

### 나) 전기분해수 처리 탈염 무의 저장중 살균력 지속 효과

전기분해수의 종류를 달리하여 탈염한 경우 그림 3-8에서 보는바와 같이, 탈염 이전에 18.95%의 염도를 나타냈던 염장무를 EW-1, EW-2 및 EW-3에 각각 24시간 침지한 탈염무의 염도는 각각 11.80%, 9.00% 및 10.15%로 EW-2로 처리한 경우에 있어 탈염효과가 가장 뛰어났다.

또한, 탈염 후 진공포장하여 10℃에서 저장하면서 미생물 변화를 살펴본 결과는 탈염처리 직전의 염장무의 초기 총균, 대장균군, 효모 및 곰팡이류에서 각각  $6.40 \times 10^3$ ,  $2.25 \times 10^3$ ,  $7.45 \times 10^3$  CFU/g이었다. 전기분해수로 탈염처리한 무에 있어서 대장균군은 탈염 후 저장 1개월까지 모든 처리구에서 검출되지 않았으며, 총균과 효모 및 곰팡이류는 EW-1과 EW-2 처리구에서 탈염 후 30일째까지 1 log cycle 정도 감소효과를 나타냄으로써 탈염 공정에서 전해수를 적용할 경우 살균력이 최소 1개월 정도까지는 지속됨을 확인할 수 있었다(표 3-16).

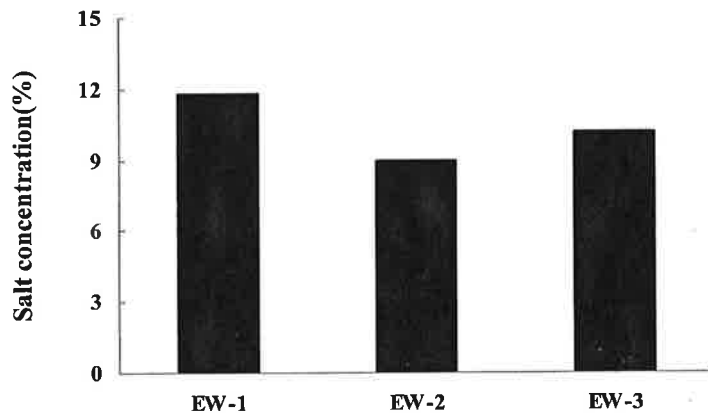


그림 3-8. 전해수 종류별에 따른 탈염효과 비교  
EW-1, EW-2 and EW-3 : Refer to Table 3.

표 3-16. 다양한 전해수로 탈염 처리한 무의 저장 중 미생물수 변화 비교

(Unit : CFU/g)

Storage time (days)	Total viable count			Coliform count			Yeast & mold		
	EW-1 <sup>1)</sup>	EW-2 <sup>2)</sup>	EW-3 <sup>3)</sup>	EW-1	EW-2	EW-3	EW-1	EW-2	EW-3
0	2.38×10 <sup>2</sup>	6.78×10 <sup>2</sup>	5.50×10 <sup>2</sup>	N.D. <sup>4)</sup>	N.D.	N.D.	2.83×10 <sup>2</sup>	2.80×10 <sup>2</sup>	2.93×10 <sup>2</sup>
15	3.43×10 <sup>2</sup>	4.97×10 <sup>2</sup>	6.30×10 <sup>2</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	1.55×10 <sup>2</sup>	3.10×10 <sup>2</sup>	3.93×10 <sup>2</sup>
30	9.65×10 <sup>2</sup>	6.60×10 <sup>2</sup>	1.02×10 <sup>3</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	7.50×10 <sup>2</sup>	5.70×10 <sup>2</sup>	1.01×10 <sup>3</sup>

<sup>1,2,3)</sup>Refer to Table 3.

<sup>4)</sup><10<sup>1</sup> CFU/g

### 3) 전기분해수 적용 단무지의 미생물학적 안전성 및 보존성 평가

단무지(*danmooji*; salted radish)는 저장성이 낮은 무를 장기간 보관하기 위해서 소금에 절여 일정한 기간 경과 후 적정 수준의 염도가 유지되도록 탈염한 다음 조미하는 제조 공정을 거쳐서 식품으로 유통되고 있다. 절임공정에서 사용되는 고농도의 소금은 내염성 또는 고염성 미생물이 생육할 수 있는 환경을 제공하며, 장기간 고염의 절임과정은 무의 색택을 어둡게 하는 동시에 탈수현상으로 인한 질겨진 현상으로 나쁜 질감을 초래할 수 있다. 탈염공정의 경우 절임무를 적정 수준의 염도로 낮추기 위한 필수적인 과정으로 많은 양의 물이 소요되며 상온에서 방치되는 동안 미생물의 교차오염이 예상된다. 또한, 세척공정은 탈염과정에서 혼입될 수 있는 이물질 및 오염 미생물의 제거 등을 위한 수단으로 새로운 물을 이용한다는 측면에서 경제적, 시간적 소모가 발생하는 추가공정이라 사료된다. 따라서 절임, 탈염, 세척과정에서 발생될 수 있는 문제점들은 결과적으로 최종 제품의 품질 저하를 초래할 수 있기 때문에 제조 공정의 개선을 위한 연구가 불가피한 실정이다.

또한, 절임무가 탈염 및 세척과정 후 조미공정을 거치면서 최종 제품으로 완성되는데 이때 사용되는 조미액의 구성성분 및 배합비율은 제품의 맛을 좌우하기 때문에 제품의 제조과정에서 가장 중요한 부분이지만 제조업체에 따라 다양하기 때문에 표준화된 방법을 제시하는데 어려움이 있다. 반면 조미액이 갖는 공통적인 특성은 맛을 좋게 하는 동시에 유통과정 중 발생할 수 있는 제품의 품질 저하를 방지하기 위한 것으로 대부분의 단무지 제조업체에서는 조미액에 방부제나 보존제를 포함시키는 실정이다. 일반적으로 식품에서 방부 또는 보존제로 사용되는 식품첨가물은 그 종류가 다양하지만 솔빈산칼륨의 경우 미생물에 대하여 강한 발육억제 효과를 나타내며 식품의 변질을 방지할 목적으로 산성조건 하에서의 보존효과가 더욱 증대되는 것으로 알려져 절임 또는 발효식품에서 많이 이용되고 있으며(21), 솔빈산칼륨이 고추장 저장 연장(22)이나 딸기 paste의 미생물 증식억제(23)에 효과가 있다는 연구가 보고되었다. 하지만, 최근 건강에 대한 관심도가 높아짐에 따라 소비자의 방부제나 보존제에 대한 거부감이 커짐에 따라 단무지 제조업체에서도 이들을 대체할 수 있는 방법을 모색하는 추세이다.

최근 최소가공 채소류의 세척이나 단체급식소 식재료의 세척 등에 사용되어 미생물의 살균효과를 나타냄으로써 유통기간 및 저장기간의 연장을 보임에 따라 관심이 높아지고 있는 기능수의 일종인 전기분해수는 물에 소량의 NaCl을 첨가한 후 전기분해하여 얻어지는 것으로 살균력이 강한 동시에 생체에 대한 위해성이 거의 없는 것으로 잘 알려져 있으므로(11-15) 단무지 제조공정에서 전기분해수를 이용하여 탈염 및 세척의 동시 적용 및 조미액의 보존제 대체에 대한 가능성을 검토할 필요가 있다고 판단된다.

지금까지 단무지에 대한 연구는 탈염 공정이 단무지의 물리화학적 및 관능적 특성에 미치는 영향(9), 초고압과 열처리를 통한 단무지의 저장성 향상(10) 등의 연구 이외에는 자세히 보고된 바가 없으며 Ca, K, Mg 이온이 무의 소금 절임에 미치는 영향(16), 절임방법에 따른 각두기의 관능적 및 미생물학적 특성(17), 절임방법에 따른 각두기의 텍스처 특성(18), 계절별 절임 무의 특성(19), 해양 심층수염을 이용한 무 절임시 품질특성 변화에 대한 연구(20) 등으로 무의 절임에 대한 연구가 대부분이다. 이로써 단무지의 제조공정에 있어서 조미공정에 대한 조건 및 공정 개선을 위한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 단무지의 절임공정에서 전기분해수의 종류와 건식 및 습식의 절임방법을 달리하여 제조한 후 조미액에 전기분해수와 솔빈산칼륨의 포함여부를 달리하여 제조한 단무지의 품질특성을 측정하여 기존의 제조방식과 비교함으로써 단무지의 제조공정 축소 및 전기분해수 적용에 따른 위생적 안정성 및 보존성을 확인하고자 하였다.

### 가) pH 및 산도

절임방법 및 조미액의 종류를 달리하여 제조한 용기포장 단무지의 초기 pH는 45일 절임무를 사용한 경우 3.78~4.12의 범위였고, 90일 절임무를 사용한 경우 3.42~4.10의 범위였는데 전반적으로 기존의 방법인 대조구보다 낮은 수준을 보였고 45일 절임 처리구에서 다소 높았으며 절임기간과 상관없이 조미 후 저장 45일째에 다소 감소한 후 큰 변화가 없었다. 진공포장 단무지의 초기 pH는 45일 절임무를 사용한 경우 3.75~4.10의 범위였고, 90일 절임무를 사용한 경우 3.59~4.15였는데 전반적으로 대조구보다 낮은 수준이었고 45일 절임 처리구에서 다소



높았으며 절입기간과 상관없이 조미 후에는 큰 변화가 없었다. 또한 조미액의 종류에 있어서는 전반적으로 절입방법과 관계없이 솔빈산칼륨을 제외시킨 처리구가 다소 낮았다(표 3-17, 3-18). 용기포장 단무지의 초기 산도는 45일 절입무 처리구의 경우 0.07~0.11%의 범위였고, 90일 절입무를 사용한 경우 0.09~0.11%의 범위였는데 90일 절입 처리구의 경우 다소 높았으며 절입기간과 상관없이 조미 후 저장 45일째에 다소 증가한 후 큰 변화가 없었다. 진공포장 단무지의 경우는 절입기간 및 조미 후 저장기간에 상관없이 처리구에 따라 큰 변화가 없었다(표 3-19, 3-20).

표 3-17. 45일간 염장처리후 다양한 조미조건으로 제조한 단무지의 저장 중 포장조건에 따른 pH 변화 비교

Seasoning solution	Salting condition	Packing condition / Storage time(days)					
		Container packing			Vacuum packing		
		0	45	90	0	45	90
TW <sup>1)</sup>	Control(D) <sup>6)</sup>	4.17	3.81	3.85	4.08	4.10	4.13
EW <sup>2)</sup>	EW-1 <sup>4)</sup> (D)	4.21	3.76	3.80	3.99	4.01	4.03
	EW-2 <sup>5)</sup> (D)	4.12	3.78	3.83	4.06	4.01	4.02
	EW-1(W) <sup>7)</sup>	4.08	3.69	3.73	3.94	3.98	3.95
	EW-2(W)	4.08	3.75	3.79	4.10	4.01	4.04
EW(A) <sup>3)</sup>	EW-1(D)	3.84	3.46	3.46	3.81	3.81	3.89
	EW-2(D)	3.87	3.46	3.48	3.83	3.89	3.84
	EW-1(W)	3.78	3.36	3.40	3.67	3.67	3.78
	EW-2(W)	4.14	3.30	3.35	3.83	3.83	3.77

1) Seasoning solution made from tap water

2) Seasoning solution made from electrolyzed alkaline water

3) Excluded potassium sorbate

4) Salted with electrolyzed acidic water

5) Salted with electrolyzed alkaline water

6) Dry processing

7) Wet processing

Table 3-18. 90일간 염장처리 후 다양한 조미조건으로 제조한 단무지의 저장 중 포장조건에 따른 pH 변화 비교

Seasoning solution	Salting condition	Packing condition / Storage time(days)						
		Container packing			Vacuum packing			
		0	45	90	0	45	90	
TW <sup>1)</sup>	Control(D) <sup>6)</sup>	4.00	3.94	3.86	4.15	4.15	4.11	
EW <sup>2)</sup>	EW-1 <sup>4)</sup> (D)	3.92	3.83	3.78	3.99	3.94	3.91	
	EW-2 <sup>5)</sup> (D)	3.97	3.79	3.77	3.98	3.90	3.88	
	EW-1(W) <sup>7)</sup>	3.79	3.71	3.70	3.89	3.86	3.76	
	EW-2(W)	3.89	3.67	3.70	3.83	3.85	3.89	
EW(A) <sup>3)</sup>	EW-1(D)	3.70	3.41	3.37	3.72	3.70	3.71	
	EW-2(D)	3.77	3.40	3.39	3.76	3.71	3.67	
	EW-1(W)	3.42	3.30	3.29	3.63	3.62	3.56	
	EW-2(W)	3.70	3.28	3.33	3.59	3.66	3.65	

1~7) Refer to table 17.

표 3-19. 45일간 염장처리후 다양한 조미조건으로 제조한 단무지의 저장 중 포장조건에 따른 총산 변화 비교

(Unit : %)

Seasoning solution	Salting condition	Packing condition / Storage time(days)					
		Container packing			Vacuum packing		
		0	45	90	0	45	90
TW <sup>1)</sup>	Control(D) <sup>6)</sup>	0.08	0.14	0.14	0.08	0.08	0.09
	EW-1 <sup>4)</sup> (D)	0.07	0.14	0.15	0.09	0.10	0.10
	EW-2 <sup>5)</sup> (D)	0.09	0.14	0.14	0.08	0.10	0.10
	EW-1(W) <sup>7)</sup>	0.09	0.13	0.13	0.10	0.10	0.09
EW(A) <sup>3)</sup>	EW-2(W)	0.09	0.13	0.14	0.08	0.09	0.09
	EW-1(D)	0.10	0.14	0.15	0.09	0.10	0.10
	EW-2(D)	0.10	0.15	0.15	0.09	0.11	0.10
	EW-1(W)	0.11	0.14	0.14	0.10	0.09	0.09
	EW-2(W)	0.09	0.15	0.13	0.09	0.09	0.10

1-7) Refer to table 17.

표 3-20. 90일간 염장처리후 다양한 조미조건으로 제조한 단무지의 저장 중 포장조건에 따른 총산 변화 비교  
(Unit : %)

Seasoning solution	Salting condition	Packing condition / Storage time(days)									
		Container packing			Vacuum packing						
		0	45	90	0	45	90	0	45	90	
TW <sup>1)</sup>	Control(D) <sup>6)</sup>	0.10	0.13	0.14	0.08	0.08	0.08	0.11			
	EW-1 <sup>4)</sup> (D)	0.10	0.14	0.15	0.09	0.10	0.13				
	EW-2 <sup>5)</sup> (D)	0.09	0.15	0.14	0.09	0.10	0.14				
	EW-1(W) <sup>7)</sup>	0.10	0.14	0.14	0.08	0.09	0.15				
EW(A) <sup>3)</sup>	EW-2(W)	0.09	0.13	0.14	0.09	0.10	0.11				
	EW-1(D)	0.10	0.15	0.16	0.10	0.10	0.14				
	EW-2(D)	0.09	0.14	0.14	0.09	0.10	0.15				
	EW-1(W)	0.11	0.13	0.14	0.09	0.09	0.14				
	EW-2(W)	0.09	0.14	0.14	0.09	0.09	0.13				

1-7) Refer to table 17.

## 나) 염도

절임방법 및 조미액의 종류를 달리하여 제조한 용기포장 단무지의 조미직후 염도는 45일 절임무 처리구의 경우 5.20~7.80%의 범위로 대조구가 가장 낮았고 전해알칼리수로 습식 절임한 경우를 제외하고는 조미액에 따라서는 솔빈산칼륨을 제외시킨 처리구가 다소 낮았던 반면, 90일 절임무 처리구의 경우 5.10~6.60%의 범위로 45일 절임무의 경우보다 시료간의 염도 범위가 다소 좁았고 동일 조미액에서 습식 절임시 다소 높았다. 또한 절임기간과 상관없이 조미 후 저장 45일째에 초기치의 2/3수준으로 감소한 후 큰 변화가 없었다. 진공포장 단무지의 조미직후 염도는 45일 절임무의 경우 5.80~6.53%의 범위로 조미액의 종류와 상관없이 전해알칼리수로 처리한 습식 절임무의 경우를 제외하고는 대조구보다 낮은 수준이었던 반면 90일 절임무의 경우 5.53~7.00%의 범위로 전해산화수 습식 절임무를 전해알칼리수를 이용한 기존 조미액으로 제조한 경우를 제외하고는 대조구와 같거나 낮은 수준이었다(표 3-21, 표 3-22).

표 3-21. 45일간 염장처리후 다양한 조미조건으로 제조한 단무지의 저장 중 포장조건에 따른 염농도 변화 비교

(Unit : %)

Seasoning solution	Salting condition	Packing condition / Storage time(days)					
		Container packing			Vacuum packing		
		0	45	90	0	45	90
TW <sup>1)</sup>	Control(D) <sup>6)</sup>	5.20	2.93	4.00	6.53	7.20	6.00
	EW-1 <sup>4)</sup> (D)	7.27	3.80	3.73	6.00	6.00	5.60
	EW-2 <sup>5)</sup> (D)	5.93	4.00	4.13	6.53	6.20	5.60
	EW-1(W) <sup>7)</sup>	6.50	3.80	4.20	5.87	6.27	5.80
EW(A) <sup>3)</sup>	EW-2(W)	6.60	4.00	3.87	7.20	6.40	6.13
	EW-1(D)	5.50	4.20	3.80	6.40	6.53	5.40
	EW-2(D)	5.70	3.80	4.00	6.13	6.93	5.80
	EW-1(W)	5.60	3.90	4.20	5.80	6.40	6.00
	EW-2(W)	7.80	2.80	3.33	6.53	6.40	6.00

1-7) Refer to table 17.

표 3-22. 90일간 염장처리후 다양한 조미조건으로 제조한 단무지의 저장 중 포장조건에 따른 염농도 변화 비교  
(Unit : %)

Seasoning solution	Salting condition	Packing condition / Storage time(days)					
		Container packing			Vacuum packing		
		0	45	90	0	45	90
TW <sup>1)</sup>	Control(D) <sup>6)</sup>	5.80	3.93	3.07	6.93	6.80	6.80
EW <sup>2)</sup>	EW-1 <sup>4)</sup> (D)	5.10	3.40	3.00	5.87	5.87	5.93
	EW-2 <sup>5)</sup> (D)	6.10	3.00	2.93	5.80	5.60	6.00
	EW-1(W) <sup>7)</sup>	6.20	3.70	3.73	7.00	7.00	6.27
	EW-2(W)	6.60	4.60	4.00	5.87	6.60	7.33
EW(A) <sup>3)</sup>	EW-1(D)	5.30	3.13	2.73	5.53	5.53	5.40
	EW-2(D)	6.10	3.40	3.00	5.87	6.00	5.60
	EW-1(W)	6.00	4.20	3.73	6.93	7.20	6.20
	EW-2(W)	6.60	4.13	3.67	6.47	7.40	7.00

1~7) Refer to table 17.



#### 다) Hardness

절임방법 및 조미액의 종류를 달리하여 제조한 용기포장 단무지의 조미직후 hardness는 45일 절임무 처리구의 경우  $219.780\text{g}/\text{cm}^2$ 인 대조구에서 다소 높았지만 타 처리구와 큰 차이는 없었던 반면, 90일 절임무 처리구의 경우 대조구인  $215.710\text{g}/\text{cm}^2$ 보다 전해수 습식 절임무를 솔빈산칼륨을 제외한 조미액으로 제조한 처리구에서 높게 나타났다. 진공포장의 단무지의 조미직후 hardness는 45일 절임무 처리구의 경우 조미액의 종류와 상관없이 전해산화수로 건식 절임한 처리구를 제외한 타 처리구에서 대조구보다 높게 나타난 반면, 90일 절임무 처리구의 경우 조미액의 종류와 상관없이 전해알칼리수로 건식 절임한 처리구를 제외한 타 처리구에서 대조구보다 높았다(표 3-23, 표 3-24).

표 3-23. 45일간 염장처리후 다양한 조미조건으로 제조한 단무지의 저장 중 포장조건에 따른 조직감 변화 비교  
(Unit : g/cm<sup>2</sup>)

Seasoning solution	Salting condition	Packing condition / Storage time(days)						
		Container packing			Vacuum packing			
		0	45	90	0	45	90	
TW <sup>1)</sup>	Control(D) <sup>6)</sup>	219.780	205.161	208.961	215.710	256.410	226.757	
	EW-1 <sup>4)</sup> (D)	181.406	204.943	200.842	210.623	281.085	253.358	
	EW-2 <sup>5)</sup> (D)	194.004	216.998	194.894	246.914	276.052	221.188	
	EW-1(W) <sup>7)</sup>	178.823	220.952	202.020	299.320	235.261	202.822	
	EW-2(W)	188.869	203.931	214.443	248.732	230.086	206.034	
	EW-1(D)	196.208	216.049	119.727	200.604	259.463	199.085	
	EW-2(D)	193.420	239.316	210.342	245.960	214.237	216.585	
	EW-1(W)	174.498	205.415	197.897	308.880	262.250	235.156	
	EW-2(W)	181.128	223.492	207.231	269.841	206.447	218.628	

1~7) Refer to table 17.

표 3-24. 90일간 열장처리후 다양한 조미조건으로 제조한 단무지의 저장 중 포장조건에 따른 총산 변화 비교  
(Unit : g/cm<sup>2</sup>)

Seasoning solution	Salting condition	Packing condition / Storage time(days)					
		Container packing			Vacuum packing		
		0	45	90	0	45	90
TW <sup>1)</sup>	Control(D) <sup>6)</sup>	215.710	227.044	195.836	199.546	174.804	193.420
	EW-1 <sup>4)</sup> (D)	212.281	257.679	205.026	229.277	203.931	199.727
	EW-2 <sup>5)</sup> (D)	216.998	205.161	218.648	170.786	196.395	196.906
	EW-1(W) <sup>7)</sup>	228.988	212.955	212.341	234.369	211.640	269.360
EW(A) <sup>3)</sup>	EW-2(W)	206.143	214.237	216.546	219.199	192.044	262.515
	EW-1(D)	196.709	218.132	204.943	199.727	200.604	196.523
	EW-2(D)	188.918	192.813	196.875	193.420	198.656	191.317
	EW-1(W)	233.365	208.204	200.200	217.067	212.418	220.608
	EW-2(W)	277.420	207.231	197.762	211.640	206.034	271.164

1~7) Refer to table 17.

## 라) 색도

절임방법 및 조미액의 종류를 달리하여 제조한 용기포장 단무지의 조미직후 색도는 45일 절임무의 경우 조미액의 종류와 상관없이 습식 절임무 처리구에서 대조구보다 L(lightness)값은 증가하였고 b(yellowness)값은 감소하였지만 조미 후 90일째에는 전해수를 이용한 조미액으로 제조한 모든 처리구의 색차값( $\Delta E$ )이 대조구의 2/3~1/2 수준으로 낮게 나타났는데 특히 전해알칼리수 습식 절임무에 솔빈산칼륨을 제외한 조미액으로 제조한 경우 5.20으로 가장 낮았다. 반면, 진공포장 단무지의 색도는 45일 절임무의 경우 조미 후 45일째 색차값에서 전해산화수 습식 절임무에 솔빈산칼륨을 제외한 조미액으로 제조한 경우 9.79로 가장 낮았고, 90일 절임무의 경우 조미 후 45일째 색차값에서 대조구가 3.62로 가장 낮았지만 절임방법에 상관없이 전반적으로 솔빈산칼륨을 제외한 조미액으로 제조한 처리구에서 낮게 나타났다(표 3-25, 표 3-26).

표 3-25. 45일간 염장처리후 다양한 조미조건으로 제조한 단무지의 저장중 포장 조건에 따른 색도 변화 비교

Seasoning solution	Salting condition	Color value	Packing condition / Storage time(days)					
			Container packing			Vacuum packing		
			0	45	90	0	45	90
TW <sup>1)</sup>	Control(D) <sup>6)</sup>	L	70.40	69.03	59.90	66.88	61.03	62.03
		a	-3.53	-4.20	-2.88	-3.09	-5.27	-4.68
		b	11.03	13.74	7.59	6.40	15.63	17.28
		ΔE	-	3.11	11.07	-	11.14	12.02
	EW-1 <sup>4)</sup> (D)	L	71.09	69.91	65.96	71.73	66.00	64.01
		a	-2.90	-3.11	-1.93	-2.78	-3.92	-3.62
		b	9.18	17.03	14.13	10.65	17.30	18.47
		ΔE	2.07	6.03	5.65	6.46	10.97	12.42
EW <sup>2)</sup>	EW-2 <sup>5)</sup> (D)	L	71.29	69.21	68.01	71.45	64.21	63.32
		a	-3.71	-3.26	-2.80	-3.24	-4.23	-4.09
		b	13.41	18.17	19.18	12.89	17.02	18.65
		ΔE	2.55	7.24	8.52	7.94	11.01	12.80
	EW-1(W) <sup>7)</sup>	L	63.41	69.42	62.34	68.75	61.03	59.93
		a	-3.46	-1.62	-2.39	-2.50	-5.12	-4.58
		b	9.64	12.68	12.68	9.81	15.38	14.44
		ΔE	7.13	2.71	8.31	3.93	10.91	10.73
	EW-2(W)	L	61.91	68.95	63.45	69.67	58.53	57.18
		a	-3.51	-3.21	-2.84	-2.74	-4.67	-5.54
		b	8.00	16.02	14.72	10.53	11.44	16.77
		ΔE	9.01	5.21	7.90	5.00	9.88	14.41
	EW-1(D)	L	70.34	67.93	66.61	75.39	64.51	61.84
		a	-3.43	-2.58	-1.51	-3.03	-3.94	-3.69
		b	14.97	14.23	16.21	14.67	18.41	15.70
		ΔE	3.94	4.15	6.73	11.87	12.27	10.59
EW(A) <sup>3)</sup>	EW-2(D)	L	70.52	67.11	65.07	74.92	66.47	64.23
		a	-3.44	-3.55	-2.25	-3.56	-5.12	-3.50
		b	12.56	14.36	16.03	14.53	22.72	21.72
		ΔE	1.54	4.68	7.42	11.44	16.45	15.55
	EW-1(W)	L	58.98	65.63	67.68	64.61	58.40	57.46
		a	-3.38	-3.22	-2.21	-2.78	-4.81	-4.71
		b	7.13	11.51	16.18	7.59	10.99	13.05
		ΔE	12.07	4.80	5.97	2.58	9.79	11.64
	EW-2(W)	L	62.37	69.46	65.84	69.71	55.08	57.81
		a	-3.45	-2.77	-2.52	-2.64	-4.84	-5.56
		b	9.39	10.82	13.32	11.09	10.83	16.81
		ΔE	8.20	1.23	5.20	5.50	12.73	14.03

<sup>1-7)</sup> Refer to table 17.

표 3-26. 90일간 염장처리후 다양한 조미조건으로 제조한 단무지의 저장중 포장 조건에 따른 색도 변화 비교

Seasoning solution	Salting condition	Color value	Packing condition / Storage time(days)					
			Container packing			Vacuum packing		
			0	45	90	0	45	90
TW <sup>1)</sup>	Control(D) <sup>6)</sup>	L	59.63	64.95	66.12	66.00	62.39	57.38
		a	-2.80	-2.16	-1.63	-3.38	-3.41	-2.12
		b	13.41	16.22	15.25	15.55	15.32	15.70
		ΔE	-	6.05	1.78	-	3.62	8.71
EW <sup>2)</sup>	EW-1 <sup>4)</sup> (D)	L	60.70	60.61	65.74	63.60	58.56	57.18
		a	-1.12	-2.02	-0.34	-0.19	-0.82	-0.46
		b	15.00	15.15	20.77	20.22	15.34	16.77
		ΔE	2.55	2.14	6.05	6.14	7.87	9.37
EW <sup>2)</sup>	EW-2 <sup>5)</sup> (D)	L	64.95	60.34	65.06	63.21	59.24	56.80
		a	-0.30	-1.42	-1.31	-1.19	0.78	0.21
		b	19.87	14.22	19.53	18.51	17.78	17.09
		ΔE	8.73	1.75	4.58	4.62	8.24	9.99
EW <sup>2)</sup>	EW-1(W) <sup>7)</sup>	L	66.26	62.82	59.70	61.10	57.15	57.61
		a	-4.17	-3.06	-1.80	-4.17	-4.03	-3.29
		b	13.32	13.81	15.07	12.47	11.75	13.54
		ΔE	6.77	3.23	6.51	5.84	9.65	8.63
EW <sup>2)</sup>	EW-2(W)	L	63.22	62.49	56.69	59.37	60.24	56.30
		a	-3.70	-3.46	-2.15	-3.62	-3.87	-3.52
		b	11.87	13.41	11.86	12.94	15.04	15.69
		ΔE	4.01	2.94	10.09	7.13	5.80	9.70
EW(A) <sup>3)</sup>	EW-1(D)	L	64.83	63.35	59.51	60.33	61.74	57.86
		a	-1.26	-0.81	-1.02	-1.23	-0.11	-0.07
		b	16.44	21.76	14.86	15.75	18.67	16.69
		ΔE	6.21	9.36	6.94	6.07	6.21	8.86
EW(A) <sup>3)</sup>	EW-2(D)	L	61.58	62.23	58.11	63.88	61.85	56.36
		a	-0.63	-0.39	0.10	-1.38	-0.30	0.53
		b	17.52	16.97	15.90	19.53	20.12	17.41
		ΔE	5.04	5.02	8.63	4.93	6.90	10.57
EW(A) <sup>3)</sup>	EW-1(W)	L	61.65	64.51	56.77	62.25	61.68	56.52
		a	-4.07	-3.15	-2.26	-4.21	-4.05	-3.45
		b	11.11	14.94	11.07	12.89	15.87	13.04
		ΔE	3.31	5.13	10.32	4.67	4.38	9.81
EW(A) <sup>3)</sup>	EW-2(W)	L	64.95	63.01	55.30	60.70	59.89	55.09
		a	-3.85	-3.43	-2.54	-4.41	-4.23	-3.22
		b	13.96	12.08	10.76	13.35	13.87	14.41
		ΔE	5.45	3.69	11.75	5.83	6.39	10.97

<sup>1~7)</sup> Refer to table 17.

#### 마) 미생물의 변화

절입방법 및 조미액의 종류를 달리하여 제조한 용기포장 단무지의 조미직후 미생물의 변화는 총균, 효모 및 곰팡이류 모두에서 45일 절입무를 이용하여 전해수로 절입, 조미 공정을 거친 처리구의 경우 대조구보다 1~2 log cycle 정도 감소 효과를 보인 후 조미 후 90일째까지 큰 변화가 없었고, 90일 절입무를 이용하여 전해수로 절입, 조미 공정을 거친 처리구의 경우 대조구와 비슷하거나 1 log cycle 정도 감소 효과를 보였다. 진공포장 단무지의 미생물 변화는 총균, 효모 및 곰팡이류 모두에서 절입 기간에 상관없이 조미 직후에는 대조구보다 1 log cycle 정도 감소효과를 보였고, 45일 절입무는 조미 후 90일째, 90일 절입무는 조미 45일째에 대조구와 비슷하거나 낮은 수준을 보였다. 대장균군의 경우는 모든 처리구에서 검출되지 않았다(표 3-27, 3-28, 3-29, 3-30).

표 3-27. 45일간 냉장처리후 다양한 조미조건으로 제조한 용기포장 단무지의 저장중 미생물수 변화 비교  
(Unit : CFU/g)

Seasoning solution	Salting condition	Microorganism / Storage time(days)					
		Total viable count			Yeast & mold		
		0	45	90	0	45	90
TW <sup>1)</sup>	Control(D) <sup>6)</sup>	2.40×10 <sup>2</sup>	1.15×10 <sup>2</sup>	1.20×10 <sup>2</sup>	1.50×10 <sup>2</sup>	1.10×10 <sup>2</sup>	1.00×10 <sup>2</sup>
EW <sup>2)</sup>	EW-1 <sup>4)</sup> (D)	8.00×10 <sup>1</sup>	N.D.	1.00×10 <sup>1</sup>	7.00×10 <sup>1</sup>	N.D.	N.D.
	EW-2 <sup>5)</sup> (D)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	EW-1(W) <sup>7)</sup>	4.50×10 <sup>1</sup>	1.00×10 <sup>1</sup>	1.50×10 <sup>1</sup>	3.50×10 <sup>1</sup>	1.00×10 <sup>1</sup>	1.50×10 <sup>1</sup>
	EW-2(W)	6.45×10 <sup>1</sup>	3.00×10 <sup>1</sup>	1.00×10 <sup>1</sup>	2.95×10 <sup>1</sup>	2.50×10 <sup>1</sup>	1.00×10 <sup>1</sup>
EW(A) <sup>3)</sup>	EW-1(D)	N.D.	N.D.	1.00×10 <sup>1</sup>	N.D.	N.D.	N.D.
	EW-2(D)	3.30×10 <sup>1</sup>	1.00×10 <sup>1</sup>	N.D.	2.00×10 <sup>1</sup>	1.00×10 <sup>1</sup>	N.D.
	EW-1(W)	2.00×10 <sup>1</sup>	4.50×10 <sup>1</sup>	2.50×10 <sup>1</sup>	1.00×10 <sup>1</sup>	2.00×10 <sup>1</sup>	1.50×10 <sup>1</sup>
	EW-2(W)	9.00×10 <sup>1</sup>	5.50×10 <sup>1</sup>	2.00×10 <sup>1</sup>	7.00×10 <sup>1</sup>	2.00×10 <sup>1</sup>	2.00×10 <sup>1</sup>

1~7) Refer to table 17.



표 3-28. 45일간 염장처리후 다양한 조미조건으로 제조한 진공포장 단무지의 저장중 미생물수 변화 비교

(Unit : CFU/g)

Seasoning solution	Salting condition	Microorganism / Storage time(days)					
		Total viable count			Yeast & mold		
		0	45	90	0	45	90
TW <sup>1)</sup>	Control(D) <sup>6)</sup>	1.50×10 <sup>1</sup>	1.50×10 <sup>1</sup>	2.00×10 <sup>1</sup>	1.50×10 <sup>1</sup>	1.10×10 <sup>1</sup>	1.00×10 <sup>1</sup>
	EW-1 <sup>4)</sup> (D)	N.D.	N.D.	1.00×10 <sup>1</sup>	N.D.	N.D.	N.D.
	EW-2 <sup>5)</sup> (D)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	EW-1(W) <sup>7)</sup>	N.D.	N.D.	1.50×10 <sup>1</sup>	N.D.	N.D.	2.00×10 <sup>1</sup>
EW(A) <sup>3)</sup>	EW-2(W)	N.D.	N.D.	2.50×10 <sup>1</sup>	N.D.	N.D.	1.00×10 <sup>1</sup>
	EW-1(D)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.00×10 <sup>1</sup>
	EW-2(D)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	EW-1(W)	N.D.	N.D.	1.00×10 <sup>1</sup>	N.D.	N.D.	1.50×10 <sup>1</sup>
	EW-2(W)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.00×10 <sup>1</sup>

1-7) Refer to table 17.

표 3-29. 90일간 염장처리후 다양한 조미조건으로 제조한 용기포장 단무지의 저장중 미생물수 변화 비교

(Unit : CFU/g)

Seasoning solution	Salting condition	Microorganism / Storage time(days)					
		Total viable count			Yeast & mold		
		0	45	90	0	45	90
TW <sup>1)</sup>	Control(D) <sup>6)</sup>	4.00×10 <sup>1</sup>	3.00×10 <sup>1</sup>	3.00×10 <sup>1</sup>	2.00×10 <sup>1</sup>	1.00×10 <sup>1</sup>	2.00×10 <sup>1</sup>
	EW-1 <sup>4)</sup> (D)	4.00×10 <sup>1</sup>	N.D.	N.D.	2.00×10 <sup>1</sup>	N.D.	N.D.
	EW-2 <sup>5)</sup> (D)	5.00×10 <sup>1</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	EW-1(W) <sup>7)</sup>	N.D.	4.00×10 <sup>1</sup>	2.00×10 <sup>1</sup>	N.D.	3.00×10 <sup>1</sup>	1.00×10 <sup>1</sup>
EW(A) <sup>3)</sup>	EW-2(W)	N.D.	N.D.	2.00×10 <sup>1</sup>	N.D.	N.D.	1.00×10 <sup>1</sup>
	EW-1(D)	2.00×10 <sup>1</sup>	N.D.	2.00×10 <sup>1</sup>	1.00×10 <sup>1</sup>	N.D.	2.00×10 <sup>1</sup>
	EW-2(D)	N.D.	1.00×10 <sup>1</sup>	2.00×10 <sup>1</sup>	N.D.	1.00×10 <sup>1</sup>	N.D.
	EW-1(W)	N.D.	3.00×10 <sup>1</sup>	4.50×10 <sup>1</sup>	N.D.	2.00×10 <sup>1</sup>	4.00×10 <sup>1</sup>
	EW-2(W)	N.D.	1.50×10 <sup>1</sup>	2.00×10 <sup>1</sup>	N.D.	N.D.	1.00×10 <sup>1</sup>

1~7) Refer to table 17.

표 3-30. 90일간 염장처리후 다양한 조미조건으로 제조한 진공포장 단무지의 저장중 미생물수 변화 비교

(Unit : CFU/g)

Seasoning solution	Salting condition	Microorganism / Storage time(days)						
		Total viable count			Yeast & mold			
		0	45	90	0	45	90	
TW <sup>1)</sup>	Control(D) <sup>6)</sup>	2.00×10 <sup>1</sup>	6.50×10 <sup>1</sup>	3.00×10 <sup>1</sup>	1.50×10 <sup>1</sup>	4.00×10 <sup>1</sup>	3.00×10 <sup>1</sup>	
	EW-1 <sup>4)</sup> (D)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.00×10 <sup>1</sup>	
	EW-2 <sup>5)</sup> (D)	N.D.	1.50×10 <sup>1</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	EW-1(W) <sup>7)</sup>	N.D.	1.50×10 <sup>1</sup>	4.00×10 <sup>1</sup>	N.D.	1.00×10 <sup>1</sup>	3.00×10 <sup>1</sup>	
EW(A) <sup>3)</sup>	EW-2(W)	N.D.	2.00×10 <sup>1</sup>	1.50×10 <sup>1</sup>	N.D.	2.00×10 <sup>1</sup>	1.00×10 <sup>1</sup>	
	EW-1(D)	N.D.	3.50×10 <sup>1</sup>	1.00×10 <sup>1</sup>	N.D.	3.00×10 <sup>1</sup>	1.00×10 <sup>1</sup>	
	EW-2(D)	N.D.	2.00×10 <sup>1</sup>	N.D.	N.D.	1.00×10 <sup>1</sup>	N.D.	
	EW-1(W)	N.D.	2.50×10 <sup>1</sup>	2.00×10 <sup>1</sup>	N.D.	2.00×10 <sup>1</sup>	2.00×10 <sup>1</sup>	
	EW-2(W)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	

1-7) Refer to table 17.

## 바) 관능검사

절임방법 및 조미액의 종류를 달리하여 제조한 용기포장 단무지의 관능검사 결과는 45일 절임무의 경우 색의 기호도 있어서 대조구가 가장 낮았고 특히 조미액의 종류와 관계없이 습식 절임무를 이용한 처리구에서 높게 나타났으며, 건식 절임무에 있어서는 전해알칼리수 처리구가 전해산성수 처리구와 대조구보다 양호하게 나타났다. 전반적인 바람직성의 경우 습식 절임무를 솔빈산칼륨이 제외된 조미액으로 제조한 단무지의 경우 가장 높았다. 45일 절임무를 이용한 진공포장 단무지의 관능검사 결과는 전반적으로 용기포장 단무지 보다 낮은 수준을 보였으나 비슷한 경향을 나타내었고 특히, 색 및 전반적인 바람직성 모두 조미액의 종류와 관계없이 습식 절임무를 이용한 처리구에서 가장 높게 나타나는 것이 특징적이었다(표 3-31, 표 3-32). 90일 절임무를 이용하여 제조한 단무지의 관능검사 결과는 45일 절임무의 경우와 유사한 경향으로 용기 및 진공 포장 모두에서 색, 전반적인 바람직성에 있어서 조미액의 종류와 상관없이 습식 절임무 처리구에서 높게 나타났다(표 3-33, 표 3-34).

표 3-31. 45일간 염장처리후 다양한 조미조건으로 제조한 용기포장 단무지의 관능적 특성 비교

Seasoning solution	Salting condition	Sensory description							
		Color	Flavor			Texture		Accept-ability	
			Acidic	Salty	Yeast-moldy	Fresh-radish	Crisp-ness		Tough-ness
TW <sup>1)</sup>	Control(D) <sup>6)</sup>	4.8 <sup>cd</sup>	5.4	5.6	3.8	4.9	5.2	5.9	5.1
EW <sup>2)</sup>	EW-1 <sup>4)</sup> (D)	4.2 <sup>de</sup>	5.1	5.5	4.3	4.5	5.4	5.4	4.7
	EW-2 <sup>5)</sup> (D)	5.4 <sup>bcd</sup>	5.6	5.3	3.7	3.6	5.7	4.6	5.4
	EW-1(W) <sup>7)</sup>	6.3 <sup>abc</sup>	5.4	5.9	3.7	4.3	5.9	4.7	5.8
	EW-2(W)	7.3 <sup>a</sup>	6.2	5.8	4.3	4.2	6.2	4.3	5.8
EW(A) <sup>3)</sup>	EW-1(D)	3.2 <sup>e</sup>	5.7	5.8	4.2	4.2	5.6	5.5	4.0
	EW-2(D)	5.4 <sup>bcd</sup>	6.0	5.4	3.9	4.0	5.8	4.9	5.5
	EW-1(W)	5.6 <sup>bcd</sup>	6.9	5.3	4.0	3.6	6.1	4.7	6.0
	EW-2(W)	6.7 <sup>ab</sup>	6.5	6.6	4.7	4.4	5.5	5.1	6.0
F-value		6.66 <sup>***</sup>	1.10 <sup>NS</sup>	0.61 <sup>NS</sup>	0.40 <sup>NS</sup>	0.65 <sup>NS</sup>	0.38 <sup>NS</sup>	1.08 <sup>NS</sup>	1.92 <sup>NS</sup>

<sup>1)~7)</sup> Refer to table 17.

<sup>8)</sup> Means with the same superscripts in a column(a~d) are not significantly different from each other at  $\alpha=0.05$  as determined by Duncan's multiple range test  
<sup>NS</sup> not significant, \*\*\*  $p<0.001$

표 3-32. 45일간 염장처리후 다양한 조미조건으로 제조한 진공포장 단무지의 관능적 특성 비교

Seasoning solution	Salting condition	Sensory description							
		Color		Flavor			Texture		Accept-ability
		Acidic	Salty	Yeast-moldy	Fresh-radish	Crisp-ness	Tough-ness		
TW <sup>1)</sup>	Control(D) <sup>6)</sup>	5.8 <sup>ab</sup>	6.3	3.8	4.0	6.1	4.8	4.1 <sup>b</sup>	
EW <sup>2)</sup>	EW-1 <sup>4)</sup> (D)	4.3	6.1	3.9	3.7	6.3	4.5	4.4 <sup>b</sup>	
	EW-2 <sup>5)</sup> (D)	5.4	6.0	2.5	4.0	6.5	4.1	5.4 <sup>ab</sup>	
	EW-1(W) <sup>7)</sup>	4.5	6.1	4.6	4.0	6.1	4.7	4.9 <sup>ab</sup>	
	EW-2(W)	5.0	6.1	4.4	3.2	5.3	4.6	5.4 <sup>ab</sup>	
EW(A) <sup>3)</sup>	EW-1(D)	4.2 <sup>c</sup>	5.9	4.4	3.9	5.8	5.2	4.1 <sup>ab</sup>	
	EW-2(D)	6.5 <sup>a</sup>	6.2	2.8	4.1	6.8	5.2	5.3 <sup>ab</sup>	
	EW-1(W)	6.1 <sup>ab</sup>	6.3	3.1	3.7	5.9	4.3	5.1 <sup>ab</sup>	
	EW-2(W)	6.3 <sup>a</sup>	5.8	3.0	3.9	5.4	3.8	5.9 <sup>a</sup>	
F-value		2.71 <sup>*</sup>	0.10 <sup>NS</sup>	1.82 <sup>NS</sup>	0.31 <sup>NS</sup>	0.72 <sup>NS</sup>	0.91 <sup>NS</sup>	2.08 <sup>*</sup>	

<sup>1-7)</sup> Refer to table 17.

<sup>8)</sup> Means with the same superscripts in a column(a~d) are not significantly different from each other at a=0.05 as determined by Duncan's multiple range test

<sup>NS</sup> not significant, \* p<0.05

표 3-33. 90일간 염장처리후 다양한 조미조건으로 제조한 용기포장 단무지의 관능적 특성 비교

Seasoning solution	Salting condition	Sensory description							
		Color	Flavor			Texture		Accept-ability	
			Acidic	Salty	Yeast-moldy	Fresh-radish	Crisp-ness		Tough-ness
TW <sup>1)</sup>	Control(D) <sup>6)</sup>	4.0 <sup>b</sup>	5.6	6.3	5.3	4.2	5.4	4.8	4.9 <sup>abc</sup>
	EW-1 <sup>4)</sup> (D)	3.0 <sup>bc</sup>	5.6	4.9	4.8	4.1	5.3	4.9	3.5 <sup>c</sup>
	EW-2 <sup>5)</sup> (D)	3.1 <sup>bc</sup>	5.5	5.4	5.3	3.0	5.6	4.9	4.6 <sup>bc</sup>
	EW-1(W) <sup>7)</sup>	7.5 <sup>a</sup>	5.8	5.4	4.1	3.9	6.9	3.6	6.4 <sup>a</sup>
	EW-2(W)	7.1 <sup>a</sup>	6.8	6.3	5.3	3.6	6.5	4.9	6.4 <sup>a</sup>
EW(A) <sup>3)</sup>	EW-1(D)	2.9 <sup>bc</sup>	4.6	4.6	5.4	3.4	6.0	5.6	3.5 <sup>c</sup>
	EW-2(D)	2.1 <sup>c</sup>	4.8	6.0	6.3	4.1	5.0	6.3	3.4 <sup>c</sup>
	EW-1(W)	7.1 <sup>a</sup>	5.6	6.4	4.4	3.6	6.8	5.0	5.6 <sup>ab</sup>
	EW-2(W)	7.5 <sup>a</sup>	5.9	6.0	4.4	4.1	6.4	3.8	6.3 <sup>a</sup>
F-value		22.03 <sup>***</sup>	0.88 <sup>NS</sup>	1.21 <sup>NS</sup>	0.99 <sup>NS</sup>	0.48 <sup>NS</sup>	1.31 <sup>NS</sup>	1.54 <sup>NS</sup>	6.13 <sup>***</sup>

1-7) Refer to table 17.

8) Means with the same superscripts in a column(a~d) are not significantly different from each other at a=0.05 as determined by Duncan's multiple range test

NS not significant, \*\*\* p<0.001

표 3-34. 90일간 염장처리후 다양한 조미조건으로 제조한 진공포장 단무지의 관능적 특성 비교

Seasoning solution	Salting condition	Sensory description							
		Color	Flavor			Texture		Acceptability	
			Acidic	Salty	Yeast-moldy	Fresh-radish	Crispness		Toughness
TW <sup>1)</sup>	Control(D) <sup>6)</sup>	4.9 <sup>b</sup>	4.1	6.0	4.1	3.6	5.6	4.8	5.0 <sup>a</sup>
EW <sup>2)</sup>	EW-1 <sup>4)</sup> (D)	2.5 <sup>cd</sup>	4.6	5.5	5.5	3.4	4.1	5.1	3.5 <sup>b</sup>
	EW-2 <sup>5)</sup> (D)	2.6 <sup>cd</sup>	4.1	5.5	5.8	3.3	4.6	3.9	3.4 <sup>b</sup>
	EW-1(W) <sup>7)</sup>	7.5 <sup>a</sup>	5.3	7.5	4.0	3.9	6.0	4.6	5.4 <sup>a</sup>
	EW-2(W)	6.5 <sup>a</sup>	3.5	7.3	4.0	2.6	7.4	3.4	5.3 <sup>a</sup>
EW(A) <sup>3)</sup>	EW-1(D)	3.0 <sup>c</sup>	4.0	5.5	4.9	4.0	4.4	5.5	2.3 <sup>b</sup>
	EW-2(D)	1.5 <sup>d</sup>	4.8	4.9	5.4	4.0	5.1	5.5	3.0 <sup>b</sup>
	EW-1(W)	7.6 <sup>a</sup>	4.6	6.9	4.9	3.6	6.6	5.1	6.1 <sup>a</sup>
	EW-2(W)	7.5 <sup>a</sup>	4.5	7.0	4.9	3.8	6.0	4.1	5.6 <sup>a</sup>
F-value		31.68 <sup>***</sup>	0.50 <sup>NS</sup>	2.73 <sup>*</sup>	1.00 <sup>NS</sup>	0.41 <sup>NS</sup>	3.74 <sup>**</sup>	1.12 <sup>NS</sup>	5.65 <sup>***</sup>

<sup>1-7)</sup> Refer to table 17.

<sup>8)</sup> Means with the same superscripts in a column(a~d) are not significantly different from each other at a=0.05 as determined by Duncan's multiple range test

<sup>NS</sup> not significant, \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001



## 라. 전해수 처리에 따른 염장 오이의 품질특성 비교

### 1) 서론

국내산 오이를 이용한 가공품으로는 오이장아찌, 오이지, 오이 소박이 등이 있으며 이 중에서 오이지는 이미 상업화되어 염장 오이지의 상태 또는 이들을 탈염, 조미, 포장하여 판매되고 있다(25). 오이지는 오이에 소금물을 넣어 발효시켜 만드는 것으로 적당한 산미와 아삭거리는 질감과 더불어 독특한 풍미를 부여하는 우리나라 전통 침채류의 하나인데, 이는 다른 채소류에 비하여 수분 함량이 매우 높아 신선한 상태로 장기간 보관할 수 없는 단점을 보완하기 위해 비교적 높은 농도의 소금물에 담가서 숙성시킨 것이다. 오이의 염장과정은 주로 염용액 열수 담금을 이용하는데 이는 효소에 의한 pectin 물질의 분해에 기인한 오이의 연부현상 방지를 위한 효소불활성화 방법으로 가열 공정이 추가되고 있는 실정이다.

최근 패스트푸드 및 외식 형태의 다양화와 더불어 오이피클의 소비가 증가하는 추세지만 국내에서 공급되고 있는 오이피클의 형태는 대부분 수입 완제품이거나 피클전용 염장오이를 수입함에 따라 국내산 오이를 이용한 오이피클 제조의 필요성이 대두되고 있다.

지금까지 선행된 오이지에 관한 연구는 오이지의 발효에 미치는 염혼합물 첨가 및 열수담금의 병용효과(26), 담금 방법을 달리한 오이지의 숙성 중 특성 변화(27), 소금종류에 따른 오이지의 이화학적 및 관능적 특성 변화(28), 기능성 재료를 첨가한 오이지의 숙성 중 품질 변화(29), 시판 오이지의 품질 특성(30) 등이 보고되었다. 또한, 오이피클에 관한 국외연구로는 오이피클 담금 초기의 소금농도, pH, 저장온도가 염장오이에 미치는 영향(31), 염장 중의 오이 표피색의 변화(32), 오이피클의 조직감, 저장성 향상에 대한 연구(33-35) 등의 다양한 형태가 이루어졌던 것과는 달리 국내의 경우 오이피클의 숙성 중 펙틴의 변화(36), 피클 제조를 위한 취청오이의 염농도에 따른 염장 중 이화학적 특성에 관한 연구(25)가 있을 뿐이다.

최근 최소가공 채소류의 세척이나 단체급식소 식재료의 세척 등에 사용되어

미생물의 살균효과를 나타냄으로써 유통기간 및 저장기간의 연장을 보임에 따라 관심이 높아지고 있는 기능수의 일종인 전기분해수는 물에 소량의 NaCl을 첨가한 후 전기분해하여 얻어지는 것으로 살균력이 강한 동시에 생체에 대한 위해성이 거의 없는 것으로 잘 알려져 있으므로(11-15) 염장 오이의 제조시 전기분해수의 적용 가능성을 검토할 필요가 있다고 판단된다.

따라서 본 연구에서는 오이의 염장과정에서 전기분해수의 종류와 염농도를 달리하여 제조한 염장오이의 품질특성을 측정하여 기존의 염용액의 열수담금 방법과 비교함으로써 오이지 제조시 열수담금을 위한 가열처리 공정을 축소시켜 오이지와 오이피클에 필요한 염장오이를 동시에 제공할 수 있는 기초 자료를 제공하고자 하였다.

## 2) 재료 및 방법

### 가) 재료

실험에 사용한 오이는 2004년 9월경 춘천에서 당일 새벽에 수송되어 온 신선한 것을 성남 소재의 농협 하나로마트에서 구입하였으며 시료는 크기가 균등하고 흠이 없는 것으로 선별하여 실험에 사용하였다. 소금은 천일염(NaCl 80% 이상, 비금농협)을 사용하였다. 전기분해수(electrolyzed water)는 전기분해수 생성기(DIPS, (주)경우테크, 한국)로 제조하여 사용하였다.

### 나) 시료 처리

오이의 절임공의 절임 공정에서의 전해수 적용 가능성을 검토하기 위해 사용된 시료는 2004년 9월경 수확한 오이(춘천)를 농협 하나로마트(성남)에서 구입한 후 염농도(30, 25, 20, 15%)를 달리한 처리수를 이용하여 오이 : 처리수 = 1 : 1.2(w/v) 비율로 절임하여 10℃에서 보관 중인 것을 사용하였다. 오이 절임에 사용된 처리수는 수도수, 전해알칼리수, 전해중성수로서 각각의 물성은 표 3-35와 같다.

표 3-35. 오이절입에 사용된 처리수의 물성치

	pH	ORP(mV)	HClO(ppm)
TW <sup>1)</sup>	7.69	688	0
EW-2 <sup>2)</sup>	8.48	716	86.80
EW-3 <sup>3)</sup>	7.72	672	15.32

1) Tap water

2) Electrolyzed alkaline water

3) Electrolyzed neutral water

#### 다) 제조수의 물성 측정

pH는 pH meter(Suntex, 2000A, USA)를 사용하였고, 산화환원전위의 측정은 ORP meter(RM-12P, TOA Electronics, Japan)로 실온에서 측정하였다. 차아염소산(HClO) 함량은 제조수 50 mL에 요오드화칼륨 2 g, 초산 10 mL 및 1% 전분 지시약 몇 방울을 가하여 흑갈색이 되도록 한 후 0.01N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 용액으로 투명해질 때까지의 적정하였다.

#### 라) 이화학적 분석

절입 오이는 mixer에 넣어서 마쇄한 다음 4점의 가제로 여과하였다. pH는 여과액의 일부를 취하여 pH meter(Suntex, 2000A, USA)로 측정하였고, 적정산도는 여과액 중에서 10 mL을 취하여 0.1 N NaOH로 pH 8.3까지 적정한 다음 이때 소비된 값을 젖산으로 환산하여 표시하였다. 또한, 염도는 여과액의 일부를 취하여 염도계(Atago S-28, Japan)로 측정하였고, 표면색도는 색도계(CR-200, Minolta Co., Japan)를 사용하여 L, a, b값을 측정하였다.

#### 마) Hardness 측정

절입 오이의 hardness는 Rheometer(CR-200D, SUN Scientific Co, JAPAN)를 이용하여 측정하였다. 오이지 전체 길이의 중간 부위에 해당되는 부분을 두께가

15 mm가 되도록 절단한 후 표피와 내부에 대해서 stainless steel로 된 V자형 probe로 10 mm 깊이까지의 hardness를 측정하였다. 측정시 하중은 2 kg, 테이블 이동속도는 60 mm/min이었다. 시료를 무작위로 추출하여 5회 반복 측정한 후 평균치로 나타내었다.

#### 바) 미생물 측정

절임 오이 10 g을 취한 뒤 90 mL의 멸균된 0.85% saline을 가하여 stomacher로 1분간 균질화시킨 후 각각의 시료액을 1 mL씩 취하여 9 mL의 멸균된 0.85% saline으로 단계 희석하여 pouring culture method로 접종하였다. 총균수 및 대장균군은 각각 plate count agar(Difco, USA)와 chromocult agar(Merck, USA)배지를 사용하여 35±1°C에서 48시간 배양한 후 출현한 colony를 계수하였다. 젖산균은 MRS agar(Difco, USA) 배지를 사용하여 30±1°C에서 48시간 배양한 후 출현한 colony를 계수하였다.

### 3) 결과 및 고찰

#### 가) pH 및 산도

처리수와 염농도를 달리하여 제조한 염장 오이의 pH(그림 3-9)는 저장기간이 경과함에 따라 전반적으로 감소하는 경향이였다. 기존방법인 수도수(이하 TW)에 30% 염장액 처리구의 경우 염장 초기의 pH는 5.66에서 저장 60일째에는 4.90으로 감소하였고, 전해알칼리수(이하 EW-2)와 전해중성수(이하 EW-3) 처리구는 각각 염장 초기에 pH 5.62~5.73, pH 5.68~5.79이었던 것이 저장 60일째는 4.75~4.93, 4.61~4.98로 감소하였지만 처리구에 따라서 큰 차이는 없었다. 산도(그림 3-10)의 경우 전반적으로 처리구별 큰 변화는 없었지만 염농도 및 처리수에 따라 염장 후 15~45일째까지 다소 증가한 후 저장 60일째는 저장 초기와 유사한 수준이었다.

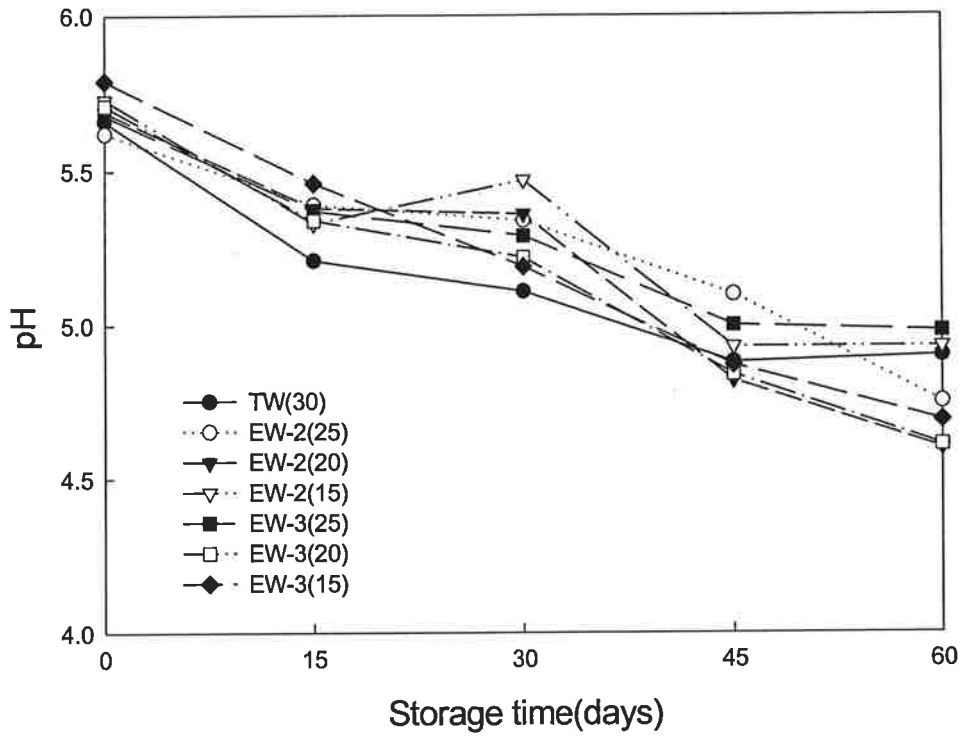


그림 3-9. 다양한 처리조건에 따른 염장 오이의 저장중 pH 변화

TW: Tap water

EW-2: Electrolyzed low-alkaline water

EW-3: Electrolyzed neutral water

( ): % Salt concentration

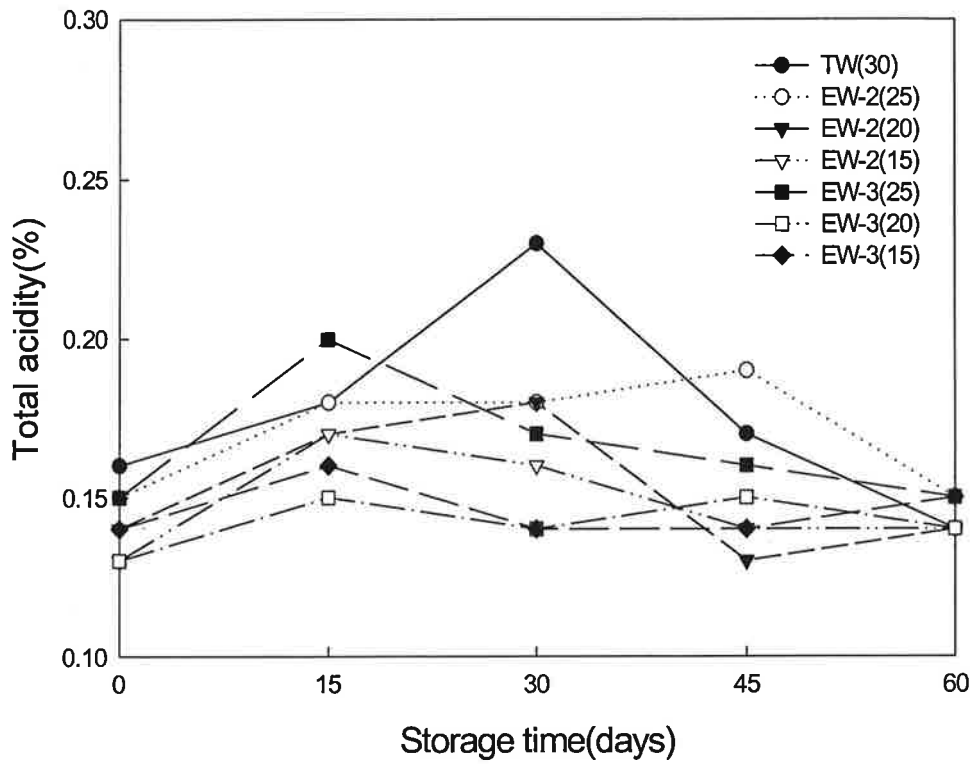


그림 3-10. 다양한 처리조건에 따른 염장 오이의 저장중 총산 변화

TW: Tap water

EW-2: Electrolyzed low-alkaline water

EW-3: Electrolyzed neutral water

( ): % Salt concentration

## 나) 염도

처리수와 염농도를 달리하여 제조한 염장 오이의 염도(그림 3-11)는 저장기간이 경과함에 따라 전반적으로 증가하는 경향으로 저장 15일째 급격히 증가한 이후 다소 증가폭이 적었다. 즉, 초기 2.4~2.9%이었던 염도는 저장 60일째에 TW(30%) 처리구의 경우 18.6%, EW-2로 25, 20, 15% 염장액 처리구의 경우 각각 15.8, 13.0, 10.2%였으며, EW-3의 경우 15.2, 13.0, 9.5%로 나타났다. 이러한 결과로 미루어 볼 때, 60일후 절임 오이의 염도는 대체적으로 처리수의 초기 염농도의 약 68~60% 수준이며, 수도수보다 전해수에 있어, 전해수에서도 EW-2 처리구에서 염침투속도가 빠르다는 것을 알 수 있었다.

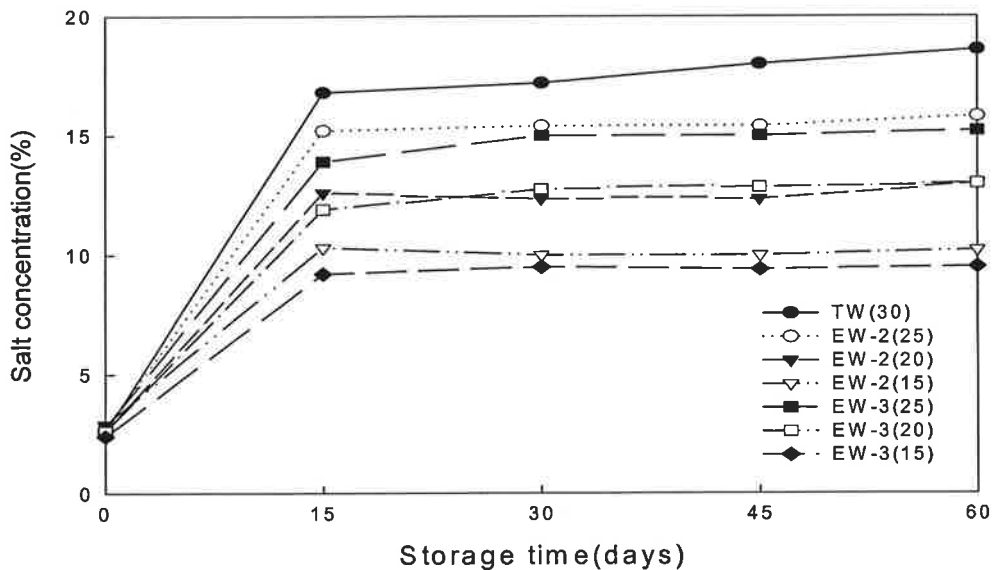


그림 3-11. 다양한 처리조건에 따른 염장 오이의 저장중 염농도 변화

TW: Tap water

EW-2: Electrolyzed low-alkaline water

EW-3: Electrolyzed neutral water

( ): % Salt concentration

#### 다) Hardness

처리수와 염농도를 달리하여 제조한 염장 오이의 hardness(그림 3-12)는 전반적으로 껍질과 내부 모두 저장기간이 경과함에 따라 전반적으로 감소하는 경향이였다. 수도수 처리구의 경우 껍질과 내부 모두에서 저장 30일째에 감소한 후 증가하였고, 전해수 처리구의 경우 오이 껍질은 저장 60일째에 염농도에 관계없이 모든 처리구에서 수도수 처리구보다 높은 수준을 보였던 반면 오이 내부의 경우는 EW-2의 25% 염용액 처리구, EW-3의 25% 및 20% 염용액 처리구에서만 수도수 처리구보다 높은 수준을 보였다.



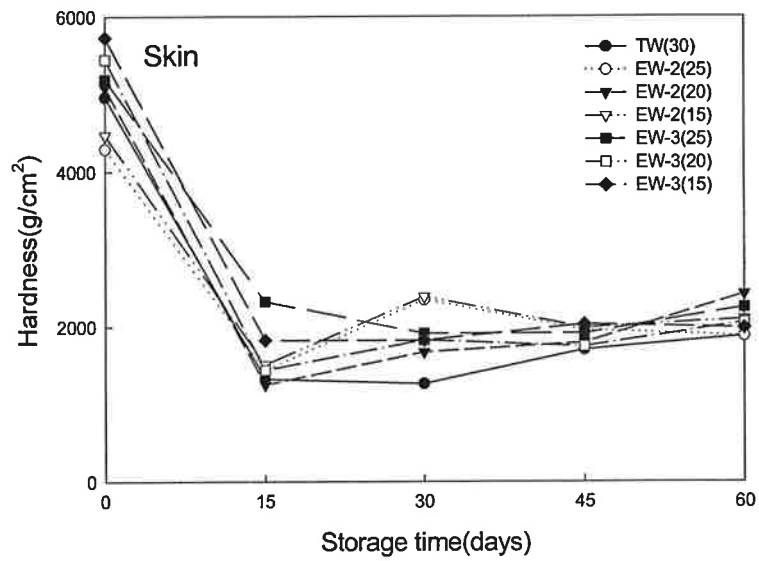
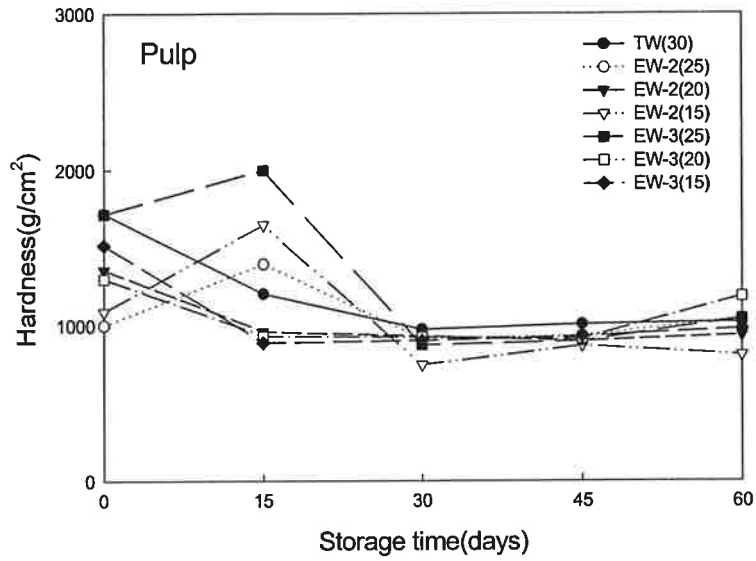


그림 3-12. 다양한 처리조건에 따른 엽장 오이의 저장중 조직감 변화

TW: Tap water

EW-2: Electrolyzed low-alkaline water

EW-3: Electrolyzed neutral water

( ): % Salt concentration

라) 표면 색도

염장한 오이의 색도(표 3-36)는 전반적으로 저장기간이 경과함에 따라 a(redness)값은 증가하는 경향이었고, L(lightness) 및 b(yellowness)값은 감소하는 경향이였다. 색차값( $\Delta E$ )도 저장기간이 경과함에 따라 증가하는 경향이였으며 특히, 저장 60일째에 EW-3의 20% 염장액 처리구의 색차가 17.65로 가장 적었으나 대체적으로 염농도 및 처리수에 따른 큰 차이는 보이지 않았다.

표 3-36. 다양한 처리조건에 따른 염장 오이의 저장중 색도 변화

Treatment	Salt (%)	Hunter value	Storage time(days)				
			0	15	30	45	60
TW <sup>1)</sup>	30	L	62.63	54.70	53.39	49.19	49.98
		a	-19.12	-17.09	-14.72	-11.52	-8.10
		b	33.02	29.95	27.29	23.17	16.42
		$\Delta E$	2.83	6.55	9.64	16.26	22.03
	25	L	59.94	53.96	54.41	55.12	50.40
		a	-19.33	-15.19	-12.68	-7.47	-6.45
		b	33.67	29.35	26.93	20.12	16.58
		$\Delta E$	1.70	7.87	10.04	17.51	22.49
EW-2 <sup>2)</sup>	20	L	63.25	52.68	53.36	50.60	52.06
		a	-17.00	-13.51	-11.48	-8.80	-6.95
		b	30.40	32.28	25.53	23.13	19.53
		$\Delta E$	4.31	8.70	12.15	16.65	19.35
	15	L	59.16	51.20	51.74	48.23	51.60
		a	-20.31	-13.15	-10.81	-7.66	-6.42
		b	34.48	30.33	28.63	23.77	20.26
		$\Delta E$	3.04	10.56	11.92	18.36	19.34
	25	L	62.71	51.54	54.01	50.51	49.46
		a	-17.90	-15.27	-13.80	-10.22	-8.58
		b	31.44	31.91	29.71	25.99	20.57
		$\Delta E$	3.17	9.14	8.21	14.32	19.06
EW-3 <sup>3)</sup>	20	L	63.87	49.72	52.80	49.82	50.61
		a	-18.53	-14.37	-11.94	-9.52	-7.86
		b	32.68	34.48	28.41	24.63	22.33
		$\Delta E$	3.81	11.07	10.63	15.87	17.65
	15	L	65.27	52.83	49.78	46.60	49.38
		a	-17.69	-13.69	-10.09	-7.43	-6.05
		b	32.09	31.43	28.51	23.21	17.32
		$\Delta E$	5.21	8.63	13.81	19.87	22.62

<sup>1,2,3)</sup> Refer to Table 35.

마) 미생물의 변화

처리수와 염농도를 달리하여 제조한 염장 오이의 미생물 변화(표 3-37)는 총균, 젖산균, 효모 및 곰팡이류에 있어서 무처리 경우 각각  $1.11 \times 10^6$ ,  $3.00 \times 10^5$ ,  $1.17 \times 10^6$  CFU/g이었으며 전반적으로 저장기간이 경과할수록 증가하는 경향이었다. 수도수 처리구의 경우 큰 변화가 없었지만 전해수 처리구의 경우 염장 직후 수도수 처리구보다 1~2 log cycle 정도 감소 효과를 보였고, 또한 염농도 20% 이상에서는 총균, 효모 및 곰팡이류는 저장 60일째까지, 젖산균은 15일째까지 염농도 15% 처리구에서 가장 적었던 반면 저장 45, 60일째에는 오히려 증가하는 추세를 보였다.

표 3-37. 다양한 처리조건에 따른 염장 오이의 저장중 미생물수 변화

(Unit : CFU/g)

Storage time (days)	Treatment Salt(%)	TW <sup>1)</sup>			EW-2 <sup>2)</sup>		EW-3 <sup>3)</sup>		
		30	25	20	15	25	20	15	
Total viable count	0	$3.25 \times 10^5$	$8.60 \times 10^3$	$3.20 \times 10^4$	$2.85 \times 10^3$	$3.85 \times 10^4$	$3.85 \times 10^4$	$4.40 \times 10^4$	
	15	$5.00 \times 10^5$	$1.35 \times 10^4$	$1.00 \times 10^4$	$3.30 \times 10^3$	$3.50 \times 10^5$	$3.45 \times 10^5$	$2.85 \times 10^5$	
	30	$8.00 \times 10^5$	$8.21 \times 10^4$	$7.35 \times 10^4$	$4.34 \times 10^4$	$2.75 \times 10^5$	$3.15 \times 10^5$	$4.10 \times 10^5$	
	45	$2.35 \times 10^6$	$5.15 \times 10^5$	$7.55 \times 10^5$	$1.87 \times 10^6$	$3.50 \times 10^5$	$1.20 \times 10^5$	$4.60 \times 10^5$	
	60	$8.10 \times 10^5$	$3.85 \times 10^5$	$1.95 \times 10^6$	$2.75 \times 10^6$	$5.45 \times 10^5$	$3.35 \times 10^5$	$4.35 \times 10^6$	
Lacto-bacillus	0	$1.11 \times 10^5$	$2.85 \times 10^3$	$8.30 \times 10^3$	$2.10 \times 10^3$	$2.25 \times 10^4$	$1.85 \times 10^4$	$1.45 \times 10^4$	
	15	$8.50 \times 10^4$	$7.80 \times 10^4$	$5.10 \times 10^3$	$1.95 \times 10^3$	$5.80 \times 10^4$	$2.90 \times 10^5$	$4.37 \times 10^5$	
	30	$1.50 \times 10^5$	$7.80 \times 10^4$	$2.50 \times 10^4$	$1.22 \times 10^5$	$7.80 \times 10^4$	$8.00 \times 10^4$	$3.25 \times 10^5$	
	45	$2.30 \times 10^6$	$9.60 \times 10^5$	$4.85 \times 10^5$	$1.05 \times 10^6$	$3.75 \times 10^5$	$3.20 \times 10^5$	$2.85 \times 10^5$	
	60	$7.00 \times 10^5$	$2.55 \times 10^5$	$2.65 \times 10^6$	$3.80 \times 10^6$	$7.35 \times 10^5$	$4.60 \times 10^5$	$1.50 \times 10^6$	
Yeast & mold	0	$4.00 \times 10^5$	$4.20 \times 10^3$	$2.25 \times 10^4$	$1.95 \times 10^3$	$3.35 \times 10^4$	$3.75 \times 10^4$	$3.75 \times 10^4$	
	15	$1.15 \times 10^5$	$1.25 \times 10^3$	$6.50 \times 10^3$	$2.45 \times 10^3$	$2.05 \times 10^5$	$6.35 \times 10^5$	$7.04 \times 10^5$	
	30	$2.56 \times 10^5$	$1.25 \times 10^5$	$3.70 \times 10^4$	$3.15 \times 10^4$	$2.65 \times 10^5$	$3.20 \times 10^5$	$6.00 \times 10^5$	
	45	$4.65 \times 10^6$	$1.25 \times 10^6$	$4.55 \times 10^5$	$2.38 \times 10^6$	$3.95 \times 10^5$	$1.29 \times 10^5$	$1.60 \times 10^6$	
	60	$5.50 \times 10^5$	$2.10 \times 10^5$	$2.10 \times 10^6$	$3.35 \times 10^6$	$5.50 \times 10^5$	$3.95 \times 10^5$	$6.45 \times 10^6$	

<sup>1,2,3)</sup> Refer to Table 35.

## 제 4 절 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

본 연구는 유통 중인 절임식품에 있어 위해 미생물로부터의 안전성 확보, 초기 품질유지 및 유통기간 연장 등을 충족시키기 위하여 전기분해수를 이용한 다양한 절임용 처리수 제조 및 효율적인 처리기술을 개발코자 수행하였다. 이를 위해 1차 년도에는 시판중인 단무지 제품의 품질 수준 및 미생물학적 안전성을 확인하기 위하여 단무지 제조업체 1개소와 시판품 2종을 수거하여 이화학적, 미생물학적 품질을 조사 완료하였으며, 또한 단무지를 대상으로 원료 세정에 따른 초기 미생물 억제효과와 탈염 및 세정, 조미 시에 있어서의 미생물 살균효과를 검토하고자, 전해조의 전극 특성(극판 재질 : pt, pt+Ir, IrO<sub>2</sub> 및 전극 방식 : 격막 및 무격막, 1단 및 2단)에 따른 전해수 6종의 물성 조사를 실시함과 동시에 단무지 제조공정 중에 예상되는 미생물학적 위해요소인 고농도 식염에서의 병원성 미생물(*Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, *E. coli*, *Bacillus cereus*, *Bacillus cereus*, *Vibrio parahaemolyticus*), 효모 및 곰팡이와 내염성미생물(*Pediococcus halophilus*, *Pichia membranaefaciens*)에 대한 제조수의 미생물 살균효과를 확인함으로써 당초 계획 이상의 실험결과를 달성하였다. 그리고 절임식품(단무지)에 있어 전기분해수를 적용하기 위한 제조공정별 최적조건을 설정하고자 염장처리한 단무지의 탈염 및 세정, 조미 공정에서의 살균효과와 전기분해수 처리에 의한 탈염 공정에서의 단무지 품질 특성에 대한 조사를 수행 완료하였다.

2차 년도에는 1차 년도의 연구결과를 기반으로 단무지와 같은 절임식품에 있어 각 제조공정에 특성에 적합한 물성을 지닌 전기분해수를 각각 적용 처리함으로써 초기 미생물학적 살균에 의한 위생적 안전성 확보, 탈염 및 세정처리 공정의 동시 처리에 따른 공정 간소화 및 비용 절감, 조미액 제조시 보존제 무첨가에 따른 보존성 확보와 아울러 기존 단무지의 품질개선 등에 이바지할 수 있음을 확인함으로써 당초 계획에 따른 연구목표를 달성하였다.

그 밖에도 본 기술의 활용분야는 최소가공을 요하는 신선 채소류의 선도연장

및 제균 효과를 통하여 미생물학적 위해인자를 최소화시키고 전처리 공정으로 수처리를 반드시 요하는 원료농산물에 확대 적용 가능할 것이다. 이에 국내의 과채류 산지 집하장 및 전처리 시설, 농산물 유통센터, 세척 및 냉수처리 시스템 제작 및 설계업체, Minimal Processing을 이용한 외식산업 분야 등에도 확대 보급될 것으로 여겨진다.

## 제 5 절 연구개발 결과 활용계획

본 연구는 유통 중인 절임식품에 있어 위해 미생물로부터의 안전성 확보, 초기 품질유지 및 유통기간 연장 등을 충족시키기 위하여 전기분해수를 이용한 다양한 절임용 처리수 제조 및 효율적인 처리기술을 개발코자 수행하였다.

연구수행 결과, 단무지와 같은 절임식품에 있어 각 제조공정에 특성에 적합한 물성을 지닌 전기분해수를 각각 적용 처리함으로써 초기 미생물학적 살균에 의한 위생적 안전성 확보, 탈염 및 세정처리 공정의 동시 처리에 따른 공정 간소화 및 비용 절감, 조미액 제조시 보존제 무첨가에 따른 보존성 확보와 아울러 기존 단무지의 품질개선 등에 이바지할 수 있음을 확인 할 수 있었다.

따라서 단무지와 같은 비가열 식품에 있어 비위생적 처리에 의한 위해 미생물 오염시, 심각한 식품 안전성 문제를 야기시킬 수 있으나 적정 전기분해수의 사용이 기존의 제조과정을 충분히 개선할 수 있는 매우 효과적인 새로운 위생 제조 방안으로 생각되며 또한, 다양한 절임식품 개발에도 적용 가능할 것으로 여겨진다. 이에, 본 기술의 활용을 위해 단무지를 비롯한 절임업체 및 전해수 제작업체 등에서 큰 관심을 보이고 있어 기술 이전할 계획이며, 아울러 관련기술의 적극적인 해외 홍보를 위해 국내외 전문 학술지 게재 및 특허 출원 등을 준비 중이다. 그리고 매년 실시되는 농민, 생산자 단체 및 협회의 유통가공 기술교육의 정규과목으로 설정할 수 있도록 추진할 것이다.

## 제 6 절 참고문헌

1. Jeong JW, Park NH, Kim YH, Kim BS, Jeong SW, Park KJ, Lee SH. Technological development for freshness maintenance of fruits and vegetables by electrolyzed acid water. GA0114-9902. Korea Food research Institute, Korea. pp 82-150 (1999)
2. 中山信介, 山下浩一, 松尺一幸 : 奈良縣工業試驗場研究報告, **19**, 29 (1994)
3. 小野晴寛, 村本信辛 : すかいらーくフードサイエンス研究報告, **3**, 35 (1994)
4. 酒井重男 : 機能水の開発と應用の現況. 食品工業, **4**(30), 35-41 (1995)
5. 一色由紀江, 長 焔子, 小尺經子, 水野徳次, 松尾至晃 : 第40會 日本臨床衛生検査學會講演集, **40**(3), 787 (1991)
6. 岩尺篤郎, 中村良子 : 防菌防微學會 第21年次大會要旨集, 74 (1994)
7. 増谷稿之 : 機能水シンポジウム予稿集, 25 (1994)
8. Jeong JW, Kim JH, Jeong SW, Lee HJ, Kwon KH. Development for preservation technology keeping initial quality of fruits and vegetables using ultra low temperature water. GA0261-0109. Korea Food research Institute, Korea. pp 71-177 (1999)
9. Oh HI, Park JM, Jang JH. Effect of desalting on the physicochemical and sensory characteristics of Danmuji. Korean J. Food Nutr. **10**: 439-445 (1997)
10. Kim BK, Hong KP, Park JY. Improvement in storage stability of Danmooji(salted radish) by high hydrostatic pressure and heat treatment. Korean J. Food Sci. Technol. **30**: 132-138 (1998)
11. Park KJ, Jung SW, Park BI, Kim YH, Jeong JW. Initial control of microorganism in *Kimchi* by the modified preparation method of seasoning mixture and the pretreatment of electrolyzed acid-water. Korean J. Food Sci. Technol. **28**: 1104-1110(1996)
12. Jeong SW, Jeong JW, Park KJ. Microbial removal effects of electrolyzed acid water on lettuce by washing methods and quality changes during

- storage. Korean J. Food Sci. Technol. 31: 1511-1517 (1999)
13. Jeong SW, Jeong JW. Cleaning effect of electrolyzed oxidizing water by containing food additives. Korean J. Food Preserv. 9: 240-247(2002)
  14. Jeong JW, Kim JH, Kim BS, Jeong SW. Characteristics of electrolyzed water manufactured from various electrolytic diaphragm and electrolyte. Korean J. Food Preserv. 10: 99-105 (2003)
  15. Park WP. Quality characteristics of salted chinese cabbage treated with electrolyzed-acid water during storage. Korean J. Food Sci. Technol. 36: 365-367(2004)
  16. Han KY, Park SO, Noh BS. Effect of calcium, potassium and magnesium ion on salting of radish. Korean J. Food Sci. Technol. 29: 1071-1074 (1997)
  17. Kim NY, Jang MS. Effect of salting methods on the sensory and microbiological properties of *Kakdugi*. Korean J. Soc. Food Sci. 16: 75-83 (2000)
  18. Kim NY, Jang MS. Textural properties of *Kakdugi* by salting methods I. Korean J. Soc. Food Cookery Sci. 17: 503-509 (2001)
  19. Kim MR, Jhee OH, Park HY, Chun BM. Characteristics of salted radish cubes at different season. Korean J. Food Sci. Techno. 34: 1-7 (2002)
  20. Lee GD, Kim SK, Lee HA, Lee MH, Kim ML. Changes of quality characteristics of radishes salted with deep seawater salt. Korean J. Food Preserv. 10: 182-186 (2003)
  21. Kim SY, Um JY, Kim KO. Effect of calcium acetate and potassium sorbate on characteristics of kakdugi. Korean J. Food Sci. Technol. 23: 1-5 (1991)
  22. Kim HS, Lee KY, Lee HG, Han O, Chang UJ. Studies on the extension of the shelf-life of kochujang during storage. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 26: 595-600 (1997)
  23. Cho JJ, Ha SD, Kim KS. Inhibitory effects of temperature, pH, and potassium sorbate against natural microflora in strawberry paste during

- storage. Korean J. Food Sci. Technol. 36: 355-360 (2004)
24. 한국식품공업협회 : 식품공전, 일반시험법 (1999)
  25. Park YK, Park MW, Choi IW, Choi HD. Effects of various salt concentrations on physiochemical properties of brined cucumbers for pickle process. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 32: 526-530 (2003)
  26. Choi HS, Ku KY, Kim JG, Kim WJ. Combined effect of salts mixture addition and brining in hot solution. Korean J. Food Sci. Technol. 22: 865-870 (1990)
  27. Park MW, Park YK, Jang MS. Changes of physicochemical and sensory characteristics of Korean pickled cucumber with different preparation methods. J. Korean Soc. Food Nutr. 23: 634-640 (1994)
  28. Park MW, Park YK. Changes of physicochemical and sensory characteristics of *Oiji*(Korean pickled cucumbers) prepared with different salts. J. Korean Soc. Food Nutr. 27: 419-424 (1998)
  29. Shim YH, Yoo CH, Cha GH. Quality changes of *Oiji* with various antimicrobial ingredients during fermentation. Korean J. Soc. Food Cookery Sci. 17: 329-337 (2001)
  30. Park SH, Park WS, Kim MR. Quality characteristics of commercial *Oiji*, Korean cucumber pickle. Korean J. Food Sci. Technol. 36: 385-392 (2004)
  31. Thimson RL, Fleming HP, Monroe RL. Effects of storage conditions on firmness of brined cucumbers. J. Food Sci. 44: 843-846 (1979)
  32. Jones ID, White RC, Gibbs E. Some pigment changes in cucumber during brining and brine storage. Food Technol. 3: 96-102 (1962)
  33. Fleming HP, Thompson RL, Bell TA, Hontz LH. Controlled fermentation of sliced cucumbers. J. Food Sci. 48: 888-891 (1978)
  34. Hudson JM, Buescher RW. Prevention of soft center development in large whole cucumber pickles by calcium. J. Food Sci. 45: 1450-1451 (1980)
  35. McDonald LC, Fleming HP, Daeschel MA. Acidification effects on microbial populations during initiation of cucumber fermentation. J. Food



Sci. 56: 1353-1359 (1991)

36. Oh YA, Lee MJ, Kim SD. Changes in the pectic substances during ripening of salted cucumber pickle. Korean J. Soc. Food Nutr. 19: 143-150 (1990)

## 제 4 장 절임식품의 다변화, 새로운 조미기술 등 제품 다양화 기술 개발

주관연구기관명 : 한국식품연구원  
세부연구책임자 : 박 용 곤  
연 구 원 : 최 인 옥  
연 구 원 : 김 윤 숙  
연 구 원 : 석 호 문  
연 구 원 : 박 미 원  
연 구 원 : 염 광 빈  
연 구 원 : 최 희 돈  
연 구 원 : 정 문 철  
위탁연구기관명 : 청 주 과 학 대  
위탁연구책임자 : 황 종 현  
연 구 원 : 유 광 원  
연 구 원 : 김 현 정  
참여 기업명 : 부 농 농 산  
참여 기업 대표 : 김 중 현



## 제 1 절 연구개발의 목적 및 필요성

절임식품은 가정에서 제조되어 온 전통식품의 하나로 즉석 절임류에서부터 소금에 수십일간 절인 후 다시 간장, 된장 등의 조미료로 장기간 절인 것까지 그 종류가 매우 다양하다. 절임류는 수확기 원료를 장기 보존한다는 인식에서 고농도의 소금을 사용하는 관계로 짠 음식으로 간주되어 있고 단무지, 오이지와 같이 대량생산되어 유통되는 상품도 있으나 대부분의 절임식품은 소규모로 단순가공하여 개별 포장없이 벌크상태로 백화점, 시장 등에서 유통되고 있다. 절임류의 식감, 색, 맛, 냄새 등과 관련된 품질특성은 원료의 염장, 숙성 및 조미방법 등에 따라 큰 차이를 보이며 특히 최종제품의 품질은 다양한 종류의 조미기술에 의해 좌우되나 원료의 절임과 관련된 연구는 일부 단편적인 연구가 보고되어 있으나 최종제품의 맛과 밀접한 관계가 있는 조미기술은 보고된 것이 거의 없는 실정이다.

현재 여성의 사회활동 증가, 주문, 직접 전달 등 유통구조의 변화, 가족 구성의 핵가족화 등을 고려할 때 주방에서의 간편 조리식 문화가 탄생하는 시점이므로 위생적인 소포장과 즉석식 포장으로 절임식품을 발전시킬 필요가 있다. 그러나 국내 절임업계의 경우 업체의 영세성 및 낮은 생산성에 의해 제품의 다양화 및 품질고급화에 대한 개발투자가 어려운 실정이다. 또한 절임제품에 대한 소비자의 기호도도 급속히 변화될 것으로 예상되므로 기존의 간장, 된장, 고추장, 식초 등에 국한되어 맛과 향을 부여한 절임류의 소비는 한계가 있을 예상된다. 따라서 본 연구에서는 절임용 원료의 다변화, 다양한 조미기술을 활용한 현대적, 특히 신세대의 기호에 적합한 새로운 절임식품 개발함과 동시에 새로운 조미, 숙성기술을 통한 전통 장아찌의 현대화, 품질 고급화를 통한 새로운 수요를 창출하고자 한다.

## 제 2 절 연구개발 내용 및 범위

### 1. 절임제품 다양화 기술 및 제품 개발

가. 원료 다변화를 위한 적정 처리조건 설정 연구

- 1) 원료의 염장 조건별 시료 처리 및 염장 원료의 품질 특성 분석
- 2) 염장 무, 오이의 가공, 이용 공정 검토
- 3) 원료별 표준화 염장 모델 정립

나. 새로운 조미기술을 통한 제품 다변화, 품질 고급화, 저장 안정화 기술 개발

- 1) 염장 원료의 탈염 등 처리조건 설정
- 2) 새로운 조미유형별 절임식품 제조조건 설정 및 품질 분석
- 3) 저장 안정화를 위한 살균, 저장 중 품질 변화 조사 및 안정화 기법 개발
- 4) 원료별 절임식품의 표준화 모델 정립

### 2. 전통 장아찌의 현대화, 품질 고급화 기법 및 제품 개발

가. 장아찌류의 대량산지에 따른 지역별 제조방법 및 품질 조사

나. 전통 장아찌류의 제조방법 연구

- 1) 장아찌류 등의 전통절임식품의 원료 전처리 방법
- 2) 담금용 조미장류의 유형에 따른 최적 담금조건의 결정

다. 전통장아찌의 조미용 장류(고추장, 간장) 유형별 최적제조조건 연구

라. 최적 담금조건(원료전처리, 조미용장류, 숙성기간)에 따른 대량 제조방법의 연구 및 저장기간별 품질분석

마. 전통 장아찌류의 조미방법 유형별 최적 조미조건 개발 및 표준화모델선정

## 제 3 절 연구개발 수행내용 및 결과

### 1. 실험재료 및 방법

#### 가. 절임제품의 다양화 기술 및 제품 개발

##### 1) 재료

무청은 10월 말경 단무지용 무를 수확할 경우 발생하는 것을 산지에서 직접 수집하였고 갓은 참여업체에서 재배한 것을 10월 중순경에 수확하여 사용하였다. 마늘종은 봄에, 오이는 노지산 오이가 출하되는 7~8월에 시료를 각각 가락동 농수산물시장에서 구입, 사용하였다. 단무지, 오이지 제조시 사용되는 염장 무와 오이는 노지 염장된 것을 (주)은강식품에서 구입, 사용하였다.

천일염(염도:88%이상, 대한산업), 가다랭이추출물(MSC), HAP(정품), 고과당(미원), 물엿(해표), 빙초산(우성식품), 구연산, 비타민 C, 사과산, 구연산나트륨, 솔비톨, 폴리인산나트륨, 글리신, 사과식초, 국간장 등을 사용하였다. 기타 분석용 시약은 GR급을 사용하였다.

##### 2) 염장 원료의 제조

원료의 연중 확보와 절임시 초기 염농도가 절임 중 원료의 품질에 미치는 영향을 조사하여 원료별 적정 염장조건을 설정하고자 무청, 갓, 마늘종을 각기 다른 농도의 염수에 염장하였다. 즉, 절임용 원료를 일정크기의 염장용기에 차곡차곡 넣고 8~25%의 염수를 각각 첨가하여 절임하였다. 이때 염수의 첨가량은 예비실험 결과 중량대비 무청은 2배, 마늘종은 1.5배, 갓은 1.25배를 첨가하였으며 상단부는 일정무게의 물주머니로 눌러 절임 중 원료가 표면에 노출되어 공기와 접촉을 하지 못하게 한 다음 4℃, 실온에 각각 보관, 염장하였다.

오이의 경우 염수절임은 백오이를 용기에 담고 절임 후 오이의 최종 염농도가 15~30%가 되게 미리 준비한 염수(농도별로 첨가되는 천일염의 1/2를 물에 용

해)를 오이 중량의 1.2배를 첨가하였다. 2일 실온에 방치한 다음 각각의 처리구에 나머지 1/2 분량의 천일염을 첨가, 용해시킨 후 실온에서 염장하였다. 건염절임은 백오이와 청오이를 각각 사용하였으며 절임 후 오이의 최종 염농도는 30%가 되도록 절임하였다. 즉, 절임용기의 하단부에 천일염을 깔고 그 위에 백오이와 청오이를 차곡차곡 쌓고 오이위에 다시 천일염을 뿌리고 그 위에 오이를 쌓고 천일염을 뿌리는 작업을 반복하고 상단부는 일정무게의 물주머니로 누른 후 실온에 2일 방치하였다. 2~3일 후 오이 표면에 뿌려진 소금에 의해 오이의 수분이 배출되면 오이의 표면이 염수에 잠기도록 상단부에 물주머니의 무게를 조절하여 실온에서 염장하였다. 염장 원료는 염장기간별 외형적 성상, 염장 2개월 후 이화학적, 미생물적 특성을 조사하였다.

### 3) 염장 원료의 탈염

염장된 무청, 갓은 먼저 줄기와 잎부분을 칼로 적당히 분리한 다음 줄기는 4 mm의 두께로 얇은 한 개의 큰 덩어리로 말아 4 mm의 두께로 절단하였다. 마늘쭀은 4 cm의 길이로 절단하였으며 무는 15 mm의 두께로 절단한 것을 다시 가로, 세로 1.5 cm로 절단하여 큐빅형태로 만들었으며 오이는 2, 4 mm의 두께로 절단하였다.

절단한 무청, 갓, 오이, 무, 마늘쭀은 중량대비 각각 15배의 물에 담구어 실온에서 탈염하였으며 3시간 단위로 물을 교체하였다. 탈염 원료의 경우 시간별로 시료를 채취하여 탈수기에 넣고 적당시간 탈수한 다음 시료의 이화학적, 관능적 품질 특성을 조사하여 적정 탈염시간을 설정하였다.

### 4) 조미용액의 제조

절임제품의 제조를 위한 조미용액은 원료별 특성을 감안하여 갓, 무청의 경우 정제수에 국간장, HAP, MSG, 고과당, 물엿, 구연산, 가다랭이 엑기스를, 무의 경우 정제수에 국간장, 식초, 미림, 주정, HAP, MSG, 포도당, 물엿, 설탕, 구연산, 호박산나트륨, 호박산, 스테비오사이드, 소금, 오이의 경우 정제수에 국간장, 빙초산, 미림, 주정, HAP, MSG, 솔비톨, 고과당, 물엿, 텍스트린, 구연산, 호박산, 호

박산나트륨, 스테비오사이드, 소금, 마늘종외의 경우 국간장, MSG, HAP, 구연산, 고과당, 물엿, 설탕, 가다랭이추출물을 각각 차례로 첨가, 용해하여 조미용액을 제조하였다.

## 5) 절임제품의 개발

### 가) 절임제품의 제조

조직내의 염도를 4~6%로 조정한 탈염 원료를 탈수한 다음 비닐용기에 원료를 일정량 넣고 절임채소 원료별로 제조한 조미용액을 중량대비 무청, 갖은 1.0배, 마늘, 오이, 무는 0.7배 첨가한 다음 포장지내의 공기를 완전히 제거하고 밀봉하였다. 포장한 채소류는 미리 80℃로 조정된 온수에서 15분간 열처리한 다음 냉수에 냉각하여 원료별 절임제품을 제조하였다.

### 나) 절임제품의 착색

절임제품의 품질개선을 위해 천연색소, 향료, 검류 등을 이용하여 품질 개선 실험을 행하였다. 즉, 코치닐, 핑크바이올렛, 레드파우더(9843, 9868), 치자레드 9853, AC green 140, 150(혼합형), cardenia yellow AC 20, 치자황색, 카라멜 등 수종의 천연색소를 원료 종류에 따라 단독 또는 혼합 첨가한 다음 발현되는 색상을 관찰하여 1차 원료별 천연색소의 혼합 종류를 선정하였다. 절임제품에 이들 천연색소를 착색시키기에 앞서 먼저 천연색소의 pH변화에 따른 색상의 변화를 조사하고자 증류수를 pH 4.0으로 조정하고 여기에 앞서 설정한 원료별 천연색소를 혼합하여 pH 변화에 따른 색상 변화를 육안 또는 색차계를 이용하여 관찰하였다.

절임제품의 착색은 조미 용액에 원료별로 각기 다른 농도의 천연색소를 혼합, 첨가하고 완전히 용해한 것을 미리 착색용 원료가 담겨있는 비닐포장지에 원료 중량대비 0.7배 첨가하고 밀봉 후 80℃에서 10분간 살균, 냉각하고 실온에 3일 방치 후 착색정도를 조사하였다.



## 다) 절임제품의 품질개선

절임제품의 포장 후 시각적 이미지를 상승시키고 개봉 후 절임제품을 먹을 경우 단순한 기호성을 보완하고자 본 실험에서는 몇 가지의 채소류를 선정하여 절임제품에 첨가하였다. 무 절임제품의 경우 탈염한 오이, 연근, 생강조각, 참깨를, 갓, 무청은 참깨, 고춧가루를, 오이는 참깨를, 마늘쭉은 연근, 죽순, 고사리의 첨가 비율을 각기 달리하여 원료별로 비닐포장지에 넣고 앞의 방법과 동일하게 밀봉, 살균, 냉각하여 절임제품을 제조한 후 3일간 실온 방치한 다음 포장상태에서 또는 개봉 후 내용물의 시각적 선호도를 조사하였다. 이때 생강은 박피, 세절 후 끓는 물에서 1분간 블렌칭한 것, 연근은 염장한 것을 1.2x0.7x0.2cm로 세절한 것을 염도 %로 탈염한 것, 고사리는 건조된 것을 물에 불린 후 삶은 것을 각각 사용하였다.

## 6) 절임제품의 규격 설정

원료별 절임제품의 공장 생산시 품질 관리 지침으로 사용하고자 공정별 원료, 조미액, 최종제품의 품질 규격을 설정하였다. 즉, 원료별 탈염, 탈수 후 염도, 색도, 수분 함량과 원료별 조미액의 색도, 염도, pH 및 조미 후 제품의 염도, pH, 당도, 색도 등을 측정하였다.

## 7) 절임제품의 저장 중 품질 특성

원료별 절임제품을 조미액과 함께 포장 후 살균, 냉각한 것을 실온에 저장하면서 경시별 제품의 이화학적 특성과 관능적 특성 변화를 조사하였다. 또한 천연색소로 착색한 절임제품의 저장 중 색소 퇴색을 방지하고자 조미액에 비타민 C, phytic acid를 각각 0.05%의 농도로 첨가하여 색소의 퇴색억제 효과를 조사하였다.

## 8) 이화학적 특성

### 가) 염도

염도는 Mohr법에 준하여 측정하였다. 즉 채소류는 잘게 다진 후 5 g을 취하여

증류수 20 mL과 함께 균질화(15,000 rpm, 5 min)하고 100 mL로 정용한 후 여과(No.2)하여 10 mL를 취하여 1 N K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>를 1 mL 넣은 후 0.1 N AgNO<sub>3</sub>의 소비량으로부터 염도를 구하였다. 염장액의 경우 시액 1 mL를 증류수로 100 mL로 희석, 정용하고 이 중 10 mL를 취해 동일한 방법으로 측정하였다.

$$\text{염도}(\%) = \frac{0.00585 \times T \times f \times D}{S} \times 100$$

T : 0.1 N AgNO<sub>3</sub> 소비량(mL)

f : 0.1 N AgNO<sub>3</sub>의 factor

D : 희석배수

S : 채취한 sample의 중량(g)

#### 나) pH

채소류 마쇄액, 담금액을 4점의 거즈로 여과한 다음 pH meter(420Benchtop, Orion Research Inc., USA)로 측정하였다.

#### 다) 적정산도

시료 10 g을 취하여 증류수 20 mL과 함께 blender로 균질화(15,000 rpm, 5 min)하고 100 mL로 정용한 후 여과(No.2)하여 10 mL를 취하여 pH가 8.4가 될 때까지 소비되는 0.1 N NaOH 양을 측정 후 초산으로 환산하였다.

$$\text{산도}(\%) = \frac{0.006005 \times F \times V}{S} \times 100$$

F : 0.1 N NaOH의 factor

V : 0.1 N NaOH의 소비량(mL)

S : 시료무게(g)

#### 라) 색도

색도는 color and color difference meter(Digital color mesearching/difference calculation meter, Model ND-1001 DP, Nippon Denshoku Co. LTD., Japan)를 이용하여 밝기, 적색도, 황색도(L, a, b값)을 측정하였다. 각 원료별 채소류를 blender로 잘게 다진 후 셀에 빈틈없이 담아 측정하였고, 염장액은 그대로 사용하였다.

#### 마) 환원당

환원당은 절임수를 3겹의 거즈로 여과한 것을 시료로 dinitrosalicylic acid(DNS)방법에 의한 비색법으로 분광광도계(Model 80-2088-64, Pharmacia Biotech. Co., cambridge, England)를 사용하여 파장 550 nm에서 흡광도를 측정하여 포도당 함량으로 환산하였다.

#### 바) 투광도

절임수의 투광도는 분광광도계를 이용하여 558 nm에서의 %T를 측정하였다.

#### 사) 조직감

절임과정 중 원료별 기계적 조직감 특성은 Texture analyzer(TA/XT2, Microstable System, England)를 사용하여 시료를 2회 연속적으로 주입시켰을 때 얻어지는 힘-시간곡선으로부터 분석한 software를 이용하여 경도를 측정하였다.

#### 아) 미생물

시료를 미리 멸균하여 9 mL씩 분주하여 놓은 0.85% 생리 식염수에 1 mL 넣어 승수대로 희석하여 vortex로 일정하게 균질화시킨 후 petrifilm(3M health care)에 접종하고 30℃와 22℃에서 각각 1~2일간 배양하여 총균수와 효모 및 곰팡이를 측정하였다.

#### 자) 당도

절임 원료별 조미용액의 당도는 휴대용 당도계를 사용하여 측정하였다.

#### 차) 관능평가

관능적 특성은 이 실험에 흥미를 갖고 있고 품질 차이를 식별할 수 있는 경험이 있는 한국식품연구원 직원 20명을 패널요원으로 선발하여 수행하였다. 평가항목으로는 색상, 향, 맛, 종합적기호도에 대하여 7점 척도법을 사용하여 검사하였다.

### 나. 전통장아찌의 현대화, 품질 고급화 기법 및 제품 개발

#### 1) 원료 절임 및 탈염방법

##### 가) 일반 절임방법

장아찌 담금의 전처리 조건으로 절임에 의한 효과를 검토하기 위하여 전처리 염 농도별로 각각 10%, 15%, 20%의 염수를 제조하고, 원료 중량 대비 150% 염수를 절임수로 사용하여 일정 시간 경과에 따른 염도와 절임원료의 조직, 외관을 조사하였다.

##### 나) 장기저장 절임방법

장아찌용 무의 조직감을 그대로 살려 오랫동안 사용하기 위한 방법을 강구하기 위해 저온냉장에 의하여 장기간 저장함으로써 필요시 간단한 탈염과정을 거쳐 그대로 사용할 수 있도록 저장성 검토실험을 행하였다. 일정농도의 염수에서 4개월 동안 냉장 보관하면서 절임무의 pH, 산도, 염도 및 조직 변화를 조사하였다.

##### 다) 속성 절임방법

장아찌용 원료 무를 식용에 적합한 크기로 미리 절단 후 20%염수에 절임하여 단기간에 절임이 완료될 수 있는 방법을 검토하였다.

## 라) 탈염방법

최종적으로 절임이 완료된 시점에서 장아찌 담금을 위한 탈염과 탈수를 진행하였다. 탈염방법은 절임 무와 동일 중량의 탈염수를 이용하였으며, 탈염효과와 미생물적 안전성을 고려하여 냉장실에서 매 24시간 마다, 1회씩 탈염수를 교체하면서 탈염을 수행하였고, 속성절임의 경우에는 단시간에 탈염수를 반복 교체하여 탈염을 행하였다.

## 2) 장아찌 담금 방법

### 가) 전통적 장아찌 담금 방법

절임 및 탈염과정을 거친 무, 오이, 고추 등의 원료는 절임원료의 1.2~1.5배에 해당되는 고추장 또는 간장 조미액에 담가 일정온도에 담금 숙성하여 담금 경과를 조사하였다.

### 나) 속성 장아찌 담금 방법

앞에서 기술한 속성 절임방법에 의하여 절임 및 탈염한 원료를 압착 탈수하고 천연색소, 과일엑기스, 조미엑기스 등을 이용한 조미액에 담금하여 담금기간을 설정하였다.

## 2. 결과 및 고찰

### 가. 절임제품의 다양화 기술 및 제품 개발

#### 1) 원료 다변화를 위한 적정 염장처리 조건 설정

##### 가) 원료별 염장 시료의 품질 특성 분석

절임용 원료의 연중 확보와 절임시 초기 염농도가 절임 중 원료의 이화학적, 관능적 특성에 미치는 영향을 조사하여 원료별 적정 염장조건을 설정하고자 무청, 잣(참여기업 재배), 마늘종을 각기 다른 농도(8~25%)의 염수에 염장하였다.

##### (1) 무청

###### (가) 외형적 성상

실온 저장구의 경우 염장 7일경 염농도가 높은 처리구일수록 무청의 부피 감소가 뚜렷하고 초기 염수 8%처리구는 잎이 황색화되었다. 염장 14일경 8, 12%에서는 발효취가 발생되었다. 염장 30일경에는 17%처리구까지, 염장 60일에는 20%처리구까지 액 표면에 산막효모가 형성되었다. 염장 90일에는 8%처리구 무청잎에서 적변이 나타나고 부패취가 심하였다. 저온 저장구의 경우 염장 14일까지 각 처리구간 차이를 보이지 않았고 염장 30일경 8%처리구에서 산막효모가 형성되었으나 다른 처리구는 염장 90일까지 담금액 표면에 산막효모가 형성되지 않았다.

###### (나) 이화학적 특성

무청의 염장기간에 따른 실온 및 저온저장시 염도, pH, 탁도, 경도 및 색도의 변화를 조사한 결과는 그림 4-1~4-4와 같다. 염도에 있어서 실온저장의 경우 8, 12, 17%처리구는 염장 7일, 20, 25% 처리구는 염장 30일에 평형을 나타냈다. 저온 저장구는 염장시 초기 염농도가 높을수록 무청의 염도가 평행에 도달하는 시간이 실온 저장구보다 다소 늦어지는 것으로 나타났다. pH는 실온저장구는 염장 7일에 각 처리구 모두 유사하였으나 염장 14일에 8%처리구만이 4.33으로 pH가 감소하였으며 염장 60일에 8%처리구는 3.31로 다른 처리구의 5.37~5.48보다 낮

왔고 초기 염수농도 25%로 염장한 무청은 염장 120일경에도 거의 초기와 유사하였다. 그러나 저온 저장구는 염장기간별로 무청의 pH가 실온 저장구의 그것에 비해 높았다. 색도에 있어서 백색도의 경우 염장기간이 경과함에 따라 약간씩 감소하는 경향이었으며 그 정도는 실온저장구가 뚜렷하였으며 저온처리구는 각 처리구간 큰 차이를 보이지 않았다. 염수의 경우 오히려 백색도는 염장기간이 경과함에 따라 증가하였다. 적색도는 염장기간이 길수록 무청의 녹색이 변하여 점차 적으로 적색을 띠는 현상이 모든 처리구에서 나타났고 특히, 염수농도가 낮은 8%, 실온저장구는 염장 초기부터 이러한 현상이 뚜렷하게 나타났다. 황색도의 경우 염장기간이 경과하고 염수농도가 높을수록 감소하는 경향이었으나 염수의 경우 오히려 황색도가 뚜렷이 증가하였다. 염수의 탁도는 염장 7일부터 8% 처리구에서 가장 낮은 값을 보였으며 농도가 비교적 높은 20, 25% 처리구에서는 염장 60일까지 염장 초기와 큰 차이를 보이지 않다가 그 후 급격히 감소하는 것으로 나타났으며 저온 저장구가 대체적으로 높은 수치를 보였다.

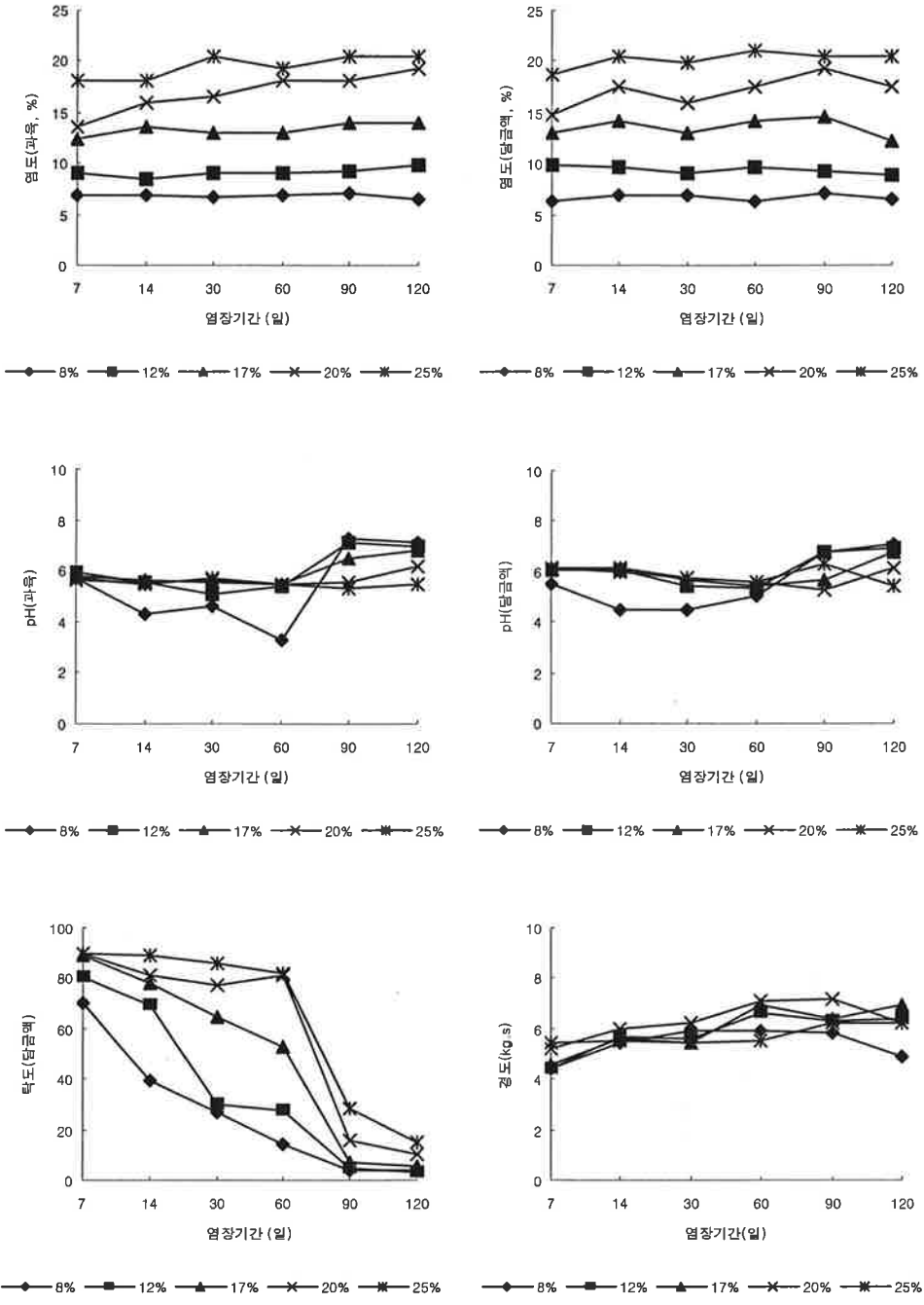


그림 4-1. 무칭의 염장(실온)중 염도, pH 및 탁도, 경도 변화



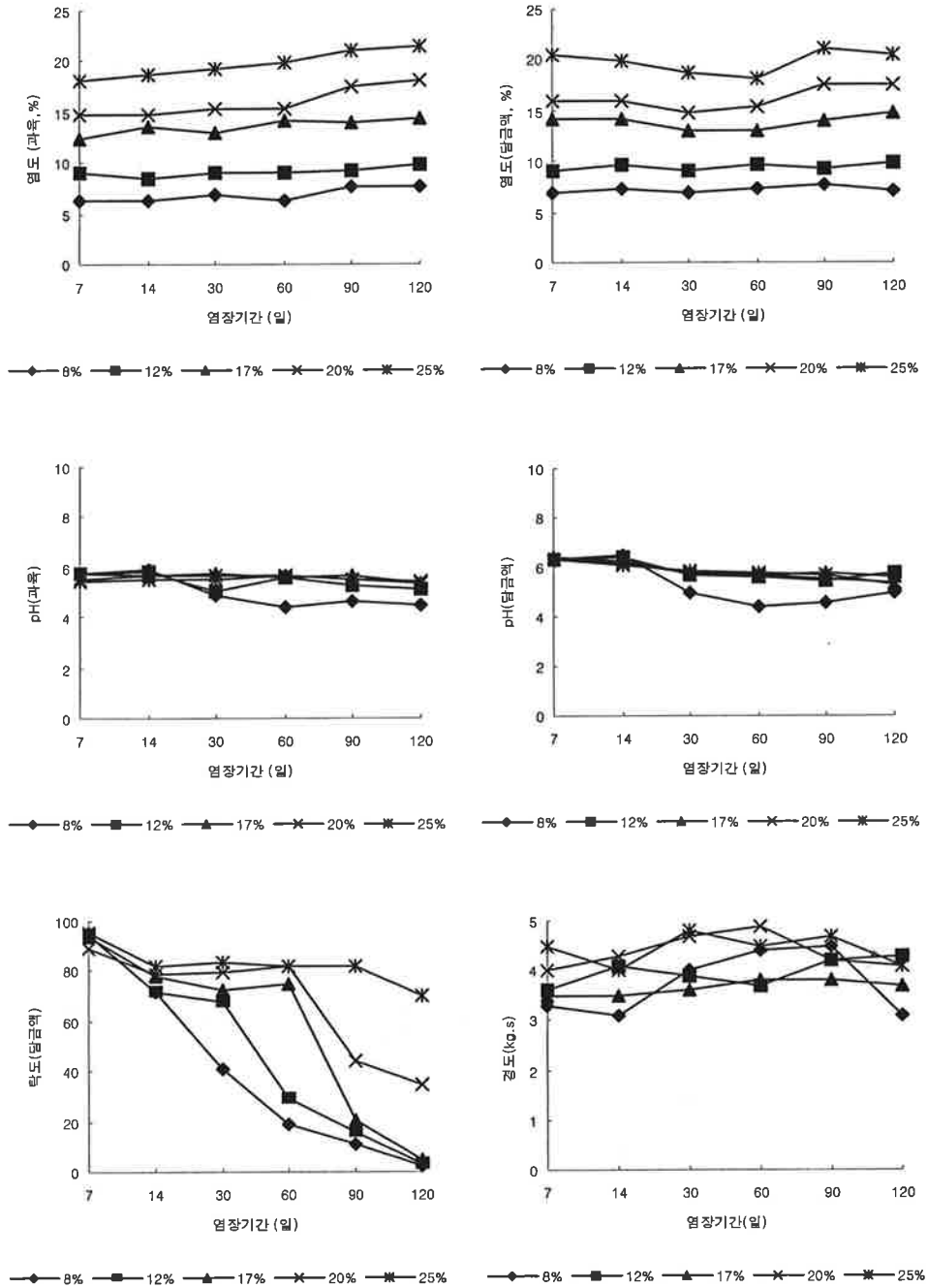


그림 4-2. 무청의 염장(저온)중 염도, pH 및 탁도변화

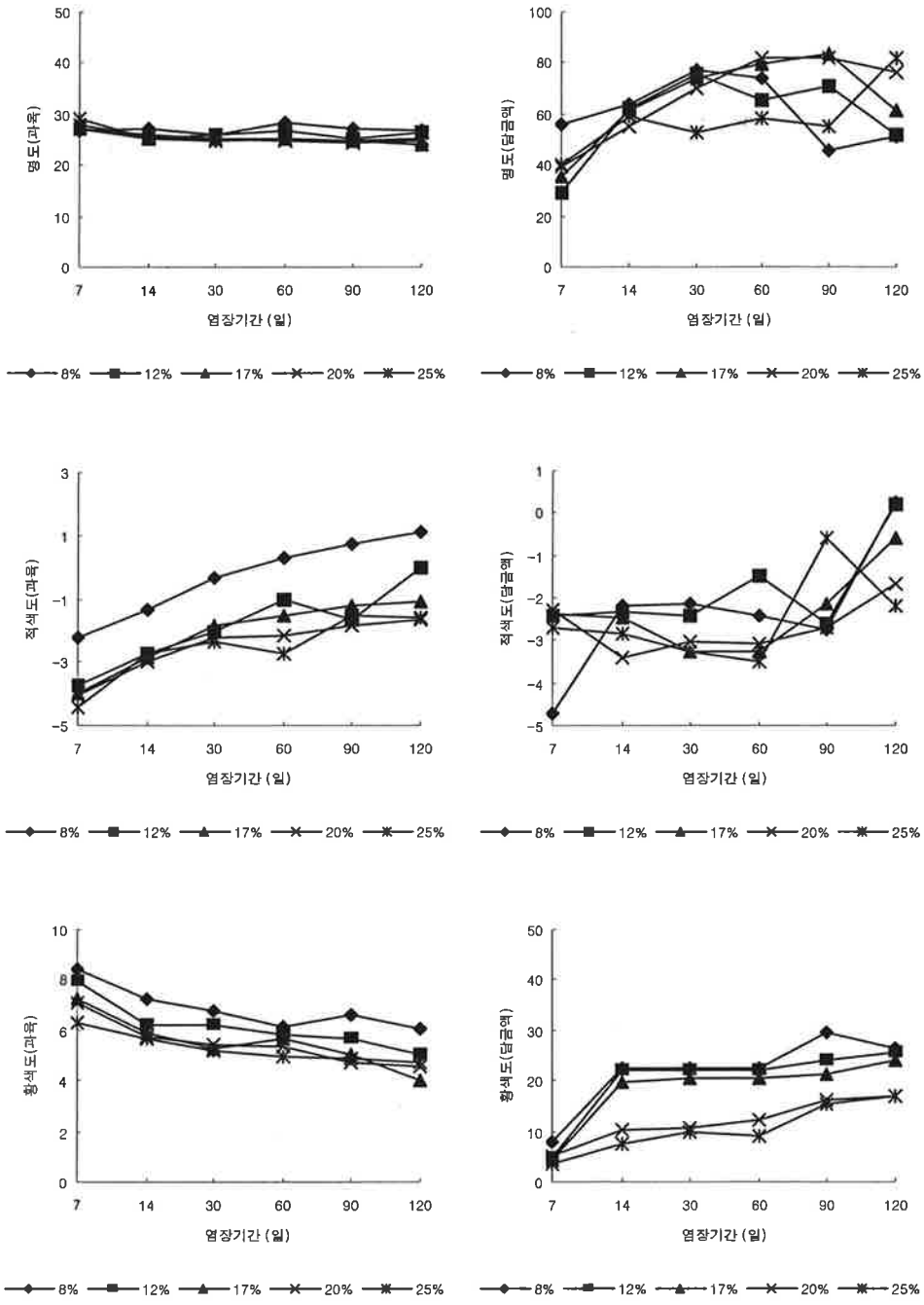


그림 4-3. 무청의 염장(실온)중 색도변화

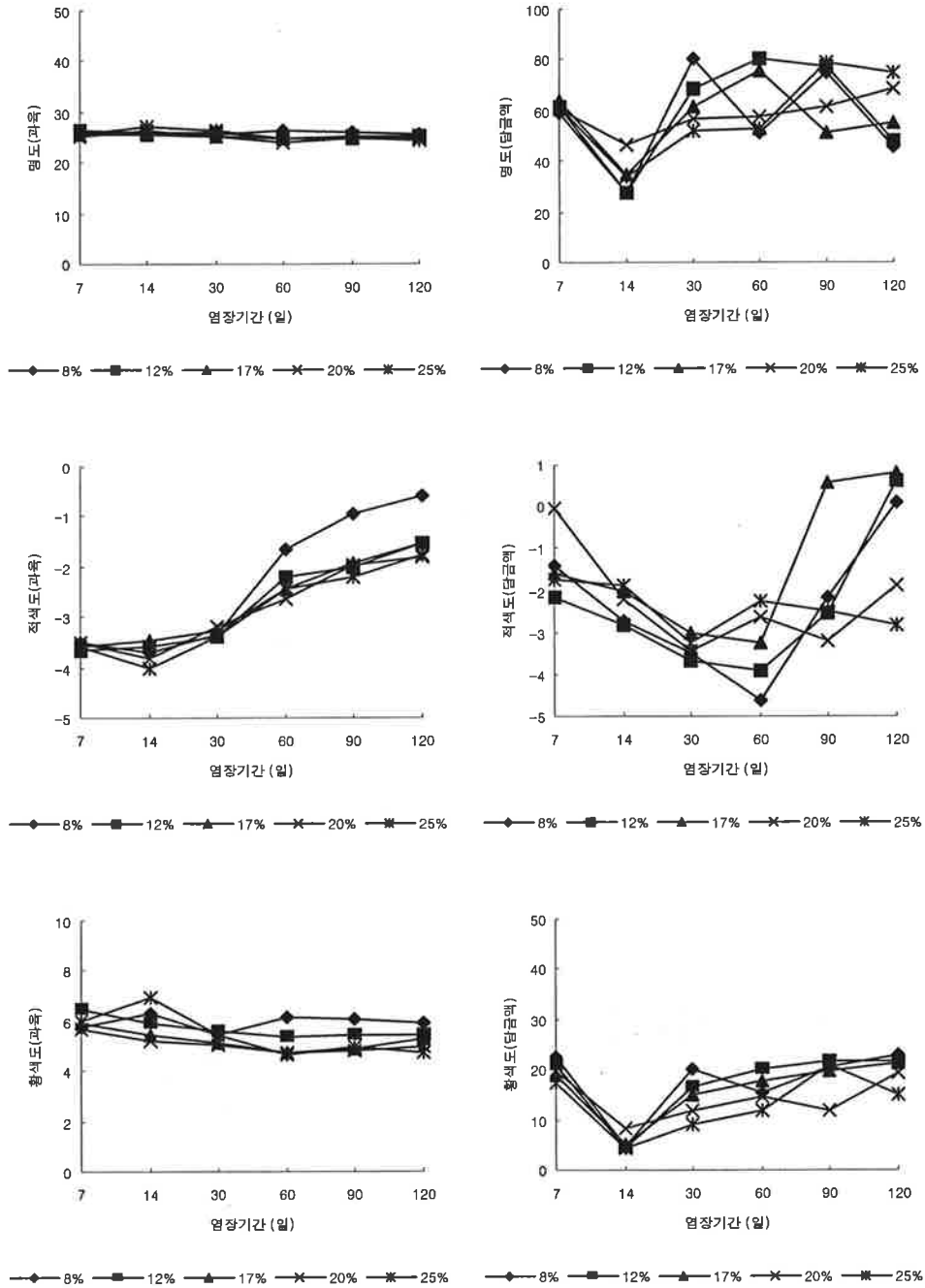


그림 4-4. 무청의 염장(저은)중 색도변화

(다) 미생물적 특성

무청의 염장기간별 총균수 변화를 측정된 결과는 표 4-1과 같다. 총균수는 초기 염수의 염농도가 낮을수록 증가하여 실온염장 처리구의 경우 7일경에 8%처리구의  $1.4 \times 10^6$ 에서 25%처리구의  $1.3 \times 10^3$  CFU/mL 범위였고 8%, 12%처리구는 염장 30일, 17%처리구는 60일경 이후부터 큰 변화가 없었다. 냉장염장 무청의 총균수 값도 초기염수농도에 따라 차이를 보였으나 각 염장기간별로 실온 염장구에 비해 낮았다. 한편 본 결과에는 나타내지 않았으나 효모의 변화는 8, 12% 처리구는 실온 염장 7일에  $4.2 \times 10$  CFU/mL 부근이었으나 17% 이상 처리구는 효모가 계수되지 않았으며 그 후 증가하여 염장 60일경에는  $6.5 \times 10^3 \sim 1.8 \times 10^4$  CFU/mL로 증가하여 초기 염수농도가 낮을수록 염장 중 원료내 효모의 증식이 활발함을 알 수 있었다.

표 4-1. 무의 염장 중 총균수 변화

염장온도	염농도 (%)	염장기간(일)					
		7	14	30	60	90	120
실온	8	$1.4 \times 10^6$	$2.1 \times 10^7$	$3.0 \times 10^8$	$1.2 \times 10^8$	$1.5 \times 10^8$	$1.1 \times 10^7$
	12	$4.7 \times 10^5$	$2.5 \times 10^6$	$1.5 \times 10^7$	$2.1 \times 10^7$	$1.4 \times 10^7$	$3.8 \times 10^7$
	17	$6.4 \times 10^4$	$5.2 \times 10^5$	$4.4 \times 10^5$	$2.5 \times 10^6$	$1.8 \times 10^6$	$2.1 \times 10^6$
	20	$1.1 \times 10^4$	$2.0 \times 10^4$	$6.5 \times 10^4$	$5.5 \times 10^4$	$1.9 \times 10^4$	$3.0 \times 10^4$
	25	$1.3 \times 10^3$	$2.1 \times 10^3$	$3.1 \times 10^3$	$3.0 \times 10^3$	$2.5 \times 10^3$	$1.2 \times 10^3$
냉장	8	$1.3 \times 10^3$	$2.5 \times 10^4$	$5.1 \times 10^5$	$5.2 \times 10^5$	$3.3 \times 10^5$	$1.7 \times 10^5$
	12	$6.5 \times 10^3$	$5.8 \times 10^3$	$3.5 \times 10^4$	$2.2 \times 10^4$	$4.1 \times 10^4$	$2.1 \times 10^4$
	17	$4.3 \times 10^2$	$2.5 \times 10^2$	$3.2 \times 10^3$	$4.1 \times 10^3$	$3.8 \times 10^3$	$3.5 \times 10^3$
	20	$2.5 \times 10^2$	$1.5 \times 10^2$	$1.9 \times 10^2$	$2.0 \times 10^2$	$2.0 \times 10^2$	$2.8 \times 10^2$
	25	$1.7 \times 10$	$1.3 \times 10$	$1.5 \times 10$	$1.2 \times 10$	$1.0 \times 10$	$1.1 \times 10$

(2) 맛

(가) 외형적 성상

염장 60일에 12% 처리구, 염장 90일에 17% 처리구에서 산막효모가 발견되었고 20% 처리구는 산막효모는 보이지 않으나 다른 처리구에 비해 수축현상이 컸다.

(나) 이화학적 특성

갯의 염장중 염도, pH 및 색도의 변화를 조사한 결과는 그림 4-5, 4-6과 같다.

갯은 조직 두께가 얇아 염의 침투가 용이하여 염장초기에 염도가 거의 평형에 도달하였다. 초기 염수 8%처리구의 경우 염장 7일에 7.02%, 염장 30일경에는 거의 8%에 가까운 염도를 나타내어 염장 120일까지 유지하였다. 12% 처리구의 경우에 있어서는 염장 14일경에 10.23%로 상승하였고 17%처리구는 염장 30일경에 13%의 염도를 보인 다음 염장 120일까지 비슷한 값을 유지하였다. pH에 있어서는 염장 전기간을 통해 초기 염수에 따른 뚜렷한 차이를 보이지는 않았으며 서서히 감소하였다. 백색도에 있어서 염수의 경우 염장기간이 길어질수록 증가하였고 갯 과육의 경우 감소하였으며 초기 백색도는 17%처리구가 높았으나 염장기간이 경과함에 따라 초기 염수농도가 낮은 8%처리구가 가장 낮은 것으로 나타났다. 갯의 적색도는 염장기간이 길수록, 초기 염수농도가 낮을수록 잎의 녹색이 황색화되면서 적색도는 증가하는 경향을 보였으며 염수의 경우 염장 60일까지는 차이가 없었으나 그 이후부터는 초기 염수농도가 낮은 8%처리구의 염수가 높은 것으로 나타났다. 갯의 황색도는 17%처리구가 다른 것에 비해 약간 높았고 염수는 반대의 경향을 보였다.

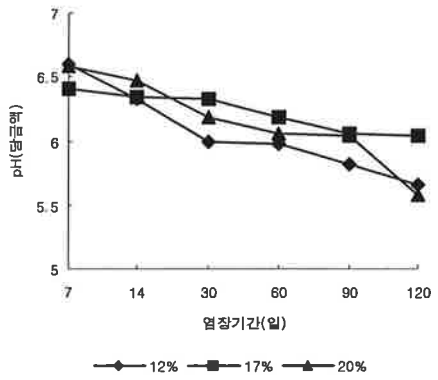
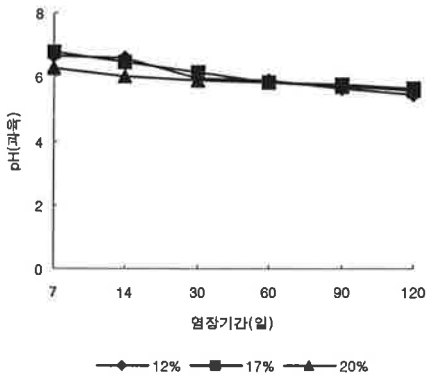
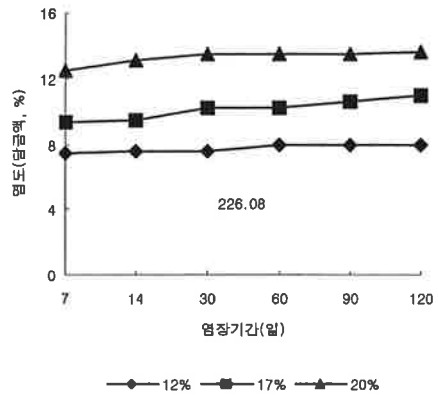
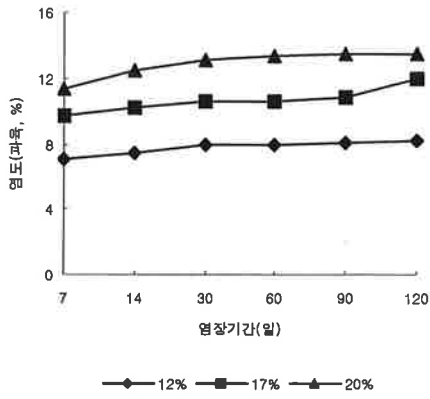


그림 4-5. 갖의 염장중 특성변화

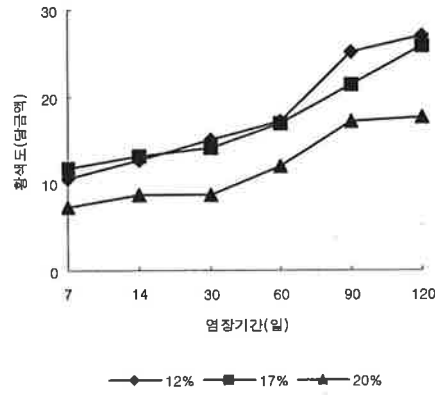
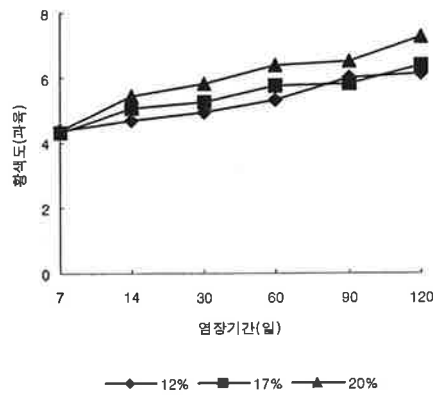
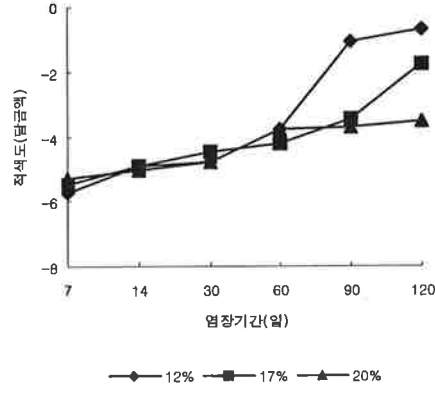
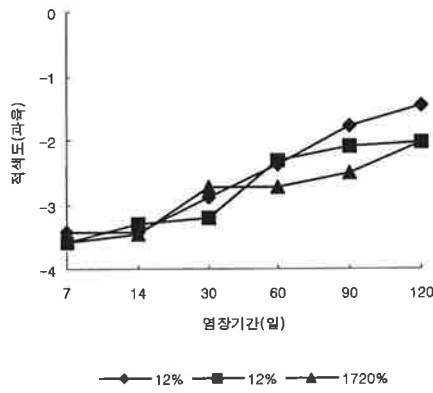
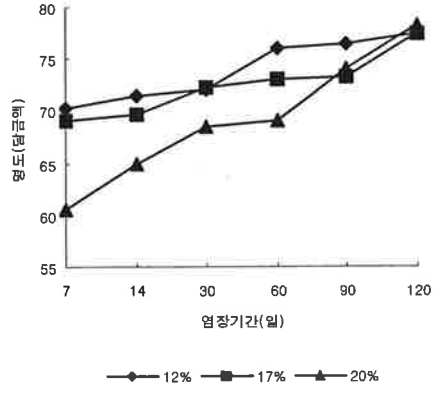
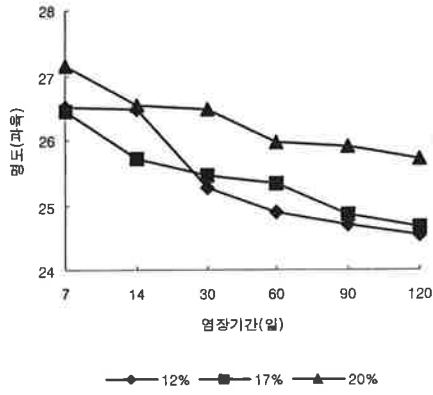


그림 4-6. 갖의 염장중 색도변화

(다) 미생물 특성변화

갯의 염장 중 총균수 변화를 측정한 결과는 표 4-2와 같다. 염장 7일에 초기염수 12%처리구는  $4.7 \times 10^4$  CFU/mL에서 염장 30일에  $1.5 \times 10^5$  CFU/mL로 증가하였고 20%처리구는  $1.1 \times 10^2$  CFU/mL에서  $6.57 \times 10^2$  CFU/mL으로 초기염수농도가 낮을수록 높은 것으로 나타났다.

표 4-2. 염장기간에 따른 갯의 총균수 변화

염농도 (%)	염장기간(일)					
	7	14	30	60	90	120
12	$4.7 \times 10^4$	$2.5 \times 10^4$	$1.5 \times 10^5$	$2.1 \times 10^5$	$1.4 \times 10^5$	$3.8 \times 10^5$
17	$6.4 \times 10^2$	$5.2 \times 10^3$	$4.4 \times 10^3$	$2.5 \times 10^4$	$1.8 \times 10^4$	$2.1 \times 10^4$
20	$1.1 \times 10^2$	$2.0 \times 10^2$	$6.5 \times 10^2$	$5.5 \times 10^3$	$1.9 \times 10^3$	$3.0 \times 10^3$

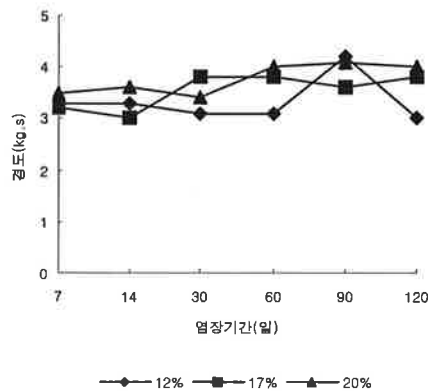


그림 4-7. 갯의 염장중 경도변화



### (3) 마늘쫑

#### (가) 외형적 성상

8% 처리구는 엽장 30일, 12% 처리구는 엽장 60일, 17% 처리구는 엽장 90일에 각각 산막효모가 발현되었다. 20%, 25% 처리구는 엽장 90일까지 산막효모는 보이지 않았으나 조직의 수축현상이 매우 두드러졌다. 엽장 기간이 경과함에 따라 마늘쫑 특유의 매운맛과 향이 소실되는 경향이었고 이러한 현상은 초기 염수농도가 낮을수록, 발효취가 발현될수록 뚜렷하였다.

#### (나) 이화학적 특성

마늘쫑의 엽장 중 염도, pH, 경도 및 색도변화를 조사한 결과는 그림 4-8. 4-9와 같다. 염도에 있어서 8, 12, 17%처리구는 초기염도인 4.5, 6.2 및 6.8%에서 엽장 60일까지, 20, 25%처리구는 엽장 120일까지 지속적으로 증가하였는데 이는 다른 채소 엽장시 엽장 15일 경에 염도가 평형화에 도달하는 것과는 차이를 보였으며, 이러한 결과는 마늘쫑 과육의 표면이 다른 채소에 비해 왁스층으로 구성되어 있어 침가 염의 침투속도가 지연된 것으로 생각된다. 담금액(염수)의 염도는 8, 12, 17%처리구는 엽장초기 서서히 감소한 반면 20, 25% 처리구는 엽장 14일까지 비슷한 값을 유지한 다음 서서히 감소하는 경향을 보였는데 이는 염수의 염이 마늘쫑 과육으로 침투된 결과로 보여진다.

pH는 엽장 7일에는 초기염수의 농도에 관계없이 6.4~6.8이었으나 염수농도가 낮을수록 엽장 중 뚜렷하게 감소하여 8%처리구는 엽장 60일에 4.4, 12%처리구는 엽장 120일에 4.67을 나타내었으며 다른 처리구는 엽장 120일까지도 5.07~5.39를 보였다. 경도(텍스처)의 경우 염수농도가 낮은 처리구는 엽장기간이 길어질수록 서서히 감소하였으나 25% 처리구는 오히려 증가하였는데, 이는 염농도가 높을수록 마늘쫑 조직의 탈수현상이 두드러져 마늘쫑 과육의 세포간 겹쳐짐 현상에 기인된 결과로 생각되어진다.

명도는 과육에서 염수농도와 엽장기간에 따른 큰 변화를 보이지 않았으나 염수의 경우 엽장기간이 경과할수록, 염수농도가 낮을수록 백색도가 증가하여 8% 처리구는 저장초기인 7일에 32.31에서 저장 14일에 급격히 상승하여 74.32를 나

타낸 후 서서히 증가하였으며 12%처리구는 엽장 60일에 급격한 증가를 보였다. 한편 비교적 염수농도가 높은 17, 20, 25%처리구에서는 약간의 증가현상을 보여, 초기 염수농도가 담금액의 명도에 비교적 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 적색도는 엽장에 의해 마늘쭉 표면이 황색으로 변하여 녹색이 점차적으로 소실되어 엽장초기에 -5.51~-5.68이 감소하였는데 특히 8%처리구의 경우 엽장 120일에 녹색이 거의 소실되어 -0.83을 나타내었다. 염수농도가 가장 높은 25%처리구는 엽장기간이 진행되더라도 높은 녹색을 유지하여 도리어 채소류의 엽장으로 인해 생성되는 색상 발현이 일어나지 않았다.

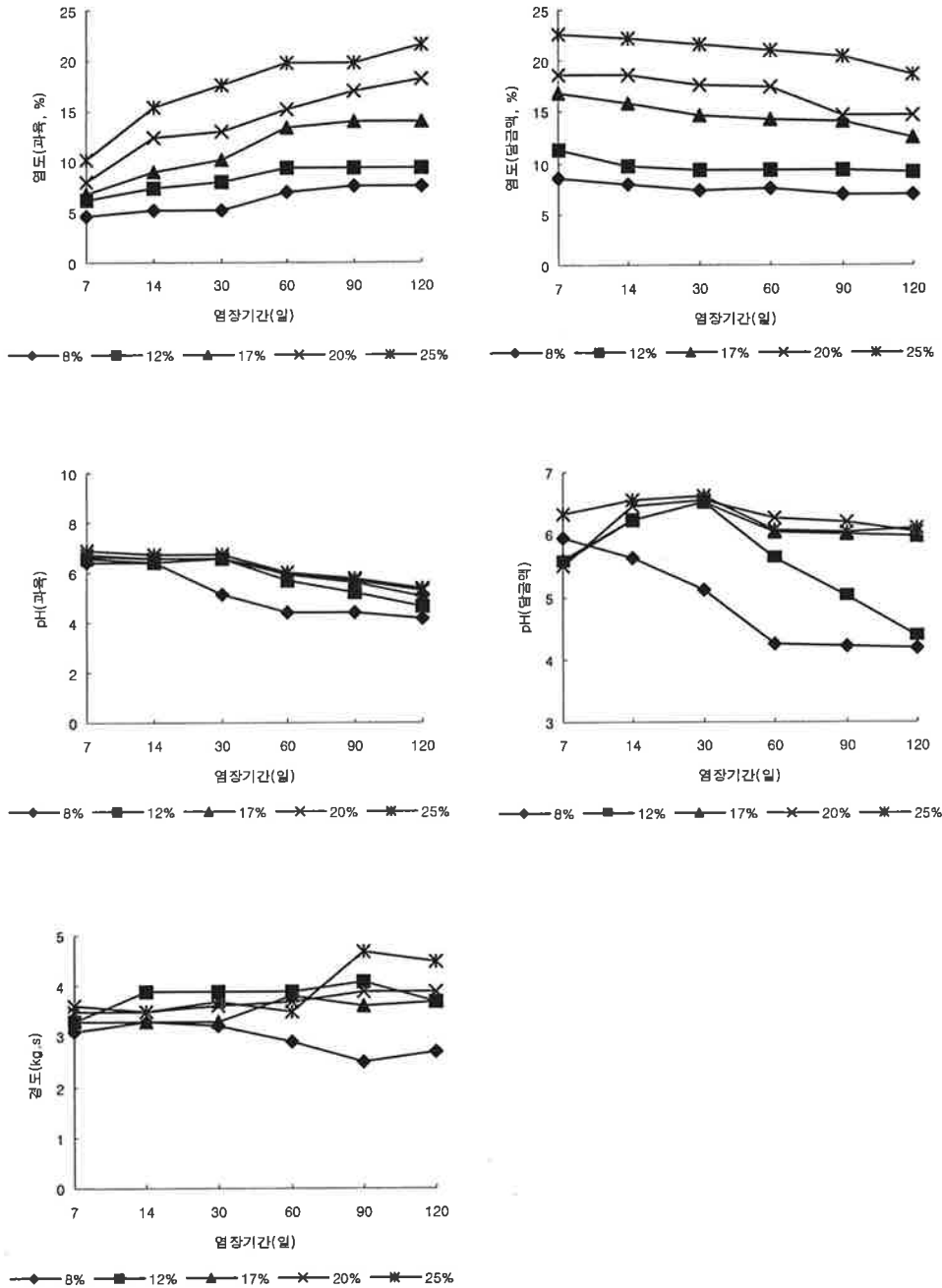


그림 4-8. 마늘종이 염장 중 염장, pH 및 경도 변화

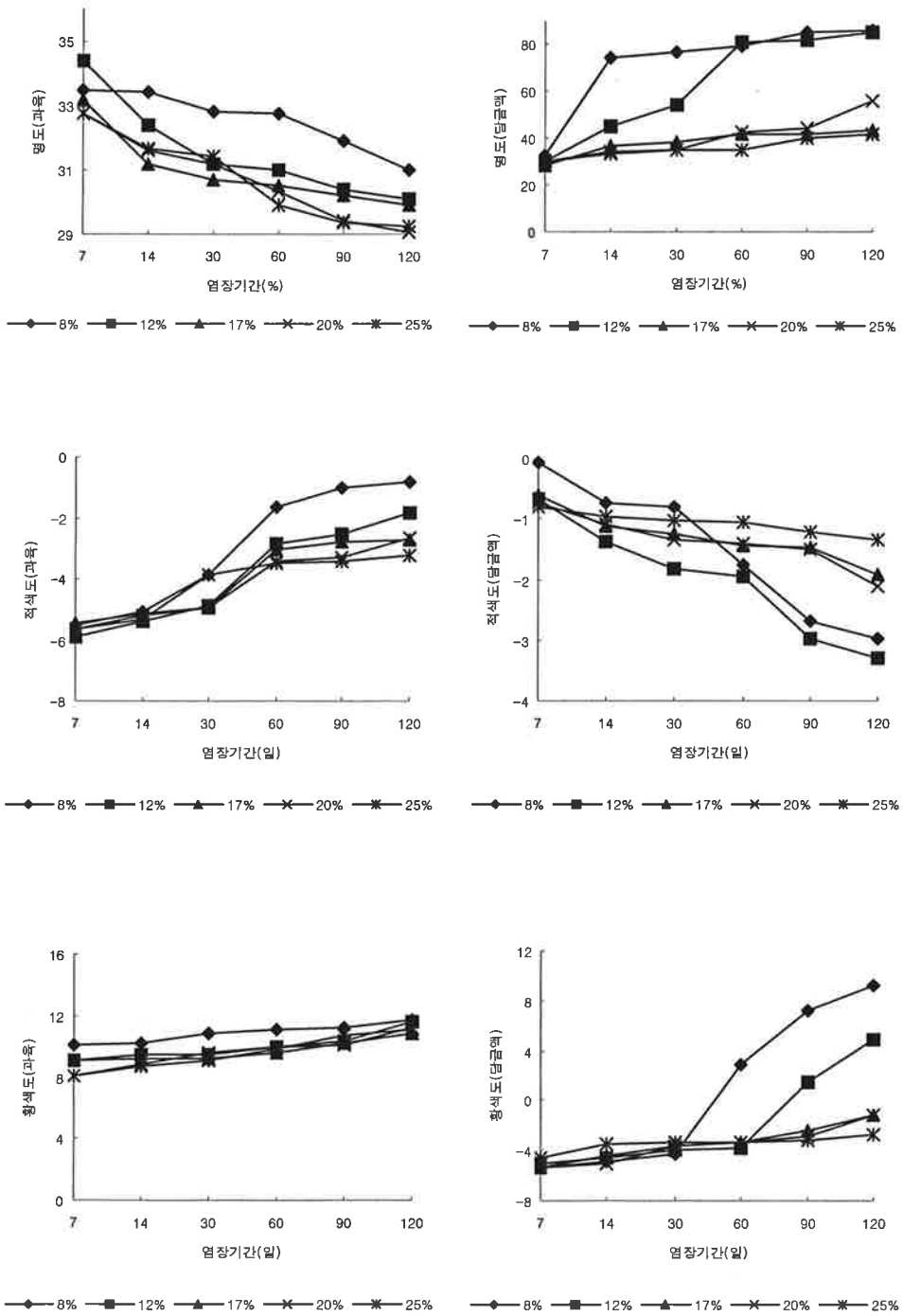


그림 4-9. 마늘종이 열장 중 색도변화

(다) 미생물 변화

마늘쫑의 염장 중 총균수 변화를 측정한 결과는 표 4-3과 같다. 초기염수 8, 12%처리구는 염장 7일에  $3.0\sim 4.0\times 10^4$  CFU/mL로 비슷하였으나 14일 이후부터는 처리구 사이에 차이를 보였으며 8%처리구는 염장 120일까지 지속적으로 총균수 값이 증가하였고 12%처리구는 염장 60일에 평행을 이루었다. 그러나 실온에서 염장한 마늘쫑은 무청에 비해 동일 염장기간의 총균수 값이 낮은 것을 알 수 있었다.

표 4-3. 마늘쫑의 염장 중 총균수 변화

염농도 (%)	염장기간(일)					
	7	14	30	60	90	120
8	$4.0\times 10^4$	$2.5\times 10^5$	$3.0\times 10^5$	$1.4\times 10^5$	$1.5\times 10^6$	$1.1\times 10^7$
12	$3.0\times 10^4$	$1.0\times 10^4$	$7.9\times 10^4$	$5.6\times 10^5$	$1.4\times 10^5$	$3.8\times 10^5$
17	$2.0\times 10^3$	$3.0\times 10^3$	$6.0\times 10^3$	$2.5\times 10^5$	$1.8\times 10^5$	$2.1\times 10^5$
20	$1.1\times 10$	$2.0\times 10^2$	$1.5\times 10^2$	$5.5\times 10^2$	$1.9\times 10^4$	$3.0\times 10^4$
25	$1.3\times 10$	$2.1\times 10$	$3.1\times 10$	$3.0\times 10$	$2.5\times 10^3$	$1.2\times 10^3$

(4) 빙초산 첨가 마늘쫑

0.3% 빙초산을 함유하는 8, 12, 17, 20%의 염수를 첨가하여 10℃에서 염장하면서 마늘쫑의 특성 변화를 조사하였다. 이 때 염수의 양은 마늘쫑 무게의 1.5배를 사용하였다.

(가) 외형적 성상

외형적 성상으로는 염장 30일에 염농도가 가장 낮은 8%처리구는 조직감이 다른 처리구에 비해 강도가 약하고 물컹거렸으며 산막효모도 생성되었고, 12%처리구의 경우 다소 황금색을 띠었으며, 조직감도 아삭아삭하여 매우 바람직한 성상을 나타내었다. 17%처리구는 염수에 의해 과육이 탈수되어 다소 질긴 조직감을 가지는 것으로 보여졌고, 이러한 마늘쫑의 수축현상은 20%처리구에서 그 정도가

매우 심하였다. 염장 60일에는 8%처리구는 부패취가 약하게 발현되었고, 염수액의 색상도 다소 황색을 띤 붉은색이 감지되었다. 한편 12%처리구에서도 8%와 마찬가지로 산막효모가 생성되었으나 17%, 20%처리구에서는 산막효모 및 부패취가 감지되지 않았다. 염장 90일에는 20%처리구를 제외한 모든 처리구에서 산막효모가 생성되었으며, 특히 8%처리구의 마늘종은 심한 부패취와 함께 과육이 심하게 물컹거리는 현상이 나타났다. 12%처리구는 냄새와 색이 비교적 양호하였으나 조직이 다소 무른 것으로, 17%처리구는 약간 수축되는 현상이 유지되었으나 색상과 냄새에서는 매우 양호한 것으로 나타났고, 20%처리구는 염농도가 비교적 높은 원인으로 발효취가 전혀 없었다. 염장 120일에는 8%처리구는 과육 및 담금 염수가 많이 부패되어 좋지 않은 냄새가 심하였고 과육 또한 매우 물컹거리며 마늘종의 염장 농도로는 적합하지 않은 것으로 보여지며, 12%처리구는 8%처리구보다는 냄새, 색상 등이 양호하였으나, 다소 조직이 물컹거리며 염장 농도로는 다소 낮은 것으로 보여지며, 17%처리구는 약간의 수축현상을 제외한 모든 외형적 특성에서 가장 양호한 것으로 나타났으며 20%처리구는 고농도의 염수로 인해 마늘종의 정상적인 발효가 일어나지 않았다. 이러한 결과로 12%와 17%의 중간 정도인 15% 염수(0.3% 빙초산 함유)에 마늘종을 염장하는 것이 수축현상을 방지하고 절임용 원료로 적절한 풍미와 색상을 동반한 염농도로 판단된다.

#### (나) 이화학적 특성

빙초산 마늘종의 염도, pH, 탁도 및 색도변화를 조사한 결과는 그림4-10, 4-11과 같다. 0.3% 빙초산을 함유하는 염수에 염장한 마늘종의 염도 변화를 살펴보면 처리구에 관계없이 염장 30일에 초기 사용한 염수의 약 50%에 해당하는 염이 조직에 침투하여 4.13~10.03% 범위였다. 염장 기간이 경과함에 따라 조직내 염도도 서서히 상승하였으며 염장 120일경에는 사용한 염수의 약 80%이상의 염이 침투되었고 초기 염농도가 낮은 8%처리구가 높았다. 마늘종의 염장이 진행됨에 따라 약간 감소하여 염장 30일에는 8%처리구가 다른 것에 비해 약간 높았고 염장 120일경에는 20%처리구가 낮았으나 처리구 사이에 큰 차이는 없었다. 그러나 염수의 pH는 염장 30일에 4.1~3.8의 범위에서 서서히 증가하여 염장 90일에는

8%처리구는 6.8로 상승하였고 초기 사용한 염수의 염농도가 낮을수록 증가 폭이 컸으며 20%처리구는 다른 것에 비해 염장 120일경에도 4.1을 pH가 낮은 것으로 나타났다. 명도의 경우 염장기간, 초기염수농도에 따른 처리구간의 차이는 없는 것으로 나타났다. 염수는 염장 30일에 8%처리구가 82.63으로 처리구 중 가장 높았고 20%처리구가 19.21로 가장 낮았으며 염장기간이 진행됨에 따라 8%처리구는 서서히 감소한 반면 12%처리구는 서서히 증가하였다. 17, 20%처리구는 각각 90일, 120일에 액의 명도가 급격하게 증가하여 염장 120일경에는 8%처리구를 제외하고는 비슷한 수치를 보였다. 마늘종의 적색도(a)는 염장기간이 경과함에 따라 녹색도에서 적색도 값으로 변화하였고 처리구별로 볼 때 초기 염농도가 낮을수록 이러한 현상이 빨리 발생하였다. 황색도의 경우 마늘종에 있어서 8%처리구가 높은 값을 보였으나 다른 것은 염장기간에 따른 차이가 없었다. 염수는 처리구, 염장기간에 따른 차이를 나타내었고 초기 염농도가 낮은 염수일수록 염장 중 높은 수치를 보였다. 한편 염수의 탁도 측정 결과 초기 염농도가 낮은 염수일수록 탁도가 낮아 8%처리구는 염장 30일에 37.17, 20%처리구는 97.32였다. 염장이 진행됨에 따라 탁도는 처리구사이에 큰 차이를 보였으며 20%처리구는 염장 120일까지 높은 값을 나타내어 염수가 다른 것에 비해 맑은 상태를 유지함을 알 수 있었다.

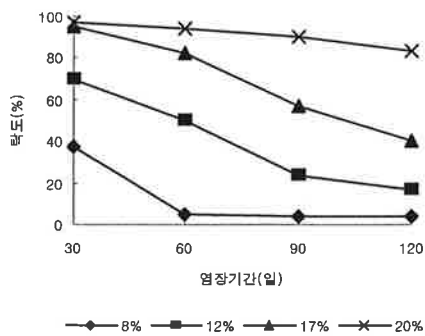
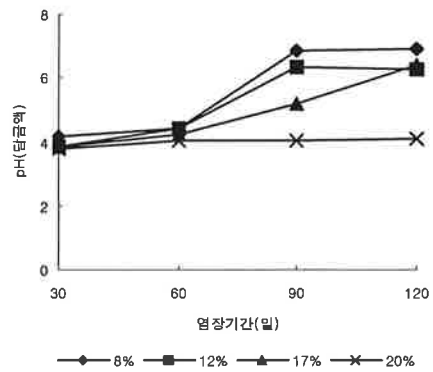
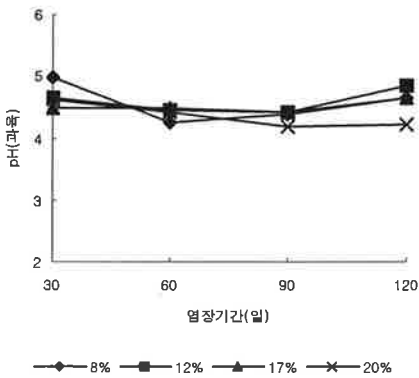
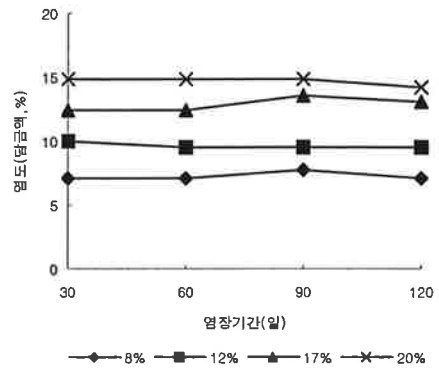
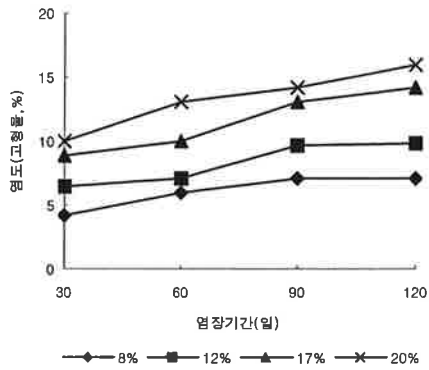


그림 4-10. 빙초산 마늘종에 염장 중 염도, pH 및 탁도변화



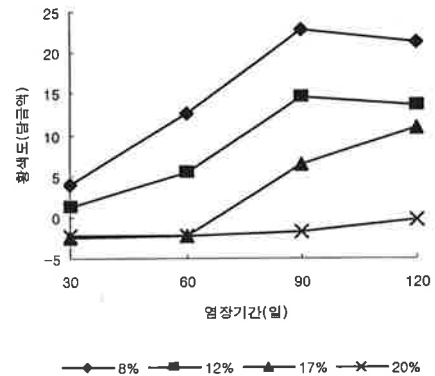
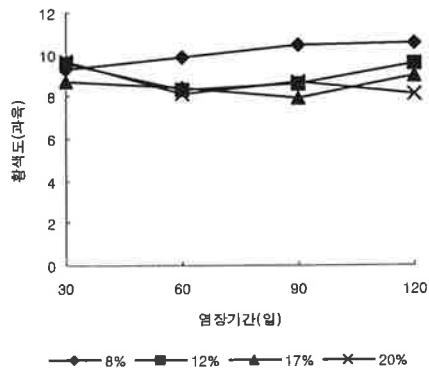
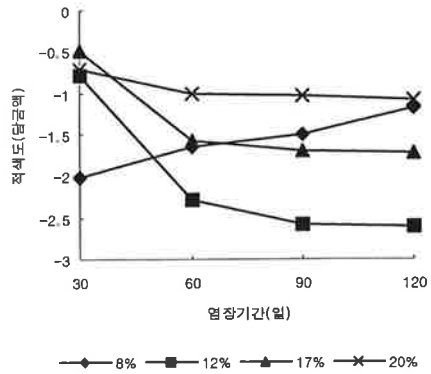
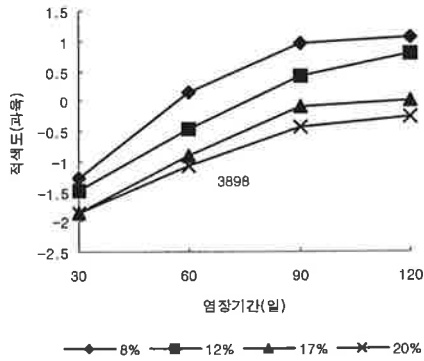
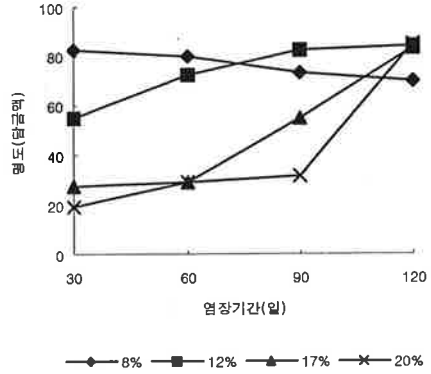
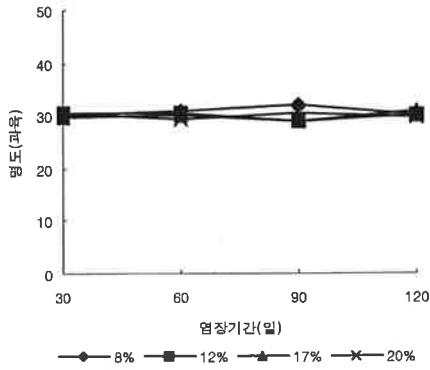


그림 4-11. 빙초산 마늘종의 염장 중 색도변화

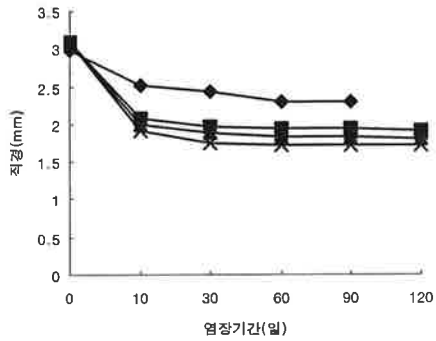
(5) 오이

(가) 외형적 성상

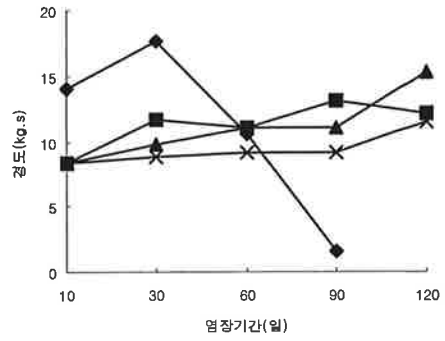
염장시 첨가되는 소금농도가 높을수록 수축현상이 심하여 염장 후 직경이 작았다.

(나) 이화학적 특성

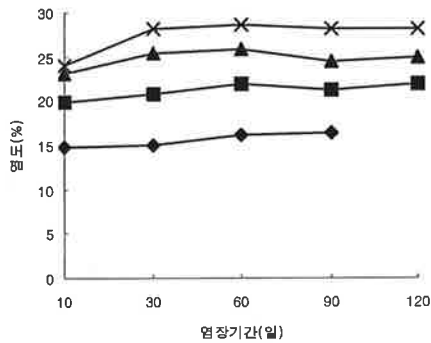
염수 절임오이의 특성변화를 조사한 결과는 그림 4-12와 같다. 염농도는 염장 30일경에 초기에 계산에 의해 첨가된 이론치 염도에 도달하였는데 이는 오이 조직과 천일염내의 수분을 감안하여 소금을 첨가함에 따라 나타난 현상으로 생각된다. pH의 경우 염장 30일까지는 처리구 사이에 큰 차이가 없었고 15% 처리구는 염장기간이 경과함에 따라 서서히 증가하였다. 25%처리구는 염장 120일까지 감소 경향을 보인 반면 30%처리구는 60일 이후부터 거의 변화가 없었다. 오이 껍질 표면의 적색도는 염장일수가 경과함에 따라 상승하였으며, 황색도는 15%처리구가 염장기간 중 가장 높고, 20%이상 처리구는 염장 30일 이후부터 소금농도에 따른 차이를 보이지 않았다. 경도의 경우 염장 초기인 10일, 30일에는 15%처리구가 가장 높은 경도를 보였으나 그 후 급속히 감소하였고 15%처리구를 제외하고는 염농도에 관계없이 염장기간이 경과함에 따라 약간씩 증가하였다.



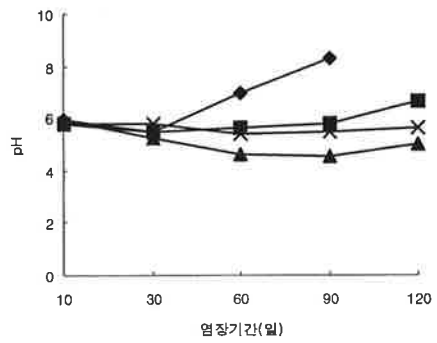
◆ 15% ■ 20% ▲ 25% × 30%



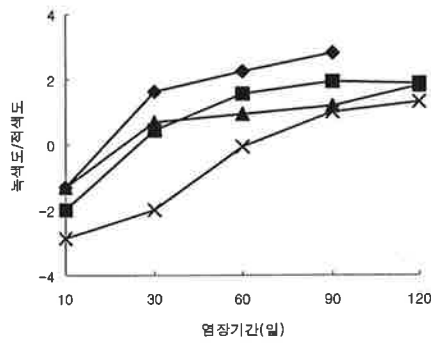
◆ 15% ■ 20% ▲ 25% × 30%



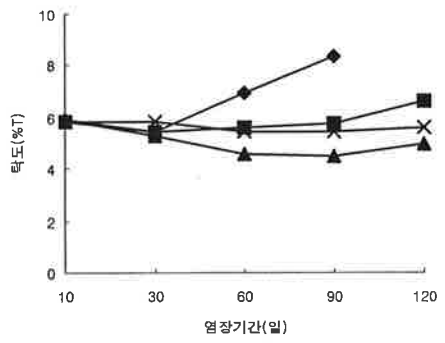
◆ 15% ■ 20% ▲ 25% × 30%



◆ 15% ■ 20% ▲ 25% × 30%



◆ 15% ■ 20% ▲ 25% × 30%



◆ 15% ■ 20% ▲ 25% × 30%

그림 4-12. 염수절입 오이의 염장 중 특성변화

한편 앞서 오이를 각기 다른 농도의 염수를 이용하여 염장한 습식방법과 달리 오이에 소금만 뿌려 절인(건식절임) 백오이와 청오이의 염장 60일 후 품질 특성을 비교한 결과는 표 4-4와 같다. 60일 염장시 오이 조직내의 염도는 오이 품종에 관계없이 이론치에 도달하였고 pH는 5.0부근이었다. 오이의 명도는 백오이가 39.15로 청오이의 31.74보다 높았고 적색도, 황색도에 있어서도 백오이가 각각 0.41, 14.09로 청오이의 0.24, 9.63보다 높았다. 이들 오이를 건식절임할 경우 발생되는 염수에 있어서 탁도는 백오이가 62.02로 청오이의 48.13보다 높아 염장시 오이 조직내의 고형물은 청오이가 백오이보다 용출이 많은 것을 예측할 수 있었다. 명도는 청오이가 69.15로 백오이의 그것보다 높았고 적색도는 백오이는 -4.71, 청오이는 4.73으로 청오이가 동일 염장일 경우 황색화가 심한 것을 알 수 있었다.

표 4-4. 건식절임한 오이의 염장 60일 후 품질 특성 비교

오이	과육					염수					
	염도	pH	L	a	b	염도	pH	L	a	b	탁도
백오이	31.8	5.1	39.2	0.41	14.1	29.5	5.0	60.5	-4.7	-0.85	62.0
청오이	30.1	5.0	31.7	0.24	9.6	31.2	4.8	69.2	4.7	-0.34	48.1

## 2) 절임채소의 탈염에 따른 특성 변화

### 가) 무청, 갓

앞서 염수 농도별로 염장한 무청, 갓의 탈염전후 특성변화를 조사하였다. 즉, 염장 무청과 갓을 4mm 크기로 세절한 다음 증량대비 15배 물에 담가 무청의 경우 8%처리구는 1시간, 12, 17%처리구는 1시간 30분, 20, 25%처리구는 2시간 30분씩, 갓의 경우 12.5%처리구는 1시간, 17, 20%처리구는 3시간씩 각각 탈염하였다.

먼저 염수농도별 실온에서 염장한 무청을 사용하여 조미제품을 제조하기에 앞서 탈염전후의 외형적 성상과 관능 특성을 조사한 결과는 표 4-5와 같다. 8% 염수에서 염장한 무청의 경우 탈염전에 황색이 진하고 부패취가 심하였으며 이러

한 성상은 탈엽후에도 지속되어 절임용 원료의 염수농도로 부적합한 것으로 판단되었다. 12%처리구는 탈엽후 약간의 부패취를 제외하면 조직감, 색의 측면에서 괜찮았으며 17, 20%처리구는 탈엽후 무청 특유의 향이 발현될 뿐 아니라 외형적, 관능적으로도 절임조미제품을 제조하기 위한 염농도로 가장 적합한 것으로 생각되었다. 한편 25% 처리구는 염미 및 생무청 냄새가 강하여 절임제품으로서의 원료가 가져야 하는 적절한 발효미가 약한 것으로 나타났다.

표 4-5. 염수농도별 염장 무청의 탈엽 중 외형적 성상 및 관능특성

염농도 (%)	탈엽전후 외형 및 관능특성
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>탈엽전 : 진한황색을 부패취가 심한 반면 조직감 양호</li> <li>탈엽후 : 탈엽 후에도 진한 황색이 강하고 부패취 심함. 조직감 우수</li> </ul>
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>탈엽전 : 바람직한 황색, 부패취 약간, 조직감은 아삭아삭</li> <li>탈엽후 : 약간의 부패취 잔존, 조직감 우수</li> </ul>
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>탈엽전 : 바람직한 황색, 부패취 약간, 조직감 우수</li> <li>탈엽후 : 약간의 부패취, 상큼한 무청 특유의 냄새, 우수한 조직감</li> </ul>
20	<ul style="list-style-type: none"> <li>탈엽전 : 17%에 비해 황색이 강함</li> <li>탈엽후 : 상큼한 무청 특유의 냄새, 염미 조직감 우수</li> </ul>
25	<ul style="list-style-type: none"> <li>탈엽전 : 녹색유지, 염분 특유의 냄새 존재, 조직감 우수</li> <li>탈엽후 : 생무청 냄새, 청색유지, 조직감 우수</li> </ul>

염수농도에 따른 저염염장 갖의 탈엽전후 외형적 성상 및 관능특성을 조사한 결과는 표 4-6과 같다. 갖의 경우 줄기부분의 조직감은 염수농도가 높은 처리구와 유사하게 양호하나 초기 염수농도가 낮은 12%처리구는 일부분이 많이 물러지는 현상이 나타났으며 이러한 특성은 탈엽후에는 더욱 두드러져 일부분이 거의 몽그러지는 결과를 초래하였다. 17%와 20%처리구를 비교해보면 17%의 경우 탈엽후에 약간의 부패취가 잔존하는 것으로 나타났으며 20%처리구는 절임 특유의 발효취가 약하고 갖의 특 쏘는 향이 그대로 남아있어 조미제품의 제조를 위한 갖의 염장 농도로 17, 20%처리구가 적절한 것으로 생각되었다.

표 4-6. 염수농도별 염장 갖의 탈염 중 외형적 성상 및 관능특성

염농도 (%)	탈염전, 후의 외형 및 관능특성
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 탈염전 : 진한 황색, 조직감은 줄기 부분만 양호함, 잎부분은 많이 물러지는 현상을 보임</li> <li>◦ 탈염후 : 탈염 전보다 다소 황색이 연해짐, 줄기는 조직감 양호하나 잎부분은 거의 몽그러질 정도의 조직감을 나타냄</li> </ul>
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 탈염전 : 바람직한 황색, 부패취 약간, 조직감은 아삭아삭</li> <li>◦ 탈염후 : 약간의 부패취 잔존, 조직감 우수</li> </ul>
20	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 탈염전 : 바람직한 황색, 부패취 약간, 조직감 우수</li> <li>◦ 탈염후 : 상큼한 갖 특유의 냄새, 우수한 조직감</li> </ul>

탈염공정은 염장한 원료 조직내의 염분과 염장으로 인해 생성된 냄새 등을 제거할 수 있는 공정의 하나로 최종제품의 품질에 중요한 영향을 미치는 공정이다. 본 연구에서는 염장 후 원료 조직내의 염농도가 17% 및 14.1%인 무청과 갖을 이용하여 탈염시간에 따른 이화학적 특성변화를 조사한 결과는 표 4-7, 4-8과 같다. 염도의 경우 무청은 탈염30분 경과시 원래 염도의 54%에 해당하는 조직내의 염이 제거되어 7.81%로 나타나 탈염이 비교적 용이하였으며 절임제조를 위한 농도인 3% 정도가 되려면 90분정도가 소요되었다.

갓은 줄기와 잎이 가늘어 탈염 60분 경과시 약 83%의 염이 제거된 2.36%의 염도를 보여 무청에 비해 더욱 쉽게 탈염됨을 알 수 있었다. 따라서 무청은 90분, 갓은 60분 정도의 탈염시간을 거쳐 조미용 원료로 사용하기에 적합한 염도가 되었다. 탈염시간에 따른 pH의 변화는 무청의 경우 거의 없었으며, 갓은 6.63에서 7.23으로 증가하는 것으로 나타났다. 명도의 경우 무청, 갓 모두에서 탈염시간에 따라 다소 증가하는 것으로 나타났으며 적색도는 무청의 경우 뚜렷한 증가, 감소의 경향을 보이지 않았으나 갓은 다소 감소하는 것으로 나타났다. 무청, 갓의 황색도는 초기에 비해 증가하였다.

표 4-7. 무청의 탈염시간별 염도, pH, 색도 변화

분석항목	탈염시간(분)						
	0	30	60	90	120	150	
염도(%)	17.00	7.81	3.54	2.95	2.36	1.77	
pH	7.03	7.23	7.42	7.13	7.70	7.29	
색도	명도	23.28	27.84	25.62	25.90	27.18	29.16
	적색도	0.35	0.52	0.40	0.19	0.53	0.30
	황색도	3.43	4.22	4.15	4.36	4.21	4.75
	$\Delta E$	69.52	65.00	67.21	66.94	65.66	63.70

표 4-8. 갯의 탈염시간별 염도, pH, 색도 변화

분석항목	탈염시간(분)						
	0	30	60	90	120	150	
염도(%)	14.16	4.72	2.36	1.77	1.77	1.77	
pH	6.63	7.15	7.13	7.24	7.18	7.23	
색도	명도	25.89	28.04	26.19	29.08	27.71	30.19
	적색도	0.43	0.45	0.18	-0.02	0.16	0.08
	황색도	3.73	5.10	4.29	4.32	4.50	4.33
	$\Delta E$	66.92	64.85	66.64	63.76	65.13	62.65

#### 나) 마늘종

마늘종은 4cm의 길이로 세절하여 각각 실온과 50℃에서 1시간에서 32시간 동안 탈염하면서 성장 및 이화학적 변화를 조사하였다. 이 때 마늘종 무게의 20배 물을 가하여, 12시간까지는 4시간 간격으로, 그 이후부터는 8시간 간격으로 물을 교환하면서 탈염하였다.

마늘종의 실온, 온수에서의 탈염시 냄새, 조직감, 색, 맛 등의 특성을 조사한 결과는 표 4-9, 4-10과 같다. 전반적으로 탈염시간이 경과함에 따라 절임특유의 냄새와 염미는 감소하였으며, 절임 냄새, 아삭아삭한 조직감, 염장고유의 삭힌 색상, 염미가 실온탈염은 24시간, 온수탈염은 12시간 이후에 감소하였다.

표 4-9. 실온(18℃)에서 탈염시간에 따른 마늘종의 외형적, 관능적 성상

탈염 시간	냄새	조직감	색	맛
1	절임특유냄새강함	매우 아삭함	염장 고유색	염미·발효미강함
4	절임냄새강함	매우 아삭함	염장 고유색	염미·발효미강함
8	절임냄새강함	아삭함	염장 고유색	발효미 약해짐
12	절임냄새다소약함	아삭함	탈색현상보임	염미 다소 약해짐
16	절임냄새약함	아삭함	탈색	염미 조금 약해짐
20	절임냄새약함	비교적 아삭함	탈색	염미 적당함
24	절임냄새 없음	아삭함 감소	탈색	염미 양호함
28	절임냄새 없음	아삭함 감소	탈색	염미 매우 약함
32	절임냄새 없음	아삭함 감소	탈색	염미 거의 없음

표 4-10. 50℃에서의 탈염시간에 따른 마늘종의 외형적, 관능적 성상

탈염 시간	냄새	조직감	색	맛
1	절임특유냄새중간	아삭함	염장 고유색	염미·발효미있음
4	절임냄새중간	아삭함	염장 고유색	염미·발효미있음
8	절임냄새약함	아삭함	염장 고유색	염미 다소 약해짐
12	절임냄새다소약함	아삭함	탈색현상시작	염미 약해짐
16	절임냄새없음	아삭함 감소시작	탈색	염미 약함
20	익은냄새 감지	아삭함 약함	탈색	염미 거의 없음
24	익은냄새	아삭함 약함	탈색	염미 거의 없음
28	익은냄새	아삭함 약함	탈색	염미 없음
32	익은냄새	아삭함 약함	탈색	염미 없음

실온, 온수에서 탈염한 마늘종의 염도(표4-11) 변화에서 실온탈염의 경우 20시간 경과 후 5.9%를, 온수탈염의 경우 12시간 경과후 5.9%를 나타내어 물의 온도가 높을 때 탈염이 용이한 것으로 보여지며, pH(표4-11)는 실온, 온수 모두에서 뚜렷한 차이를 보이지 않았다. 색도(표4-12, 4-13)의 경우 명도에서 온수탈염일 때 약간 증가하는 것으로 나타난 반면, 적색도, 황색도에서는 탈염에 따른 변화를 보이지 않았다. 따라서 본 실험에 사용한 마늘종의 경우 가장 적합한 탈염시간은 실온 및 온수에서 각각 20시간과 12시간인 것으로 나타났다.



표 4-11. 실온 및 50℃에서 탈염시간에 따른 마늘쫑의 염도, pH 변화

탈염 시간	실온		50℃	
	염도(%)	pH	염도(%)	pH
1	17.71	4.466	17.12	4.450
4	16.53	4.523	15.35	4.482
8	14.17	4.486	9.44	4.523
12	9.44	4.561	5.90	4.482
16	8.85	4.602	5.31	4.585
20	5.90	4.599	4.13	4.560
24	4.72	4.481	2.95	4.306
28	4.14	4.362	2.36	4.287
32	3.54	4.464	1.77	4.095

표 4-12. 실온(18℃)에서 탈염시간에 따른 마늘쫑의 색도변화

탈염 시간	명도	적색도	황색도	$\Delta E$
1	34.54	-0.20	8.40	58.75
4	34.82	-0.21	7.58	58.38
8	32.01	-0.09	8.41	61.27
12	33.38	-0.54	7.81	58.84
16	33.31	-0.10	8.21	59.95
20	34.86	-0.18	9.02	58.52
24	33.77	-0.28	8.37	59.52
28	34.83	-0.18	8.78	58.52
32	34.78	-0.31	8.59	58.54

표 4-13. 온수(50℃)에서 탈염시간에 따른 마늘쫑의 색도변화

탈염 시간	명도	적색도	황색도	△ E
1	32.83	-0.13	8.28	60.44
4	34.51	-0.20	8.23	58.76
8	33.72	-0.19	7.90	59.51
12	35.29	-0.54	7.63	57.92
16	32.89	-0.09	8.73	60.43
20	35.65	-0.26	9.15	57.76
24	35.50	-0.34	9.21	57.92
28	37.00	-0.79	8.18	56.29
32	34.86	-0.46	9.07	58.52

#### 다) 오이

최종 염농도 20%로 90일 염장한 오이를 적당한 두께로 세절한 다음 흐르는 물에서 탈염하면서 오이의 염도와 pH변화를 조사한 결과는 표 4-14와 같다. 탈염 시간이 경과함에 따라 오이의 pH는 서서히 증가하여 초기 5.29에서 24시간 후 7.47정도였고, 염도는 탈염 2시간 후 초기 염도의 약 85%가 탈염되어 2.89%로 급격해 감소한 다음 탈염 8시간 경에는 0.87%를 나타내었다.

한편 최종 염농도가 20%인 염장오이를 통째로 물에 넣어 실온에서 탈염할 경우 3일경과 후에 짠맛이 약하게 감지되었고, 이 때 오이의 염도는 2.44%였다. 이들 오이를 적당한 두께(6~7mm)로 세절하여 흐르는 물에서 탈염하면서 오이의 조직감과 짠맛의 정도를 관능적으로 조사한 결과 2시간 경과시 짠맛이 거의 없는 것으로 판단되었고, 염도는 2.5%였으나 세절오이는 시간이 경과함에 따라 오이의 아삭아삭한 식감이 점차로 약해지는 것으로 나타났다. 통오이를 탈염 후 세절한 오이와 세절 후 2시간 탈염한 오이의 관능적 특성을 비교한 결과 통째로 탈염한 처리구가 오이 고유의 맛이 높게 유지된 것으로 보여지며 오이의 조직감도 다소 좋은 것으로 나타났다.

표 4-14. 탈염시간에 따른 세절 오이의 염도 변화

항목	탈염시간(시간)						
	0	2	5	8	12	18	24
pH	5.29	5.96	6.14	6.72	7.04	7.32	7.47
염도(%)	20.10	2.89	3.32	0.87	0.58	0.46	0.12

오이 조직내의 염농도가 30%인 염장오이의 세절두께(2mm, 4mm)에 따른 탈염 시간별 염도, pH 및 색도의 변화를 조사한 결과는 표 4-15, 4-16과 같다. 염도의 경우 초기염도인 31.87%에서 세절두께 2mm로 하여 탈염한 오이에서 탈염 1시간 경과 후 급격한 감소하여 7.67%, 4mm 오이는 10.62%를 나타내었으며 탈염시간이 길어질수록 감소한 결과 두께가 2mm 오이는 2시간, 4mm 오이는 4시간경에 초기 염농도의 약 85%가 탈염된 4.72%의 염도를 보였다. 따라서 2mm 두께의 오이의 경우 탈염 2시간, 4mm 두께의 오이의 경우 4시간의 탈염으로 절임조미용 원료로 사용이 가능함을 알 수 있었다. 또한 pH는 탈염시간이 경과함에 따라 서서히 증가하여 2시간 탈염시 2mm 처리구는 4.60, 4mm 처리구는 4.45로 오이의 세절두께에 따른 차이를 보였다. 명도도 탈염시간이 경과하면서 세절두께에 관계없이 모두 증가하였으며 세절두께가 얇을수록 증가의 폭이 큰 것으로 나타나 1시간 탈염시 2mm처리구는 38.63이었고 이후부터는 큰 변화가 없었다. 적색도는 초기 0.28에서 1시간 탈염시 각각 -1.77, -1.39로 2mm 처리구가 약간 높았다.

표 4-15. 탈염시간별 오이(세절 2mm)의 염도, pH 및 색도의 변화

분석항목	탈염시간(시간)								
	0	1	2	3	4	5	6	7	
염도(%)	31.87	7.67	4.72	3.54	2.95	2.05	2.36	0.59	
pH	4.023	4.270	4.600	4.686	4.765	4.836	4.915	5.545	
색도	명도	33.40	38.63	37.92	38.27	38.76	38.73	38.56	40.00
	적색도	0.28	-1.77	-1.89	-2.02	-2.07	-2.05	-2.28	-2.20
	황색도	9.98	10.17	9.73	9.74	9.79	9.67	10.01	9.83
	△E	60.05	55.24	55.87	55.52	55.05	55.06	54.84	53.45

표 4-16. 탈염시간별 오이(세절 4mm)의 염도, pH 및 색도의 변화

분석항목	탈염시간(시간)								
	0	1	2	3	4	5	6	7	
염도(%)	31.87	10.62	7.08	5.90	4.72	4.72	2.95	1.47	
pH	4.023	4.330	4.457	4.500	4.602	4.632	4.770	5.036	
색도	명도	33.40	37.75	38.03	37.36	38.57	38.54	39.08	39.19
	적색도	0.28	-1.39	-1.82	-1.72	-1.99	-2.01	-2.25	-2.42
	황색도	9.98	10.16	9.91	9.66	10.01	9.89	9.83	9.87
	△E	60.05	56.09	55.78	56.40	55.27	55.29	54.30	54.25

한편 공장규모에서 대량으로 염장한 오이는 흔히 1차 탈염하고 세절된 상태로 시장 등에서 벌크단위로 판매되고 있으며 소비자들은 이들 오이를 구입하여 가정에서 오이저로 이용하고 있는 실정이다. 본 연구에서는 이들 1차 탈염처리된 세절 오이를 구입하여 2차 탈염 중 특성 변화를 조사하였다(표 4-17). 구입당시 오이의 염도는 8.18%였고 30분 탈염시 4.09%의 염도를 보여 본 실험에서 사용하고자 하는 염도값에 도달함을 알 수 있었다.

표 4-17. 오이지용 세절오이의 탈염시간별 특성 변화

항목	탈염시간(분)						
	0	10	20	30	40	50	60
염도(%)	8.18	6.43	5.26	4.09	3.80	3.51	2.92
pH	4.07	4.23	4.44	4.51	4.43	4.44	4.71
가용성 고형물(Bx)	-	7.5	5.9	4.8	4.5	4.0	3.6

소금만을 뿌려 최종 염농도가 30%가 되게 건식절임(60일)한 품종별 오이(백오이, 청오이)를 세절, 탈염하면서 시간에 따른 특성변화를 조사하였다. 오이의 염도를 살펴보면 1시간 탈염시 청오이는 10.62%로 초기의 34.6%에 해당하는 염이 잔존한 반면 백오이는 11.21%로 약간 높았다. 탈염 3시간 경과시 오이 품종에 관계없이 4.72%로 비슷하였고 원래 염농도의 15.4%정도가 조직에 잔존하는 것으로 나타났다. 따라서 최종 염농도가 30%가 되게 건식절임한 오이의 경우 품종에 관계없이 세절 후 3시간 탈염한 다음 조미용 원료로 사용함이 적당한 것으로 판명되었다. 표 4-18, 19는 품종별 오이의 염장 후 탈염시간에 따른 변화를 조사한 결과이다. 오이의 pH 변화에서 오이 품종에 따라 차이를 보여 염장 오이의 경우 청오이가 4.89로 백오이의 5.05에 비해 높았고 탈염시간이 경과함에 따라 2가지 모두 증가하였으며 염도 측면에서 적정 탈염시간인 3시간 탈염시 청오이 5.52, 백오이 5.85를 나타내었다. 색도 중 명도는 1시간 탈염시 증가하여 백오이가 39.35로 청오이의 34.83에 비해 높았고 그 이후부터는 큰 변화가 없었다. 적색도는 2가지 오이 모두 탈염시간이 경과함에 따라 서서히 증가하였으며 백오이가 다소 높은 값을 보였다. 염장 오이의 황색도는 백오이가 13.04로 청오이의 7.62보다 높았고 탈염시간이 경과함에 따라 청오이의 황색도는 약간 증가한 반면 백오이는 감소하는 경향을 나타내었다.

표 4-18. 탈염시간별 청오이의 특성

분석항목	탈염시간							
	0	1	2	3	5	7	9	
염도(%)	30.69	10.62	7.08	4.72	4.13	1.77	1.18	
pH	4.89	5.36	5.46	5.52	5.54	5.74	5.87	
색도	명도	29.35	34.83	35.31	35.39	35.63	36.08	36.81
	적색도	-0.04	-0.75	-1.04	-1.10	-1.24	-1.81	-1.97
	황색도	7.62	10.11	10.38	10.80	10.72	10.87	11.19
	△E	63.85	58.81	58.27	58.15	58.04	57.65	56.86

표 4-19. 탈염시간별 백오이의 특성

분석항목	탈염시간							
	0	1	2	3	5	7	9	
염도(%)	31.87	11.21	6.49	4.72	4.13	1.77	1.18	
pH	5.05	5.68	5.78	5.85	5.89	5.94	5.96	
색도	명도	37.48	39.25	39.35	39.48	39.59	39.60	40.94
	적색도	0.40	-1.08	-1.58	-1.80	-1.974	-2.29	-2.33
	황색도	13.04	12.83	12.64	12.29	12.14	11.64	11.50
	△E	56.63	54.62	54.57	54.51	54.49	54.37	53.17

한편 본 결과에서는 나타나지 않았으나 이들 탈염한 오이의 관능적 특성을 비교하면 높은 염농도에 의해 수축된 오이조직은 탈염 3시간경에 원래의 크기로 복원되며 이러한 현상은 백오이가 청오이에 비해 빨랐고 백오이의 경우 탈염시간이 경과함에 따라 조직 내부의 씨가 있는 부위의 조직감이 물러지는 듯한 느낌을 주는 반면 청오이는 겉껍질의 식감이 질겨지는 것으로 나타났다.

#### 라) 무

공장규모에서 단무지용으로 염장한 무를 구입하여 1.5mm 두께로 세절한 후 단무지 중량의 15배 물에서 탈염시간에 따른 특성 변화를 조사하였다(표 4-20). 초기염도가 18.89%인 무를 1시간 탈염하였을 때 약 75%의 염이 탈염되어 4.72%로 나타나 세절두께가 매우 얇아 쉽게 염분이 제거되었다. 탈염 2시간에는 2.95%

로 약 85%의 염이 제거되었으며 그 이후부터는 약간씩 감소하여 단무지용 염장 무를 세절하여 사용할 경우 대략 1시간에서 1시간 30분 정도의 탈염처리로 조미 용 원료로서의 염도범위에 도달함을 알 수 있었다.

pH도 탈염 1시간이후에 거의 평형에 도달해 4.84~4.80를 나타내었다. 한편 색도변화에서 명도는 탈염시간이 경과함에 따라 초기 48.82에서 증가하는 것으로, 적색도는 초기 -2.10에서 큰 변화가 없는 것으로 나타났으며 황색도는 탈염하지 않은 상태의 14.29에서 탈염시간에 따라 점차적으로 감소하여 탈염 7시간 후에는 10.71이었다.

표 4-20. 탈염시간별 무(세절 1.5mm)의 색도, 염도 및 pH의 변화

분석항목	탈염시간(시간)								
	0	1	2	3	4	5	6	7	
염도(%)	18.89	4.722	2.95	2.36	2.36	1.77	1.77	1.18	
pH	5.726	4.838	4.603	4.625	4.608	4.726	4.802	5.168	
색도	명도	48.82	53.42	54.07	52.21	53.86	53.64	53.21	52.58
	적색도	-2.10	-2.25	-1.96	-2.00	-1.80	-1.87	-1.88	-1.91
	황색도	14.29	14.21	13.39	12.01	12.39	12.29	11.87	10.71
	△E	46.33	41.86	40.98	42.36	40.88	41.06	40.93	41.38

### 3) 절임채소의 조미에 따른 특성변화

#### 가) 조미 유형별 절임제품 제조를 위한 기본 기준 설정

염장 무청, 갓과 기존의 단무지, 오이지용 염장 원료를 이용한 절임제품의 다변화, 품질 고급화를 도모하고자 조미 유형별 절임제품의 색상, 단맛, 신맛, 향미 등과 관련된 기본 기준 설정은 다양한 종류의 일본 절임제품의 산도, 염도, 당도, 색상 등의 이화학적 조사와 제품의 관능적 특성 결과를 토대로 하여 표 4-21과 같이 개발하고자 하는 제품의 개략적인 품질 기준을 설정하였다.

표 4-21. 원료별, 조미 유형별 개발하고자 하는 제품의 기본 품질 기준

항목	무청/갓	무	오이
pH	4.10±0.5	4.65±0.5	4.55±0.5
산도(%)	0.56±0.1	0.84±0.1	0.76±0.1
당도(brix)	8.4±2	30.0±5	9.0±2
염도(%)	5.11±1	5.11±1	5.68±1
색상	약한 황색	검붉은색	녹황색

#### 나) 무청, 갓 조미용 조미액의 배합비 설정

##### (1) 배합비

무청, 갓 조미제품 제조를 위해 물, 간장, 물엿, 고과당, 가다랭이 추출물, 소금, MSG, 아미노산 등을 계량, 혼합, 용해하여 표 4-22와 같이 조미액을 제조하였다. 배합비별로 제조한 조미액의 염도는 No. 1~No. 3이 5.67%, No. 4, 5가 6.40%, pH는 2.91~4.37, 당도는 21.6~27.0brix로 No. 1>No. 2>No. 3>No. 4>No. 5의 순으로 나타났다. 앞서 탈염, 탈수된 시료를 동일 비율의 조미액과 함께 진공비닐포장하고 열수살균하고 2일 방치 후 조미전·후 조미액과 시료의 품질 변화를 조사하였다. 각 배합비 중 맛이 가장 좋았던 무청, 갓 제품의 2일 숙성 후 염도는 갓, 무청 모두 4.68%였으며 pH는 갓 3.92%, 무청 3.97%였고 당도는 갓 18.9brix, 무청 19.4brix로 나타났다. 2일간 조미시킨 후 맛의 특징을 조사한 결과 No. 1은 신맛이 강하여 다른 맛이 전혀 감지되지 못하였으며 No. 2는 신맛과 단맛의 조화가 약간 개선되었으며 No.3은 신맛은 약하나 다소 깊은 맛이 적은 것으로 나타났다. 따라서 No. 3을 개선하여 제조한 No. 4는 가다랭이 추출물이 많아 색이 진하고 느끼한 맛이 감지되며 상큼한 맛이 다소 부족하였고 이들을 개선한 No. 5는 배합비 중 맛에서 가장 바람직한 것으로 보여진다.



표 22. 무청, 잣 조미용 조미액의 배합비 조성

(%)

배합조미성분	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
물	58.8	60.8	60.7	55.9	56.7
간장	30	25	25	25	25
MSG	0.2	0.2	0.3	0.6	0.6
아미노산	1	2	2	3	4
산미료(구연산)	5	2	1	0.5	0.7
고과당	5	5	5	5	6
물엿	-	5	5	5	6
가다랭이추출물	-	-	1	5	1

(2) 관능검사

앞서 제조한 무청, 잣의 조미액 배합비 중 가장 바람직한 것으로 나타난 No.5의 조미액을 이용하여 초기 염수농도를 달리하여 실온 및 냉장염장한 무청, 잣을 탈염한 원료에 첨가하여 포장, 살균, 숙성 후 관능검사를 실시한 결과는 표 4-23 과 같다. 실온에서 염장한 무청의 경우 조미 후 고형물의 색은 모든 염농도에서 유의적 차이가 보이지 않았으나 냄새는 25%처리구에서 염장 후 탈염하여 조미한 처리구가 4.6을 나타내어 다른 처리구의 그것에 비해 높은 점수를 받았으며, 맛, 조직감, 종합적 기호도에 대한 평가에서는 20%처리구를 이용한 무청절임 제품을 가장 선호하는 것으로 나타났다. 따라서 염장시 사용된 염수의 염도가 낮을수록 모든 관능특성에서 낮은 점수를 보였으며 20%처리구가 가장 양호한 것으로 나타났다.

표 4-23. 실은 염장한 염수농도별 무청을 이용한 절임제품의 관능적 특성

염장시 염농도(%)	색상	냄새	맛	조직감	종합적기호도
8	3.8±1.09 <sup>a</sup>	3.0±0.7 <sup>ab</sup>	3.6±1.34 <sup>bc</sup>	3.0±1.22 <sup>b</sup>	3.4±1.14 <sup>b</sup>
12	4.2±0.44 <sup>a</sup>	4.0±1.70 <sup>a</sup>	3.8±0.44 <sup>bc</sup>	3.8±1.30 <sup>b</sup>	3.8±0.44 <sup>b</sup>
17	3.8±0.83 <sup>a</sup>	3.8±0.44 <sup>ab</sup>	3.4±0.54 <sup>c</sup>	5.4±1.14 <sup>a</sup>	4.0±1.00 <sup>b</sup>
20	4.6±0.89 <sup>a</sup>	4.4±0.24 <sup>a</sup>	5.0±0.70 <sup>a</sup>	5.6±0.54 <sup>a</sup>	5.6±0.54 <sup>a</sup>
25	4.0±1.41 <sup>a</sup>	4.6±0.89 <sup>a</sup>	4.6±0.54 <sup>ab</sup>	5.2±0.44 <sup>a</sup>	5.2±0.44 <sup>a</sup>

각기 다른 염농도에서 냉장염장한 무청을 이용한 조미제품의 특성변화를 조사한 결과는 표 4-24와 같다. 색상, 냄새는 초기 염수농도 17, 20%에서 염장한 처리구가 가장 높은 점수인 4.8을 나타내어 다른 처리구와 유의적 차이를 보였으며, 맛, 조직감은 염농도 12, 17% 처리구를 이용한 무청절임제품을 가장 선호하는 것으로 나타났으며 종합적 기호도는 12%처리구가 5.0으로 다른 처리구보다 높은 선호도를 보였으며 뚜렷한 유의적인 차이를 나타내었다. 냉장 염장한 무청 원료는 실은 염장 원료보다 훨씬 낮은 초기 염수농도에서 염장된 12, 17%처리구가 조미용 원료로 더 적합한 것으로 판명되었다.

표 4-24. 냉장 염장한 염수농도별 무청을 이용한 절임제품의 관능적 특성

염장시 염농도(%)	색상	냄새	맛	조직감	종합적기호도
8	4.4±0.54 <sup>ab</sup>	3.0±0.70 <sup>b</sup>	3.8±0.83 <sup>a</sup>	4.4±0.54 <sup>bc</sup>	4.6±0.54 <sup>ab</sup>
12	4.6±0.54 <sup>ab</sup>	4.2±1.09 <sup>a</sup>	4.4±1.14 <sup>a</sup>	5.0±0.70 <sup>ab</sup>	5.0±1.00 <sup>a</sup>
17	4.8±0.44 <sup>a</sup>	4.6±1.14 <sup>a</sup>	4.2±0.83 <sup>a</sup>	4.2±0.44 <sup>bc</sup>	4.6±0.89 <sup>ab</sup>
20	4.8±0.44 <sup>a</sup>	4.6±0.54 <sup>a</sup>	4.4±0.54 <sup>a</sup>	5.2±0.44 <sup>a</sup>	4.4±0.54 <sup>ab</sup>
25	4.0±0.70 <sup>b</sup>	4.6±0.54 <sup>a</sup>	3.4±0.54 <sup>a</sup>	4.0±1.01 <sup>c</sup>	3.8±0.37 <sup>b</sup>

조미갓(표 4-25)의 경우 색상은 17%처리구가 5.6으로서 12, 20%처리구의 그것보다 높은 점수를 받았으며, 냄새, 맛, 종합적 기호도 특성에서도 초기 염수농

도 17%에서 염장한 갖을 탈염, 조미한 갖을 선호하는 것으로 나타났다. 그러나 조미 갖 제품의 조직감은 20%처리구가 가장 양호한 것으로 평가되었다. 이러한 결과는 앞서 염장 원료를 탈염하여 관능적 특성 비교 결과에서 언급한 바와 같이 초기 염도가 낮을수록 염장, 탈염 후 갖잎 부분의 물러짐 현상이 뚜렷하여 물 켜거리는 현상과 관련이 높은 것으로 생각되어진다.

표 4-25. 염수농도별 갖을 이용한 절임제품의 관능적 특성

염장시 염농도(%)	색상	냄새	맛	조직감	종합적기호도
12	4.0±1.0 <sup>b</sup>	3.8±0.83 <sup>a</sup>	3.4±0.54 <sup>b</sup>	3.2±0.83 <sup>b</sup>	3.0±0.70 <sup>b</sup>
17	5.6±0.54 <sup>a</sup>	4.2±0.83 <sup>a</sup>	5.2±0.83 <sup>a</sup>	4.0±1.0 <sup>ab</sup>	5.4±0.54 <sup>a</sup>
20	4.8±0.44 <sup>ab</sup>	4.2±0.83 <sup>a</sup>	4.6±0.89 <sup>a</sup>	4.8±0.44 <sup>a</sup>	4.8±0.44 <sup>a</sup>

#### 다) 마늘쫑 조미용 조미액의 배합비 설정

마늘쫑 조미를 위한 조미액의 배합비를 설정하기 위해 물, 탈색간장, MSG, HAP, 구연산, 고과당, 물엿, 스테비오사이드, 물엿, 설탕, 소금을 사용하였으며 그들의 배합비 조성은 표 4-26과 같다. 한편 표 4-27은 이들 조미액으로 조미한 마늘쫑의 조미전후 특성 변화를 조사한 결과이다. 배합비를 달리한 조미액 자체의 염도는 7.08~5.85%를 나타내어 배합비 조성에 따라 차이가 있었으나, pH의 경우 3.93~4.11로 각 배합비간 큰 차이를 보이지 않았다. 당도는 24.9~38.7로 No. 1< No. 2<No. 3<No. 4<No. 6<No. 5의 순으로 나타났다.

배합비별 조미액을 세절, 탈염한 마늘쫑에 첨가하여 2일간 숙성시킨 후 맛의 특징을 관능평가한 결과는 표 4-28과 같다. 조미액 No. 1로 숙성시킨 제품은 신맛, 단맛 및 감칠맛은 약하고 짠맛은 강하였고 No. 2의 경우 No. 1의 결점은 보완되었으나 전체적인 맛의 조화로움이나 깊은 맛이 매우 약하였으며 No. 3은 감칠맛과 절임류 특유의 깊은 맛이 부족하였다. 한편 No. 5와 No. 6의 경우 전체적인 맛이 다소 느끼하고 이러한 맛이 후미에도 영향을 미쳐 바람직하지 않은 반면 No. 4는 적절한 감칠맛과 절임조미액으로서의 전체적인 맛과 향이 가장 양호한 것으로 판단되었다. 따라서 마늘쫑 조미액을 No. 4로 결정하였다.

표 4-26. 마늘쫑 조미용 조미액의 배합비 조성

(%)

조미액 원, 부재료	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6
물	56.7	63.58	50.4	53	47.8	49.4
탈색간장	25.0	10.0	15	10.0	12.0	12.0
MSG	0.6	0.6	0.6	0.8	1.0	0.6
HAP	4.0	4.0	4.0	5.0	6.0	7.0
구연산	0.7	0.8	1.0	1.2	1.2	1.0
고과당	6.0	6.0	8.0	8.0	10.0	10.0
물엿	6.0	6.0	10	12	12.0	10.0
스테비오사이드	-	0.02	-	-	-	-
설탕	-	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0
가다랭이추출물	1.0	3.0	5.0	5.0	5.0	6.0
소금	-	1.0	1.0	-	-	-
Total	100	100	100	100	100	100

표 4-27. 마늘쫑 조미용 조미액과 조미 후 마늘쫑의 특성

조미액 특성	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6
염도(%)	7.08 (7.08)	5.90 (7.08)	7.60 (7.67)	5.85 (6.49)	7.08 (7.08)	7.67 (7.08)
pH	3.93 (4.28)	4.09 (4.17)	4.11 (4.16)	4.03 (4.10)	3.96 (4.15)	4.02 (4.19)
당도(brix)	24.9 (15.2)	26.9 (16.4)	35.1 (19.7)	35.5 (20.3)	38.7 (21.3)	37.4 (20.6)

( ) : 조미 후 마늘쫑

표 4-28. 조미용 조미액별 마늘쫑 절입 제품의 관능 특성

조미액 관능특성	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6
색상	4.22 <sup>c</sup>	4.67 <sup>b</sup>	5.11 <sup>a</sup>	4.67 <sup>b</sup>	4.78 <sup>b</sup>	4.89 <sup>b</sup>
냄새	4.33 <sup>b</sup>	4.33 <sup>b</sup>	4.44 <sup>ab</sup>	4.67 <sup>a</sup>	4.33 <sup>b</sup>	4.56 <sup>ab</sup>
맛	4.00 <sup>c</sup>	4.56 <sup>b</sup>	4.56 <sup>b</sup>	5.00 <sup>a</sup>	4.33 <sup>b</sup>	4.33 <sup>b</sup>
조직감	4.67 <sup>b</sup>	4.22 <sup>c</sup>	4.78 <sup>b</sup>	5.33 <sup>a</sup>	4.67 <sup>b</sup>	4.11 <sup>c</sup>
종합적기호도	4.44 <sup>cd</sup>	4.56 <sup>c</sup>	4.89 <sup>b</sup>	5.22 <sup>a</sup>	4.44 <sup>cd</sup>	4.33 <sup>d</sup>

한편 염수농도별 염장 마늘쫑을 탈염하여 위의 결과에서 가장 양호한 것으로 평가된 No. 4의 조미액으로 조미, 숙성시킨 후 제품별로 관능검사한 결과는 표 4-29와 같다. 색상의 경우 초기 염수 25%로 염장한 처리구가 4.4로 가장 낮은 점수를 받았으며 그 다음이 8% 처리구로 나타났고, 12, 17, 20%의 경우 가장 선호하였으며, 냄새는 17%처리구가 5.4를 보였으나 각 염농도간의 유의적인 차이는 보이지 않았다. 맛은 17, 20%처리구가 4.8로 가장 높게 나타났으며 조직감은 8, 12, 17%처리구가 유의적인 차이를 보이지 않았다. 종합적기호도에서는 17% 염수 농도로 염장한 마늘쫑으로 제조한 제품이 가장 높은 것으로 나타나 마늘쫑의 절입제품을 위한 원료는 초기 염수 17%로 염장한 것을 가장 선호하는 것으로 보여진다.

표 4-29. 염수농도별 마늘쫑을 이용한 절입제품의 관능적 특성

염장시 염농도(%)	색상	냄새	맛	조직감	종합적기호도
8	4.6±0.54 <sup>a</sup>	4.4±0.54 <sup>a</sup>	4.0±1.22 <sup>a</sup>	4.8±1.30 <sup>a</sup>	4.2±0.83 <sup>ab</sup>
12	5.2±0.83 <sup>a</sup>	5.0±1.11 <sup>a</sup>	4.2±1.09 <sup>a</sup>	4.4±0.54 <sup>a</sup>	5.0±0.11 <sup>a</sup>
17	5.2±0.83 <sup>a</sup>	5.4±0.89 <sup>a</sup>	4.8±1.09 <sup>a</sup>	4.4±1.34 <sup>a</sup>	5.2±1.30 <sup>a</sup>
20	5.2±0.44 <sup>a</sup>	5.2±0.83 <sup>a</sup>	4.8±0.83 <sup>a</sup>	4.2±1.3 <sup>ab</sup>	5.0±1.0 <sup>a</sup>
25	4.4±0.54 <sup>a</sup>	4.6±1.14 <sup>a</sup>	3.8±0.83 <sup>ab</sup>	2.8±0.83 <sup>b</sup>	3.4±0.54 <sup>ab</sup>

따라서 각 채소의 염장시 초기 염수농도는 실온무침 20%, 냉장무침 12%, 냉장  
 잦 17%, 실온마늘종 17%로 하여 염장하는 것이 탈염 후 조미한 절임채소의 기  
 호도가 가장 좋은 것으로 나타났다.

#### 라) 무조미용 조미액의 배합비 설정

단무지용 무를 이용한 절임제품용 조미액의 배합비는 표 4-30과 같다. 배합비  
 1, 2의 경우 시중에서 구입한 단무지용 무(염도 4.65%, pH 2.92)를 일정한 크기  
 로 세절하여 그대로 배합비 1, 2로 만든 조미액에 조미하였으며, 이 때 조미액은  
 원료 중량의 70%를 시료와 함께 비닐용기에 넣고 밀봉한 다음 바로 80℃에서 10  
 분간 열수살균한 후 2일간 실온에서 숙성시켰다. 배합비 3~10으로 제조한 조미  
 액은 원료 중량의 50%를 첨가하여 조미하였다.

표 4-30. 단무지용 무 조미용 조미액의 배합비 조성

(%)

배합성분	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No.10
물	20.8	23.3	40.20	43.38	19.11	20.81	12.35	10.27	10.27	14.82
탈색간장	3.0	3.0	2.43	1.32	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
MSG	0.1	0.1	0.30	0.30	0.1	0.1	0.1	0.3	0.4	0.7
HAP	1.0	1.5	1.50	1.15	1.23	1.15	1.15	1.55	1.55	1.55
솔비톨	-	2.0	10.24	13.26	2.40	2.30	10.8	10.8	10.8	-
포도당	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.8
고과당	15.0	10.0	4.73	4.73	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	-
물엿	25.0	25.0	10.21	10.21	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
설탕	11.0	16.0	3.84	2.30	11.0	13.0	13.0	13.0	15.0	13.0
텍스트린	-	-	4.31	4.31	2.30	4.31	4.31	4.35	3.30	-
식초	10.0	5.0	5.92	-	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	8.5
빙초산	-	-	-	0.55	0.80	-	-	-	-	-
구연산	0.1	0.1	0.27	0.27	0.10	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
호박산나트륨	-	-	0.10	0.10	0.05	0.05	0.05	0.1	0.05	0.1
호박산	-	-	-	-	0.10	0.1	0.1	0.1	0.1	-
스테비오사이드	-	-	0.02	0.05	0.06	0.06	0.02	0.06	0.06	0.06
미림	10.0	10.0	9.87	9.87	10.0	9.87	9.87	9.87	9.87	9.87
주정	-	-	1.15	1.15	1.75	1.15	1.15	1.50	1.50	1.50
소금	4.0	4.0	5.26	6.82	8.0	4.0	4.0	5.0	5.0	7.0

이들 무를 이용한 조미 제품의 조미 후 조미액과 무의 염도, 당도, pH 변화를 조사한 결과는 표 4-31, 4-32와 같으며, 원료 대비 첨가되는 초기 첨가되는 조미액의 비율이 높을수록(70%) 조미 후 액의 당도는 초기 값의 49%정도로 낮아졌고 조미액의 첨가 비율이 낮은 것은 초기 조미액 당도 값의 37% 정도를 유지하였다. 조미 무의 당도는 조미 후 조미액의 잔여 당도 값과 유사하였으나 염도는 조미액보다 약간 높았다. 각 배합비별 무절임 제품의 맛에서 배합비 1은 감칠맛과 단맛이 약하였으며, 배합비 2의 경우 감칠맛이 부족하였다. 솔비톨, 스테비오사이드, 텍스트린과 같은 지미료, 감미료를 첨가하여 배합비 3, 4를 제조한 결과 느끼한 맛만 감지되고 깊은 맛이나 감칠맛이 전체적으로 약하였다. 따라서 이러한 여러 가지 조미용 배합원료의 비율을 달리하여 전체적인 맛을 강화하기 위해 배합비 5~10을 제조하였다. 배합비 5, 6의 경우 배합비 1을 변형시킨 것이나 역시 감칠맛이 약하였으며, 이들을 개선하고 전체적인 맛의 강화를 위해 정제수의 사용을 대폭 감소시켜 배합비 7~9를 제조하였다. 그러나 이들 배합비 또한 감칠맛이 약하다고 판단되어 배합비 10을 제조하여 탈염무를 조미한 결과 배합비 중 가장 바람직한 맛과 향의 무절임 제품이 제조되었다. 기존 단무지와는 차별화되는 절임제품을 제조하기 위한 방법의 하나로 여러 가지 맛성분을 함유한 배합재료를 사용, 조미한 결과, 조미 후 제품의 맛은 어느 정도 차별화가 되었으나 향은 단무지와 유사한 무 특유의 냄새가 남아 있어 이를 개선할 필요가 있다고 생각되었다.

표 4-31. 배합비를 달리한 무 조미액의 조미전후 특성 변화

특성	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No.10
염도	5.26* (3.51)	5.26 (3.51)	6.43 (2.34)	8.77 (2.34)	9.94 (2.92)	8.18 (2.92)	6.43 (2.92)	7.02 (2.92)	6.43 (2.92)	8.77 (5.85)
당도	52.4 (25.6)	56.8 (28.3)	43.0 (15.2)	45.6 (15.6)	60.2 (20.4)	58.2 (21.9)	65.0 (24.9)	66.2 (24.5)	68.2 (25.4)	61.2 (26.0)
pH	3.38 (3.80)	3.64 (3.99)	3.42 (3.99)	3.28 (3.90)	3.23 (3.75)	3.63 (3.81)	3.67 (3.87)	3.78 (3.87)	3.89 (3.94)	3.86 (3.57)

\* 조미 전 조미액/( ) 조미 후 조미액

표 4-32. 배합비를 달리한 조미용 조미액으로 무 절임제품의 특성 변화

특성	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No.10
염도	4.09	3.51	2.34	2.92	3.51	3.51	3.51	3.51	3.51	6.43
당도	26.2	29.1	15.3	15.8	21.1	22.1	25.5	24.8	25.6	26.8
pH	3.79	3.99	4.04	3.94	3.20	3.82	3.84	3.91	3.97	3.58

※ 원료 무의 당도 3.90 brix, pH 3.762, 염도 2.92%

#### 마) 오이 조미용 조미액의 배합비 설정

오이 조미용 조미액을 제조하기 위한 배합비는 표 4-33으로서 염장 오이를 세 절, 탈염하여 조미실험에 사용하였다. 배합비 1~10으로 제조한 조미액을 원료 중량대비 50~70%를 첨가하여 앞서 언급한 것과 동일한 방법으로 조미하였다. 배합비 1, 2의 경우 전체적인 조화로운 맛이 약하였으며, 배합비 3, 4는 매우 느끼한 맛이 강하여 다른 맛이 상대적으로 약하게 감지되었고, 배합비 5는 짠맛이 강하였고 배합비 6의 경우 정제수의 양이 많아 전체적인 맛의 조화가 이루어지지 않았으며, 배합비 7은 다소 짠맛이 부족하였다. 배합비 7에서 소금의 양을 변화시킨 배합비 8은 다소 짠맛이 강하여 다른 맛이 약하게 감지되었으며 배합비 9의 경우 모든 맛에서 가장 양호한 것으로 생각되었다. 조미 오이 절임제품의 경우 기존의 염장 오이를 탈염하여 고추장, 참기름 등으로 단순 양념하여 판매하고 있는 오이지 제품과는 완전히 차별화가 가능하였다.

오이 절임제품의 조미 후 조미액과 오이의 염도, 당도, pH 변화를 조사한 결과 (표4-34, 4-35) 조미시 원료 중량대비 70% 조미액을 첨가한 배합비 1, 2 조미액은 조미 후 초기 당도 값의 약 53% 수준을 유지하였고 50%의 조미액으로 조미한 배합비는 약 33% 수준의 초기 당도 값을 유지하는 것으로 나타났다. 조미 후 오이 조직내의 당도는 포장지내의 잔여 조미액과 유사한 당도 값을 나타내었고 염도는 조미 제품이 약간 높았다. 이러한 결과를 종합해 볼 때 배합비 9가 오이 절임제품의 제조에 가장 적합한 것으로 판단되었다.



표 4-33. 오이 조미용 조미액의 배합비 조성

(%)

배합성분	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9
물	63.2	65.0	52.11	48.25	50.06	55.0	51.8	50.3	51.3
탈색간장	10.0	10.0	3.20	5.05	3.20	3.2	3.2	3.2	3.2
MSG	0.5	0.3	0.70	0.50	0.70	0.7	0.7	0.7	0.7
HAP	1.0	1.5	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23
솔비톨	-	5.0	10.8	8.92	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8
고과당	5.0	5.0	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73
물엿	15.0	10.0	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21
설탕	-	-	-	2.50	-	-	-	-	-
덱스트린	-	-	4.31	4.31	4.31	4.31	4.31	4.31	4.31
식초	-	-	-	2.72	-	-	-	-	-
빙초산	-	-	0.30	-	0.30	0.3	0.3	0.3	0.3
구연산	0.3	0.2	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
호박산나트륨	-	-	0.10	0.10	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
호박산	-	-	-	-	0.10	0.1	0.1	0.1	0.1
스테비오사이드	-	-	0.02	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
미림	-	-	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72
주정	-	-	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
소금	5.0	3.0	6.24	5.38	8.24	3.30	6.5	8.0	7.0

표 4-34. 배합비를 달리한 오이 조미액의 조미전후 특성 변화

특성	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9.
염도(%)	7.60* (3.51)	6.43 (3.51)	8.18 (2.75)	7.60 (2.34)	9.94 (2.92)	6.43 (7.02)	8.77 (4.09)	8.77 (4.68)	8.77 (4.68)
당도(brix)	27.2 (14.4)	25.9 (13.7)	39.4 (13.1)	39.2 (12.9)	43.2 (14.1)	36.2 (21.2)	39.2 (16.0)	40.2 (17.3)	40.2 (17.6)
pH	3.93 (4.07)	4.11 (4.21)	3.92 (4.20)	3.98 (4.25)	3.73 (4.04)	3.98 (4.02)	3.89 (4.11)	3.91 (4.08)	3.90 (4.05)

\* 조미전 조미액

( )조미 후 조미액

표 4-35. 배합비를 달리한 오이 절임 제품의 특성 변화

특성	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9
염도(%)	5.26	4.68	2.92	2.92	3.51	7.60	4.09	4.68	4.68
당도(brix)	15.3	14.4	13.5	13.5	15.1	21.7	15.9	17.5	17.7
pH	4.23	4.39	4.40	4.44	4.17	3.91	4.07	4.07	4.03

#### 4) 무, 오이, 갓, 무청 조미제품의 착색

절임류는 원료채소의 색을 그대로 담금시에도 유지시키는 것이 가장 바람직한 것이나 제조나 유통과정에서 변색되는 경우가 많다. 염장 채소류의 경우 흔히 저장성 부여를 위한 염 절임에 의해 원료 고유의 색상이 퇴색되며 이러한 현상은 탈염 후 더욱 두드러지게 된다. 절임류의 색상은 원료 채소가 가지는 천연색을 살린 것, 제조과정에서 형성되는 것, 착색에 의한 것이 있다. 본 연구에서는 염장, 탈염한 채소류 원료를 이용하여 제조한 절임식품의 색상을 개선하고자 다양한 종류의 천연색소를 대상으로 착색 실험을 하였다. 코치닐, 핑크바이올렛, 레드파우더(9843, 9868), 치자레드 9853, AC green 140, AC 150(혼합형), cardenia yellow AC 20, 치자황색, 카라멜 등을 사용하여 절임용 원료를 착색하였다.

무의 경우 앞서 설정한 방법에 따라 세절한 원료를 탈염, 탈수한 다음, pH를 4.0으로 조정된 증류수에 예비실험에서 선정된 코치닐, 치자황색, 레드파우더 9868을 표 4-36의 배합비로 혼합하여 착색용액을 제조하였다. 앞서 설정한 방법에 따라 세절한 무를 탈염, 탈수한 것에 중량대비 0.7배의 착색용액을 넣고 냉장고에 2일정도 방치하여 착색하였으며 표 4-37은 이들 착색 무를 blender로 마쇄하여 색도를 측정된 결과이다. 배합비 1, 2는 붉은색이 약하고 배합비 3은 붉은색이 너무 강하였으나 레드파우더는 본 실험에서 목표로 하는 무의 착색용 색상으로는 적합하지 못한 것으로 판단되었다. 코치닐, 치자황색에 카라멜 색소를 첨가한 결과 배합비 4, 5는 적색색상이 약하면서 어두운 색상, 배합비 6은 착색 후 색상이 적합한 것으로 나타났다. 그러나 이들 1차 선정된 천연색소의 배합비 6을 이용하여 무를 착색할 경우 향후 제품의 유통을 위해 필수적인 공정인 살균처리

에 의한 천연색소의 퇴색정도를 조사하고자 탈염, 탈수한 무와 착색용액을 비닐 포장지에 1:0.7(W/W)의 비율로 포장, 밀봉한 다음 85℃에서 10분간 살균, 냉각하고 실온에 3일 방치한 다음 비살균 처리구와 색상을 비교하였다. 살균처리에 의해 착색 후 무의 붉은색상이 약해지는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 살균 후 천연색소의 퇴색정도를 감안하여 코치닐과 카라멜 색소의 첨가농도를 증가시킨 배합비 8로 착색용액을 제조, 착색시킨 무의 경우에는 살균처리에 따른 색상 변화의 차이를 육안으로 식별하기 어려웠다.

표 4-36. 무 조미제품의 착색을 위한 천연색소의 배합비

(g)

천연색소류	1	2	3	4	5	6	7	8
코치닐 1	0.03	0.02	0.04	0.04	0.04	0.06	0.05	0.18
치자황색	0.03	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02
레드파우더 9868	0.04	0.015	0.03	-	-	-	-	-
카라멜	-	-	-	0.1	0.3	0.3	0.3	0.6
색소용액	28	28	28	28	28	28	28	28
무	40	40	40	40	40	40	40	40

표 4-37. 무 조미제품의 색소 배합별 색도 변화

색도	1	2	3	4	5	6	7	8
명도	27.53	31.16	26.69	29.84	26.92	23.37	27.40	26.14
적색도	11.41	11.93	13.22	14.46	11.81	8.44	12.84	7.83
황색도	6.89	6.46	6.39	9.63	7.56	4.21	7.67	5.97
△E	66.63	63.35	67.76	65.40	67.43	70.16	67.19	67.39

(일본제품 : 명도 24.14, 적색도 7.15, 황색도 3.63, △E 69.13)

오이의 경우 pH를 4.0으로 조정된 증류수에 표 4-38의 배합비로 AC green 140과 치자황색을 혼합하여 제조한 착색용액에 미리 준비한 탈염, 탈수한 오이를 첨가하여 냉장고에서 2일간 착색시켰다. 배합비 1은 녹색이 강하고 황색이 약한

반면 배합비 2는 반대의 경향을 보였고 배합비 3은 황색, 녹색 모두 약하였으며 배합비 6은 녹색이 강하고 배합비 8이 적당한 것으로 나타났다. 이들 배합비 8로 제조한 착색용액으로 착색한 오이의 살균처리에 따른 색소의 퇴색여부를 무와 동일한 방법으로 처리하여 조사한 결과 오이의 경우에 있어서도 살균처리에 의해 착색 후 오이의 푸른색이 약해지면서 황색은 강해졌고 전반적인 색상이 어두운 느낌을 주었다. 살균 후 착색 오이의 퇴색을 감안한 배합비(9, 10) 실험 결과 살균후에도 녹색이 강화되었으며 배합비 10이 적당하였다. 이들 착색 오이 마쇄물의 색도 측정 결과는 표 4-39와 같다.

표 4-38. 오이 조미제품의 착색을 위한 천연색소의 배합비

천연색소류	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AC green 140	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.25	0.2	0.17	0.4	0.4
치자황색	0.01	0.015	0.009	0.02	0.025	0.03	0.03	0.025	0.05	0.04
색소용액	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
오이	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

표 4-39. 오이 조미제품의 색소 배합별 색도 변화

색도	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
명도	29.89	32.75	31.45	29.98	32.27	29.55	32.04	31.22	30.08	29.07
적색도	-2.84	-1.78	-2.22	-2.42	-2.65	-2.10	-2.62	-2.25	-2.01	-1.42
황색도	8.11	8.41	7.80	8.42	10.24	8.85	10.37	9.18	8.85	7.87
△E	63.30	62.46	61.79	63.28	61.30	63.78	61.55	62.18	65.67	64.09

(일본제품 : 명도 34.17, 적색도 -5.87, 황색도 12.08, △E 59.29)

무청, 갓의 경우 AC green 140, AC 150(혼합형), 치자황색을 표 4-40의 배합비로 단독 또는 혼합, 배합하여 착색용액을 제조하였다. 탈염, 탈수한 무청, 갓에 착색용액을 1:0.1(W/W0)의 비율로 혼합하고 2일간 착색시켰다. 이때의 색도변화는 표 4-41과 같다. 치자황색 단독 또는 황색과 녹색을 혼합시킨 AC 150으로 착

색한 것에 비해 치자황색과 AC green 140을 혼합 한 착색용액이 착색 후의 색상이 훨씬 자연스러운 것으로 보였으며 배합비 7이 가장 좋았다. 또한 무청, 갓의 경우 85℃에서 살균처리로 인한 퇴색정도가 비살균처리구와 육안으로 차이가 없는 정도였다.

표 4-40. 무청 조미제품의 착색을 위한 천연색소의 배합비

천연색소류	1	2	3	4	5	6	7
AC green 140	-	-	-	-	-	0.2	0.2
AC 혼합 150	-	-	-	0.1	0.25	-	-
치자황색	0.05	0.1	0.2	-	-	0.1	0.2
색소용액	28	28	28	28	28	28	28
갓/무청	40	40	40	40	40	40	40

표 4-41. 무청 조미제품의 색소 배합별 색도 변화

색도	1	2	3	4	5	6	7
명도	25.18	24.25	24.73	24.03	23.97	25.05	24.60
적색도	0.31	0.49	0.71	0.18	0.06	0.33	0.60
황색도	4.20	4.44	4.73	3.94	3.82	4.54	4.70
$\Delta E$	67.77	68.51	68.25	68.90	68.96	67.92	68.38

마늘쫑 조미제품의 착색은 앞서 무(코치닐 4.5 g, 치자황색 0.5 g, 카라멜 5 g), 갓(AC green 140 5 g, 치자황색 5 g) 조미제품에서 선정된 천연색소의 첨가 배합비 마늘쫑 조미액에 적용하여 앞과 동일한 방법으로 착색 시킨 후 제품의 외형적 색상에 대해 선호도를 비교한 결과 젊은 층의 경우 그린색상이 발현되는 AC green 140과 치자황색으로 착색한 것을, 장년층의 경우 붉은 색상을 띄는 코치닐, 치자황색, 카라멜을 혼합하여 착색한 것을 선호하였다.

이상의 절임식품의 착색과 관련된 실험결과를 종합하면 제품의 고형물 kg 기준으로 무의 경우 코치닐 4.5 g, 치자황색 0.5 g, 카라멜 5 g을, 오이의 경우 AC

green 140 10 g, 치자황색 1 g을, 무청, 잣의 경우 AC green 140 5 g, 치자황색 5 g을 용액(700 g)에 각각 용해하여 사용함이 적절하였다.

#### 5) 무, 오이, 잣/무청, 마늘종 최종 조미제품의 제조

이미 설정한 원료별 조미액 제조 배합비에 앞의 실험에서 설정한 절임류 제품별 착색을 위한 천연색소의 혼합비율에 따라 조미용액에 색소를 첨가, 용해시켜 최종 조미액을 제조하였다(표 4-42). 원료별 채소류를 탈염, 탈수한 다음 비닐포장지에 고형물과 조미액을 1:0.7(W/W) 비율로 첨가하고 밀봉, 포장하여 85℃에서 10분간 살균하고 3일 방치하여 최종 조미제품을 제조하였다.

표 4-42. 무, 오이, 잣, 무청 조미제품용 조미액의 최종 배합비

조미용 재료	(% )			
	무	오이	잣/무청	마늘종
정제수	14.82	51.30	56.7	53
국간장	3.0	3.2	25	10.0
HAP	1.55	1.23	0.6	5.0
MSG	0.7	0.7	4.0	0.8
포도당	14.8	-	-	
솔비톨	-	10.8	-	
고과당	-	4.73	6.0	8.0
물엿	25	10.21	6.0	12.0
설탕	13	-	-	5
텍스트린	-	4.31	-	
식초	8.5	-	-	
빙초산	-	0.3	-	
구연산	0.1	0.18	0.7	1.2
호박산나트륨	0.1	0.05	-	
호박산	-	0.1	-	
스테비오사이드	0.06	0.02	-	
미림	9.87	4.72	-	
주정	1.5	1.15	-	
소금	7.0	7.0	-	
가다랭이추출물	-	-	1.0	5

#### 6) 절임제품의 품질 개선

한편 이들 조미제품의 포장시 또는 포장지 개봉 후 제품의 시각적 효과를 높

이고 식욕상승의 욕구를 유발하기 위한 방안의 하나로 기존 원료 채소류에 몇가지 부재료의 혼합비를 설정하였다. 즉, 무의 경우 오이, 연근, 생강, 깨를, 오이의 경우 깨만을, 갓과 무청의 경우 깨와 고춧가루, 마늘종외의 경우 연근, 참깨, 고사리, 죽순 등의 첨가비율을 각기 달리하여 앞과 동일한 방법으로 절임제품을 제조, 살균한 후 이들 제품별 부원료의 혼합비율에 따른 시각적 차이를 비교하여 최적 부원료의 혼합비율을 설정하였다(표 4-43, 4-44). 이때 생강은 생 원료를 박피, 세절하여 끓는 물에서 1분간 블렌칭한 것, 연근은 염장 연근을 세절(0.5 x 4cm)한 다음 적정시간 탈염한 것, 고사리는 건조된 것을 물에 불리고 삶은 것, 죽순은 통조림 제품을 세절하여 각각 이용하였다. 무의 경우 생강, 참깨는 예비 실험에서 선정한 0.5, 1% 수준으로 고정하고 무, 오이, 연근의 배합비를 달리하여 색소가 가미된 최종 조미액으로 조미 후 시각적 효과를 비교한 결과 무 83.8%, 오이 8.4%, 연근 6.3%의 비율로 혼합하여 제조한 것이 포장시 및 포장지 개봉 후 시각적 성상이 좋은 것으로 나타났다. 오이의 경우 참깨만의 첨가량을 달리하여 제조한 결과 참깨 0.7% 첨가구가 좋았고 무청/갓의 경우에는 먼저 참깨 혼합비율은 7%정도가 좋았으며 고춧가루는 0.3%를 혼합하여 제조한 것이 좋았다. 마늘종의 경우에는 마늘종 37%, 연근 37%, 고사리 24.6%, 참깨 1.2%의 비율로 혼합한 것이 가장 좋은 것으로 나타났다.

표 4-43. 무, 오이, 갓, 마늘종 조미제품의 품질개선을 위한 부재료 혼합비율

(%)

원부재료	무			오이		
	1	2	3	1	2	3
무	77.3	83.8	87.4	-	-	-
오이	11.6	8.4	4.5	98.8	99.3	99.7
무청/갓	-	-	-	-	-	-
마늘종	-	-	-	-	-	-
연근	9.7	6.3	6.6	-	-	-
생강	0.5	0.5	0.5	-	-	-
참깨	1.0	1.0	1.0	1.2	0.7	0.3
고춧가루	-	-	-	-	-	-
고사리	-	-	-	-	-	-
죽순	-	-	-	-	-	-

표 4-44. 무, 오이, 갓 조미제품의 품질개선을 위한 기타 부재료 혼합비율

(%)

원부재료	무청/갓						마늘쫀		
	1	2	3	4	5	6	1	2	3
무	-	-	-	-	-	-	-	-	-
오이	-	-	-	-	-	-	-	-	-
무청/갓	93.0	94.1	96.4	92.6	92.6	92.8	-	-	-
마늘쫀	-	-	-	-	-	-	61.7	49.4	37.0
연근	-	-	-	-	-	-	24.7	29.6	37.0
생강	-	-	-	-	-	-	-	-	-
참깨	7.0	5.9	3.6	6.9	7.1	6.9	1.2	1.2	1.2
고추가루	-	-	-	0.5	0.3	0.2	-	-	-
고사리	-	-	-	-	-	-	12.4	7.5	24.6
죽순	-	-	-	-	-	-	-	12.3	-

### 7) 최종제품의 규격 설정

향후 절임류 제품을 본 과제의 참여업체에서 공장규모로 생산할 경우 제품의 품질 관리를 위해 필요한 원료, 조미액, 제품에 대한 각각의 규격을 설정하였다. 무, 오이, 갓/무청, 마늘쫀 원료의 탈염, 탈수 후 품질 관리 규격으로 수분, 염도, pH, 색도를 측정하였고 조미액의 경우에는 염도, pH, 당도, 색도를 측정하였으며 포장, 살균한 최종 제품은 염도, pH, 당도, 색도를 각각 측정하여 규격을 설정하였다(표 4-45, 4-46).



표 4-45. 무, 오이 절임식품 조미용 원료와 조미액 및 제품의 규격

분석항목	무			오이			
	고형물	조미액	제품	고형물	조미액	제품	
수분(%)	95.0	-	-	97.0	-	-	
염도(%)	4.36	8.77	5.85	4.59	8.77	4.68	
pH	4.31	3.89	3.56	5.37	3.90	4.03	
당도(° brix)	-	61.22	26.0	-	40.2	17.6	
색도	명도	55.05	3.50	26.14	36.05	3.91	29.07
	적색도	-1.34	7.68	7.83	-1.00	0.36	-1.42
	황색도	12.92	1.82	5.97	7.803	2.21	7.87
	△E	39.69	96.80		57.23	96.20	

표 4-46. 무청/갓 및 마늘쫑 절임식품의 조미용 원료와 조미액 및 제품의 규격

분석항목	무청/갓			마늘쫑			
	고형물	조미액	제품	고형물	조미액	제품	
수분(%)	90.0	-	-	85.5	-	-	
염도(%)	4.63	6.40	5.26	4.90	5.85	4.72	
pH	6.50	4.37	4.18	4.61	4.03	4.17	
당도(Bx)	-	27.0	16.0	-	35.5	19.6	
색도	명도	26.74	4.27	30.07 (29.49)	32.37	31.40	34.74
	적색도	0.12	7.09	1.70 (1.46)	-0.11	15.80	2.65
	황색도	4.68	2.43	7.00 (7.46)	8.54	19.52	13.47
	△E	66.23	96.01		60.86	73.14	59.46

( ) : 갓제품



그림 4-13. 각 절임제품의 외형

#### 8) 절임제품의 저장 중 품질 변화 조사 및 안정화 기법

원료별 절임제품의 저장 중 품질 변화 조사를 위해 최적 조미 배합비율로 각각의 절임류를 고형물 기준으로 100 g씩 비닐포장지에 포장한 다음 80℃에서 10 분간 살균하고 실온에 보관하면서 저장 중 제품 고형물과 조미액을 분리하여 색도, 염도 pH 등에 대한 품질 변화를 조사한 결과는 그림 4-14, 4-15와 같다. 조미액과 무, 오이 등 고형물을 분리하여 품질 특성을 조사한 결과 제조 3일 후 거의 평형에 도달함을 알 수 있었다. 염도의 경우 3일 후 무와 무청은 5.90%, 오이, 갓은 4.72%였고 저장기간 경과에 따른 염도는 조미액, 고형물 모두 초기와 차이는 없었으나 무의 경우 저장 30일경에 5.31%로 약간 감소하였다.

pH의 경우 조미전 원료 고형물은 무 4.31, 오이 5.37, 갓/무청 6.5, 조미액은 무, 오이 3.9, 갓/무청 4.37에서 제조 3일 후 갓, 무청제품이 4.7정도로 무, 오이의 4.2에 비해 약간 높았고 저장 중 변화는 없었다. 당도의 경우 제조 3일 후 조미액은 무가 61.2 brix인 것이 26.2 brix, 오이는 40.2 brix에서 17.2 brix, 갓, 무청은 27 brix에서 각각 12.5, 13.9로 떨어졌다. 색도에 있어서 고형물의 명도는 무청이 제조 3일 후 38.33에서 저장 15일경에는 28.01로 감소한 다음 저장 60일까지 큰 변화가 없었으며 무, 오이, 갓은 거의 초기의 값을 유지하는 것으로 나타났다. 조미액의 경우에 있어서는 저장 중 큰 변화가 없는 것으로 나타났다. 적색도는 무의 경우 고형물은 제조 3일에 7.83에서 15일경에는 10.66으로 증가한 다음 큰 변화가 없었고 오이, 갓은 제조 3일의 값(-1.42, 1.46)을 유지하였으나 무청은 1.70에서 15일에는 2.28로 증가하였다가 다시 초기의 값으로 감소하는 경향을 보였다. 조미액의 경우 무는 제조 3일에 28.68에서 15일경에는 30.82로 증가하였고 오이는 -10.84에서 약간씩 감소하여 저장 60일에는 -8.10을 보였으며 갓은 12.21에서 15일에 20.02로 증가하였으며 무청은 60일까지 큰 변화가 없는 것으로 나타났다. 황색도에 있어서 무, 오이 고형물은 저장 중 변화가 거의 없었으나 갓은 제조 3일 후 7.46에서 약간씩 감소하여 60일경에는 6.22를 나타내었고 무청은 7.00에서 5.53으로 감소하였다. 조미액은 무, 갓은 큰 변화가 없었으나 오이는 23.63에서 저장기간이 경과함에 따라 약간씩 감소하여 60일에는 19.80로 황색도가 감소하는 것으로 나타나 오이 착색에 사용된 천연색소가 저장과 함께 퇴색됨을 알 수 있

었다. 또한 본 결과에는 나타내지 않았으나 이들 저장기간별 절임식품의 외형적 성상을 관찰한 결과 오이의 경우 색상이 퇴색되는 것이 육안으로 관찰할 수 있었다. 그러나 이들 제품의 경우 저장 60일까지 관능적 특성에 있어서의 변화는 거의 없는 것으로 나타났다.

본 결과에는 나타내지 않았으나 저장 중 총균수, 효모 변화를 측정한 결과 효모는 저장기간 동안 시료에 관계없이 검출되지 않았으나 총균에 있어서 갖, 무청의 경우 초기  $1.1 \times 10^2 \sim 1.5 \times 10^2$  CFU/mL였으나 저장 60일까지 큰 변화가 없었다. 무는 초기  $3.0 \times 10$  CFU/mL에서 저장 60일에는  $1.0 \times 10^2$  CFU/mL로 상승하였고 오이는 초기와 차이가 없는 것으로 나타났으며 관능적 특성에서는 변화가 없었다.

한편 오이 조미제품의 경우 앞서 언급한 바와 같이 저장 중 착색된 색상이 퇴색되는 것으로 나타나 본 실험에서는 이들의 안정화 방안의 하나로 조미액에 0.05%의 비타민 C와 피틴산을 각각 첨가하여 동일한 방법으로 제품을 제조하여 저장 1개월 후 색상 변화를 조사하였다(표 4-47, 표 4-48). 조미액에 피틴산을 첨가한 처리구가 비타민 C 첨가구에 비해 저장 30일 경과 후 착색 오이의 녹색도 유지에 효과가 높은 것을 알 수 있었다.

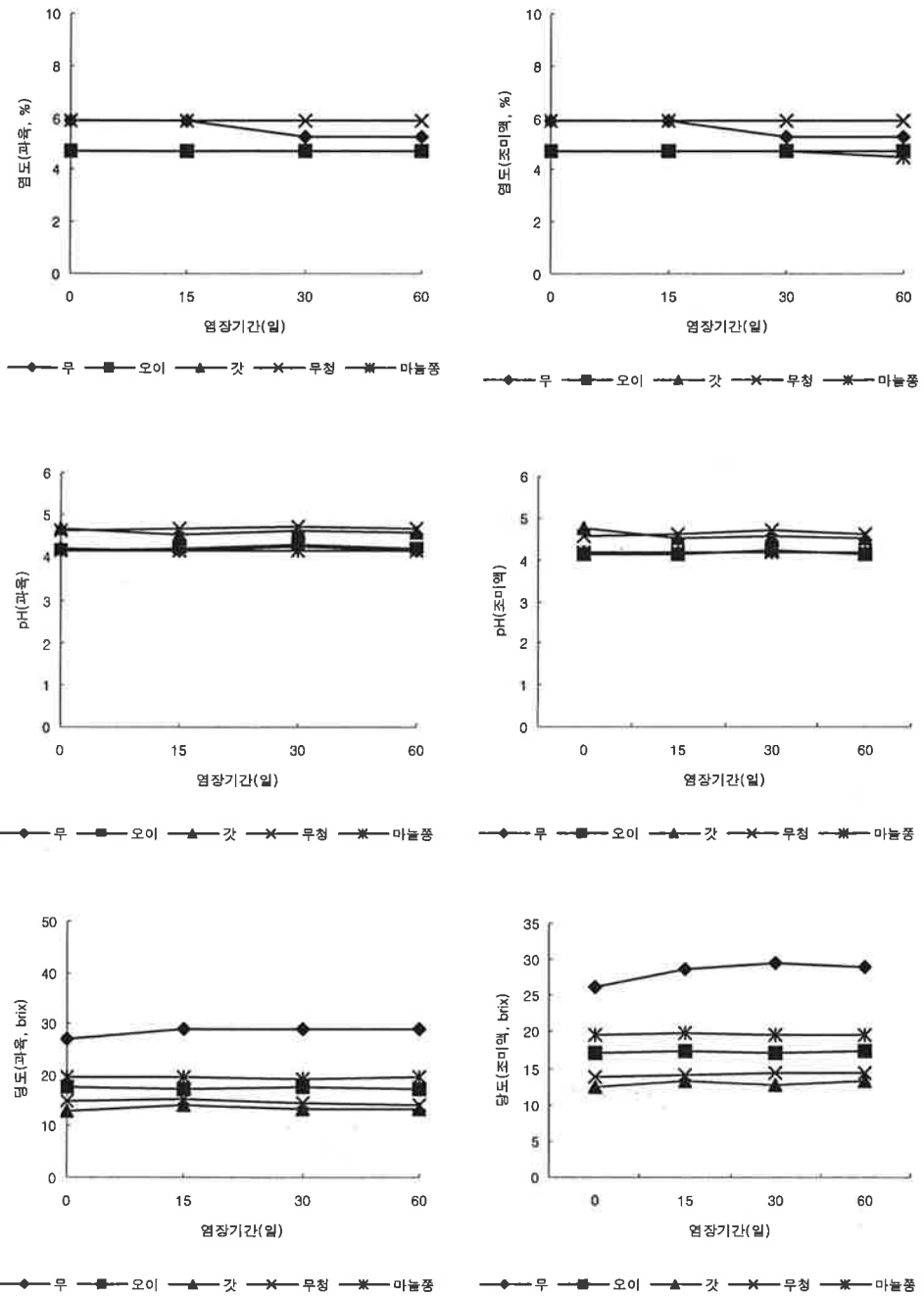
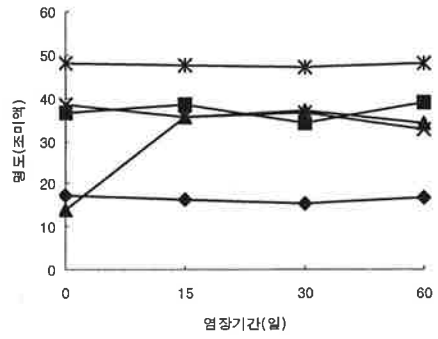
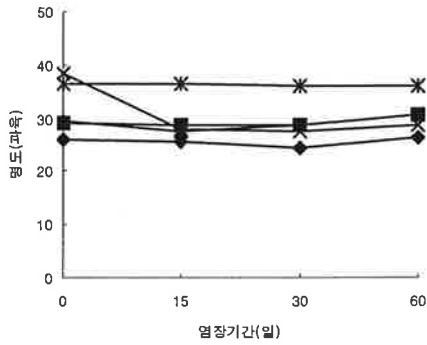
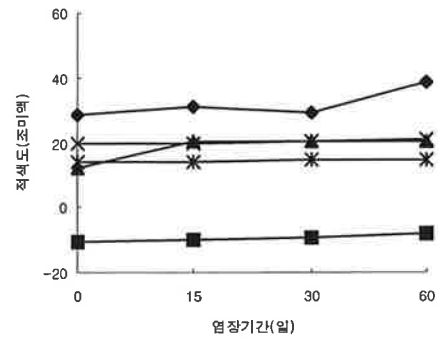
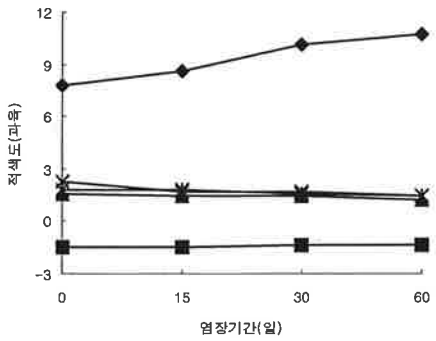


그림 4-14. 각 채소 조미절임의 저장 후 염도, pH 및 당도 변화



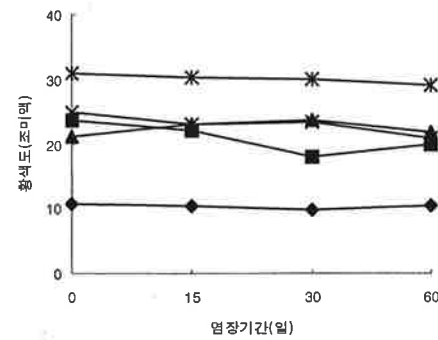
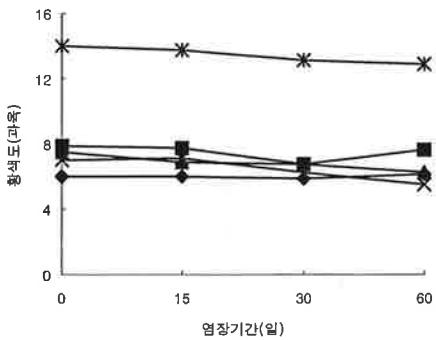
—◆— 무 —■— 오이 —▲— 갓 —×— 무청 —\*— 마늘쫑

—◆— 무 —■— 오이 —▲— 갓 —×— 무청 —\*— 마늘쫑



—◆— 무 —■— 오이 —▲— 갓 —×— 무청 —\*— 마늘쫑

—◆— 무 —■— 오이 —▲— 갓 —×— 무청 —\*— 마늘쫑



—◆— 무 —■— 오이 —▲— 갓 —×— 무청 —\*— 마늘쫑

—◆— 무 —■— 오이 —▲— 갓 —×— 무청 —\*— 마늘쫑

그림 4-15. 각 채소 조미절임의 저장 후 색도 변화

표 4-47. 청오이의 저장에 의한 색변화

시료	색도	명도	적색도	황색도	△E
0		31.38	-1.43	8.77	63.20
30일 저장 (피틴산)		30.45	-1.42	8.37	62.62
30일 저장 (비타민 C)		29.90	-0.96	8.17	61.78

표 4-48. 백오이의 저장에 의한 색변화

시료	색도	명도	적색도	황색도	△E
0		32.71	-1.99	10.73	60.76
30일 저장 (피틴산)		32.36	-1.89	9.69	60.94
30일 저장 (비타민 C)		31.93	-1.15	9.52	61.33

## 9) 절임제품의 제조 공정도

### 가) 원료

○ 수확적기의 무청, 갓, 오이, 마늘종을 사용하며, 수확된 원료는 가능한 빠른 시간내에 염장 처리하는 것이 좋다

○ 상처, 부패부위는 선별, 제거한다.

### 나) 염장

○ 원료를 적당한 크기의 망에 담아 FRP코팅 처리된 콘크리트 절임조 또는 스테인레스 절임조에서 염장한다.

○ 염장 원료의 최종 염농도는 사용시기에 따라 조정되며, 실은 무청은 20%, 냉장 무청은 12%, 갓은 17%, 마늘종은 17%의 염수에 염장한다.

○ 오이는 최종 소금농도가 30%가 되도록 소금을 첨가하고 오이 중량의

0.1%에 해당하는 솔빈산칼륨을 첨가, 용해하여 염장한다. 이 때 소금은 대략 2~3일 단위로 2회에 걸쳐 추염하며 절임조 상부의 오이표면에 많은 양을 뿌린다.

○ 오이는 원료 표면을 비닐로 덮고 그 위에 모래를 뿌려 비닐이 소금물에 완전히 잠기도록 하여 염장 중 공기와 접촉이 되지 않도록 한다.

#### 다) 수세

○ 염장 원료를 절임조에서 꺼내어 표면을 물로 수세한다.

#### 라) 절단

○ 무청, 갓은 4mm, 마늘쭀은 4cm, 오이 4mm 두께로 절단기를 이용하여 절단한다.

#### 마) 탈염

○ 절단한 원료를 적당한 물이 들어 있는 탈염조에 침지하여 조직의 염분을 제거한다.

○ 4 mm 크기로 세절한 무청(염도 17%)과 갓(염도(14.1%)은 각각 60분, 30분, 4 cm으로 세절한 마늘쭀은 실은 탈염시 20시간, 50℃ 탈염시 12시간 정도, 오이(염도 30%)의 경우 4 mm로 세절한 것은 4시간, 단무지 제조용 무(염도 19%)를 1.5 mm 두께로 세절, 탈염할 경우 1시간 정도가 적당하다.

#### 바) 탈수, 선별

○ 탈염한 원료를 물이 빠질 수 있는 소쿠리 등에 건져 표면의 과잉수를 제거한다.

○ 회전식 탈수기에 원료를 넣고 일정시간 탈수한 후 절임용 원료로 부적합한 것을 선별, 제거한다.

#### 사) 조미액 제조, 포장

○ 원료별 조미액 제조를 위한 첨가물을 계량, 혼합 후 전체 내용물을 완전히



용해한 다음 최종적으로 색소를 첨가하여 다시 용해하여 조미액을 제조한다.

- 포장지에 조미액과 탈염한 원료를 일정비율로 넣고 밀봉한다.

#### 아) 살균, 냉각

○ 포장이 완료된 것은 80℃온수에서 10분간 살균 후 건져내어 용기를 거꾸로 세워 방치 후 내용물의 온도가 20℃이하가 되도록 물에서 냉각시킨다.

○ 냉각이 완료된 용기는 표면의 물기를 air로 건조한 후 인쇄된 라벨을 부착하거나 생산일자 등을 인쇄한다.

#### 자) 품질검사

○ 완성된 제품을 로트별 랜덤(무작위)으로 수거하여 포장상태, 관능검사 등 품질검사를 실시한 다음 합격품을 출고한다.

### 나. 전통장아찌의 현대화, 품질 고급화 기법 및 제품 개발

#### 1) 전통장아찌 제조방법 조사 및 분석

##### 가) 문헌상의 전통장아찌 제조방법

전통장아찌 제조방법에 대한 조사결과에 대하여 본 연구의 개발목표에 부합되는 제품에 대하여 원료별, 전처리 방법으로 구분하여 요약하였다.

##### (1) 무 장아찌

○ 된장, 고추장 이용방법: 무를 된장에 박아 간이 배면(1차 밀절임 형식) 꺼내서 고추장에 옮겨 박아서 고추장에 절여지면 꺼내어 무쳐 먹는다. (황해도식)

○ 된장이용방법: 무를 길이로 잘라 2등분 하고, 소금물에 절였다가 꾸덕하게 말리거나, 무짠지 또는 동치미의 남은 무를 된장에 박아 2~3개월 숙성 후 꺼내어 양념하여 먹는다.

○ 고추장 이용방법: 된장 이용방법과 동일하며 된장 대신에 고추장을 사용

한다.(남도식)

○ 간장 이용방법: 무를 가로, 세로 4등분하여 넣고 사이사이에 마른 고추와 생강을 넣고 돌로 누른 후 간장을 붓는다. 4~5일 지난 후 간장을 따라내어 식혀 붓는다. 20일정도 지나면 갈색으로 간이 배서 맛이 들므로 이 때 꺼내어 채 썰어서 통깨를 넣고 무쳐먹는다.(전통 사찰음식)

## (2) 오이 장아찌

○ 고추장 또는 된장 이용방법: 씻은 오이를 용기에 담고, 팔팔 끓인 소금물을 뜨거울 때 부어두면 껍질이 연해지고 아삭아삭해진다. 절여진 오이를 채반에 넣어 꾸덕하게 말린 후 고추장또는 된장에 박아 2~3개월 후 꺼내어 양념에 무쳐 먹는다.

○ 간장 이용방법: 소금을 뿌려 하룻밤 재운 오이를 무거운 것을 눌러 놓아 물기를 없애 채반에 꾸덕하게 말린 다음, 진간장에 설탕을 넣고 한소끔 끓여 뜨거울 때 오이를 담은 항아리에 붓는다. 3일 후에 간장을 따라 붓기를 3회 반복한다.

○ 달임장 이용방법: 오이지를 물에 담가 3~4시간 두었다가 건져 물기를 빼고 햇볕에 꾸덕하게 말린 후 항아리에 담는다. 간장에 물과 설탕을 넣고 한소끔 끓인 후 식초를 넣고 잠시 더 끓여 식힌 후 항아리에 붓고 위를 무거운 것으로 눌러 둔다.

## (3) 고추 장아찌

○ 간장 이용방법: 늦가을 서리 맞은 맵지 않은 고추를 준비하여 삼삼한 소금물을 붓고 3일~1주일 정도 삭힌 후, 물기를 깨끗이 닦아 단지에 담근 후 간장, 설탕, 생강채를 넣고 2~3일 두었다가 간장만 따라 끓여 식힌 다음 단지에 다시 붓는다.

○ 간장, 식초 이용방법: 끝무리 고추를 따서 깨끗이 씻은 후 바늘로 2~3번 찢러 구멍을 낸 후 항아리에 담근 다음, 간장, 식초, 설탕, 생강편을 넣어 고추위에 붓는다. 고추가 누렇게 삭으면 간장을 다시 끓여 붓는다. (전통사찰음식)

○ 간장, 달임장, 고추장 이용방법: 상기 방법으로 고추를 담가 달임장(진간장, 물,물엿,식초,설탕,정종)을 붓고, 3~5회 장만 따라내어 다시 달여 부어놓고 먹거나,한달 후에 꺼내 물기를 제거한 다음 고추장에 박았다가 45일 후에 먹는다.

#### (4) 더덕 장아찌

○ 간장 이용방법 : 더덕을 반으로 쪼개 자근자근 두드려 편 후 간간한 소금 물에 하루 담그었다가 물기를 짰 후 항아리에 담근다. 이 때 반으로 잘라 씨를 뺀 통고추를 넣고 간장을 붓는다. 더덕에서 물이 나오므로 3~4일 후 간장을 따라 달여서 식혀 붓기를 3번 반복한다.

○ 고추장, 된장 이용방법 : 껍질을 벗긴 더덕을 두드려 편 후 햇볕에 꾸덕하게 말려서 고추장에 박아 넣는다. 고추장에 넣기 전 된장에 한달 정도 박아 두었다가 고추장에 담그기도 한다.

#### (5) 버섯 장아찌

○ 간장 이용방법: 송이를 깨끗이 씻어 물기를 뺀 후 항아리에 담고, 간장에 물을 타서 간을 맞추어 끓인 다음 식히지 말고 그대로 송이 위에 붓는다. 며칠 후 간장만 끓여 식힌 후 송이위에 붓는다. 먹을 때 송이를 꺼내 얇게 저며 간장과 함께 그릇에 담는다.

### 나) 전통장아찌 제품분석 결과

#### (1) 전통 장아찌 생산지역의 제품 분석

우리나라의 대표적인 전통식품 생산지인 순창의 대표적인 유명업체의 하나인 JW식품과 전남 광주지역의 전문 반찬 제조업체인 DI식품으로부터 제품을 구입하여 분석하였다. 고추장 장아찌의 대표적인 품목으로 무, 오이, 더덕, 감, 고들빼기 제품과 계장을 구입하여 분석한 결과, 표 4-49에서와 같이 순창장아찌의 평균 염도와 당도는 각각 8.05% 와 53brix이었고, 침장액의 평균 염도와 당도는 6.18% 와 41brix이었으며, 표 4-50에서 광주 무장아찌의 염도와 당도는 8.0% 와 54brix 이었고, 침장액의 염도와 당도는 4.8% 와 42brix로써 순창장아찌의 평균값과 거

의 유사한 수준을 이루고 있다. 이와 같은 결과로 볼 때 유명산지의 장아찌는 반찬으로 제공 시 높은 염도로 인하여 식사에 제공 시 다량섭취가 어려움을 알 수 있고, 일반적으로 상품화된 제품 내용물의 염도와 당도가 침장액의 염도와 당도보다 높은 것으로 볼 때 고염도의 고추장에서 장기 저장 속성에 의해 담근 장아찌를 상품화과정에서 다소 낮은 염도의 조미고추장으로 제조한 것임을 알 수 있다.

표 4-49. 순창 JW 식품의 장아찌 기초분석

원 료	염 도 (%)		당 도 (brix)	
	침장액	내 용 물	침장액	내 용 물
무	7.9	10.4	51	56
오 이	7.0	9.0	49	56
더 덕	6.3	8.5	42	56
감	4.6	5.8	28	42
고들빼기	5.1	6.6	39	55

표 4-50. 광주 DI 식품의 장아찌 기초분석

원 료	염 도 (%)		당 도 (brix)	
	침장액	내 용 물	침장액	내 용 물
무	4.8	8.0	42	54
감	4.8	6.1	42	58

## (2) 가정 및 시판 제품 분석결과

한편 전통장아찌의 명가인 두 가정에서 제조된 제품과 고염도 장아찌의 문제점을 해결하여 저염도 제품으로 시판중인 제품을 구입하여 분석하였다. 표 4-51에서와 같이 가정에서 전통적으로 제조한 장아찌의 경우 1년 이상 장기 담금 속

성한 제품으로 전반적으로 염도가 10% 이상의 높은 수준이었다. 이와 같은 경우는 가정에서 제조하여 오랫동안 두고 먹던 옛 관습의 형태로 담그어진 것이었기 때문에 전통적인 풍미의 고유 맛은 좋았지만 젊은 세대들이 즐겨먹을 수 있는 반찬의 개념으로 볼 때 과량의 염분으로 인한 다량섭취의 문제점을 갖고 있었다. 반면에 최근에 출시된 시판 농협제품의 경우에는 염도가 6~7% 수준으로 순창 등 전남의 향토지역에서 생산된 제품에 비하여 1~2%가량 낮았다. 이와 같이 장아찌의 염도는 비교적 다량으로 섭취되는 김치의 염도가 2%수준인 것을 감안 한다면, 장아찌의 보급을 보다 활성화시키기 위해서는 현재의 장아찌 염도 수준을 50%정도 감소시킨 염도 4% 수준의 제품이 바람직할 것으로 판단된다.

표 4-51. 시판 및 가정 장아찌의 종류별 분석 결과

품 목	상품명	염도(%)	brix(%)	pH	산도	비 고
가 정 용	고추장아찌	13.6	30	4.45	0.72	김포명가(2년담금/간장)
	된장무장아찌	15.3	36	4.37	0.84	“
	오이장아찌	12.7	28	4.87	0.56	“
	깻잎장아찌	9.3	24	4.69	0.95	“
	무장아찌무침	10.6	40	4.81	0.73	서천명가(간장절임)
	마늘장아찌	3.6	20	3.77	1.13	“ (간장조미액)
시 판 용	치자단무지	3.5	6	3.71	0.64	YD농협(반제품)
	오이지	5.85	9	3.76	0.40	YD농협(반제품)
	통마늘장아찌	6.3	20	3.75	1.71	YD농협(완제품/간장)
	오이장아찌	7.0	22	4.51	0.70	“

#### 다) 고추장 및 간장 원료의 분석

일반적으로 순창지역의 장아찌는 각 회사마다 전통비법 또는 회사에서 보유하고 있는 제조방법에 의해 제조한 고추장을 이용하여 장아찌를 제조하고 있으나, 본 연구에서는 전통고추장을 사용하기 이전에 일반적으로 상품화되어 있는 유명

제품의 고추장을 이용하여 기본 제조공정 확립하고자 실험에 사용할 장류제품의 기본 성분분석을 행하였다. 분석결과 표 4-52에서와 같이 고추장의 평균 염도와 당도는 각각 7.8%와 58brix로써 순창 전통고추장 양념의 분석 값과 유사한 수준을 나타내었다.

표 4-52. 시판 고추장 및 간장 원료의 분석

품 목	상품명	염도(%)	당도(brix)	수분(%)	pH	산도(%)
고 추 장	순창 찰	7.9	58	37.81	4.60	1.1
	순창 고운빛	7.8	59	39.69	4.71	1.0
	태양초 골드	7.8	58	34.79	4.49	1.0
간 장	청정원(양조)	15.6	39	-	4.80	2.0
	청정원(햇살진)	14.3	31	-	4.29	1.4
	샘표 양조	15.0	37	-	4.71	1.6
	샘표 진	14.6	33	-	4.93	1.5

## 2) 전통장아찌의 제조방법 표준화 연구

### 가) 원료별 최적 절임 및 탈염방법

#### (1) 무 절임방법

##### (가) 염수 농도(10%,15%,20%)에 따른 절임조건(동절기)

절임염수 농도를 각각 10%, 15%, 20%로 제조하여 상온(겨울철 10도 기준)에서 2주간 절임 무와 염수의 염도변화를 비교하고, 절임 무를 탈염 시 탈염되는 시간을 분석하여 본 결과, 표 4-53, 4-54와 같이 절임시간 10일째에 각 염수농도 별 염절임의 평형이 이루어지는 것을 확인할 수 있었고, 절임무의 염도는 절임 염수농도의 절반에 가까운 값을 얻을 수 있었고, 매일 동일중량의 물을 교체하여 탈염 시에는 절임무의 염도에 따라 각각 2, 3, 4일 째에 2% 미만의 염도로 탈염되는 것을 확인하였다. 따라서 향후 염수법을 이용한 무절임에서 일정기간 절임을 통하여 보존과 함께 사용할 경우에는 절임무의 목표염도를 기준으로 2배 농

도의 염수를 이용하여 10일간 절임을 한 후, 탈염 시에는 절임방법별 절임 후 무의 염도에 따라 탈염을 2일 이상 목표 염도까지 탈염공정을 거침으로써 기본 염 절임 공정으로 사용가능함을 알 수 있었다.

표 4-53. 염수농도별 무절임 및 탈염 시 무의 염도 변화

염수농도 (%)	절임 시간(일차)					탈염 시간(일차)			
	2	4	6	10	14	1	2	3	4
10	2.9	3.8	4.4	5.5	5.1	3.2	1.2	-	-
15	3.3	6.1	7.5	8.3	8.5	6.5	3.6	1.8	-
20	6	7.2	9.6	11.8	11.2	7.8	4.8	3.0	1.4

표 4-54. 염수 농도별 무절임 및 탈염 시 염수의 염도 변화

염수농도 (%)	절임 시간(일차)					탈염 시간(일차)			
	2	4	6	10	14	1	2	3	4
10	8.3	7.7	7.3	7.2	6.4	0.8	1.2	-	-
15	12.6	12.0	11.3	11.3	10.1	1.3	2.1	0.8	
20	14.0	15.6	14.6	14.6	13.0	1.6	3.0	1.6	1.0

(나) 동치미 무의 저염수 냉장 절임조건의 검토

일반적으로 장아찌의 절임은 건염에 의한 절임으로 고염도에서 절임을 한 후 탈염, 탈수과정을 통해 절임무를 확보하게 되는데, 저염 장아찌 또는 기타 무를 이용한 김치 및 절임식품류에 응용할 수 있는 가능성을 사전에 조사하기 위하여 저염에 의하여 장기절임 보관하였을 때 나타나는 품질변화를 조사하였다. 무 원료가 가장 좋은 김장철에 조직이 단단한 동치미 무를 1차적으로 2%염수로 절임 후, 각각 2%와 4%의 염수용액에서 4개월 동안 냉장 저장하면서 염도, pH, 산도

변화를 조사한 결과, 표 4-55에서와 같이 2% 와 4% 염수에서 무는 각각 1.8% 와 2.8%대의 염도를 유지하였고, pH는 점차 낮아져서 저장 2개월 후 각각 4.06 과 4.12 수준에 이르렀으며 산도는 0.43%와 0.33%를 나타내었다. 저장 4개월 후에도 pH는 양쪽 모두 4.03 과 4.04로써 거의 4.0 전후의 수준을 유지 하였으나, 산도는 점차 상승하여 각각 0.52%와 0.43%이었다.

무 조직의 관능적 품질의 변화를 살펴보면 2% 염수 저장의 경우에는 저장 14 주째 까지 무조직의 아삭거림이 살아 있어 재 절입 처리 시 장아찌 원료로 사용하거나 기타 절입식품의 재료로 사용할 수 있는 가능성을 보여 주었고 16주 이후에는 4개월 경과 시까지 부분적으로 조직감은 휘어짐성과 탄력이 형성되지만 장아찌용으로 사용가능 한 것으로 예상되었다. 한편 4% 염수 저장의 경우에는 저장 4주째부터 표면의 수축과 무의 유연성과 탄력이 생기기 시작하여 8주째에는 무의 아삭거림이 적어지고 절입에 의한 수축현상이 지속되었다. 저장 10주째에는 무의 조직은 질겨지면서 저장액에서 발효취가 발생하기 시작하였다. 이와 같은 현상은 저장 중 2%염수의 경우에는 비교적 유산발효가 진행되어 풍미와 함께 빠른 pH 저하로 효모의 초기 생장을 저하시킨 것으로 보이나, 4% 염수의 경우에는 원료처리 및 담금 시의 문제로 효모 오염의 기회가 많았거나 pH 저하속도가 상대적으로 늦어져서 효모생육에 도움이 되는 상황이 발생했을 가능성도 추측해 볼 수 있다. 품질적으로 4%염수 보관의 경우에는 12주째 이후에는 발효향미의 발생으로 장기간 보관에는 문제가 발생하였다. 따라서 발효가 진행된 무의 경우에는 풍미가 장아찌 절입에 좋지 않은 영향을 줄 것으로 생각되나 지속적으로 장아찌 절입에 의한 효과를 분석하기로 하였다.



표 4-55. 저 염수 냉장 절입 시 동치미 무의 염도, pH, 산도변화

절입시간 (주)	2% 염수절입						4% 염수절입					
	무			염수			무			염수		
	pH	산도 (%)	염도 (%)	pH	산도 (%)	염도 (%)	pH	산도 (%)	염도 (%)	pH	산도 (%)	염도 (%)
0	6.30	0.09	0.78	7.33	0.00	1.12	6.30	0.09	0.78	7.40	0.00	1.12
2	5.05	0.21	1.04	5.13	0.28	2.23	5.23	0.18	1.66	5.25	0.23	3.48
4	4.28	0.32	1.63	4.12	0.38	1.78	4.67	0.23	2.31	4.33	0.32	2.70
6	4.12	0.32	1.67	4.02	0.39	1.79	4.22	0.30	2.45	4.16	0.32	2.67
8	4.06	0.43	1.70	4.00	0.47	1.80	4.12	0.33	2.51	4.06	0.46	2.62
10	3.97	0.44	1.76	3.94	0.49	1.80	4.00	0.39	2.61	3.95	0.56	2.69
12	3.96	0.49	1.76	3.92	0.50	1.81	3.97	0.46	2.58	3.93	0.59	2.68
14	3.92	0.51	1.81	3.89	0.62	1.83	3.93	0.46	2.66	3.91	0.53	2.73
16	3.88	0.52	1.65	3.86	0.53	1.65	3.88	0.43	2.40	3.87	0.46	2.41
18	3.99	0.53	1.88	3.97	0.54	1.97	4.00	0.44	2.71	3.98	0.44	2.82

(다) 고염수 농도(20%,25%,30%)에서의 제주무의 절입 조건 검토 (3월)

한편 필요에 따라 생산의 수급관리상 신속절입에 의한 제조공정의 단축이 필요할 경우에 고염수 절입에 의한 무(무의 평균중량 530g)의 신속절입 가능성을 검토한 결과, 표 4-56에서와 같이 20, 25, 30% 염수에서 절입 시 염절입 3일 후에 각각 10.2%, 11%, 13.4%로써 9일 후의 최고 염도에 도달했을 때의 염도인 13.6%, 16%, 17.8%의 80% 수준에 달하는 것으로 볼 때 고염수 절입에 의한 절입시간의 단축이 가능한 것으로 생각되며, 2일간 탈염후의 절입 무염도가 3~4.8% 범위인 것으로 보아 탈염시간은 표 4-56의 20% 염수 절입에서와 같이 3일간의 연속 탈염으로 충분한 탈염이 이루어 질것으로 판단된다.

표 4-56. 염수농도별 절입시간에 따른 무(제주 무)의 염도변화

염수농도(%)		절 입 시 간(일차)			탈염(2일) 종료 후
		3	6	9	
20	무염도(%)	10.2	10.0	13.0	4.4
	염수염도(%)	11.2	12.0	13.6	2.8
25	무 염도(%)	11.0	13.0	16.0	3.0
	염수염도(%)	16.2	16.6	18.2	3.0
30	무 염도(%)	13.4	16.4	17.8	4.8
	염수염도(%)	17.4	17.8	20.0	4.0

(라) 하절기 절입조건의 검토

장아찌의 연중 생산을 위해서는 원료공급이 원활하고 품질이 좋은 가을, 겨울철의 경우와 반대로 원료품질이 떨어지고 상대적으로 장아찌의 품질관리가 어려운 하절기의 절입 관리가 중요하다. 특히 수온이 상승하는 6월부터는 절입염도 뿐만 아니라 절입과정 중 증식하는 미생물의 증식과 더불어 pH 저하 및 산도의 증가가 장아찌의 품질에 중대한 영향을 미칠 것으로 생각된다. 따라서 하절기(6월: 수온 14℃)의 절입을 위하여 염수비율을 원료의 150%로 하고, 20%염수에서 절입 후 품질 변화를 분석한 결과는 표 4-57과 같다. 표에서와 같이 절입염도 염 절입 6일 만에 염 평형 수준에 도달하여 염도 13.6%에 도달하였고 그 이후의 변화는 미미하였다. 또한 pH와 산도의 변화를 분석한 결과 6월중의 수온(14℃)에서는 비교적 품질이 안정하여 초기의 pH와 산도를 거의 유지하였다.

표 4-57. 하절기(6월) 무의 절입시간별 품질변화 비교

절입기간 (일)	고형물			염수염도 (%)
	pH	산도(%)	염도(%)	
2	5.55	0.18	14.2	17.2
4	5.62	0.19	12.2	17.2
6	5.58	0.16	13.6	15.0
7	5.46	0.28	14.0	15.6
8	5.51	0.21	13.2	14.0

(2) 오이 절입방법 검토 결과

(가) 20%염수에서의 오이 절입조건 검토 (동절기)

표 4-54의 무절입 실험 결과에 따라 20% 염수를 이용하여 절입하는 동안 시간 경과에 따른 오이의 염도변화와 탈염 시 소요되는 시간을 조사한 결과, 표 4-58에서와 같이 오이절입은 상대적으로 무에 비하여 중량과 부피의 측면에서 염의 침투량이 높았다. 무의 경우는 절입 종료 후에 염수농도의 절반에 가까운 절입염도를 나타내었으나, 오이의 경우에는 1주(7일)차에 염수농도의 절반에 가까운 염도를 나타내었으며, 3주(21일)차에 염수농도의 75%까지 상승하였다. 또한 탈염 시에는 무의 탈염 경우와 같이 3일째에 2%에 가까운 농도로 탈염됨을 알 수 있었다. 그러나 염수법에 의한 오이절입의 경우에는 건염법에 의한 절입 경우와 같이 염도는 증가하나 외관과 조직이 크게 수축하지 않고 표면적으로 수축이 되어 절단 시 내부의 조직이 약한 문제점이 있어서 재 절입을 한 후 탈염 처리하였다. 표 4-59에서와 같이 20%염수에 재 절입 시 7일차에 염도는 18%에 가까운 염도를 보이고 염수와 평형을 이루었고 수축정도도 강하며 내부조직이 보다 견고하였다. 따라서 오이 절입을 염수법에 의해 절이는 경우에는 2단 절입에 의하여 조직이 무르기 쉬운 단점이 보완되도록 강한 탈수작용에 의하여 견고한 조직을 얻도록 하는 것이 바람직할 것으로 생각되었다. 재 절입 오이를 탈염 시에도 1차 절입에서와 같이 탈염 3일 째에 2%염도대로 저하되는 것을 알 수 있었다. 그러나 탈염공정은 실제로 물의 순환 횟수를 증가시키면 일반적으로 김치 제조 시에 배추의 탈염 속도에서와 같이 1회 탈염 시 50%씩의 염도감소와 함께 절입오이와 탈염수의 비율을 1:1로 할 경우, 빠른 시간 내에 목표 평형염도에 도달할 수 있을 것으로 보인다.

표 4-58. 절입 및 탈염시간별 오이와 염수의 염도 변화

구분	절입 시간 (일차)				탈염 시간(일차)		
	7	14	21	22	1	2	3
오이염도(%)	11.2	13.3	14.1	14.6	10.8	5.0	2.6
염수염도(%)	14.6	13.9	14.8	14.2	2.2	4.4	2.3

표 4-59. 재 절입 및 탈염시간별 오이와 염수의 염도변화

구분	절입 시간 (일차)				탈염 시간(일차)		
	0	1	6	7	1	2	3
오이염도(%)	14.6	15.6	17.2	17.6	10.4	4.9	2.5
염수염도(%)	14.2	16.4	17.8	18.2	8.2	5.4	2.1

(나) 고염수(25%, 30%)농도에서의 오이 절입조건외 검토(3월)

무와 동일하게 생산 수급상 신속 절입이 필요할 경우를 대비하여 고염수 절입 (오이 평균중량: 150g)을 검토한 결과, 표 4-60에서와 같이 25%, 30%염수에서 3 일 경과 시 각각 13.1%, 15.8%로써 절입 9일차의 17.6%, 19.8% 대비 마찬가지로 80%정도의 절입이 이루어졌으며, 고염수 절입의 경우에도 오이의 표면은 염도가 높으나, 내부의 수분이 많아 상대적으로 무에 비하여 탈염 속도가 완만하였다. 특히 오이의 경우에는 내부가 무르고 수분이 많으므로 고염수에 의한 신속절입의 방법을 사용할 경우에는 절입 후 탈염 탱크에서 누름돌에 의한 강제 압착, 탈수가 필요할 것으로 판단되었다.

표 4-60. 절입농도에 따른 시간별 오이절입 농도 변화

염수농도(%)		절 입 기 간(일차)			탈염(2일) 종료 후
		3일차	6일차	9일차	
25	오이염도(%)	13.1	15.2	17.6	5.8
	염수염도(%)	12.0	16.4	19.0	5.2
30	오이염도(%)	15.8	18.4	19.8	8.3
	염수염도(%)	19.8	20.4	22.2	7.9

(다) 하절기 오이 염절입 조건의 검토

무에서와 마찬가지로 하절기 수온에서의 오이 절입을 검토하였다. 염수비율을 원료의 150%로 하여 20%염수에서 일자별로 절입하여 분석한 결과 표 4-61에서

와 같이 절임 6~7일 경과시 염 평형에 도달하여 절임염도는 14%수준에 도달하였다. 그러나 무에서와는 달리 오이의 경우에는 절임과정 중 pH저하 및 산도의 증가와 함께 절임수의 혼탁이 발생하면서 미생물의 오염이 감지되어 하절기 절임 시에는 저온절임의 검토가 요구되었다.

표 4-61. 하절기(6월) 오이의 절임시간별 품질변화 비교

절임기간 (일)	고형물			염수염도(%)
	pH	산도(%)	염도(%)	
2	5.46	0.23	7.6	18.2
4	5.38	0.27	11.4	18.2
6	5.09	0.32	12.6	14.8
7	4.68	0.44	14.0	15.2
8	4.54	0.49	13.0	13.6

### (3) 고추 절임방법 검토 결과

#### (가) 하절기 절임조건의 검토

무, 오이와 함께 장아찌 원료로 많이 사용되는 고추장아찌의 제조를 위하여 타 원료와 동일조건으로 20%염수에서 절임조건을 검토하였다. 표 4-62에 나타난 바와 같이 고추의 경우는 오이의 경우보다 절임속도가 더욱 느리고 염수의 농도와 평형이 쉽게 이루어지지 않고 있으며, 시간의 경과에 따라 고추의 절임염도는 점차 증가하나 염수의 염도는 고추의 염도증가와 달리 그다지 감소하지 않고 염도 평형은 쉽게 이루어지지 않음을 알 수 있다. 따라서 고추의 절임은 무, 오이와 달리 조미액의 담금에 의하여 장기간의 절임 발효가 필요할 것으로 생각되었다.

표 4-62. 하절기(6월) 고추의 절임시간별 품질변화 비교

절임기간 (일)	절임고추			염수염도(%)
	pH	산도(%)	염도(%)	
2	5.59	0.23	2.8	19.2
4	5.00	0.36	2.8	18.9
6	3.60	0.81	5.2	17.3
7	3.66	0.63	6.8	16.9
8	3.61	0.68	9.2	14.4

(4) 원료별 하절기 절임조건의 검토

원료별 하절기(7월중,수온 16℃) 절임조건의 검토를 위하여 20%염수를 사용하여 동일한 방법으로 무, 오이, 고추에 대하여 절임조건을 비교한 결과는 표 4-63에서 나타난 바와 같이 수온의 상승에 따라 절임속도는 더욱 증가하여 절임 5일 만에 평형에 도달하여 무의 염도는 10.4%, 오이의 염도는 14.4%가 되었으나, 고추의 염도는 7.2%로써 하절기 1차 실험(6월)에서와 같이 충분히 평형에 도달하지 않았고 1차 실험과 유사한 형태를 보여 주었다.

표 4-63. 하절기(7월) 절임원료의 절임기간별 염도평형 비교

구분	무 염도(%)			오이 염도(%)			고추 염도(%)		
	3일	4일	5일	3일	4일	5일	3일	4일	5일
고추	8.6	9.8	10.4	13.2	14.2	14.0	4.0	5.2	7.2
염수	12.0	11.8	11.0	14.2	15.0	14.4	18.0	18.6	16.4

## 나) 장아찌 담금 방법의 연구

### (1) 고추장 장아찌의 담금조건의 검토

#### (가) 무장아찌의 단기간 담금 중 염도변화

전통적인 장아찌 담금 방법에서와 같이 염수농도별로 절임 및 탈염을 한 후, 탈염한 무를 절임 무와 동량의 무게에 해당되는 고추장에 박아 담금 중 품질을 분석한 결과, 담금 후 1주째에 고추장에 의한 삼투현상으로 수분이 증가하여, 전통적인 방법과 동일하게 침장액을 분리하여 가열 농축 후 재투입하여 담금하였고 담금 20일 째에 고추장 종류별로 담금한 시료를 분석하였다. 표 4-64에서와 같이 순창고추장의 제품에 담금한 경우에는 절임 시 염수 농도의 차이와 상관없이 2% 기준으로 탈염 처리된 절임무를 이용 시 고추장의 염도와 서로 평형을 이루어 4.5% 대의 염도를 나타내었고, 태양초 고추장의 경우에는 절임시의 염수농도가 높아지는 순으로 장아찌 담금 후에도 염도가 높아지는 것을 보여주었다. 이와 같은 결과로 미루어 보면, 담금 과정에서 나타나는 무 개체간의 차이에 의한 현상으로 해석할 수도 있으나, 절임 시 고염도로 절임한 절임 무가 탈염시 탈수가 많아지면서 고추장 담금 시 상대적으로 침장액의 침투가 높은 것으로 해석할 수도 있다. 따라서 이에 대한 비교분석을 위해 추후 실험 시 고염처리에 의한 절임무와의 상대비교가 검토되어야 할 것으로 판단된다. 한편, 20일 경과한 장아찌의 중간 제품을 관능적으로 조사한 결과 각 샘플 간에 절임염수 농도에 따른 절임무의 식감차이는 별 차이가 없었으며, 졸깃한 장아찌의 조직감이 살아있어 관능적으로는 양호한 결과를 보여주고 있다.

표 4-64 절임수 염도별 고추장 장아찌 담금 20일차 염도 변화

절임수 염도(%)	순창 고운빛		순창 찰		태양초 골드	
	무염도 (%)	양념염도 (%)	무염도 (%)	양념염도 (%)	무염도 (%)	양념염도 (%)
10	4.55	4.3	4.25	3.5	3.6	4.9
15	4.8	4.6	4.4	5.1	4.7	5.0
20	4.4	4.2	4.2	4.0	5.4	4.6

(나) 절임원료별 장기간 담금 중 염도변화

20% 염수에서 10일간 절임 후, 2일간 냉장 탈염하여 준비된 제주무와 2%염수에서 3개월간 저장 절임 보관하고 있는 무를 탈수하여 각각 2.8%, 2.23%의 염도로 준비된 원료를 고추장에 침장하여 15일 간격으로 염도 변화 및 조직감의 형성을 관찰하였다. 표 4-65에서와 같이 60일 동안 저장 숙성하면서 저장 기간에 따라 원료와 양념간의 염도평형을 조사한 결과, 원료의 염도는 점차 증가하여 30일 째에 고추장원액과 각 원료의 평형이 이루어짐을 알 수 있었다. 즉, 고추장 조미액의 염도는 8%이나, 평형화되면서 염도 4%의 장아찌 원료는, 재료의 기본 염도에 더하여 4%에 해당하는 염분이 침투되어 6%대의 염도에 도달함을 알 수 있었고, 이와 같은 결과는 향후 원료의 절임 및 담금 과정에서 목표 염도가 설정되면 원료의 탈염염도와 장아찌 조미액의 염도를 조절함으로써 최종 제품의 염도를 조절 할 수 있을 것으로 생각되었다. 또한 30일 이후 60일까지의 숙성결과로 볼 때 30일 이후의 염도변화는 큰 차이가 없었으며, 조직감이나 장아찌의 향미변화도 유사하여 고추장 담금 시 30일 만에 장아찌 풍미형성이 가능한 것으로 판단되었다.

표 4-65. 원료별 고추장 장아찌 담금 경과시간에 따른 염농도 변화(3/31)

원료		15 일차		30 일차		45 일차		60 일차	
		원료염도(%)	양념염도(%)	원료염도(%)	양념염도(%)	원료염도(%)	양념염도(%)	원료염도(%)	양념염도(%)
제주무	SC-1	5.4	5.4	6.6	5.4	6.0	5.0	7.2	6.0
	SC-2	5.4	4.8	5.8	5.0	5.2	5.6	6.2	5.0
	SW	6.8	5.4	6.2	5.4	6.4	5.6	6.6	7.0
동치미 무	SC-1	5.4	5.4	6.2	5.2	5.2	5.4	6.2	5.8
	SC-2	5.0	4.6	7.0	5.6	6.0	5.4	6.6	6.0
오이	20%염수	8.4	6.8	8.8	7.2	8.4	7.2	9.4	8.6
	20%탈수	8.0	7.0	9.0	7.0	8.4	7.4	8.8	8.0
	건염	6.8	5.6	7.0	5.8	6.8	5.8	7.0	7.0

SC-1: 순창찰고추장(태양초) SC-2: 순창고운빛고추장 SW:삼원고추장(태양초)



(다) 절임원료별 고추장장아찌의 60일 담금 중 조직변화

숙성 30일후의 제품 당도, pH 및 산도의 분석과 함께 원료별 조직감과 맛을 평가한 결과는 표 4-66과 같다. 제주 무의 경우 SW에 비하여 SC-1 과 SC-2의 휘어짐성이 강하며 조직의 쫄깃한 저작감이 양호하여 관능적인 평가도 우수하였으며, 일본의 건조방법에 의한 다투앙즈께의 조직감을 나타내었고 SC-2가 관능적인 측면에서 맛이 양호하였다. 또한 동치미 무의 경우에 있어서도 장아찌 무의 탄력은 양호하였으며, 제주무의 경우에 비하여 아삭한 저작감이 우수하였다. 두 고추장의 상태를 비교하였을 때 SC-1에 비하여 SC-2가 관능적으로 우수하여, 시판 고추장 3종류를 비교 평가하였을 때 SC-2(순창고운빛고추장)의 품질이 장아찌 제조 실험에 적절한 것으로 평가되었다. 단 동치미 무의 경우 SC-2는 관능적인 면에서 신 맛이 증가하여 담금 저장 중에 유산균에 의한 오염이 진행되었을 것으로 판단되어 미생물적 오염에 대한 검토가 필요하였다.

또한 오이의 경우에는 전 처리 조건을 달리하여 20%염수에 절임한 재료(염도 3.5%), 20% 염수절임 후 탈수한 재료(4.3%), 건염처리에 의한 절임한 재료(염도 1.9%)를 각각 담금 후 분석한 결과, 30일 제 염도는 각각 8.8%, 9%, 7%로써 높은 염도를 나타내었다. 무와 마찬가지로 이에 대한 분석과 함께 관능평가 한 결과, 20%염수에 절임한 재료와 20%절임 후 탈수한 재료의 경우는 충분한 탈염을 거치지 않았던 관계로 짠 맛이 강하여 관능적으로 문제가 되었고 전체적으로 오이지 절임풍미가 그대로 존재하여 30일 동안 고추장 침장액에 담근 오이재료는 양념의 침투가 충분히 이루어지지 않은 것으로 평가 되었다. 이와 같은 문제점은 오이가 절임과정에서 쉽게 연부하는 특성이 있을 뿐만 아니라 탈염 후 강제적으로 압착 탈수하여 조미액에 절이지 않으면 오이는 수분이 있는 상태에서 조미액에서 발효하는 과정에서 미생물적인 오염이 우려되고 조미액이 쉽게 침투하지 않으며 가운데 부분이 동공화되는 현상을 나타내고 있어 이에 대한 고려가 필요하다.

표 4-66. 원료별 고추장 장아찌 담금 30일 후의 성분 및 조직변화

원료		당도 (brix)	pH	산도 (%)	조직 및 외관
제주무	SC-1	24	3.99	1.33	무조직 탄력강, 고추장조미액 1/2침투
	SC-2	20	4.03	1.22	무조직 탄력중강, 고추장조미액 1/2침투
	SW	24	4.24	1.24	무조직 탄력중, 고추장조미액 1/2침투
동치미 무	SC-1	24	4.58	0.62	무조직아삭함,고추장조미액침투1/3, 감미
	SC-2	20	4.52	0.61	무조직아삭함,고추장조미액침투1/3, 감미
오이	20%염수	20	4.86	0.50	휼성장,탄력중, 고추장조미액 침투 2/3
	20%탈수	32	4.40	0.69	휼성장,탄력강, 고추장조미액 침투 2/3
	건염	16	4.31	0.52	휼성장,탄력중강, 고추장조미액 침투 2/3

(2) 간장 장아찌의 담금조건의 검토

(가) 동치미무의 장아찌 담금 중 염도 및 당도 변화

저온에서 2개월간 장기 저장한 동치미 무를 간장:설탕:MSG=1000: 100: 5의 비율로 조제한 조미액을 이용하여 간장 장아찌 담금을 진행한 결과, 표 4-67에서와 같이 1주차에 조미액의 침투가 신속히 이루어져 염미가 강한 간장 풍미를 나타내었고, 외관상 전체 무의 1/2가량의 간장 침투가 이루어 졌으며 조직감은 아삭한 동치미 무의 조직이 그대로 살아있어 저작감이 우수하였다. 3주차에 이르러 같은 방법으로 분석한 결과 SR과 SF3의 비교시 절임무 개체간의 차이라고 판단되어지나, SF3의 제품이 조직감이 우수하였고 SR의 휘어짐이 다소 강하고 탄력 있는 조직감을 나타내었다. 4주차에 이르러서는 비교적 간장풍미가 전체적으로 침투하여 장아찌 고유의 풍미를 나타내고 있었다. 이와 같은 결과로 미루어 볼 때 동치미 무를 세절하여 조미액에 담글 경우에는 1주정도의 짧은 기간 내에서도 담금이 가능할 것으로 관찰되었다.

표 4-67. 동치미 무의 간장조미액 담금시 경시적 변화

구분		염도(%)		당도(brix)		관능 비교	
		무	간장	무	간장	향미	조직
초기	SR	4.2	14.8	4	37	약간 쓴맛	아삭함 / 우수
	SF3	4.2	14.6	4	33		
1주차	SR	12.6	13.4	24	21	간장풍미/ 염미강	아삭함/ 조미액침투 1/2
	SF3	12.6	13.4	28	20	“	“
3주차	SR	11.6	11.4	28	24	염미강, 감미증가	아삭함
	SF3	12.8	12.0	28	24		
4주차	SR	6.8	12.8	12	24	간장풍미	조미액 침투완료 아삭함
	SF3	6.8	13.2	12	24	간장풍미	조미액 침투완료 아삭함

\* SR, SF3: S식품사의 덕용 및 고급제품

\* 간장 조미액 구성비 간장: 설탕: MSG= 1,000: 100: 5

(나) 제주무의 장아찌 담금 중 염도 및 당도 변화

상기 조사 결과에서와 같이 절입한 무를 부분적으로 일광 건조를 한 후 장아찌 담금을 비교하여 보았다. 즉 20% 염수에서 절입한 무를 탈염 후 일광에서 1일간 건조 후 담금에 사용하였고, 간장 조미액은 상기실험에서 사용한 조미액의 염도가 과다한 것으로 생각되어 조미액의 염미를 조절하는 의미에서 동치미 무에서 사용했던 조미액을 재사용하였다. 표 4-68에서 나타난 바와 같이 담금 1주차 경과 시 절입염도는 조미액이 약간 높아 무염도가 10.2%인데 비하여 11%를 나타내었고, 전체적인 당도는 무가 24 brix, 조미액이 28 brix로 조미액이 다소 높았으나, 담금 2주차에서는 염도와 당도가 동일한 수준으로 평형이 이루어짐을 알 수 있었다. 담금의 평형이 이루어진 2주차 경과 후 절입 조직과 풍미를 조사한 결과, 조직의 휘어짐성은 매우 강하였고 저작감이 좋은 맛을 나타내었다. 간장의 염미는 강한 반면에 조미는 적당한 풍미를 유지하였다. 이와 같은 결과에서

간장조미액 조제 시 성분비는 초기에 제조한 조미액의 80% 농도 수준인 당도 8brix와 MSG 0.4%수준이 적절할 것으로 생각 되었으며 절임원료를 건조에 탈수가 진행된 것이 담금 기간의 단축과 함께 조직의 저작감이 향상되어 관능적으로 도움이 되는 것으로 판단되었다.

표 4-68 제주무의 간장조미액 담금시 경시적 변화

항목 구분	염도 (%)		당도(brix)		관능 평가	
	무	간장 조미액	무	간장 조미액	향미	조직
담금 초기	9.3	13.1	7	30	고유 염절임 풍미	쫄깃함, 유연성강
1주차	10.2	11.0	24	28	간장풍미	아삭함, 유연성강
2주차	11.2	11.2	20	20	간장풍미	
3주차	12.4	12.8	20	20	간장풍미	

- \* SR/ SF3의 차이는 없는 것으로 하여 SR 단독으로 실험
- \* 원료대비 조미액 사용비율: 무 : 조미액 = 100 : 120
- \* 간장 조미액 : 저온 절임저장 무의 담금 시 사용한 조미액의 재사용
- \* 무 전처리: 절임 탈염 후 태양건조 2일

(다) 오이의 장아찌 담금 중 염도 및 당도 변화

제주 무와 동일한 방법으로 절임, 건조 후 간장조미액에 담금한 결과 표 4-69에서와 같이 초기의 간장 조미액의 염도는 23.4%, 탈염오이의 염도는 5.64%이었으나, 1주후 양쪽이 유사한 수준을 보여 평형이 이루어짐을 알 수 있었다. 담금 2주차의 염도는 원료오이의 염도가 다소 높은 것으로 나타나지만 3주차 결과로 미루어 볼 때 담금 후의 평형은 거의 1주차에 완성되는 것으로 보인다. 그러나 당도의 평형을 보면 1주차까지는 원료오이와 간장 조미액간에 다소 차이를 나타내며, 2주째에 원료와 간장조미액의 평형이 이루어짐을 알 수 있었다. 또한 관능적인 측면에서 볼 때는 초기에는 조직은 다소 질긴 듯하며 뻣뻣한 식감이 들어

좋지 않았으나, 1주차 이후부터 다소 탄력감이 생기면서 씹성이 강해지며 장아찌의 풍미를 느낄 수 있었다.

표 4-69. 오이의 간장조미액 담금 시 경시적 변화

항목 구분	염도 (%)		당도(brix)		관능 평가	
	오이	간장조미액	오이	간장조미액	향미	조직
담금 초기	5.6	23.4	3	45	간장고유풀미	건조에 의한 조직 경직 현상
1주차	11.6	11.2	32	28	간장고유풀미	쫄깃함, 유연성장
2주차	12.2	11.2	20	20	간장고유풀미	쫄깃함, 유연성장
3주차	12.2	12.8	20	20	간장고유풀미	쫄깃함, 유연성장

\* 간장(SR)원액 분석: 염도 27%, 당도 30 brix

\* 간장조미액 제조비율: 간장(SR): 설탕: MSG = 1,000: 150: 5

\* 원료대비 조미액 사용비율: 오이 : 조미액 = 100 : 62.5

- 간장조미액은 원액에 설탕 15% 첨가한 것으로 원액에 비하여 14.6 brix 증가하였음.

### 3) 조미기술의 개발에 의한 신규 장아찌 개발

#### 가) 개발과제의 개요

전통적인 장아찌의 조미용 장류는 전통적인 고추장과 간장을 베이스로 한 것으로 조미의 주요 성분은 장류 숙성 중 콩단백질의 분해에 의해 생성되는 아미노산의 맛과 전분질의 분해에 의한 당분의 생성으로 나타나는 감미, 그리고 장류 담금 시 사용된 소금에 의한 염미가 관능적 품질에 영향을 주며 발효숙성과정 중 미생물의 효소적 분해에 의해 형성되는 산과 알코올 등의 반응에 의한 향미 성분의 생성이 장아찌의 풍미에 관여된다. 따라서 기본적인 맛에 영향을 주는 것은 감미, 염미 및 아미노산의 맛이다. 그러나 전통적인 장아찌가 깊은 맛과 다양

한 풍미를 주고 있어 선호도가 높지만 과도한 염도에 의한 건강상의 저해요인과 현대적인 식사메뉴와 어울리지 않는 풍미 등이 소비자의 다양화 요구 및 젊은 세대의 까다로운 식성에 부합되지 않는 문제점이 있다. 따라서 조미액의 구성을 전통적인 맛으로부터 현대적인 맛으로 개선을 할 필요가 있다. 이에 따라 본 연구에서는 조미액의 베이스를 다양화하여 기호성과 건강이미지를 부각시키기 위한 방법으로 저염, 무설탕, 천연색소 이용 등을 기본적인 기술과제의 주제로 하여 조미기술을 개발하였다.

## 나) 고추장 장아찌의 조미 방법

### (1) 조미기술의 개요

고추장 장아찌의 경우에는 전통적으로는 된장 또는 고추장의 장류에 담금하여 장기간(6개월 이상) 발효 숙성에 의하여 장아찌의 담금이 완성된다. 담금 중에는 절임원료와 고추장의 삼투압 차이로 인하여 원료로부터 나오는 수분이 나오게 되고 이로 인하여 고추장의 본래 맛이 희석되므로 1차 담금에 사용했던 고추장을 꺼내어 재차 달여서 쓰거나 새고추장 보충 사용하여 장아찌 담금 과정을 관리하게 된다. 그러나 이와 같은 방법은 관리상의 번거로움과 품질의 균일화를 꾀하기 어려운 문제 등으로 대량생산에 의한 공업화에 어려움이 따르게 된다. 특히 전통장아찌는 장기간 숙성과정에서 형성되는 풍미가 전통적인 본래의 맛을 느끼게 되어 이를 선호하는 사람에게는 장점이 될 수 있지만, 젊은 세대의 기호성이나 현대적인 식사에서의 반찬으로써의 특성을 고려할 때는 개선의 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 지금까지 원료의 절임과 고추장 장아찌 담금 중의 품질 변화를 검토한 결과에 따라 담금 후 1개월 동안 숙성과정에 의하여 고유의 풍미를 형성 시킨 다음에 일정한 레시피의 조미액이나 양념을 조미하여 제품으로 완성하는 것이 바람직한 제조방법으로 판단되었다. 따라서 고추장 장아찌에 어울리는 조미양념을 제조하여 고추장장아찌를 완성하였다.

### (2) 고추장 장아찌 양념 레시피

고추장 장아찌의 맛을 살리기 위하여 고추장에 1개월 발효 숙성한 장아찌를

먹기좋은 크기로 자른 다음, 아래의 백분율에 따른 양념을 제조하고 장아찌:양념 = 75 : 25의 비율로 혼합하여 고추장 장아찌를 완성하였다.

양념의 구성: 고춧가루 15%, 다진마늘 6%, 세절쪽파 8%, 다진 양파 10%, 물엿 16%, 설탕 5.5%, 진간장 3%, 참기름 2%, 깨 0.5%, 다시마물 30%

#### 다) 간장 장아찌의 제조 방법

##### (1) 조미액의 조제

전통장아찌의 간장원료베이스의 염미가 강하고 간장풍미가 강한 특징을 개선하여 풍미가 부드럽고 산뜻한 맛의 컨셉을 유지하기 위하여 표 4-70과 같은 구성비의 조미액 제조하였다.

표 4-70. 조미액의 구성 (조미액 A)

성분	진간장	식초	설탕	소금	청주
구성비	3	1.5	1.5	0.3	0.3
분석결과	pH 3.64, 산도 3.02, 염도 3.61%, 당도 40brix				

##### (2) 춘절기(5월) 절임원료별 조미액 담금 실험 결과

###### (가) 절임원료의 품질변화

앞서 실험한 결과에 따라 20%의 염수에서 염평형에 도달하는 기간을 10일로 결정하여, 염수의 비율을 고품질의 120%의 비율로 하여 염절입한 결과는 표 4-71과 같다. 10일간의 절임으로 염 평형에 도달함과 동시에 장아찌를 제조하기에 적합한 상태를 유지하였으며, 절입상태는 무의 경우에는 휘어짐성과 탄력이 좋았고, 조직감이 양호하였으며, 오이의 경우에는 오이지처럼 지나치게 수축되지 않고 양호한 탄력상태를 유지하였다. 고추의 경우는 품종에 따라 다소 차이를 보 이긴 하지만 외관이 다소 수축한 상태로 비교적 고추의 외관을 유지하였다. 그러나 pH와 산도는 원료별로 다소 차이가 있으나, 전반적으로 산도가 증가하는 점 으로 보아 절입과정 중 원료의 전처리 상태 및 환경에 따라 미생물의 증식에 의 한 산 생성이 나타났고, 장아찌 담금 후 품질에 영향을 줄 것으로 예상되었다.

표 4-71. 표준화 염절임(5월) 전, 후의 장아찌 원료품질의 변화 (1차 실험)

품명	절임기간 (일)	pH	산도(%)	염도(%)	
				원료	염수
무	0	4.28	0.14	0.5	20.0
	10	3.54	0.36	12.5	13.1
오이	0	4.60	0.05	0.7	20.0
	10	3.73	0.18	14.1	14.3
고추	0	5.02	0.09	1.2	20.0
	10	4.29	0.81	7.8	15.3

(나) 원료별 장아찌의 품질변화

표 4-71에서 절임한 각 원료를 표 4-70의 간장조미액을 이용하여 절임원료와 조미액의 비율을 무와 오이는 100%, 고추는 120%로 하여 장아찌를 담금 후, 15일 동안 숙성하면서 품질변화를 분석하였다. 담금 기간별로 품질변화를 검토한 결과 표 4-72~4-74에서와 같이, 숙성 15일 후 각 원료별 장아찌는 염도가 5.8~6.4%로써 조미액의 풍미가 형성되어 감칠 맛있는 장아찌가 완성되었으며, 숙성과정 중 미생물에 의한 자연 발효가 진행되어 pH 저하와 산도 상승이 일어났으며, 자연스런 장아찌의 풍미가 형성되었다.

표 4-72. 무장아찌의 숙성 중 품질변화

담금기간(일)	염도(%)	pH	산도(%)	당도(brix)
0	2.9	3.91	0.95	1
3	3.4	3.89	1.13	2
6	3.7	3.82	1.53	8
9	6.4	3.85	1.35	20
12	6.6	3.82	1.40	20
15	5.8	3.73	1.44	20



표 4-73. 오이장아찌의 숙성 중 품질변화

담금기간(일)	염도(%)	pH	산도(%)	당도(brix)
0	5.2	3.81	1.20	0
3	4.3	3.78	1.30	3
6	4.4	3.74	1.71	8
9	7.2	3.82	1.55	8
12	7.2	3.87	1.53	8
15	6.4	3.79	1.44	8

표 4-74. 고추장아찌의 숙성 중 품질변화

담금기간(일)	염도(%)	pH	산도(%)	당도(brix)
0	7.7	3.88	1.32	-
3	2.8	3.85	1.58	7
6	2.8	3.80	1.76	20
9	5.0	3.70	1.81	20
12	5.2	3.74	1.75	20
15	5.8	3.71	1.74	20

### (3) 하절기 절임원료별 조미액 담금 실험 결과

절임방법과 조미액은 춘절기의 1차 실험의 경우와 마찬가지로 동일한 절임방법과 조미액을 사용하여 담금시간에 따른 품질의 변화를 조사하였다.

#### (가) 상온 담금에 의한 장기 숙성 시 품질변화

절임오이를 상온 담금하여 60일간의 품질 변화를 조사한 결과는 표 4-75와 같다 표에서와 같이 상온에서 담금 숙성의 경우에는 원료절임 및 탈수과정 중에 증식된 효모에 의하여 연부현상과 함께 조미액의 혼탁현상이 발생하여 4일 만에 산막효모가 발생하고, 10일 경과 시 산패가 발생하여 식용하기에 곤란한 상태가 되었다. 따라서 하절기에 대한 장아찌 제조상의 품질안전을 위하여 냉장 절임 및 냉장 숙성에 의한 장아찌 제조의 검토가 필요하였다.

표 4-75. 하절기 절입오이의 조미액 담금 시 저장 중 품질변화 (상온)

담금기간 (일)	고형물			조미액		
	pH	산도(%)	염도(%)	pH	산도(%)	염도(%)
3	3.25	0.24	6.8	3.27	0.24	6.8
6	3.24	0.48	7.2	3.22	0.31	6.8
9	3.21	0.54	6.4	3.17	0.41	6.4
12	3.23	0.62	6.6	3.22	0.63	8.0
15	3.09	0.56	6.6	3.12	0.36	7.0
18	3.06	0.52	6.6	3.05	0.27	6.8
21	3.11	0.42	7.0	3.09	0.40	7.2
24	3.12	0.43	6.6	3.10	0.43	7.2
27	3.09	0.47	6.4	3.08	0.43	6.4
30	3.09	0.48	7.0	3.07	0.42	6.8
33	3.18	0.42	6.8	3.11	0.46	7.0
36	3.12	0.45	6.6	3.11	0.44	6.6
39	3.27	0.43	6.8	3.20	0.47	7.0
42	3.18	0.36	7.0	3.17	0.43	7.0
45	3.22	0.32	7.2	3.20	0.42	6.6
48	3.25	0.37	6.0	3.22	0.47	6.2
51	3.25	0.36	6.0	3.22	0.45	6.2
54	3.21	0.33	6.8	3.18	0.49	6.8
57	3.14	0.45	6.2	3.08	0.48	6.4

(나) 냉장 담금에 의한 장기 숙성 중 품질변화

동일한 방법으로 절입한 오이, 무, 고추를 앞서 수행한 방법과 동일한 방법으로 담금하여 냉장온도(5℃)에서 60일간 저장하면서 품질변화를 조사한 결과는 표 4-76~4-78와 같다. 오이의 경우에는 표 4-76에서와 같이 숙성과정 중 품질을 비교한 결과 전반적으로 초기 절입과정 중 증식한 효모에 의한 오염으로 냉장 저장 중에서도 효모에 의한 약간의 풍미의 변화는 느껴지지만, 담금 숙성 2주째에 조직감이 좋은 양호한 품질의 장아찌를 만들 수 있었고, 무의 경우에는 표 29에서와 같이 담금 12일째에 조미액과의 염평형이 이루어지고 관능적으로는 담금 18일 째에 가장 좋은 풍미와 조직감이 형성되었다. 고추의 경우에도 표 30에서와 같이 담금 18일째에 형태적으로는 좀 더 수축되었고 염평형과 함께 아삭한 고추 장아찌의 조직감과 풍미가 형성되었다.

표 4-76. 하절기(7월) 절임오이의 조미액 담금 중 품질변화 (5℃냉장)

담금기간 (일)	고형물			조미액		
	pH	산도(%)	염도(%)	pH	산도(%)	염도(%)
3	3.40	0.47	5.6	3.24	0.24	7.6
6	3.87	0.41	7.6	3.23	0.31	7.6
9	3.31	0.47	6.0	3.22	0.59	6.4
12	3.39	0.41	6.0	3.28	0.52	7.0
15	3.33	0.49	6.2	3.24	0.53	6.8
18	3.14	0.43	6.6	3.13	0.52	7.0
21	3.20	0.52	6.2	3.17	0.49	6.8
24	3.23	0.53	6.4	3.17	0.45	7.0
27	3.20	0.53	6.0	3.15	0.56	6.4
30	3.20	0.58	6.4	3.14	0.60	7.2
33	3.23	0.53	6.2	3.18	0.50	6.4
36	3.14	0.58	6.4	3.17	0.58	6.8
39	3.30	0.55	6.4	3.25	0.55	6.6
42	3.18	0.59	7.0	3.22	0.52	7.0
45	3.27	0.53	6.0	3.24	0.58	6.6
48	3.29	0.54	6.4	3.27	0.62	6.4
51	3.27	0.57	6.4	3.27	0.67	6.4
54	3.21	0.55	6.4	3.23	0.61	6.8
57	3.15	0.53	6.0	3.12	0.62	6.6
60	3.19	0.57	6.4	3.25	0.69	6.2

표 4-77. 하절기(7월) 절입무의 조미액 담금 중 품질변화 (5℃냉장)

담금기간 (일)	고형물			조미액		
	pH	산도(%)	염도(%)	pH	산도(%)	염도(%)
3	3.38	0.24	5.3	3.36	0.24	5.8
6	3.35	0.39	5.6	3.31	0.39	5.8
9	3.33	0.41	5.6	3.27	0.41	5.4
12	3.37	0.45	5.6	3.35	0.44	5.6
15	3.30	0.36	5.6	3.30	0.45	5.6
18	3.20	0.36	5.4	3.18	0.45	5.8
21	3.21	0.32	6.0	3.19	0.42	5.8
24	3.23	0.38	5.4	3.22	0.46	6.4
27	3.21	0.45	6.4	3.18	0.42	5.4
30	3.18	0.36	6.4	3.18	0.46	6.4
33	3.24	0.45	5.6	3.23	0.45	5.8
36	3.21	0.32	5.8	3.21	0.43	5.6
39	3.28	0.42	6.2	3.31	0.42	5.6
42	3.25	0.36	6.1	3.25	0.45	5.8
45	3.26	0.54	6.4	3.26	0.50	5.6
48	3.29	0.54	5.2	3.27	0.45	5.4
51	3.29	0.45	5.2	3.26	0.40	5.4
54	3.24	0.59	5.4	3.23	0.43	5.8
57	3.17	0.72	5.4	3.12	0.45	5.6
60	3.26	0.54	5.2	3.24	0.68	5.2

표 4-78. 하절기(7월) 절임고추의 조미액 담금 중 품질변화 (5℃냉장)

담금기간 (일)	고형물			조미액		
	pH	산도(%)	염도(%)	pH	산도(%)	염도(%)
3	3.40	0.47	5.6	3.24	0.24	7.6
6	3.38	0.47	7.6	3.22	0.41	7.6
9	3.31	0.51	6.0	3.22	0.59	6.4
12	3.39	0.49	6.0	3.28	0.62	6.7
15	3.33	0.54	6.2	3.24	0.63	6.8
18	3.14	0.53	6.6	3.13	0.71	6.7
21	3.20	0.52	6.2	3.17	0.64	6.8
24	3.23	0.63	6.4	3.17	0.65	6.7
27	3.20	0.63	6.0	3.15	0.66	6.4
30	3.20	0.68	6.4	3.14	0.69	7.2
33	3.23	0.63	6.2	3.18	0.63	6.4
36	3.14	0.68	6.4	3.17	0.68	6.8
39	3.30	0.65	6.4	3.25	0.65	6.6
42	3.18	0.59	6.7	3.22	0.72	6.7
45	3.27	0.63	6.0	3.24	0.54	6.6
48	3.29	0.54	6.4	3.27	0.68	6.4
51	3.27	0.67	6.4	3.27	0.67	6.4
54	3.19	0.61	6.4	3.23	0.70	6.8
57	3.15	0.63	6.6	3.12	0.72	6.6
60	3.19	0.76	6.4	3.25	0.80	6.2

**다) 담금 조미액의 다양화에 따른 담금 숙성 중 품질변화 검토**

앞서 진행한 연구에서는 장아찌의 담금 조미액을 일정하게 하여 절임원료별 특성을 비교하여, 계절에 따른 절임 및 담금 숙성 과정 중의 주요 품질에 대하여 검토하였다. 본 주제에서는 조미액의 레시피를 다양화함으로써 원료에 따른 품질의 다변화를 피하기 위하여 조미액의 구성을 변경하여 실험을 진행하였다.

**(1) 조미액의 조제**

기존에 사용한 간장 조미액을 기본으로 하여 재료의 구성을 달리하여 표 4-79의 배합구성에 의하여 조미액을 조제하였다.

표 4-79. 간장 조미액의 구성

구분	진간장	식초	설탕	소금	조미료	정제수
조미액 B	1.5	2.5	1.3	0.25		1
조미액 C	2		3	1.2	0.3	8

(2) 하절기 장아찌 담금 중 의 품질변화

앞서 진행한 실험결과에서 장아찌의 경우, 하절기 절임 숙성 시에는 2주간의 숙성으로 조미액의 풍미가 조화된 장아찌를 완성할 수 있었다. 따라서 변경 조미액의 경우에도 잠정적으로 2주 이내에 숙성이 완료될 것으로 판단되어 일정기간 숙성 실험을 진행하였다. 하절기 절임에서 나타난 결과를 토대로 상온에서 5일간 염절임한 후 염도를 측정된 결과, 무의 염도는 12.2%, 오이의 염도는 16.4%, 고추의 염도는 9.6% 이었고, 3일간 3회 반복 탈염한 무의 염도는 1.8%, 오이의 염도는 4.6%, 고추의 염도는 2.6%이었다. 절임 및 탈염한 원료를 표 4-79와 같은 조성의 조미액으로 담금하여 담금 경과를 검토한 결과는 표 4-80~4-82와 같다.

무와 오이의 경우에는 담금 9일 째에 염도의 평형이 이루어짐을 알 수 있고, 평형이 이루어지는 시점에서의 장아찌 맛이 전반적으로 조미액이 고루 침투되어 관능적으로 조직감과 맛이 바람직하였다. 고추의 경우에는 표 4-82에서와 같이 담금 15일 째에도 염의 평형이 이루어지지 않아 조미액의 침투가 완전히 이루어지지 않음을 알 수 있었다. 따라서 고추 담금의 경우에는 2주 이상의 담금 기간을 거쳐 제품의 완성을 검토해야 할 것으로 판단된다. 장아찌의 관능검사결과 전반적으로 원료의 종류와 상관없이 조미액 B담금의 경우, 간장의 색상과 풍미가 다소 강하며, 산미가 다소 강하였다. 조미액 C담금의 경우에는 간장 맛과 조미료 맛이 강하여 조정이 필요하였다.

표 4-80. 무의 조미액 B, C 담금 시 품질변화

담금 기간 (일)	구분	고형물				조미액			
		pH	산도 (%)	염도 (%)	당도 (brix)	pH	산도 (%)	염도 (%)	당도 (brix)
3	B	3.65	0.96	4.6	-	3.51	1.50	6.2	10
	C	5.34	0.36	6.0	-	5.51	0.18	8.8	16
6	B	3.60	1.02	4.8	-	3.56	1.32	5.0	8
	C	5.46	0.23	6.2	4	5.47	0.18	7.4	12
9	B	3.57	1.06	5.0	-	3.58	0.96	5.0	10
	C	5.31	0.18	7.4	8	5.36	0.18	6.8	11
12	B	3.61	1.08	5.0	-	3.59	1.11	5.0	10
	C	5.37	0.18	7.4	8	5.38	0.18	6.8	8
15	B	3.58	1.11	5.4	8	3.51	1.13	5.6	9
	C	5.33	0.24	7.4	8	5.37	0.22	7.6	8
18	B	3.50	1.14	4.8	8	3.48	1.22	5.0	9
	C	5.27	0.27	6.4	10	5.36	0.27	7.4	11
21	B	3.59	1.20	4.8	8	3.50	1.19	5.0	9
	C	5.31	0.32	7.6	10	5.50	0.45	7.8	12

표 4-81. 오이의 조미액 B, C 담금 시 품질변화

담금 기간 (일)	구분	고형물				조미액			
		pH	산도 (%)	염도 (%)	당도 (brix)	pH	산도 (%)	염도 (%)	당도 (brix)
3	B	3.55	0.90	5.8	-	3.47	0.18	7.4	16
	C	5.83	0.18	7.6	-	5.51	0.18	10.6	20
6	B	3.07	0.96	5.6	-	3.52	0.90	2.2	12
	C	5.70	0.14	7.0	-	5.53	0.23	7.6	12
9	B	3.55	1.02	6.0	-	3.50	1.50	5.8	12
	C	5.63	0.14	7.8	8	5.60	0.14	7.4	12
12	B	3.02	1.11	6.0	-	3.53	1.53	5.8	12
	C	5.50	0.12	7.8	8	5.52	0.27	7.4	12
15	B	3.31	1.12	6.4	8	3.51	1.55	6.2	8
	C	5.38	0.21	8.2	8	5.54	0.31	8.6	12
18	B	3.41	1.14	6.0	8	3.49	1.55	6.0	12
	C	5.42	0.27	7.4	12	5.51	0.36	8.2	12
21	B	3.51	1.26	5.6	9	3.59	1.20	6.2	12
	C	5.54	0.27	7.6	11	5.41	0.27	7.6	12

표 4-82. 고추의 조미액 B, C 담금 시 품질변화

담금 기간 (일)	구분	고형물				조미액			
		pH	산도 (%)	염도 (%)	당도 (brix)	pH	산도 (%)	염도 (%)	당도 (brix)
3	B	3.56	0.78	6.0	-	3.53	1.32	6.4	12
	C	4.10	0.41	6.6	4	5.01	0.32	10	20
6	B	3.51	1.44	6.0	-	3.49	1.29	6.4	12
	C	3.86	0.54	6.6	4	4.67	0.38	10	20
9	B	3.48	1.31	6.8	8	3.48	1.64	7.2	16
	C	3.89	0.69	6.8	6	4.68	0.41	10.8	20
12	B	3.44	1.26	6.2	8	3.47	1.80	7.0	16
	C	3.97	0.72	7.8	12	4.70	0.43	9.6	20
15	B	3.50	1.11	5.4	9	3.46	1.44	6.4	16
	C	3.90	0.64	8.0	12	4.62	0.41	9.2	20

#### 라) 조미액을 이용한 장아찌 담금

##### (1) 염절임

장아찌 제조를 위하여 염절임 결과 원료:염수=1:1.2(염수농도 20%)로 조정 한 실험에서 봄, 가을절임의 경우에는 10일간의 절임으로 염도 평형을 이루어 장아찌 원료로 사용하기에 적합한 결과를 얻었으나, 하절기 경우에는 수온 14~16℃의 경우에는 8일간 절임, 수온 16~18℃의 경우에는 5일간의 절임으로 염도 평형에 도달하여 장아찌 담금원료로 사용할 수 있었다.

##### (2) 조미액 담금

조미액을 이용한 장아찌 제조 담금에서는 하절기의 경우 수온(15~17℃)의 담금중 외부온도의 영향으로 상승하여 오염미생물의 증식으로 장아찌의 풍미에 문제가 되었으나, 냉장 담금(5℃)에 의하여 양호한 장아찌 제조가 가능하였다. 담금 경과 기간에 따른 장아찌의 풍미를 조사한 결과 담금 18일 쯤부터 양호한 풍미를 얻어낼 수 있었고, 냉장 담금 시 2주간 이상의 숙성기간이 필요한 것으로 판단되었다.



#### 4) 장아찌의 유통과정 중 안정성 검토

##### 가) 유통안정성

춘, 하절기에 걸쳐 장아찌 담금 과정을 검토한 결과, 하절기의 경우 미생물의 오염에 의한 안정성이 문제되어 5℃냉장 보관 숙성에 의하여 안전성을 검증하였으나, 제품의 제조 후 냉장 및 상온 유통과정에서의 문제점을 검토하기 위하여 보편적으로 오염이 적은 무와 오염되기 쉬운 고추를 원료로 하여 10, 20℃에서의 담금 저장 과정 중 품질변화를 검토하였다.

염절임은 연구결과의 방법에 따라 20%염수에서 10일간 절임 후 탈염하여 분석한 결과 표 4-83과 같고, 조미액을 개선하여 표 4-84의 배합비에 의하여 조제하였다.

표 4-83. 무, 고추 절임 및 탈염 후 분석 결과

	pH	당도(brix)	염도(%)	산도(%)
무	6.11	8.4	2.12	0.11
고추	5.12	9	2.1	0.27

표 4-84. 간장조미액의 구성 (조미액 D)

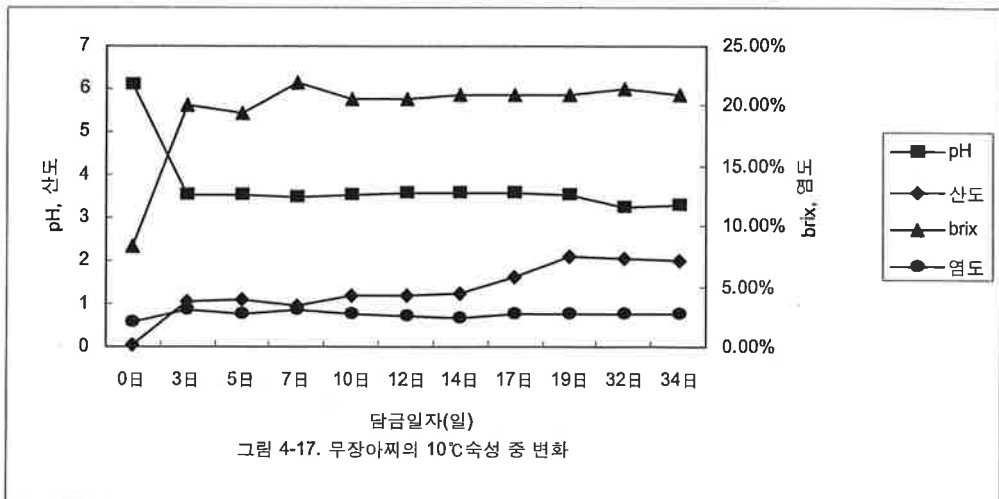
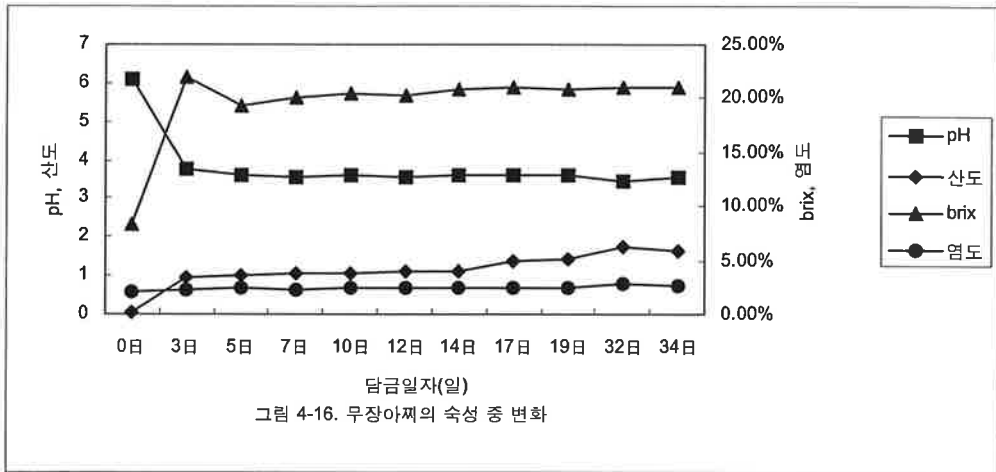
성분	진간장	식초	설탕	소금	정제수
구성비	0.15	2	1.35	0.18	1
분석결과	pH 3.25, 산도 1.64, 염도 4.97%, BRIX 27.6				

##### 나) 장아찌의 온도별 숙성 중 품질변화

###### (1) 무장아찌의 10, 20℃에서 담금 숙성

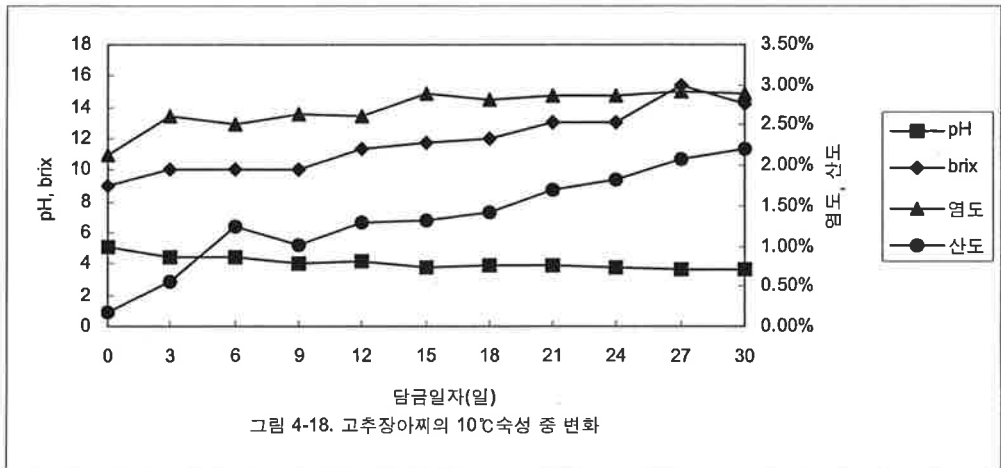
그림 4-16과 4-17에서는 무장아찌를 각각 10℃, 20℃에서 담금 숙성하면서 경시적 품질변화를 분석한 결과이다. 10℃담금에서는 담금이 진행되면서 숙성 18일까지는 서서히 숙성이 진행되면서 장아찌 풍미가 형성되고 아삭아삭한 조직감을

유지하였으며 담금 30일 째 분석한 결과에서는 발효에 의한 고유의 장아찌 풍미가 형성됨을 알 수 있었다. 20℃담금에서는 담금이 진행되면서 숙성 6일째에 숙성된 맛이 형성되어 12일 째에는 숙성된 풍미가 강하여졌으며 담금 15일 이후에는 자연 발효에 의한 풍미가 진행되어 담금 18일 째에는 산미가 강하게 변화가 진행되어 품질에 이상이 발생됨을 감지하였다. 따라서 20℃ 담금에서는 2주 이후의 품질변화를 예상하여 유통 중의 품질변화에 대한 대책을 고려하여야 함을 알 수 있었다.



(2) 고추 장아찌의 10, 20℃에서 담금 숙성

그림 4-18과 4-19에서는 고추장아찌를 각각 10℃, 20℃에서 담금 숙성하면서 경시적 품질변화를 분석한 결과이다. 10℃담금에서는 담금이 진행되면서 담금 15일째에 숙성된 맛이 형성되어 고유의 풍미를 감지할 수 있었고, 담금 30일째에는 발효에 의한 풍미가 형성되면서 장아찌의 색깔이 진해지면서 장아찌의 맛이 진해짐으로써 일반적인 유통에서도 장기간 유통 시에 색상의 변화와 풍미를 고려해야 함을 알 수 있었다. 20℃담금에서는 담금이 진행되면서 숙성 6일째에 숙성된 맛이 형성되었고, 10일째에는 숙성된 풍미가 강해지면서 색상이 진해지게 되었고, 15일째에는 유산균 발효에 의하여 신맛이 강해지면서 품질의 변화가 진행됨으로써 10℃담금의 경우보다 2~3배가량 미생물에 의한 품질변화가 빨라짐으로써 상온 유통시의 문제점을 보여주고 있다.



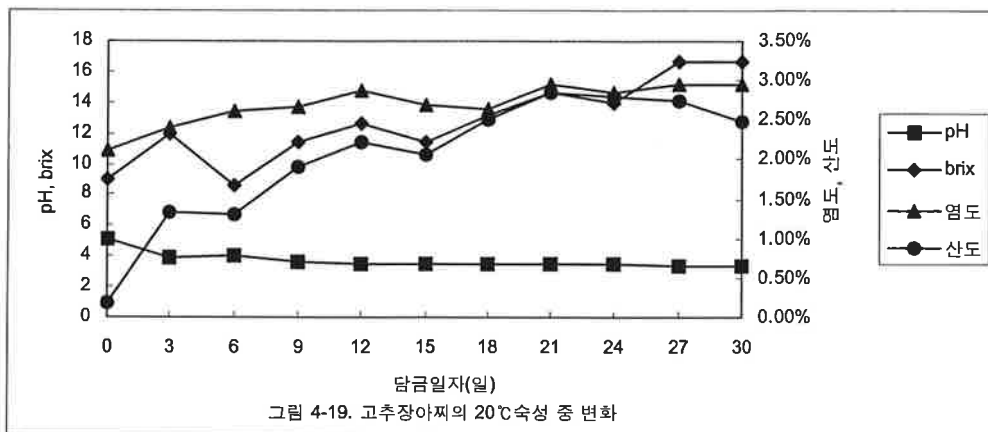


그림 4-19. 고추장아찌의 20℃숙성 중 변화

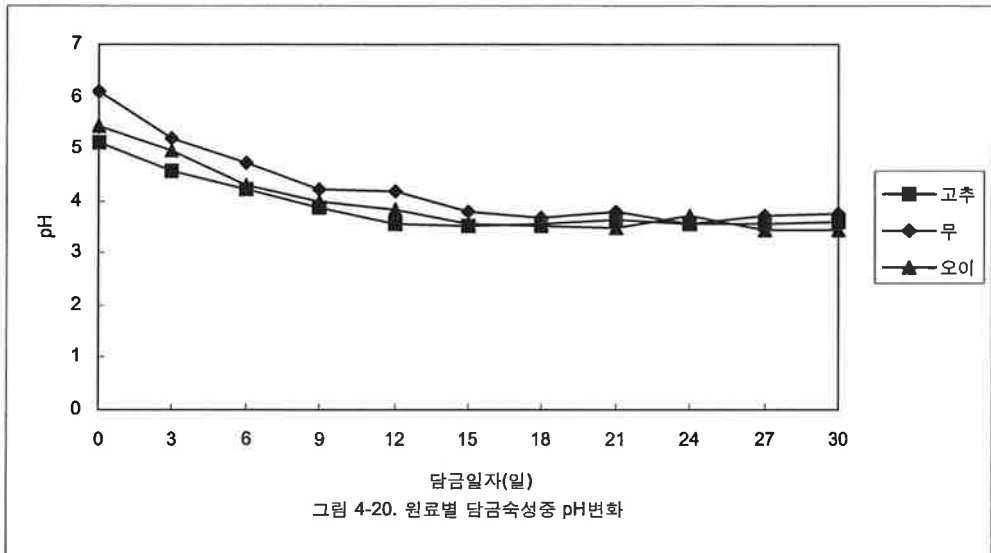
### 다) 장아찌 종류별 10℃ 유통 중 품질변화

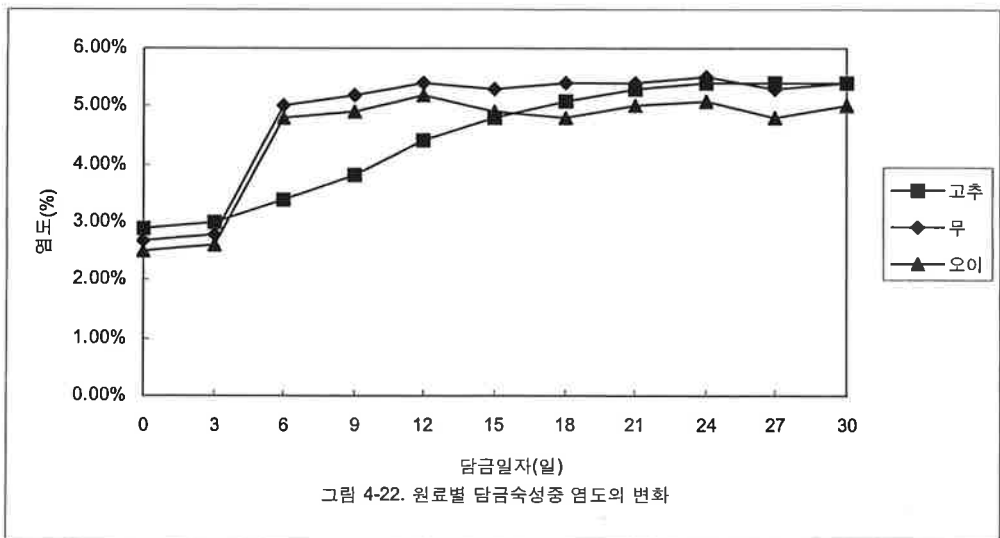
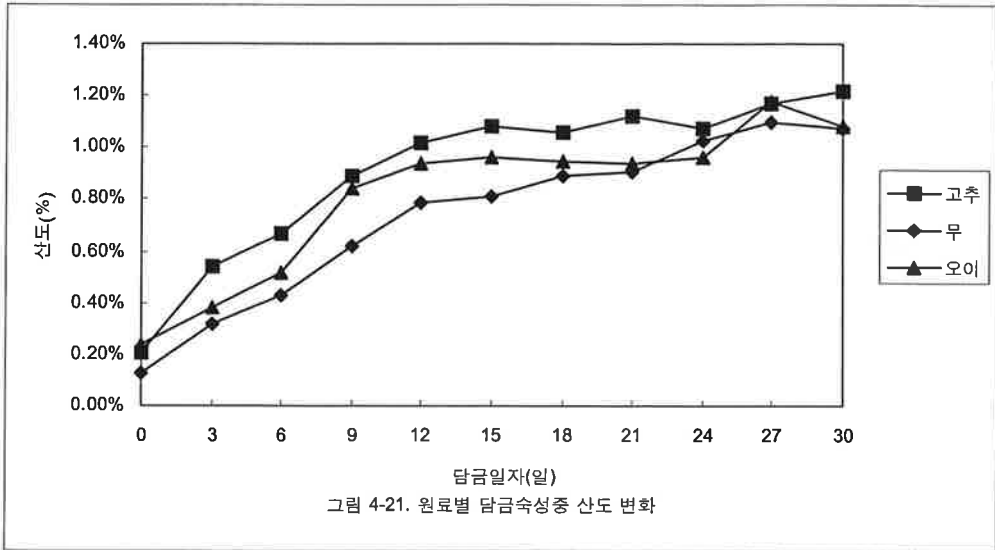
앞서 조사한 결과에 의하면 20℃ 상온 저장 중에는 절임과정에서부터 유입된 미생물에 의하여 지속적인 발효가 진행되어 담금 7일 만에 고유의 장아찌 풍미가 나게 되고 14일 이후부터는 품질의 변화가 가속화되는 것을 알 수 있다. 따라서 품질적으로 안정된 냉장 유통조건을 고려하여 이전의 실험방법과 동일방법으로 절임 및 탈염 처리한 원료를 표 36의 "D조미액"을 이용하여 무, 고추, 오이장아찌를 담금하여 10℃에서 30일간 냉장 저장하면서 유통 중의 변화를 조사하였다.

#### (1) 장아찌 담금 숙성

탈염 처리된 고추, 무, 오이를 조미액에 담근 후 냉장실(10℃)에 저장하면서 pH, 산도 및 염도의 변화를 분석한 결과는 그림 4-20, ~4-22와 같다. 그림 5에서는 각 원료 모두가 담금일자가 경과함에 따라 pH가 점차 감소하여 15일 이후에는 4.0 수준에 이르고 지속적으로 감소하였다. 이와 같은 결과는 그림 6에서 알 수 있듯이 산도의 증가와 직접적으로 연관되어, 특히 고추의 경우에는 오이와 무의 경우보다 산도의 증가가 빨라 저온 저장 중에서도 서서히 유산발효가 진행됨을 알 수 있었다. 염도의 경우에는 무와 오이의 경우에는 담금 6일 이후에 급격히 증가하여 조미액의 침투가 빠르게 일어나고 있는 반면에 고추의 경우에는 조

미액의 침투가 서서히 진행되면서 담금 18일정도 경과해서야 완성됨을 알 수 있었다. 이와 같은 결과에서 장아찌를 담금 후에는 무, 오이와 같이 침투가 빠른 절임야채를 이용할 경우에는 5일 정도, 고추와 같이 조미액의 침투가 늦은 경우에는 15일~18일 정도의 담금 숙성 후 판매할 경우 장아찌의 풍미를 느낄 수 있을 것으로 생각된다.

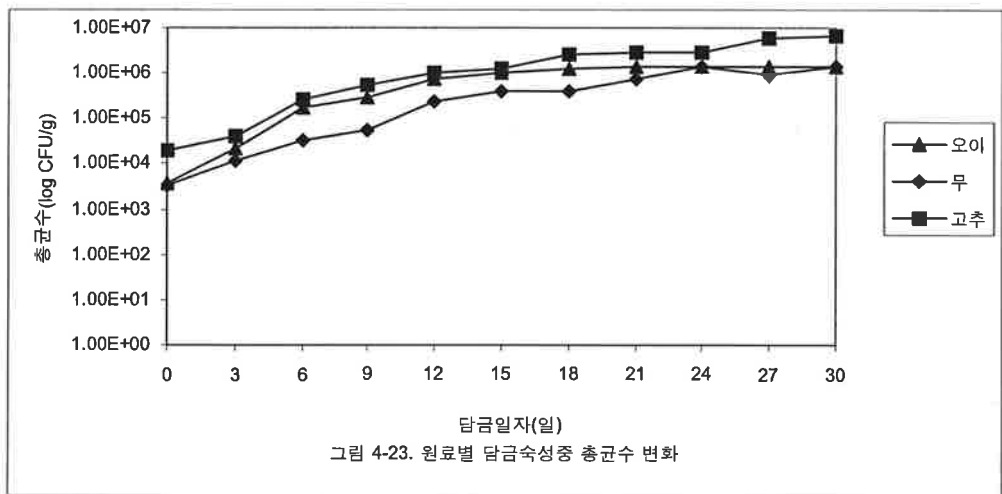


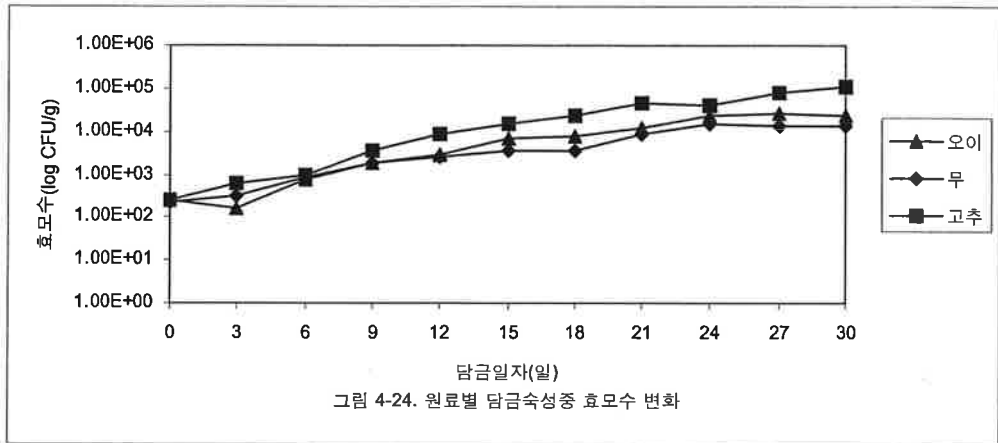


(2) 장아찌 담금 숙성 중 미생물의 변화

장아찌의 담금 숙성 중 품질변화와 관련하여 담금 숙성 중 미생물수의 변화를 조사한 결과는 그림 4-23 및 그림 4-24와 같다. 총균수는 초기의 균수가 고추가  $10^4$  CFU/g 수준으로 가장 많았고 담금 경과 중에 점차 증가하여  $10^7$  CFU/g 수준까지 이르렀으며, 무와 오이는 증가속도가 다소 낮았다. 효모수의 경우에도 초

기에는 유사하였으나 고추에서 효모증가가 높아 담금 30일 후에는  $10^5$  CFU/g수준까지 증가하여 초기의 미생물 수가 담금 중에 전체적으로 품질에 영향을 미치게 되어 풍미의 형성과 보존성에 영향을 미침을 알 수 있었다. 따라서 장아찌 담금 시에는 절임원료의 미생물 관리를 위해서는 저온절임에 의한 미생물의 감소 노력과 저온 담금 숙성과정에 의한 품질관리가 요구되었다. 또한 원료에 따라 절임 및 담금 과정에서 미생물의 오염정도의 차이가 나타나는 데, 특히 고추의 경우 미생물의 증식이 빠른 것은 영양성분과 함께 원료특성상 꼭지와 받침 부분 등의 세척이 용이하지 않아 절임과정 중에서 미생물의 증식이 빠른 것으로 생각되었다.





## 5) 절임방법의 간편화 및 새로운 조미기술의 개발

### 가) 절임원료의 새로운 전처리 방법 개발

지금까지의 장아찌 제조과정은 절임원료를 탈염처리한 후 간장조미액에 담금 숙성하여 제품화하는 공정을 거쳤으나, 장아찌의 차별화를 위하여 조미액을 저염도의 산뜻한 풍미의 제품으로 다양화하고자 하였다. 이를 위해서 절임원료를 기존의 조미액에 의한 전통발효 풍미의 숙성제품과 별도로 조미액의 풍미를 즐길 수 있는 제품으로 제조하고자 원료의 절임방법을 개선하고자 하였다.

#### (1) 절임 및 탈염처리공정의 검토

기존의 절임공정은 1차 고염수(20%염수) 절임 후 탈염공정을 거친 다음 조미액에 담금 숙성하는 공정이었으나, 개선된 공정에서는 절임원료를 보관하면서 제품화시 절단, 탈염, 압착하는 제1방법과 원료를 절단 후 신속절임 및 신속탈염, 압착에 의하여 제조하는 제2방법을 검토하였다. 각 방법별 처리공정의 순서는 다음과 같다.

(가) 기존방법 ▶ 원료 - 절임 (20%염수, 10일/ 상온) - 탈염(4일간 4회 탈염수 교환, 상온) - 조미액 담금 - 숙성(10℃, 15일) - 절단 - 제품



(나) 제1방법 ▶ 원료 - 절입 (20%염수, 10일/ 상온) - 절단 - 탈염(2일간 4회 탈염수 교환/ 냉장) - 압착(원료무게 2배) - 조미액 담금(3일) - 제품

(다) 제2방법 ▶ 원료 - 절단 - 절입 (20%염수, 2일/ 냉장) - 탈염(3시간씩 연속 4회 탈염수 교환/ 냉장) - 압착(원료무게 2배) - 조미액 담금(3일) - 제품

#### 나) 절입 및 탈염방법에 따른 염도변화

기존의 방법과 비교하여 볼 때 절단 후 탈염공정을 사용하는 제1방법과 제2방법은 탈염 속도가 빠르므로 상온 탈염 시 특히 하절기에는 미생물의 증식과 함께 원료 뿐 만 아니라 제품화 이후의 품질변화가 예상되므로 냉장조건하에서 탈염처리 하였다. 표 4-85에서와 같이 신규의 2방법은 탈염염도 기준을 2%이하로 할 때 탈염시간의 단축과 함께 냉장탈염에 따라 조직의 신선함이 확보될 수 있었다.

표 4-85. 탈염방법별 절입무의 염도

(%)

시간 탈염방법	탈염 시간							
	0 hrs	3 hrs	6 hrs	9 hrs	1일차	2일차	3 일차	4 일차
기존방법	11.8				7.8	4.8	3.0	1.4
제1방법	11.8				8.4	4.2	1.8	
제2방법	10.9	7.3	3.1	1.9				

#### 다) 조미액의 제조 및 담금

기존에 개발된 장아찌가 전통적 발효풍미를 유지하는 조미액으로 구성된 반면 새로운 조미액은 현대적인 메뉴에 적용될 수 있도록 변경하였다. 조미액의 구성은 표 4-86과 같고, 간장을 사용하지 않는 조미액 F의 경우는 장아찌의 외관을 현대적인 감각에 맞추기 위하여 천연색소를 이용하여 조미액을 제조함으로써 관

능적으로 선호도를 높이고자 하였다. 천연색소의 이용방법으로 단무지 등에 사용되고 있는 황색 치자 색소와 백년초의 붉은색을 이용하였다. 색소를 추출하기 위하여 정제수에 치자 10%, 백년초 5%를 첨가하여 1일 밤 정치한 후 여과지를 이용하여 여과 사용하였다. 여과된 색소액은 1:1의 비율로 혼합하여 색소액을 조제하고 조미액 F의 정제수 대신 사용하였다. 이 때 색소액의 Hunter L, a, b 값은 각각 38.1, 21.7, 12.3 이었고, 표 4-87의 조미액과 절단, 탈염 및 압착 처리된 절임무의 비율을 1:1로 혼합하여 10℃ 에서 3일간 담금 저장 후 시식에 제공하였다.

표 4-86. 장아찌 조미액 구성

(%)

원료	정제수	간장	미린	식초	설탕	소금	다시마 EX	매실 EX	솔비톨	MSG
E	45.73	12.87	7.55	1.89	18.87	1.77		11.32		
F	56.80		8.00			3.00	4.00	8.00	20.00	0.2

## 6) 장아찌 제품의 기호도 평가

### 가) 관능검사 방법

표 4-84 “D 레시피”로 구성된 조미액을 이용하여 제조된 전통풍미의 무장아찌 개선제품과 표 4-86 “E 레시피”로 구성된 현대적 감각의 조미액으로 제조된 오이장아찌제품을 시판중인 광주 DI식품의 무장아찌와 양동농협의 오이장아찌 제품을 대조구로 하여 관능검사를 실시하였다. 관능검사는 청주과학대 김치식품과 학과 재학생 59명(남학생 12명, 여학생 47명)을 대상으로 하여 실시하였고, 관능검사 방법은 9점을 만점으로 하는 기호도 척도법으로 하였으며 짠맛, 단맛, 색상, 감칠맛, 종합적인 맛의 5개 항목에 대하여 조사하였다.

## 나) 관능검사 결과

### (1) 무장아찌의 관능검사

전통적인 맛의 염도 및 풍미에 대한 문제점을 고려하여 염도를 줄이고 간장 색상의 진한색을 연하게 하여 전체적으로 풍미를 부드럽게 하면서 염도를 개선하는 컨셉으로 제조한 D레시피의 무장아찌의 경우에는 표 4-87에서와 같이 대조구인 전통풍미의 장아찌에 비하여 염도와 종합적인 맛에서 긍정적인 평가를 받았으며, 선호도 분석결과 "장아찌 D"를 선호하는 학생이 35명, DI식품의 대조구를 선호하는 학생이 24명이었다. 결과적으로 관능검사에 참여한 패널요원이 젊은 층의 학생들인 관계로 전통적인 강한 맛보다 풍미가 강하지 않은 맛을 선호하였으나 상당수 학생들은 전통적 풍미를 선호하는 것으로 보아 전통장아찌의 경우에도 일부 전통적인 제품의 단점을 보완하고 건강적인 측면을 고려하여 제품을 개선하면 보급을 확대할 수 있다는 긍정적인 결과를 보여주었다.

표 4-87. 무장아찌의 기호도

항 목	DI 식품	D 레시피 시제품
짠맛	4.9±1.0	5.4±1.4
단맛	4.3±1.4	5.5±1.6
색상	5.5±1.7	6.3±1.4
감칠맛	5.7±1.6	5.8±1.6
종합적인 맛	5.9±1.6	6.5±1.4

### (2) 오이장아찌의 선호도 조사

오이장아찌의 경우에는 오이지에서 유래하는 전통적인 이미지의 거부감을 줄이고 현대적 풍미의 맛을 살리기 위하여 천연색소를 이용하여 색상을 개선하고 산뜻한 맛을 강조한 컨셉으로 제조하였다. "E 레시피"로 제조한 오이장아찌의 경우에는 표 4-88에서와 같이 대조구인 전통오이지를 조미한 장아찌에 비하여 전반적으로 선호도가 우수하였고, 선호도 분석결과 "오이장아찌 E"를 선호하는 학생이 43명, DI식품의 대조구를 선호하는 학생이 16명이었다. 오이장아찌의 경우

에는 전통식으로 양념한 제품의 장아찌에 비하여 부드럽고 산뜻한 맛의 측면에서 긍정적인 반응을 보여주었다.

표 4-88. 오이장아찌의 기호도

항 목	DI 식품	D 레시피 시제품
짠맛	6.8±1.4	7.0±1.4
단맛	6.2±1.1	7.1±1.4
색상	5.8±1.6	7.3±1.3
감칠맛	6.7±1.2	7.4±1.4
종합적인 맛	6.7±1.1	7.3±1.1

## 제 4 절 목표달성도 및 관련분야 기여도

전통식품의 하나인 절임식품의 다양화를 위해 채소류의 염장시 초기 염농도가 절임 중 원료의 품질 특성에 미치는 영향을 조사하여 연중 절임식품 원료로 사용할 수 있는 원료의 염장 처리조건을 설정하였다. 염수농도를 달리하여 염장한 채소류의 탈염조건에 따른 품질 특성 연구를 통하여 새로운 형태의 절임제품 제조에 적합한 염장 채소류의 전처리 조건을 설정하였다.

새로운 조미기술을 통한 절임제품의 다변화 연구는 염장, 탈염한 원료별 원부재료의 배합비를 달리한 조미용 조미액으로 절임제품의 조미전후 품질 특성 조사를 통하여 채소류별 적정 조미액의 배합비를 설정하였다. 제품의 표면색상 개선을 위해 천연색소 종류별 착색도와 살균전후 천연색소의 퇴색정도에 대한 실험을 통하여 최종 절임식품용 조미액의 배합비를 설정하였다.

새로운 절임식품의 공장 생산시 제품의 품질 관리를 위해 탈염 후 원료 채소, 조미용 조미액, 조미 후 절임식품에 대한 각각의 품질 규격을 설정하였다. 또한 절임식품의 살균, 저장 중 품질 변화 연구를 통하여 개발 절임식품의 안정화 기법 방안을 제시하였다.

국내 유명 장아찌 생산지와 전통적인 가정의 장아찌 제조방법을 조사함과 동시에 전통 장아찌의 품질 특성을 조사하였다. 전통장아찌의 절임공정 표준화를 위해 계절별한 무, 오이의 절임, 탈염조건을 확립하였으며 이들을 이용한 전통적인 풍미의 장아찌 제품을 완성하였다. 젊은 세대의 식습관에 적합한 풍미를 지닌 장아찌 신속 제조공정을 확립하였다.

## 제 5 절 연구개발 결과 활용계획

절임식품의 다양화, 품질 고급화를 위해 채소류의 염장, 탈염, 조미, 살균 및 저장 안정화 기법 및 전통 장아찌의 품질개선과 관련하여 얻어진 단위공정별 가공 기술은 본 과제의 참여업체인 (주)부농농산의 현장에서 약간의 설비 증설을 통하여 산업적으로 활용될 수 있도록 기술이전할 것이며 이들 개발 제품의 산업화를 위한 시제품 생산시에는 담당연구원이 현지출장을 통한 기술지도를 추진할 것이다. 한편, 본 연구과제를 통하여 얻어진 채소류별 초기 염수농도에 따른 염장 및 탈염조건에 따른 원료 채소류의 품질 특성 변화 및 전통 장아찌의 품질개선과 관련된 연구결과는 향후 관련 학회지에 발표 또는 게재하여 국내 절임식품 분야의 기초자료로 활용되게 할 것이다.

## 제 6 절 참고문헌

1. 이용화. 마늘장아찌의 제조방법. 특허, 공개번호 특2001-0088468
2. 박상갑. 육류와 해산물, 재래식 간장을 이용한 육간장과 장아찌 및 제조방법. 특허, 공개번호 특 2001-0017338
3. 김형석. 파파야 장아찌 및 그의 제조방법. 특허, 공개번호 특 2001-0114037
4. 한정진. 송이버섯이 주 원료인 장아찌의 제조방법과 이에 의해 제조된 송이버섯 장아찌. 특허, 공개번호 10-2001-0025188
5. 이성춘. 까나리 액젓 여과 잔여물을 이용한 장아찌의 제조방법. 특허, 공개번호 특 1998-047733
6. 하준호. 장아찌 포장방법. 특허, 공개번호 특1995-0016599
7. 신동주, 김광호, 손규목, 이승철, 황용일. 적과 단감의 장아찌 제조 중 이화학적 특성변화. 한국식품영양과학회지, 29, 420-424 (2000)
8. 전희정, 정현아. 마늘 장아찌의 담금방법과 숙성기간에 따른 향기성분의 변화. 한국조리과학회지, 13 (1997)
9. 정희중, 정동욱. 감장아찌의 성분특성 및 관련 미생물. 한국식생활문화학회지, 10 (1995)
10. 김혜영, 정희중. 감장아찌의 제조 중 이화학적 특성변화 및 최적제조조건. 한국식품과학회지, 27 (1995)
11. 고무석, 정애련. 마늘장아찌 숙성 중 텍스처 특성의 변화. 한국식품과학회지, 25 (1993)
12. 윤숙자, 한국의 저장 발효 음식, 신광출판사 (2001)
13. 장지현 외, 한국음식대관 4권 (발효,저장,가공식품), 한림출판사 (2001)
14. 황혜성, 전통향토음식조사연구보고서, 문화재청 (1980)
15. 김숙년 외, 김치, 동아일보(2003)
16. 강순의, 한국의 맛 김치, 한국의식정보 (2001)
17. 한복려 외, 반찬 밑반찬, 삼성출판사 (1998)

18. Eizo Kitamura, Siro Kato and Sadao Oshima :Yellow pigments in salted radish, *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, 28(9), 325-327(1981)
19. Siro Kato, Eizo Kitamura and Sadao Ohshima :Storage of salted radish in nitrogen gas packaging system, *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, 30(5), 300-302(1983)
20. Byongki Kim, Kwanpyo Hong and Jiyong Park : Improvement in storage stability of Danmooji(salted radish) by high hydrostatic pressure and heat treatment, *Korean J. Food Sci. Technol*, 30(1), 132-138(1998)
21. Fleming, H.P., Thomson, R.L., Bell, T.A. and Hontz, L.H. Controlled fermentation of sliced cucumbers. *J.Food Sci.* 43(1978)
22. Han, E.S., Seok, M.S., Park, J.H. and Lee, H.J. Quality changes of salted Chinese cabbage with in package pressure and storage temperature. *Korean J. Food Sci. Technol.* 28:650-656(1996)





## 제 5 장 외식산업형 절임식품 개발

주관연구기관명 : 한국식품연구원  
세부연구책임자 : 최 인 옥  
연 구 원 : 박 용 곤  
연 구 원 : 석 호 문  
연 구 원 : 김 윤 숙  
연 구 원 : 최 희 돈  
연 구 원 : 김 영 언  
연 구 원 : 조 가 영  
위탁연구기관명 : 경북대학교  
위탁연구책임자 : 최 용 희  
연 구 원 : 문 광 덕  
참 여 기 업 명 : 송 광 설 중 매  
참 여 기 업 대표 : 서 명 선



## 제 1 절 연구개발의 목적 및 필요성

식생활의 변화와 함께 외식산업의 급격한 성장과 단체급식 및 패스트푸드와 증가 등 식품산업의 형태도 외식산업형 제품의 개발에 대한 요구가 점차 증대하고 있다. 절임제품은 과채류를 이용한 전통적인 가공식품으로 외식산업의 확대와 더불어 그 소비가 크게 증가하고 있다. 하지만 현재 국내에서 소비되고 있는 절임제품은 단무지나 오이피클 등으로만 한정되어있는 형편이다. 또한 절임식품의 제조와 품질 보존에 관한 연구가 주로 일본과 미국 중심으로 이루어져 왔으며 국내 절임식품에 대한 연구는 매우 부족한 실정이다. 국내에서의 절임식품관련 연구로는 식염과 온도에 따른 절임 오이의 숙성과 성분 변화, 숙성온도와 절임제품의 품질과의 관계, 절임제품의 연화 억제에 관한 연구 등에 그치고 있으며 새로운 소재를 이용한 새로운 절임제품의 개발에 대한 연구가 미비한 실정이다.

매실은 다른 과실과는 달리 후숙이 빠르고 수확 후 호흡열이 대단히 많은 작물이기 때문에 수확 후 2~3일 내에 과실의 색상이 황색으로 변하고 조직이 급격히 연화되어 청과를 이용한 가공품에 사용하기가 부적합하다. 또한 기존의 건식이나 습식 절임방식에 의해 생산되는 우메보시는 한국인의 입맛에는 지나치게 짠맛(염도17%이상)과 신맛(4%이상)을 부여하여 소비가 원활히 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 이러한 문제점들을 개선하여 한국인의 입맛에 적합한 저염의 한국형 우메보시를 제조하여 소비계층의 확대가 절실히 요구된다. 본 과제를 통하여 우메보시의 적정한 탈염조건과 조미조건을 확립하여 기호성이 우수한 한국형 저염 조미우메보시를 제조함과 아울러 이를 활용한 튜브형 매실김밥소스 등을 제조하여 현재 우메보시에만 한정된 황매실의 활용도를 외식산업형 소재로서 다양하게 활용할 수 있는 방안을 개척하고자 하였다. 아울러 청매실실을 활용한 디저트용 청매실실당절임 제품을 개발하고 이들의 가공 중 생성되는 청매실실차를 활용하여 매실향소스 등을 개발하여 매실제품의 외식산업화에 기반이 되는 연구를 수행하는 것이 본 연구의 목적이다.

한편, 젊은 기호층을 주 대상으로하여 다양한 외식산업형 절임식품을 개발코저하였다. 연근은 연못이나 깊은 논을 이용하여 재배하는 수련과 연속의 다년생

초본으로 혈압강하효과, 지혈효과, 치매예방, 니코틴 해독효과, 감기, 심장병 예방, 진정작용 등의 효과가 있는 것으로 보고되고 있다. 레드비트는 유럽남부 지중해 연안에 야생상태로 분포하는 갯근대부터 다른 Beta 속 작물과 함께 순화된 것으로 추정되고 있다. 비트가 동양에 전파된 것은 인도 북부지방을 통해 처음 도입 되었으며 우리나라에서는 1930년 이후 도입되어 재배되었다. 본 과제를 통하여 연근과 비트의 품질특성 및 절임식품으로의 활용 가능성에 대한 연구를 행하여 새로운 fast food형 절임소재로서의 개발을 시도하였으며 또한 연근, 파프리카 및 양배추 등을 이용한 coleslaw 형 복합절임제품을 개발하여 외식산업형 절임제품의 다양화를 모색하였다.

## 제 2 절 연구개발 내용 및 범위

### 1. 외식산업형 매실제품 개발

#### 가. 한국형 저염 조미우메보시의 개발

- 1) 저염 조미우메보시 제조를 위한 최적 탈염조건 설정
- 2) 저염 조미우메보시 제조를 위한 최적 조미조건 설정
- 3) 저염 조미우메보시의 저장안전성 시험

#### 나. 디저트용 청매실실 당절임제품 개발

- 1) 청매실실당절임제품 제조를 위한 전처리조건 설정
- 2) 청매실실당절임제품 제조를 위한 최적 당절임 조미액 조성 설정
- 3) 청매실실당절임제품의 저장 안정성 조사

#### 다. 매실 핫소스제품 개발

- 1) 매실 핫소스제품 제조를 위한 최적 전처리공정 설정
- 2) 매실 핫소스제품 제조를 위한 첨가물 배합비 설정
- 3) 매실 핫소스제품의 저장안정성 조사
- 4) 매실 핫소스제품의 기호도 조사

#### 라. 튜브형 김밥소스제품 개발

- 1) 튜브형 김밥소스제품의 최적 제조조건 설정
- 2) 튜브형 김밥소스제품의 기호도 조사

#### 마. 매실고추장의 유통기간 연장을 위한 연구

- 1) 유통기간 연장을 위한 첨가제 선정
- 2) 매실고추장의 저장 중 특성변화 조사

## 2. 고품질 외식형 절임식품의 제품다양화 기술개발

### 가. 외식형 절임 신제품 개발을 위한 기초연구

- 1) 외식형 절임원료의 선정
- 2) 외식형 절임제품 개발을 위한 절임 원료의 전처리 및 절임방법의 검토

### 나. 외식형 절임제품 개발

- 1) 연근 절임 제품의 개발
- 2) 비트 절임제품의 개발
- 3) Coleslaw형 복합 절임 제품 개발을 위한 품목 선정 및 전처리 기술 개발
- 4) Coleslaw형 복합절임제품 개발

## 제 3 절 연구개발 수행내용 및 결과

### 1. 실험재료 및 방법

#### 가. 외식산업형 매실제품 개발

##### 1) 매실절임제품 특성조사

###### 가) 당도

매실, 조미액, 핫소스 등의 당도는 Refractometer (Atago co., Ltd : serial no. 9543132)를 이용 하여 측정하였다.

###### 나) 염도

염도는 Mohr법에 준하여 측정하였다. 즉 시료는 잘게 다진 후 5 g을 취하여 증류수 20 mL과 함께 균질화(15,000 rpm, 5 min)하고 100 mL로 정용한 후 여과(No.2)하여 10 mL를 취하여 1 N K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>를 1 mL 넣은 후 0.1 N AgNO<sub>3</sub>의 소비량으로부터 염도를 구하였다. 염장액의 경우 시액 1 mL를 증류수로 100 mL로 희석, 정용하고 이 중 10 mL를 취해 동일한 방법으로 측정하였다.

$$\text{염도}(\%) = \frac{0.00585 \times T \times f \times D}{S} \times 100$$

T : 0.1 N AgNO<sub>3</sub>의 소비량(mL)

f : 0.1 N AgNO<sub>3</sub>의 factor

D : 희석배수

S : 채취한 sample의 중량(g)



#### 다) 색도

색도는 color and color difference meter(Color Quest II, HunterLab)를 이용하여 밝기, 적색도, 황색도 (L, a, b값)을 측정하였다.

#### 라) Capsanthin

고추의 capsanthin 함량은 시료 0.5 g을 benzene 15 mL와 함께 30분간 진탕·추출한 후 25 mL로 정용하여 460 nm에서 흡광도를 측정한 값으로 비교하였다.

#### 마) pH

pH meter(Orion, model 720A)로 측정하였다.

#### 바) 적정산도

시료 10 g을 증류수 100 mL로 희석, 정용하여 10 mL를 취한 후 0.1 N NaOH로 적정하여 소비량으로 정량하였다. 단 고추의 경우 잘게 다진 후 5g을 취하여 증류수 20 mL과 함께 균질화(15,000 rpm, 5 min)하고 100 mL로 정용한 후 여과(No.2)하여 10 mL를 취하여 pH가 8.4가 될 때까지 소비되는 0.1N NaOH 양을 측정한 후 초산으로 환산하였다.

$$\text{산도}(\%) = \frac{0.006005 \times F \times V}{S} \times 100$$

F : 0.1N NaOH의 factor

V : 0.1N NaOH의 소비량(mL)

S : 시료무게(g)

### 사) 미생물 실험

시료를 미리 멸균하여 9 mL씩 분주하여 놓은 0.85% 생리 식염수에 1 mL 넣어 순서대로 희석하여 voltex로 일정하게 균질화시킨 후 petrifilm(3M health care)에 접종하고 37°C에서 1~2일간 배양하여 총균수와 대장균을 측정하였다. 단 효모균은 20°C에서 3~5일간 배양하여 측정하였다.

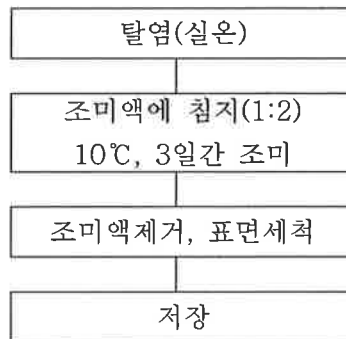
### 아) 관능평가

모든 관능평가는 훈련된 패널을 15명을 선정하여 평가전 제품에 대하여 충분한 설명과 제품의 용도를 인지시킨 다음 9점 척도법을 이용하여 평가항목을 색, 맛, 향, 전반적인 바람직성 등의 항목을 기준으로하여 측정하였다.

## 2) 매실제품 제조방법

### 가) 저염우메보시 제품

저염우메보시제품은 기존 우메보시를 실온에서 적정시간동안 탈염한 다음, 미리 만들어둔 조미액과 중량대비 1:2의 비율로 침지시켜 10°C, 3일간 조미시킨다. 조미가 완료 된 후, 완전하게 조미액을 제거하기위하여 표면을 물로 세척해준 다음 4°C에서 냉장 저장한다.



### 나) 청매실실당절임 제품

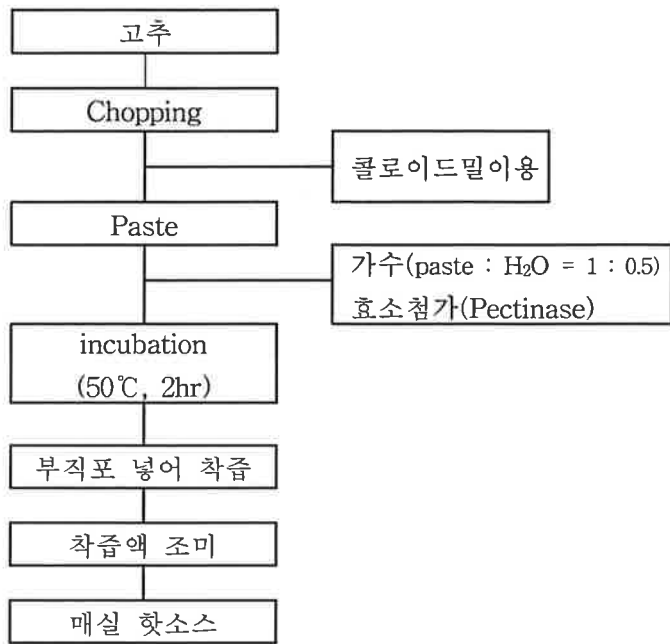
청매실실을 깨끗하게 세척하고 탐침한 다음, 85°C에서 5분간 브랜칭을 한다. 당적은 10°C에서 총 3회에 걸쳐 실시하되, 단계적으로 25, 35, 45 Brix로 높여하며, 8~10 Brix 정도씩 당도가 떨어진 것을 확인하고 다음 단계 당적액으로 넘어

간다. 3차당적 완료 후, 조미하고자 하는 당절임조미액에 청매실실 중량대비 1:1로 하여 병입하고 85℃ 물에서 20분간 살균처리한 다음, 냉각하여 살균처리를 완료한다. 병입살균처리한 청매실실당절임은 10℃에서 저장한다.



#### 다) 매실 핫소스 제품

핫소스용 매실초고추장을 개발하기 위하여 생홍고추와 청양고추를 고추원료로 이용하고 pectinase를 이용하여 착즙액을 얻은 후, 여기에 청매실실 당절임액과 매실 식초등을 첨가하여 매실 핫소스제품을 개발 하였다.



라) 김밥소스용 튜브매실 제품

우메보시를 탈염한 후 압착단무지와 각종의 조미액을 이용하여 아래와 같은 공정에 의하여 김밥소스용 튜브매실제품을 제조하였다.



## 나. 고품질 외식형 절임식품의 제품다양화 기술개발

### 1) 외식형 절임 신제품 개발을 위한 기초연구

#### 가) 기존 Fast food형 및 도시락형 절임제품의 시장조사

절임식품의 유통현황과 가공 제품의 종류를 파악하고자 국내 대형할인매장과 재래시장을 중심으로 절임 소재, 절임 형태, 포장 상태 및 절임액의 배합비 등을 살펴보았다. 국외의 경우, 미국 시카고 식품매장에서 판매되고 있는 절임식품류에 대하여 조사하였다.

#### 나) 절임 원료의 전처리 및 절임방법의 검토

##### (1) 소재선별

절임소재로 이용하고자 하는 각종 과채류는 아래 표와 같다. 이들은 대구 재래시장에서 실험당일 구입하여 선별, 세척하여 박피한 후 소재의 특성에 따라 5 mm 두께로 썰거나, dice 형태로 세절하여 실험에 사용하였다.

---

뿌리채소	순무, 연근, 당근
열매채소	오이, 피망, 파프리카, 단고추, 양파
잎채소	브로콜리, 양배추, 적양배추

---

##### (2) 절임 공정

본 실험에서 적용한 절임 공정은 절임원료의 특성에 따라 아래 표와 같은 방법으로 실시하였다. 원료에 대한 절임액의 첨가량은 1: 1.5(v:w)의 비율로 첨가하였으며, 이 때 용기는 1.7리터(178×113×152 mmH) 용량, PP(polypylene) 재질로 된 진공밀폐저장 용기로 사용하였다.

방법	A	B	C
절임 공정	시료 세척 및 박피	시료 세척 및 박피	시료 세척 및 박피
	↓	↓	↓
	Slicing 5mm or Dicing 1×1×1cm	Blanching at 60℃ for 5min as whole	Slicing 5mm
	↓	↓	↓
	절임액 붓기 (상온)	절임액 붓기 (상온)	Blanching at 80℃ for 4min
	↓	↓	↓
실온에서 24시간 보관	실온에서 24시간 보관	절임액 붓기 (상온)	
↓	↓	↓	
관능평가	관능평가	실온에서 24시간 보관	
		↓	
		관능평가	
		↓	
		관능평가	
적용대상	오이, 순무, 양파, 비트	당근	연근 및 브로콜리

### (3) 절임액 특성 평가

절임액의 특성은 pH, 염도, 당도 등의 항목에 대해 실시하였다. pH는 pH meter(Orion 420A, Boston, USA)로 측정하였으며, 염도는 염도계(Model S-28E, Salt 0-28%, ATAGO, Japan)을 사용하였으며, 당도는 당도계(Model N-1E, Brix 0-32%, ATAGO, Japan)를 사용하여 측정하였다.

### (4) 관능검사

절임 1일 후 외관, 향, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도에 대하여 관능적인 품질평가를 실시하였다. 차이식별 능력이 있는 관능검사요원 10명을 선정하여 관능적 품질의 평가 척도는 9점 채점법으로 하였다. 관능검사 결과는 ANOVA를 이용하여 5% 수준에서 Duncan's multiple range test에 의해 각 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다.

## 2) 절임 신제품 개발

### 가) 절임제품의 기호도 향상을 위한 기술 개발

기존 절임제품에서 문제가 되었던 지나친 짠맛과 신맛의 개선을 위해 천연색소, 생약재 추출물, 과일 flavor 및 pickling spicy 등을 적용하였다. 천연식용색소는 (주) MSC에서 제공받아 총 절임액 용량의 0.5% 비율로 사용하였으며, 생약재의 경우 감초, 계피 및 대추를 선정하여 건조중량에 대해 10배의 용수를 가하여 추출 여과한 후 이 추출물을 절임액 배합 시의 물로 사용하였다. 과일향의 경우 시판 매실 flavor(52 Brix<sup>o</sup>, (주) 지코) 및 사과 flavor(52 Brix<sup>o</sup>, (주)보락)를 제조된 절임 용액의 1%이하의 함량으로 절임 직전 절임액에 첨가하였다.

### 나) 연근 및 비트를 이용한 절임제품 개발

#### (1) 절임액의 제조

관능평가 및 절임 특성 검토를 통해 높은 선호도와 절임 적성을 나타낸 연근 및 비트를 이용한 절임 제품의 개발을 위해 기호도 평가를 통해 선정된 염, 당 및 식초 등 주 원료 조성비에 따른 절임액을 제조하였다. 당의 사용은 설탕, 과당, 솔비톨, 올리고당, 트레할로스를 각 절임액에 동량으로 사용하였다.

	연근	비트
물	750mL	700mL
식초	300mL	300mL
식염	50g	50g
당	700g	700g

## (2) 절임 공정

본 실험의 절임 공정은 각 절임 원료인 연근과 비트의 특성에 따라 표와 같은 방법으로 실시하였다. 원료에 대한 절임액의 첨가량은 1: 1.5(v:w)의 비율로 첨가하였으며 유리용기에 포장하여 85℃에서 20분간 살균하여 상온에서 보관하였다.

연근절임	비트절임
시료 세척 및 박피	시료 세척 및 박피
↓	↓
Slicing 5mm	Slicing 5mm
↓	↓
Blanching at 80℃ for 5min	절임액 붓기 (bioling)
↓	↓
절임액 붓기 (boling)	병입 및 살균 (85℃ for 20min)
↓	↓
병입 및 살균 (85℃ for 20min)	실온에서 보관
↓	
실온에서 보관	

## (3) 품질특성 및 관능평가

절임 연근의 특성은 pH, 염도, 당도, 색, 경도 등의 항목에 대해 실시하였다. pH는 pH meter(Orion 420A, Boston, USA)로 측정하였으며, 염도는 염도계 (Model S-28F, Salt 0-28%, ATAGO, Japan)를 사용하였으며, 당도는 당도계 (Model N-1E, Brix 0-32%, ATAGO, Japan)를 사용하여 측정하였다. 색은 Chroma-meter (CR-200, Minolta Co., Japan)로 Hunter's value인 L, a 및 b 값을 측정하여 조사하였으며 경도는 texture analyzer (Model TA-XT2, England)를 이용하여 표와 같은 측정조건으로 측정하였다.



Items	Conditions
Sample height	5 mm
Sample width	20 mm
Test Type	Hardness
Adaptor type	Circle
Adaptor area	5 mm(diameter)
Sample type	Vertical Round
Table speed	60 mm/min
Load cell	10 kg

미생물학적 특성의 경우 총균은 Nutrient broth(Difco Co. 배지, *E.coli*는 petrifilm(3M) 그리고 효모는 Potato Dextrose Agar(Difco Co.) 배지를 사용하여 측정하였다. 시료의 여액을 1 ml 취하여 멸균수로 단계적으로 희석하여 준비한 고체 배지에 평판 주가법으로 접종한 후 총균과 *E.coli* 는 25°C에서 효모는 30°C 배양기에서 48시간 배양 후 나타난 colony를 계수하였다. 관능평가의 경우 외관, 향, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도에 대하여 관능적인 품질평가를 실시하였다. 차이식별 능력이 있는 관능검사요원 10명을 선정하여 9점 채점법에 의한 관능적 품질을 평가하였다. 관능검사 결과는 ANOVA를 이용하여 5% 수준에서 Duncan's multiple range test에 의해 각 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다.

#### 다) Coleslaw형 연근 절임 제품

연근을 이용한 coleslaw형 절임제품의 제조를 위해 chopping 한 양배추, 파프리카와 80°C에서 3분 열처리한 연근을 3:2:5의 비율로 담아 절임액에 담겼다. 사용한 절임액은 관능평가를 통해 선정된 비율로 table 와 같은 방법으로 제조되었다. coleslaw 제품의 관능적인 선호를 위하여 10배의 물에 추출한 한약재 추출물을 이용하여 맛과 전체적인 기호도를 조사하였다.

## 2. 결과 및 고찰

### 가. 외식산업형 매실제품 개발

#### 1) 한국형 저염 조미우메보시 개발

##### 가) 우메보시의 기호적 문제점

본 세부과제의 참여기업인 송광설증매의 우메보시 제조공정의 대략은 7월 경 황매를 수확한 후 세척 → 건조 → 천일염첨가(~20%) → 1차누름 → 2차누름 → 염색(차조기) 공정을 거쳐 염농도가 대략 18%정도에 이르며 산도는 4.5~5%인 우메보시를 생산한다.

우메보시의 기호성개선 방향을 설정하기 위하여 우메보시와 우메보시를 실온에서 중량대비 10배의 물을 가하여 12~16시간 탈염하여 염도가 6%와 9%가 되게 하였다. 또한 6%염도의 우메보시에는 구연산을 0.8% 첨가한 액에다 3일간 저장하여 신맛을 추가하였다(표 5-1).

표 5-1. 우메보시와 저염우메보시의 특성

특성	우메보시	저염우메보시		
		6%	9%	6% + 산첨가
염도(%)	17.91	6.58	9.19	5.8
산도(%)	4.65	2.5	2.54	3.32
pH	3.29	3.57	3.55	3.46
당도(Brix)	35.2	15.9	19.3	12.2

그림 5-1에서 보는 바와 같이 기존 우메보시의 18%의 염도와 저염 우메보시의 6%와 9% 염도의 차이는 관능평가자들이 용이하게 구별할 수 있었으나 6%와 9%염도의 저염우메보시의 염도 차이는 크게 느끼지 못하였다. 신맛의 경우에는 산도가 4.6%인 우메보시보다 오히려 염도 6%에 산을 첨가하여 최종 3.3%의 산도를 나타낸 저염우메보시가 "더 시다"는 관능결과를 보였으며 이와 같은 결과는 기존 우메보시의 강한 짠맛이 신맛의 차이를 느끼지 못하게 하는 효과가 어느 정도 있는 것으로 추정되어진다.

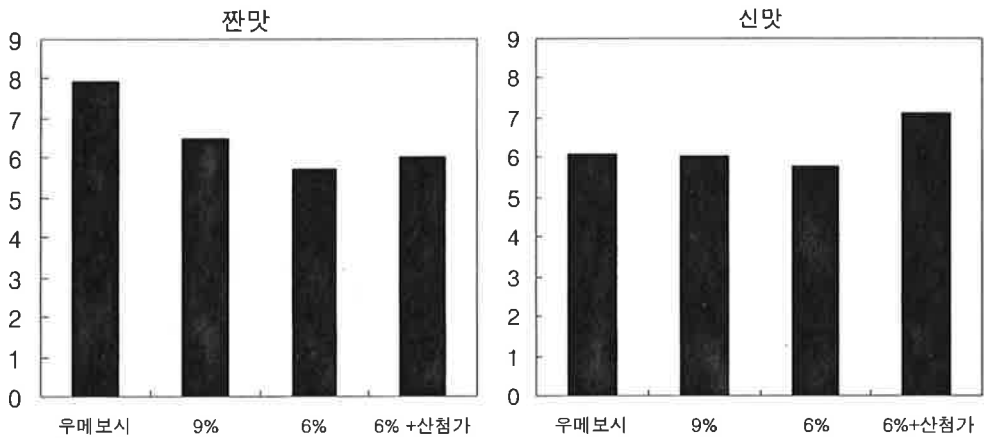


그림 5-1. 우메보시와 저염우메보시의 짠맛 및 신맛에 대한 관능검사 결과

전반적으로 우메보시의 특징인 짠맛과 신맛 중 특히 강한 짠맛이 기존의 우메보시의 기호도를 저하시키는 가장 큰 요인이었으며 신맛 또한 산도가 3%가 이상이면 관능평가에 나쁜 영향을 미쳤다(그림 5-2).

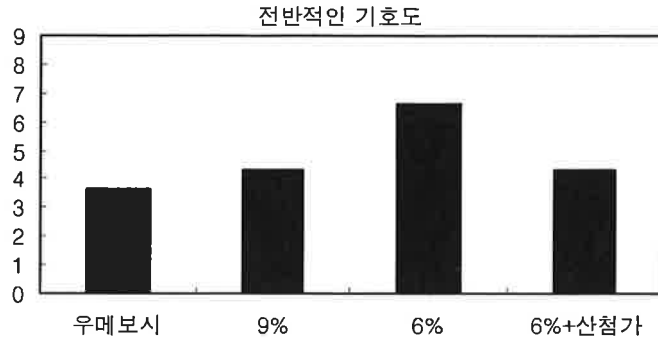


그림 5-2. 우메보시와 저염우메보시의 전반적 기호도

결론적으로 한국인의 기호에는 우메보시의 염도가 6%이하로 낮아지고 산도도 3% 이하가 되었을 때 관능적으로 바람직한 한국형 우메보시를 제조할 수 있을 것으로 판단되어진다.

한편, 저염우메보시와 저염우메보시를 간단하게 당과 감미료 등을 첨가하여 조미한 저염 조미우메보시에 대하여 관능평가를 실시한 결과, 관능평가요원들 대부분이 저염 조미우메보시를 선호하였다. 따라서 한국인의 기호에 적합한 우메보시의 생산을 위해서는 적절한 탈염공정과 아울러 적절한 조미를 통하여 우메보시 고유의 지나친 짠맛과 신맛, 그리고 절임 중 발생하는 이취 등을 어느 정도 masking 할 필요가 있는 것으로 결론 내릴 수 있었다.

#### 나) 저염 조미우메보시 개발을 위한 최적 탈염조건 설정

우선적으로 저염의 우메보시를 이용하여 적절하게 조미된 한국형 우메보시를 생산하기 위하여 원료인 황매를 수확한 후 바로 조미를 하거나 장기보존을 위하여 염장되어진 황매를 탈염 후 조미하는 방식을 고려할 수 있다. 실제적으로 안정적인 저장과 필요에 따라 탈염시켜 조미하는 방식이 현실적으로 가장 합리적일 것이며 이를 위하여 적절한 탈염공정의 확립이 중요하다. 우선 염장된 황매에 황매중량에 대하여 10배의 물을 첨가하고 실온, 30℃, 60℃에서 24시간까지 저장하며 탈염시키며 가장 적절한 탈염조건에 대하여 조사하였다.

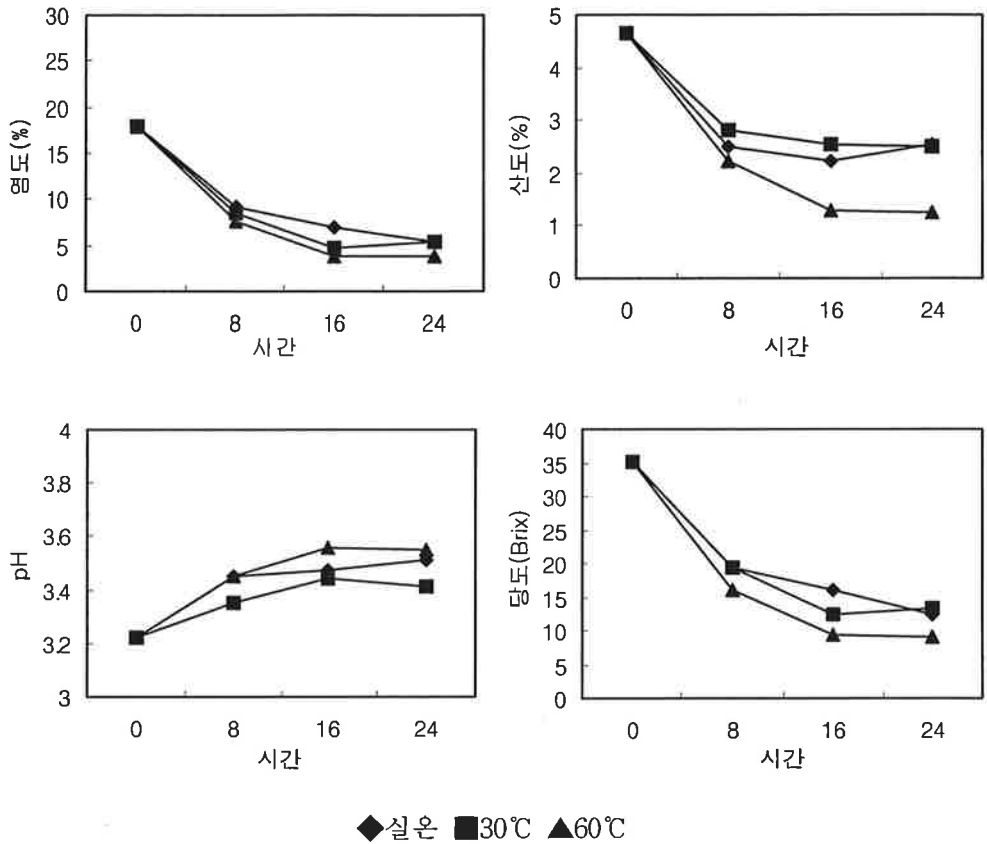


그림 5-3. 탈염온도에 따른 탈염 우메보시의 특성 변화

염도 18% 우메보시를 24시간 동안 탈염하였을 때, 실온에서는 탈염된 우메보시의 염도가 5.3%, 30°C에서는 4.8%, 60°C에서는 3.9%에 이르렀다(그림 5-3). 염도 6%~9%에 이르는 탈염시간은 실온에서는 8~16시간, 30°C와 60°C에서는 8시간내에서 형성되었다. 산도는 실온과 30°C에서 8시간 탈염시 2.5%였으며 그 후 24시간까지 큰 변화가 없었으나, 60°C에서 8시간 탈염하였을 때의 2.2%에서 지속적으로 산도가 저하되어 24시간 후는 1.3%까지 저하되었다. 당도변화는 온도에 크게 영향을 받지 않는 것으로 추정되며 위의 결과들과 경제성 등을 고려할 때, 실온에서 적어도 16시간정도 탈염하여야 가장 이상적인 한국형 조미우메보시 제조를 위한 염도와 산도에 이를 것으로 추정된다.

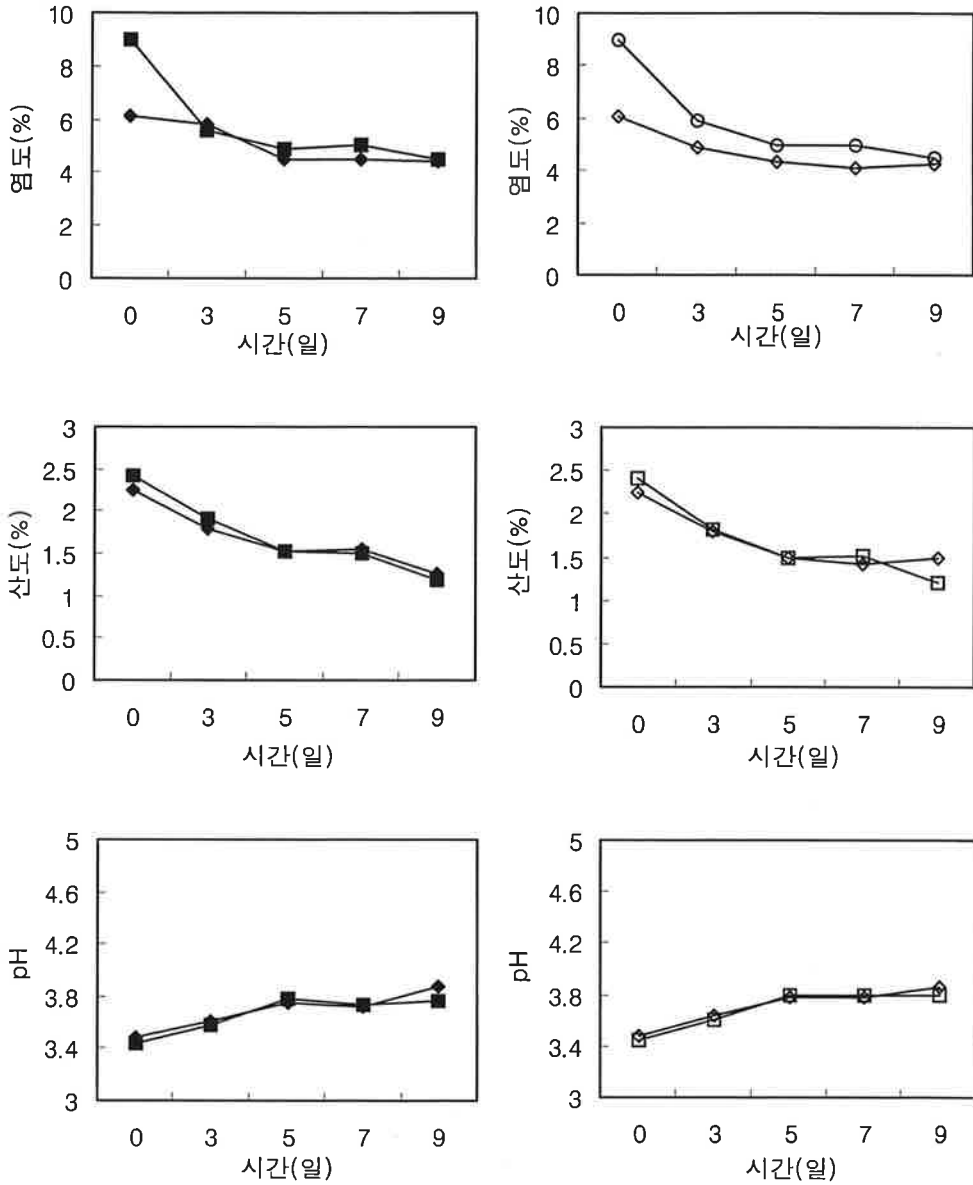
## 다) 한국형 저염 조미우메보시 제조를 위한 최적 조미액 조성

### (1) 1차 조미액 조성

한국형 저염 조미우메보시의 제조를 위해 다양한 조성의 조미액을 제조하고 이들의 조미기간에 따른 특성변화를 관찰하기 위하여 1차적으로 5종류의 조미액을 제조하였으며(표 5-2) 이들 조미액에 탈염된 우메보시(염도 6%와 9%)를 우메보시 중량의 2배에 해당하는 조미액에 침지시키고 10℃에서 저장하며 적정 조미기간 산정을 위한 조미기간 중 저염 우메보시의 특성변화를 조사하였다. 조미액 조성에 따라 조금씩 상이하긴 하지만 대체적으로 10℃저장에서 3일 정도 경과되면 초기염도 6% 또는 9%와 관계없이 일정한 염도(~5%) 및 산도(~1.8%)를 지닌 저염의 조미우메보시를 제조할 수 있었다(그림 5-4). 조미액 저장이 종료되면 물을 이용해서 조미된 저염 우메보시의 표면을 살짝 세척해 줌으로써 조미액의 지나치게 강한 향을 제거하였다.

표 5-2. 한국형 저염우메보시 제조를 위한 1차조미액의 조성 및 특성

원부재료	배합비 1-1	1-2	1-3	1-4	1-5
물	60.8	60.8	58.2	40	40
고과당	17.8	17.8	20	18	18
구연산	0.14	0.14	0.07	-	-
호박산	0.14	0.14	-	-	-
폴리인산염	1	1	1.4	-	-
가다랭이	12	-	-	40	-
HAP	1	1	0.92	-	-
소금	6	6	2.91	-	-
주정	1.15	1.15	1.15	1	1
패류엑기스	-	12	15.34	-	40
솔빈산탈륨	-	-	0.05	-	-
스테비오사이드	-	-	0.04	-	-
겨자	-	-	-	0.5	0.5
차소	-	-	-	0.5	0.5
염도(%)	6.64	5.79	5.7	4.9	3.8
산도(%)	0.32	0.35	0.36	1.6	0.32
pH	4.31	3.9	3.98	3.58	4.91
당도(Brix)	22.23	21.6	24.2	40.7	36



◆ 1-1, 6% ■ 1-1, 9% ◇ 1-5, 6% □ 1-5, 9%

그림 5-4. 1차 조미액에 조미된 저염 우메보시의 조미기간 중 특성 변화



(2) 1차 조미 우메보시의 저장 중 특성변화

한국형 우메보시의 저장성을 조사하기 위하여 탈염한 우메보시를 1차 조미액에 10℃에서 3일간 침지시킨 후 조미액을 제거하고 남은 우메보시를 병에 밀봉하여 37℃에서 40일간(상온에서 6달에 해당) 저장하며 특성변화를 조사하였다 (그림 5-5).

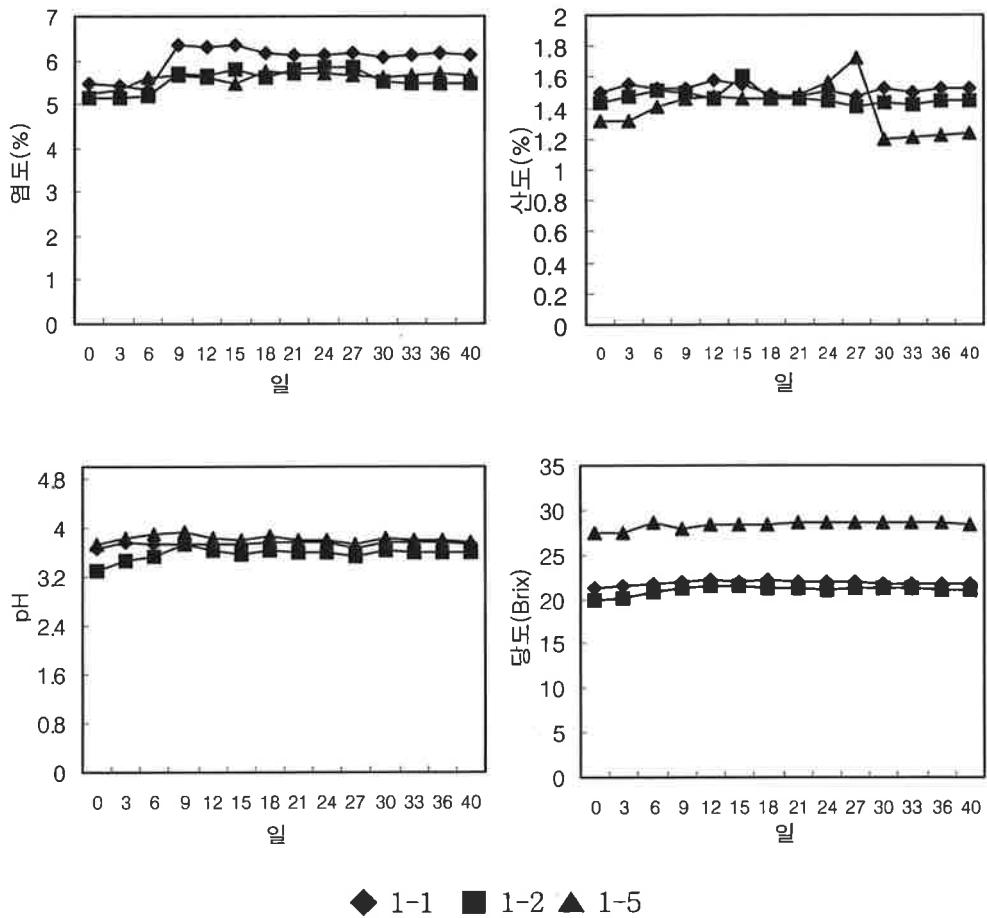


그림 5-5. 1차 조미액으로 조미된 저염 우메보시의 저장 중 특성 변화

한국형 우메보시를 37℃에서 40일간 저장하였을 때, 저장기간 중 심각한 특성의 변화는 관찰되지 않았으며 또한 표면 곰팡이의 발생은 일어나지 않았으나 조직연화 현상은 저장 25일경부터 발생하기 시작하였으며 발효취도 저장기간이

길어질수록 심화되어 실온에서 최소 6개월간의 저장성을 보장하기 위해서는 저장안정성을 향상시키는 방향으로 조미액의 조성변화가 필요하였다.

### (3) 2차 조미액 조성

현재 일본에서도 우메보시의 소비경향이 저염 우메보시(염도 7~9%)를 선호하는 추세로 변하고 있으나 대부분의 제품들은 저장성을 높일 목적으로 다량의 산을 첨가하여 산도가 4%이상 되게 제조한다. 하지만 앞서 관찰한 바와 같이 한국소비자들은 강한 신맛에 거부감이 큰 편으로서 단순히 산을 첨가하여 보존성을 유지하는데는 기호성에 문제를 일으킬 수 있을 것으로 판단되어 산의 첨가로 인한 강한 신맛의 발생을 당을 첨가하여 masking하고자 하였다. 따라서 표 5-3에서와 같이 새로운 형태의 조미액을 제조하였으며 구연산의 첨가량을 3%로 하고 꿀을 비롯한 당의 첨가농도를 대폭 증가시켰다.

표 5-3. 2차 조미액의 조성 및 특성

원부재료	배합비 2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8
물	48.2	48.2	48.2	48.2	45.2	45.2	45.2	40
소금	5	5	5	5	5	5	5	5
MSG	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
구연산	3	3	3	3	3	3	3	4.2
물엿	30	30	30	30	33	16	29	29
꿀	12	12	12	12	12	-	-	4
고과당	-	-	-	-	-	29	16	16
가다랭이엑기스	1	1	1	-	-	-	-	-
감초	-	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
자소	0.4	-	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
패류엑기스	-	-	-	1	1	1	1	1
염도(%)	5.76	5.98	6	5.69	5.92	5.81	5.73	6.24
산도(%)	2.61	2.61	2.62	2.61	2.6	2.54	2.51	3.12
pH	3.34	3.29	3.32	3.28	3.26	3.29	3.28	3.14
당도(Brix)	42	42	42	42	44	44.2	44.2	48

또한 부드러운 맛을 생성시키기 위해 자소와 감초추출액을 첨가하였으며 후미개선을 위해 HAP대신에 소량의 MSG를 첨가하였다. 우메보시의 탈염도 24시간에서 1차 탈염 후 물을 새로 갈아서 재차 24시간 탈염시켜 기존의 우메보시에서 발생하는 이미와 이치를 최대한 제거시키는 방향으로 탈염공정을 개선하였다. 48시간 탈염하였을 때, 탈염우메보시의 염도는 2.3%로 저하되었으며 산도는 0.63%까지 낮아졌다(표 5-4).

2차 조미액으로 3일간 조미된 저염우메보시의 특성을 살펴본 결과, 조미액 침지 후 우메보시의 염도는 2.3에서 5%로 증가하였으며 산도도 0.6%에서 3%정도로 상승하였다(표 5-4). 조미 우메보시의 관능검사를 실시한 결과, 구연산의 첨가량이 높아도 고과당 등의 첨가로 인하여 신맛이 어느 정도 masking되는 효과가 있었으며 최대한 탈염시킴으로 인하여 우메보시에 배여있는 특유의 이미, 이취가 많이 감소하였으며 특히, 배합비 2-8로 조미된 저염 우메보시에 대한 기호도가 가장 우수하였다(그림 5-6)

표 5-4. 2차 조미액으로 조미된 저염 조미우메보시의 특성

특성	탈염	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8
	우메보시								
염도(%)	2.29	5.23	5.22	5.16	5.3	5.05	5.11	4.99	5.16
산도(%)	0.63	3.11	2.98	3.27	3.31	3.14	3.24	3.12	3.2
pH	4.02	3.45	3.62	3.44	3.40	3.54	3.41	3.5	3.46
당도(Brix)	4.73	30.2	34.9	32.6	31.3	36.4	34.2	35.1	36.3

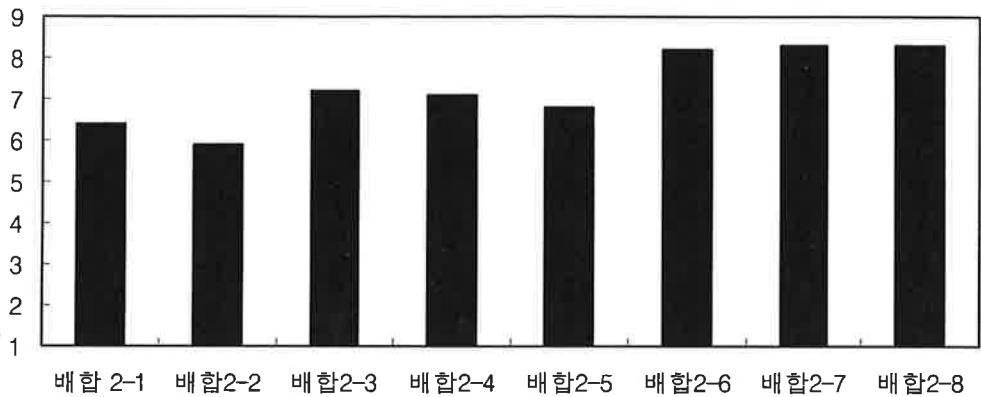


그림 5-6. 2차 조미액으로 조미된 한국형 우메보시의 종합적 기호도

#### 라) 저염 조미우메보시의 저장성 연장을 위한 조미전 처리조건

2차 조미액으로 조미된 한국형 저염우메보시의 종합적 기호도에서 가장 우수하였던 배합 2-8에 대하여 신맛을 감소시키되 배합 2-7보다는 신맛이 강하였으면 좋겠다는 공통적인 의견이 언급되었다. 이를 기초로 하여 4.2%의 구연산 첨가량을 3.5%으로 줄여 배합 2-9의 조미액을 제조하였다(표 5-5).

표 5-5. 배합 2-9 조미액 조성 및 특성

원부재료	배합 2-9
물	40.7
소금	5
MSG	0.4
구연산	3.5
물엿	29
고과당	16
꿀	4
패류	1
감초	0.2
자소	0.2
염도(%)	6.39
산도(%)	2.53
pH	3.61
당도(Brix)	47.8

배합 2-9에 의해 조미된 한국형 조미우메보시의 저장성 증진방안을 연구하기 위하여 몇 가지 처리구를 마련하고(표 5-6) 이들의 저장 중 발생하는 특성변화 및 총균수와 대장균수의 변화를 조사하였다(표 5-7, 그림 5-7). 대조구는 탈염된 우메보시를 물로 표면세척한 후 배합비 2-9의 조미액에 3일간 침지시켜 조미하였으며(2-9), 전기분해수 처리구는 전기분해수(산성수)를 세부과제 2의 제조법을 이용하여 제조한 후 조미직전에 탈염된 우메보시를 전해수로 씻고, 조미가 끝난 후 조미된 저염우메보시를 재차 표면 세척하였다(2-9a). 조미액 가열처리구는 조미액을 60°C에서 10분간 가열시킨 후 탈염우메보시를 침지시켜 조미하였으며(2-9b), 모든 처리구는 3일동안 조미 후 조미액을 제거하고 37°C에서 저장하면서 특성변화를 관찰하였다.

표 5-6. 배합 2-9에 의해 조미된 저염우메보시 전처리 조건

Sample	처리 조건
2-9	배합2-9에 조미 저장
2-9a	전해수 처리 후 배합2-9에 조미 후 저장
2-9b	60°C, 20분 가열한 배합2-9에 조미 후 저장

전해수로 전처리하여 3일간 조미한 후 조미우메보시의 특성을 알아본 결과(표 5-7), 조건 2-9와 전해수로 전처리를 한 2-9a는 당도를 제외한 염도, 산도, pH에서는 큰 차이를 볼 수 없었다. 조건 2-9b의 경우 염도 및 산도가 다른 실험군에 비하여 낮았다.

표 5-7. 48시간 탈염된 우메보시의 조미전 처리 조건에 따른 특성

특성	탈염 우메보시	조건 2-9	조건 2-9a	조건 2-9b
염도(%)	2.81	6.92	6.34	4.88
산도(%)	0.7	2.76	2.76	1.61
pH	3.78	3.63	3.55	3.67
당도(Brix)	4.6	31.22	34.6	31.03

전해수 처리에 따른 저장 중 특성 변화를 37°C에서 40일간(상온에서 6달에 해당) 살펴 본 결과, 전반적인 전해수 처리 유무에 따른 큰 차이는 없음을 알 수 있었다. 저장 중 염도와 산도에서 대조군으로 본 2-9b그룹은 다소 차이를 보였지만, 2-9와 2-9a는 비슷한 경향을 보였고, 당도에서 세 그룹은 저장기간 동안 큰 변화 없이 거의 동일하게 30 Brix 전.후를 유지하였다. 그리고 저장기간 동안 모든 군에서 총균 및 대장균군은 검출되지 않았다.

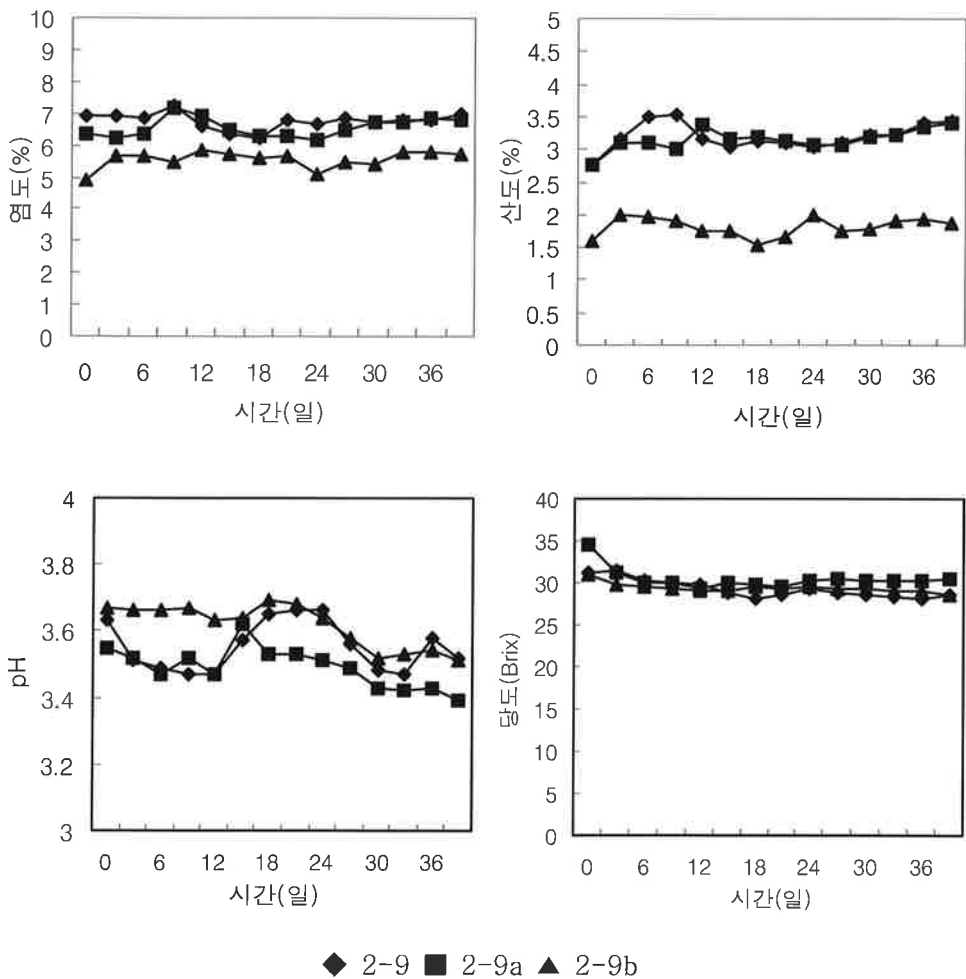


그림 5-7. 조미전 처리 조건을 달리한 저염 우메보시의 저장 중 특성 변화

### 마) 3차 조미액 조성

조미배합 2-9로 조미한 저염 우메보시에 대한 관능평가 결과, 공통적으로 특유의 역취가 후미에 계속 남아 개선이 필요하여 탈염시간을 늘리기로 하였고, 탈염시간은 기존의 48시간에서 72시간으로 늘렸으나 역취가 계속 남아있어 96시간 동안 탈염하였다. 또한 확실한 역취제거를 위하여 탈염시간을 연장 시 그림 5-8에서 보는 것과 같이 지나친 탈색으로 제품에 대한 소비자의 기호도가 감소하는 것을 방지하기 위하여 감색소를 첨가하여 최종제품이 약간 붉은 색을 띄게 만들기로 하였다.

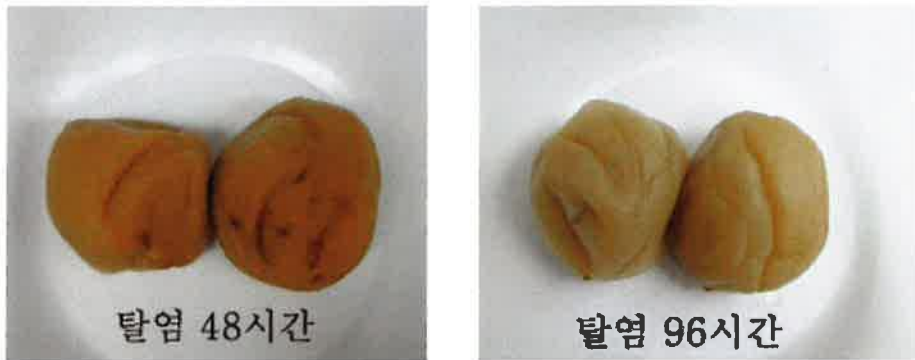


그림 5-8. 탈염시간에 따른 색상 비교

조미액 배합은 가장 기호도가 좋았던 배합 2-9를 기준으로, 감색소를 첨가한 군(배합 3-1, 3-2)과 또 다른 역취의 원인으로 생각되는 패류, 감초와 자소를 제외한 조미액(배합 3-3)으로 조절하여 제조하였고(표 5-8), 조미 후 특성을 측정하였다(표 5-9).

표 5-8. 3차 조미액의 조성 및 특성

원부재료	배합 2-9	3-1	3-2	3-3
물	40.7	40.3	38.7	42.1
소금	5	5	5	5
MSG	0.4	0.4	0.4	0.4
구연산	3.5	3.5	3.5	3.5
물엿	29	29	29	29
고과당	16	16	16	16
꿀	4	4	4	4
패류	1	1	1	0
감초	0.2	0.2	0.2	0
자소	0.2	0.2	0.2	0
감색소	0	0.4	2	0
염도(%)	6.39	6.42	6.48	6.35
산도(%)	2.53	2.51	2.55	2.39
pH	3.61	3.54	3.52	3.71
당도(Brix)	47.8	47.6	47.2	46.8

표 5-9. 96시간 탈염 후 3차 조미액으로 조미된 저염우메보시의 특성

	탈염우메보시	배합 2-9	3-1	3-2	3-3	
염도(%)	1.135	4.93	4.67	4.51	4.39	
산도(%)	0.58	2.25	2.39	2.6	2.14	
pH	5.28	3.27	3.24	3.24	3.31	
당도(Brix)	2.2	38.5	38	39	39	
L	46.28	38.66	37.77	30.26	38.22	
색도	a	8.69	9.31	12.73	15.02	10.19
	b	12.64	9.64	11.24	5.94	10.37



관능검사를 실시한 결과, 기존의 배합 2-9에 비해 감색소를 0.4%, 2%를 첨가한 배합 3-1과 3-2가 색상에서 비교적 점수가 높았으나 감색소를 2% 첨가한 배합 3-2는 '너무 인위적인 색상이 강하다'라는 의견이 있었다. 반면에, 향과 맛 항목에서 패류, 감초, 자소를 첨가하지 않은 배합 3-3로 조미한 실험군이 다른 것에 비해 좋지 못했던 후미가 많이 감소하여 깔끔하게 맛이 정리되어 가장 높은 점수를 얻었다(그림 5-9).

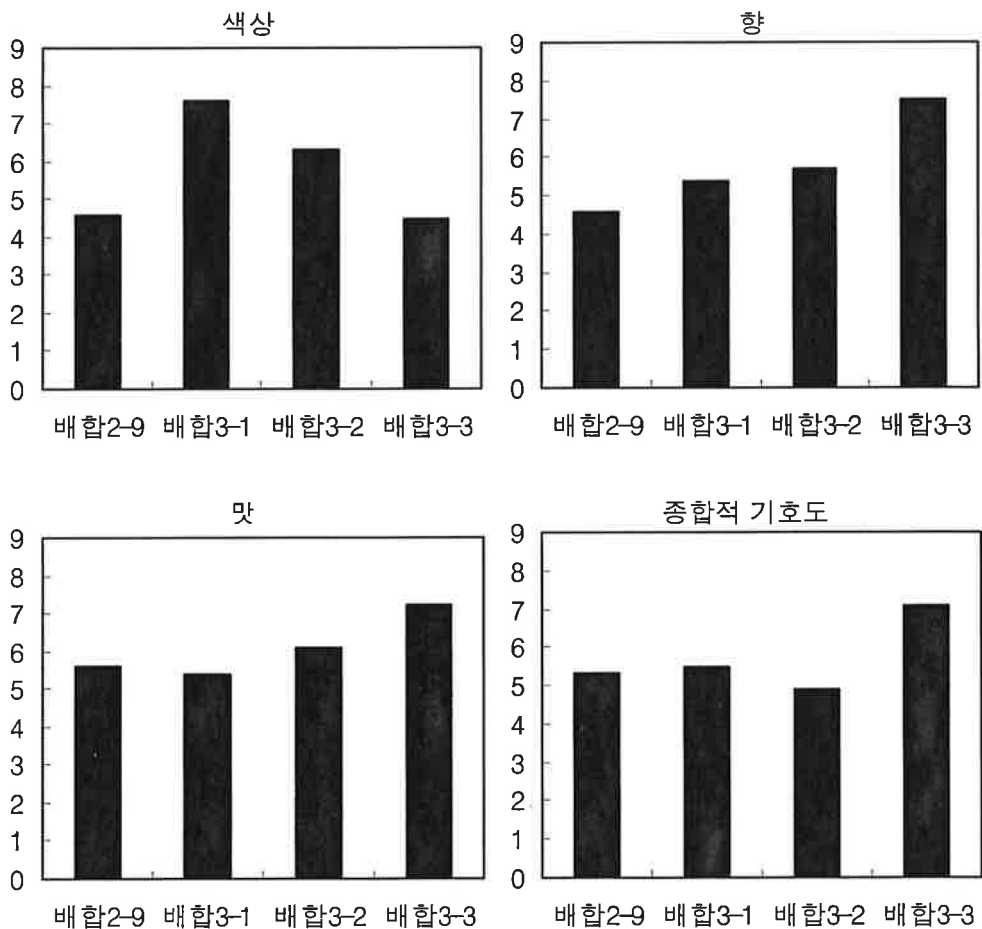


그림 5-9. 3차 조미액으로 조미된 저염우메보시 관능평가

관능평가를 통해 전반적으로 배합 3-3을 기준으로 하여, 감색소를 0.4% 첨가 균처럼 색상을 첨가하고, 약간의 풍미를 첨가하였으면 좋겠다는 개선방안이 제시되었다.

#### 바) 4차 조미액 조성 및 저장 안정성 연구

관능평가 결과, 색상과 풍미 첨가 필요성이 언급되어 색상을 첨가할 수 있는 동시에 나쁜 후미를 masking 하는 방법을 감색소를 대신하여 적색자소액을 첨가하여 이를 보완하기로 하였다. 4차조미액은 3차조미 중 가장 바람직한 배합비로 선정된 배합 3-3과 적색자소액을 8:2의 비율로 혼합하여 제조하였다. 4차 조미액으로 조미한 저염우메보시의 특성을 측정한 결과는 표 5-9와 같다. 배합 3-3에 비하여 염도가 5.71%로 증가하였고, 산도는 2.08%로 약간 감소하였다. 당도는 36 Brix로 3 Brix정도 차이를 보였다(표 5-10).

표 5-10. 4차 조미액으로 조미된 저염우메보시의 특성

특성		3-3	배합 4
	염도(%)	4.39	5.71
	산도(%)	2.14	2.08
	pH	3.31	3.25
	당도(Brix)	39	36
색도	L	38.22	38.89
	a	10.19	12.37
	b	10.37	11.81

배합비에 따른 색도에서는 큰 차이를 보이지 않았으나, 외관적으로 적색 자소액 첨가 유무에 따라 색상의 차이를 보였다 (그림 5-10)



그림 5-10. 적색자소액 첨가 유무에 따라 외관 색상 차이

적색자소액 첨가로 향과 맛에 있어서도 나쁜 후미를 masking되는 효과가 있어 3차 조미액에서 제시되었던 문제점을 해결할 수 있었다. 탈염 전 우메보시, 배합 3-3, 배합 4를 대상으로 저염 조미우메보시의 기호도 조사를 실시하였다(그림 5-11). 색상, 향, 맛에 있어 탈염을 하지 않은 우메보시보다는 조미를 한 저염 우메보시에 대한 기호도가 높았으며, 그 중 배합 3-3에 비하여 최종 문제점으로 제시되었던 색상과 풍미 개선을 한 배합 4가 가장 높은 점수를 얻었다. 또한, 전반적인 바람직성 항목에서 배합 4에 대한 점수가 가장 높아 배합 4가 한국형 저염 우메보시의 최적 조미액조건임을 다시 확인할 수 있었다.

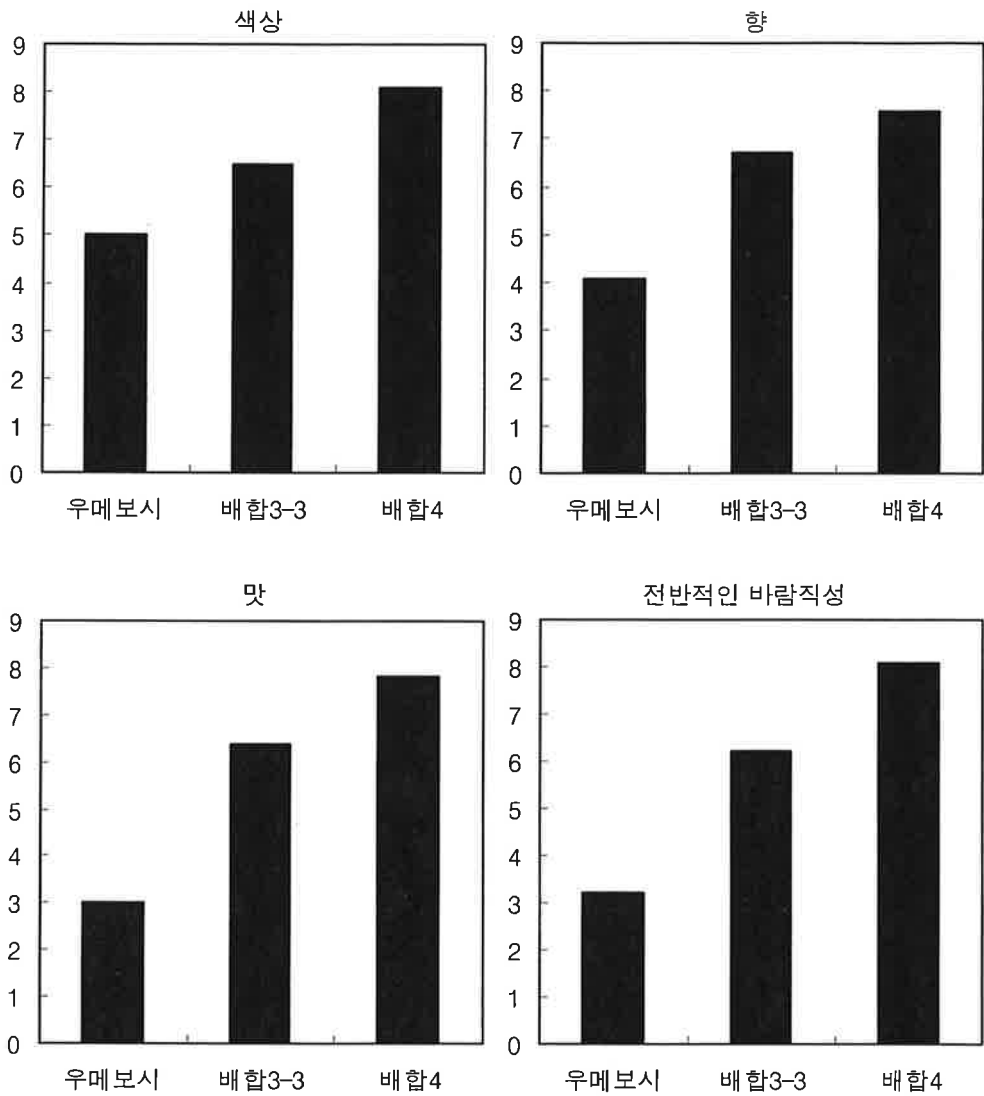


그림 5-11. 4차 조미 저염 우메보시의 기호도 조사

한국형 저염우메보시의 최적 조미액으로 결정한 4차 조미액에 조미하여 1주일 동안 7주 동안 37℃에서 저장 중 저염우메보시의 특성변화를 관찰하였다. 그 결과, 저장기간 중 심각한 특성의 변화는 관찰되지 않았으며, 총균 및 대장균도 관찰되지 않았다. 또한 표면 곰팡이의 발생은 일어나지 않았으며 발효취도 나타나지 않았다.

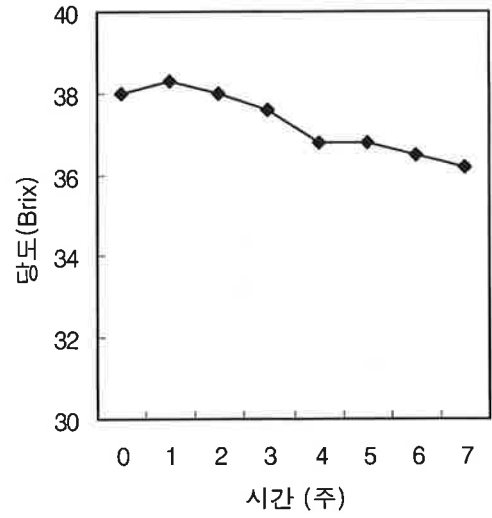
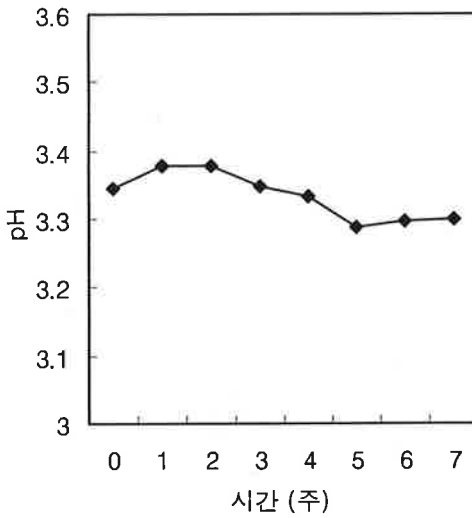
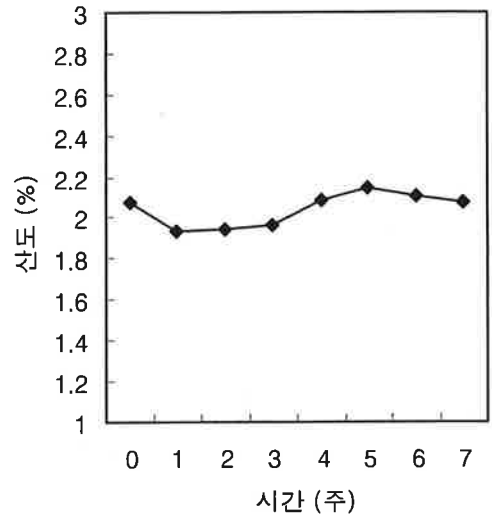
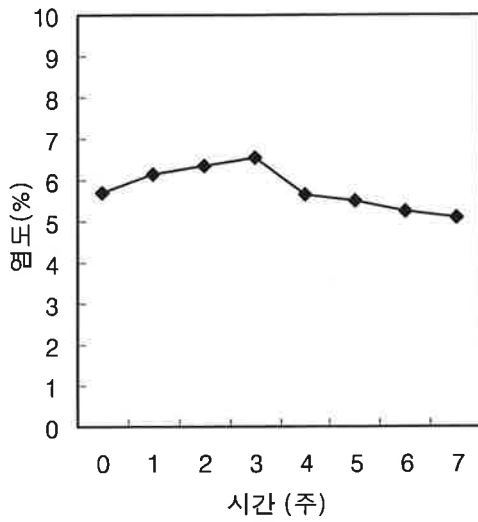


그림 5-12. 4차조미액으로 조미된 저염우메보시의 저장 중 특성 변화

배합 4에 의하여 조미된 저염 조미우메보시를 세부과제 5의 소비자 선호도조사를 위한 시료로 사용하였다.

## 2) 청매실실 당절임제품 개발

### 가) 청매실실 당절임의 제조방법

새로운 디저트 개념의 매실절임제품을 만들고자 5월부터 6월말까지 수확되는 청매실실을 이용하여 당절임제품을 개발하고자 하였다. 매실 당절임의 제조방법은 수희의 예비실험을 통하여 브랜칭, 1차(25%설탕 함유액), 2차(35%설탕 함유액), 3차 당적(45%설탕 함유액), 그리고 조미액 첨가, 병입, 살균, 숙성시키는 단계를 기본 제조공정으로 설정하였다.

### 나) 당적 시기별 특성 변화

당적시기에 따른 청매실실의 특성변화를 알아보았다(그림 5-13). 모든 특성은 브랜칭을 기준으로 변화하였으며 당적시기에 따른 뚜렷한 변화를 관찰 할 수 있었다. 청매실실을 브랜칭한 직후 대부분의 매실특유의 녹색은 사라지며 반복되는 당절임을 통해 점차 진한 풀색으로 변하는 것을 각 단계마다 확실하게 볼 수 있다(그림 5-14). 또한, 매실의 향은 아무런 전처리를 하지 않은 청매실실보다는 브랜칭을 하고, 당적시기가 길어질수록 당액에 스며 나오는 향이 더욱 진해지는 것을 알 수 있었다. 각 당적은 10℃에서 이루어졌으며 당적별 원하는 brix에 도달하는데 소요되는 기간은 보통 3~4일이 소요되었다.

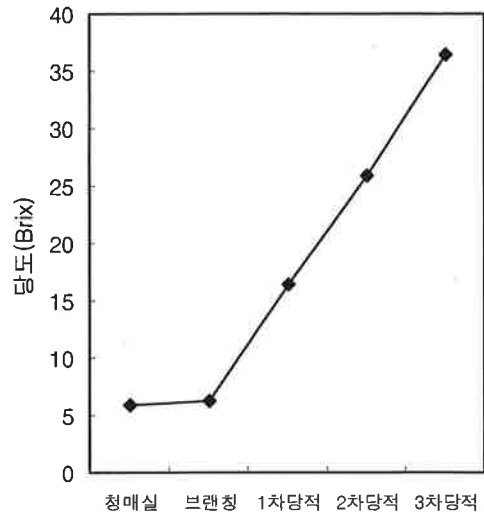
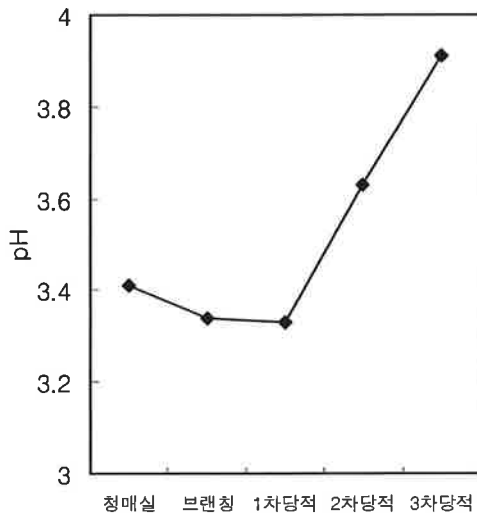
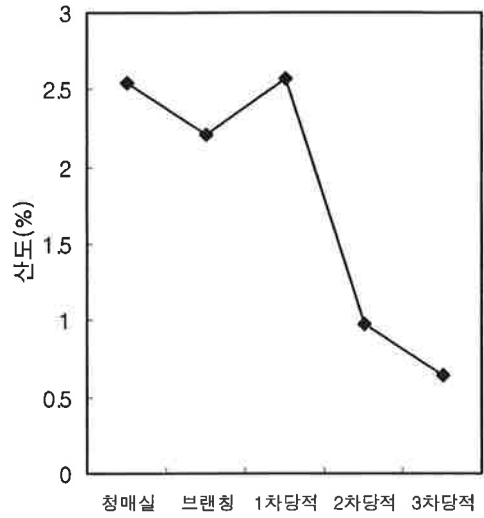
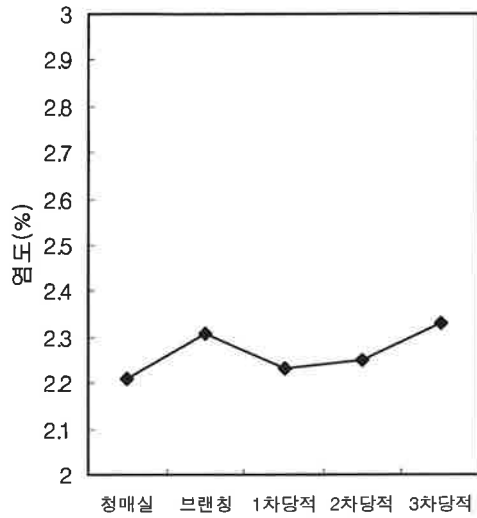


그림 5-13. 당적시기에 따른 당절임 청매실의 특성변화



그림 5-14 . 당적시기에 따른 청매실의 색상 변화

#### 다) 청매실당절임제품 제조를 위한 전처리조건 설정

청매실당절임제조 최적조건을 설정하고자 당적 전 저장방법과 병입 살균 시간 변화에 따른 특성변화를 알아보았다. 제조에 들어가기 전 청매실을 0℃에서 저밀도폴리에틸렌(LDPE) film에 저장한 실험군과 -20℃에서 freezing하여 저장한 군으로 나누어 동일한 저장시기인 1주일 이 지난 이후에 1, 2, 3차 당적을 실시한 다음 일정한 당조미액에 침지시켜 병입한 후 관능적인 특성과 과육과 씨의 분리 용이성에 대한 선호도를 관찰하였다.

저장조건을 달리하여 당절임을 실시하였을 때, 브랜칭 직전에 0℃, LPDE film에 저장한 실험군의 경우 아삭함을 그대로 유지하였던 반면에 -20℃에서 freezing하여 저장한 실험군의 경우는 아삭함보다는 해동과정에서 과육이 전반적으로 연화되었음을 알 수 있었고, 두 실험군 모두 절임 제조에 있어 큰 문제점은 없었다. 병입 살균시간 변화에 따른 전처리군 간의 이화학적 특성을 살펴본 결과는 그림 5-15와 같다.



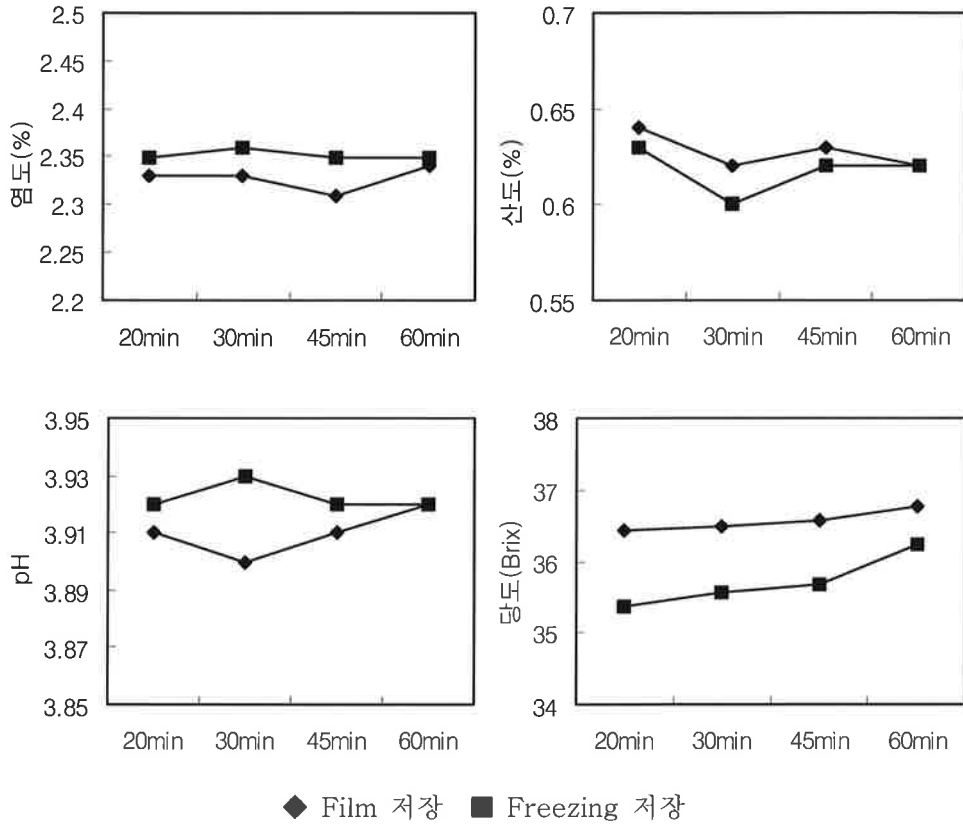


그림 5-15. 병입 후 살균시간 변화에 따른 청매실꿀 당절임의 이화학적 특성 변화

이화학적 특성 중에서 당도의 경우만 film과 freezing 처리군 모두 증가하는 경향을 보였으나, 그 외의 염도, 산도, pH 항목의 경우 당적 전처리 저장방법과 병입 살균시간에 따라 실험군 간의 어떤 경향은 볼 수 없었다. 다른 항목과는 달리 texture에서 film과 freezing 처리군의 가장 큰 차이를 보인 것은 film저장한 군은 무엇보다도 과육의 아삭한 조직감을 유지하였던 반면 freezing저장한 군은 한번 얼렸다 해동하는 과정에서 아삭함은 사라지는 대신 과육이 연해지면서 동시에 약간 질겨졌기 때문이라고 사료된다. 병입 후 살균시간이 길어질수록 두 실

힘균 공히 연화되는 현상이 뚜렷하였다(표 5-11).

표 5-11. 병입 살균시간 변화에 따른 texture특성 변화

sample		g	Area(gs)	Grand(g/s)	Dist(mm)
Film	20min	2919.9	5.746	555.889	6.87
	30min	1568.9	3.013	214.967	7.66
	45min	990.8	2.002	182.969	5.41
	60min	753.6	3.497	165.865	4.52
Freezing	20min	722.4	2.469	140.082	5.21
	30min	328.6	5.828	61.432	5.48
	45min	359.2	6.929	74.686	4.91
	60min	143.5	2.461	34.604	4.43

색도측정에 있어서도 L값(밝기)이 병입살균시간과는 상관없이 절임전처리 저장방법에서 차이를 보였는데 film처리군이 freezing처리군보다 좀더 L값이 높은 것을 알 수 있었다. 이것 또한 freezing의 경우 브랜칭 전 과정인 해동과정을 통해서 이미 탁한 색상의 풀색을 보여 그 원인인 것으로 사료된다(표 5-12). 따라서 실험 결과를 통하여 청매실당절임 제품 제조를 위한 전처리조건 선정에 있어서, 병입 살균시간에 따른 texture 변화를 제외하고 큰 변화가 없어 병입 살균시간은 20분으로 결정하였다. 그러나 브랜칭 전 저장방법에 따른 결과는 병입을 한 이후에 다소 관능적인 기호도 측면이 중요시되어 film과 freezing에 처리를 하는 두 가지 방법으로 실험을 진행하며 최적 당절임 병입조미액을 정한 이후에 관능평가를 통해 최종적으로 선정하기로 하였다.

표 5-12. 병입 살균시간 변화에 따른 색도 특성 변화

sample		L	a	b	e
Film	20min	36.87	1.09	11.12	56.67
	30min	35.12	1.19	11.41	58.45
	45min	36.25	1.21	9.96	57.09
	60min	36.64	1.06	10.68	59.78
Freezing	20min	35.96	1.06	12.42	57.81
	30min	33.92	1.30	11.25	59.60
	45min	32.72	0.93	9.82	60.54
	60min	33.72	1.3	11.13	59.78

라) 청매실실 당절임제품 제조를 위한 최적 당조미액 조건 선정

1, 2, 3차 당적액이 25, 35, 45 Brix로 조금씩 당도를 높여 최적 당절임 조미액의 당도는 55 Brix로 하되, 구연산과 비타민 C로 신맛을 첨가하여 디저트로 적합한 가장 기본적인 당절임 병입 조미액 배합비인 배합 1을 바탕으로 배합 2, 3, 4를 만들었다. 배합 1은 너무 단맛만 강하여 신맛 첨가의 필요성이 부각되어 관능검사를 통하여 신맛을 단계적으로 조절한 결과 구연산 2%, 비타민 C 0.2%가 첨가된 배합 4를 만들었고, 배합 4를 기준으로 1%의 소금을 첨가하여 조미액의 분별된 맛이 느껴지게 배합 5를 제조하였다(표 5-13).

표 5-13. 청매실실당절임 병입조미액

재료	배합1	배합2	배합3	배합4	배합5
설탕	55	55	55	55	55
구연산	0.2	0.5	1	2	2
비타민 C	0.05	0.1	0.2	0.2	0.2
소금	0	0	0	0	1
물	44.75	44.4	43.8	42.8	41.8

배합비를 달리한 조미액에 한달간 조미 후 관능검사를 실시한 결과, 배합 4와 배합 5가 관능적으로 가장 우수한 것으로 나타났다. 따라서, film과 freezing으로 전처리방법을 달리한 두 가지 청매실실을 배합 4와 5의 당절임 병입조미액에 당절임하며 좀 더 오랜 기간 저장하면서 원료 전처리 방법과 병입조미액에 대한 최적 조건을 관능평가를 실시하여 선정하기로 하였다(표 5-14).

병입후 10개월간의 저장 후 관능평가를 실시한 결과, freezing 처리를 통해 과육이 연해야 씨 분리가 쉬워 먹기 편리할 것이라고 생각했던 것과는 달리 과육이 연하여 졌으나 동시에 입안에서 씨와 과육의 분리가 어려웠다. 반면에 film 처리한 실험군은 freezing 처리군 만큼 과육이 연하지는 않았지만 아삭함은 어느 정도 유지하고 있으면서도 과육과 씨의 분리가 오히려 쉬워 조직감에서 기호도가 높았다. 그림 5-16은 전처리 및 조미액조건을 달리하여 10개월간 저장 한 후의 청매실실 당절임 사진이다. 병입 당조미액의 경우 신맛으로 너무 강한 단맛을 어느 정도 조절한 배합 4의 당절임한 청매실실도 나쁘지는 않지만 소금이 1% 첨가된 배합 5에 당절임한 청매실실이 원부재료들의 적절한 조화가 이루어져 어떤 맛에 치우치지 않아 좀 더 좋은 점수를 얻었다(그림 5-17). 이를 종합하여 종합적인 기호도 면에서는 당절임 전처리로 film저장을, 병입 당조미액은 배합 5인 조건으로 만든 군이 가장 높은 점수를 얻었다.

표 5-14 . 관능검사 평가 sample 조건

sample	전처리 및 조미액 조건
A	film 저장, 병입조미액 배합 4
B	film 저장, 병입조미액 배합 5
C	freezing 저장, 병입조미액 배합 4
D	freezing 저장, 병입조미액 배합 5

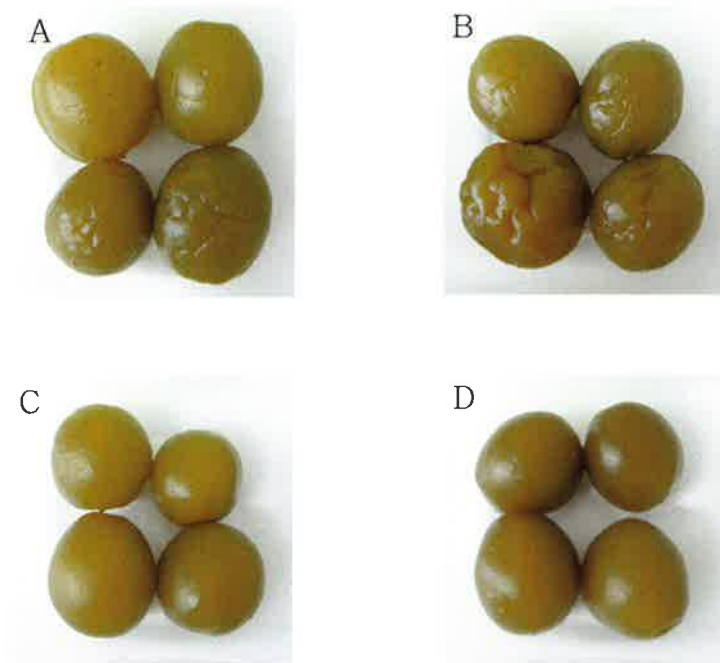


그림 5-16. 전처리 및 조미액조건별 청매실실 당절임 사진

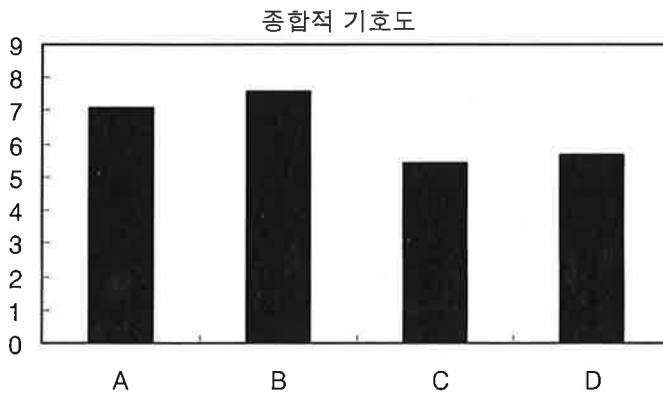
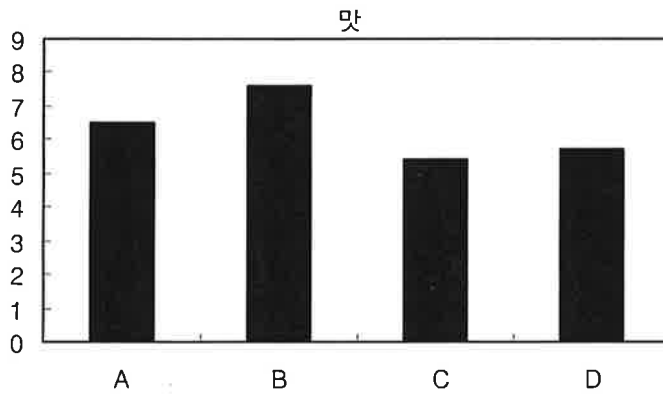
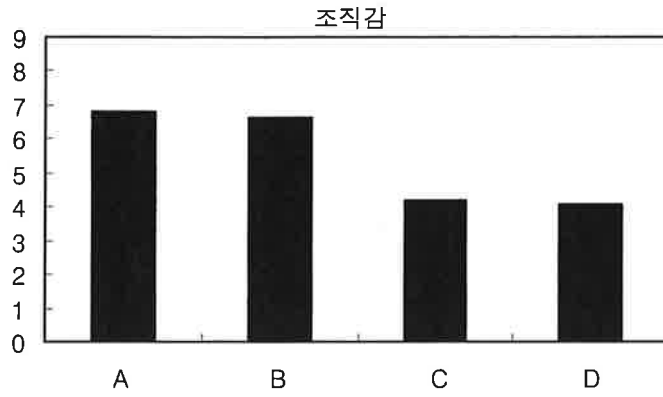


그림 5-17. 청매실실 당절임 관능평가

이들의 결과를 토대로 그림 5-18의 청매실실 당절임제품의 제조공정을 완성하였다.

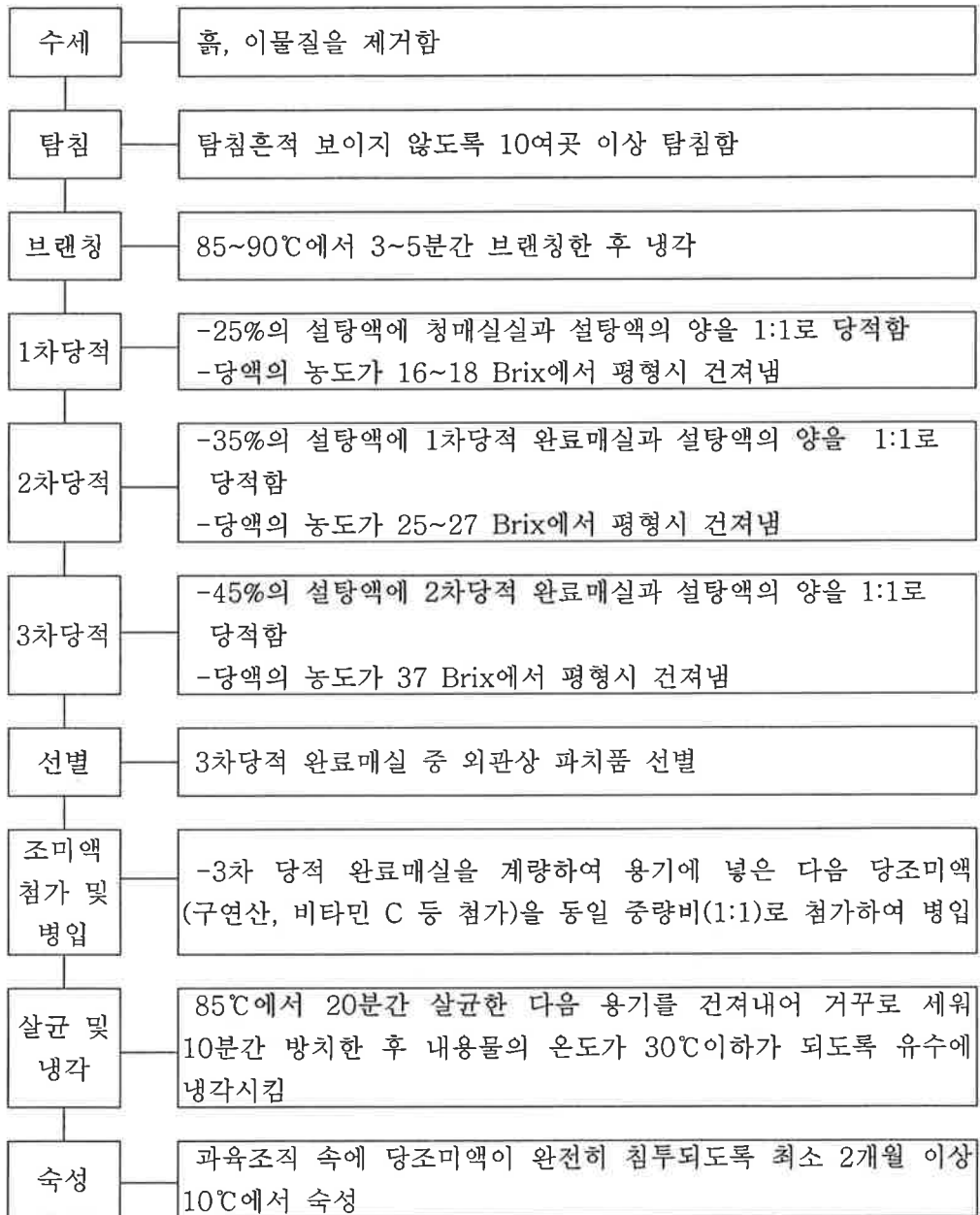


그림 5-18. 청매실실 당절임 제조공정

마) 최종 청매실실 당절임제품 저장안정성 조사

최종제품에 대하여 저장안정성을 조사하기 위하여 저장실험을 실시하였다. 37°C에서 저장하여 총 7주간 1주일에 1회씩 총 7주간 저장 중 특성 변화 및 총균, 대장균, 효모검사를 실시하였다.

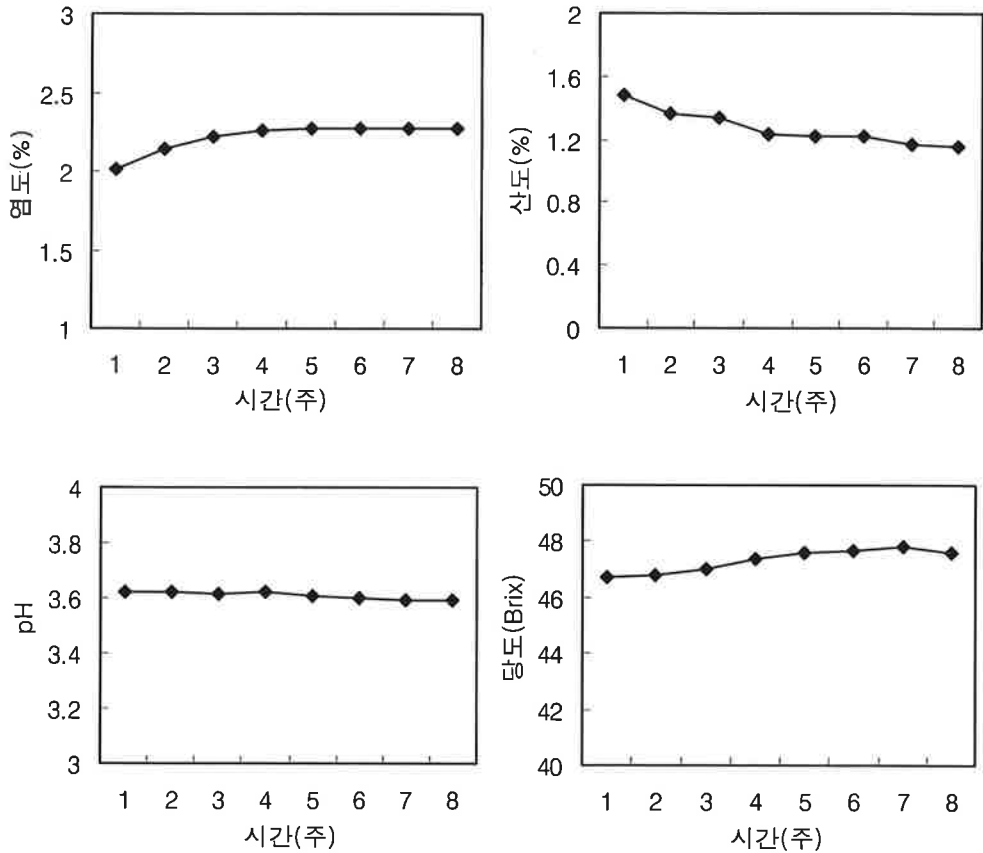


그림 5-19. 청매실실당절임 제품 저장 중 특성변화

최종제품의 저장 중 특성변화를 관찰한 결과, 큰 변화는 찾을 수 없었으며(그림5-19), 발효취나 색상 등의 변화도 없었다. 총균, 대장균 및 효모균도 저장기간 중 관찰 할 수 없었다.



### 3) 매실 핫소스 제품 개발

#### 가) 매실 핫소스제품 제조를 위한 최적 전처리조건 설정

핫소스용 매실초고추장을 개발하기 위하여 생홍고추와 청양고추를 고추원료로 이용하고 여기에 매실 당절임액과 매실 식초를 첨가하여 매실 핫소스를 개발하고자 하였다. 일반 생홍고추와 매운 맛이 강한 청양고추를 수세한 후 꼭지를 제거하고 씨를 포함한 전체 혹은 씨를 제거한 처리구로 나누어 1차로 chopping 한 후 콜로이드밀로 페이스트화 하였다(그림 5-20). 제조된 각각의 페이스트의 특성은 표 5-15에 나타내었다.

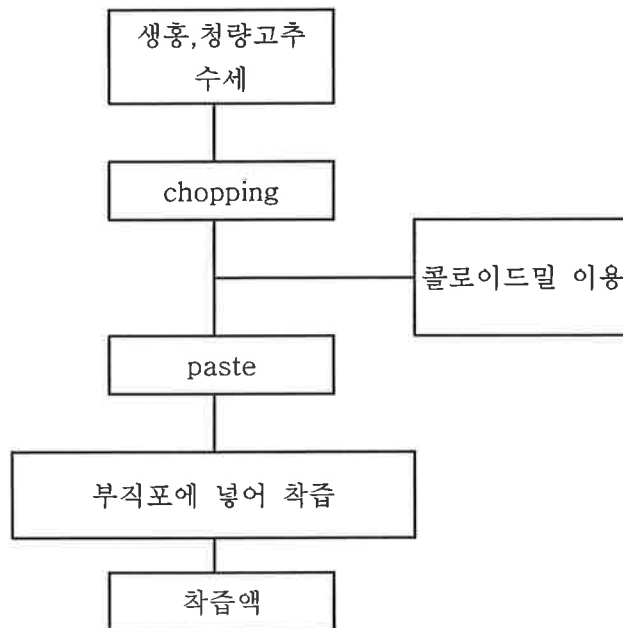


그림 5-20. 핫소스용 고추착즙액 제조

표 5-15. 고추페이스트의 특성

시료	pH	당도	Capsanthin	색도				
				L	a	b	ΔE	
생홍고추	전체	5.48	8.5	0.52	19.7	21.5	12.7	72.9
	씨제거	5.50	8.6	0.57	25.3	18.5	10.3	70.7
청량고추	전체	5.42	7.6	0.72	36.2	19.6	13.6	68.5
	씨제거	5.37	7.1	0.71	37.0	15.2	12.9	64.3

이들 페이스트의 외형적 특성 및 관능적 특성을 살펴보면 씨를 제거한 처리구가 붉은 색은 진하였으나 매운 맛은 감소하였으며 또한 입자가 거칠어 이들을 그대로 사용하기에는 상품화에 문제가 있을 것으로 사료되었다. 따라서 이들 페이스트를 cellulase 및 pectinase로 처리한 후 착즙을 하였을 때 착즙수율 및 특성을 조사하였다. 씨를 제거하지 않은 생홍초 페이스트를 이용하여 효소를 0.2%와 0.4% 첨가하였으며 반응온도 및 시간은 50℃, 2시간으로 고정시켰다. 대조구(효소 무첨가구)의 착즙효율은 가장 낮았으며 효소 농도가 높아질수록 착즙수율은 증가하였다(표 5-16). Cellulase에 비해 pectinase를 첨가하였을 경우, 착즙율이 높았으며 붉은 색도 강하게 나타나는 경향을 보였다.

표 5-16. 효소처리된 생홍고추 착즙액의 특성

처리구	착즙 수율 (%)	산도	pH	당도	염도	Capsan -thin	색도			
							L	a	b	ΔE
대조구	66.3	0.18	6.55	6.4	1.74	0.073	7.8	17.5	4.9	94.0
Cellulase 처리구	0.2% 66.9	0.23	6.49	6.5	1.67	0.068	8.4	18.6	5.3	93.7
	0.4% 68.9	0.23	6.43	6.7	1.12	0.054	8.7	19.2	5.5	93.5
Pectinase 처리구	0.2% 78.0	0.30	5.77	7.0	1.42	0.080	10.4	22.2	6.7	92.5
	0.4% 82.5	0.30	5.72	7.0	1.74	0.095	11.9	24.3	7.7	93.0

효소반응 후 액의 매운 맛에 있어서도 대조구는 단순한 매운 맛을 지닌 반면에 효소처리구는 감미가 있는 매운 맛을 보였다. 표 5-17은 pectinase(0.4%)로 처리한 생홍고추와 청량고추 착즙액의 특성을 보여주고 있다.

표 5-17. Pectinase처리 착즙액의 특성

처리구	착즙 수율 (%)	산도	pH	당도	염도	Capsan -thin	색도			
							L	a	b	ΔE
생홍 고추	전체 83.5	0.30	5.79	6.83	1.74	0.097	11.94	24.43	7.70	91.71
	씨제거 83.3	0.26	5.55	6.8	1.73	0.260	22.80	36.23	14.84	86.56
청량 고추	전체 74.2	0.30	5.75	8.03	1.70	0.135	3.85	9.47	2.48	96.65
	씨제거 82.7	0.30	5.80	7.3	1.67	0.242	11.0	23.62	7.08	92.35

시각상의 붉은 정도는 씨가 제거된 생홍고추 착즙액이 가장 붉게 보였으며 다음으로 씨가 제거된 청량고추, 생홍고추 전체, 청량고추 전체 순이었다. 매운 맛은 청량고추가 생홍고추보다 더 강하였다. 이들 4처리구를 이용하여 배합비를 달리한 핫소스를 제조하였다.

## 나) 매실 핫소스 제조를 위한 최적 배합비 설정

### (1) 1차 배합비

우선 매실을 첨가하지 않은 핫소스의 최적 배합비를 설정하기 위하여 청량고추와 생홍고추의 착즙액을 이용하여 여러 가지 배합비로 핫소스를 제조한 결과, 생홍고추착즙액은 청량고추착즙액에 비하여 같은 조미액으로 핫소스를 제조하였을 때 복합적인 맛이 많이 우리나라는 편이었고 청량고추는 특유의 특소한 맛이 진하게 우리나라와 일단은 청량고추가 핫소스제조에 더 유리하다고 사료되었다. 청량고추를 원료로 매실을 첨가하지 않은 매실 무첨가 핫소스를 제조하였을 때, 비타민 C를 보강한 무첨가 3에 대한 기호도가 가장 높았다. 따라서 이들 배합비로 제조된 핫소스베이스에 청매실당절임액과 매실식초를 첨가하여 매실 핫소스를 제조하였다(표 5-18). 사용된 청매실당절임액은 청매실실량(무게)의 110%의 설탕을 가하여 실온에서 2개월간 당추출을 한 후 매실액과 과육을 분리하여 사용하였으며 이때 설탕은 정백당과 중백당을 1:1의 비율로 사용하였다. 매실식초는 산도가 7% 가량 되는 양조식초에 당추출이 완료된 매실씨를 침지하여 약 5개월후 매실씨와 초액을 분리하여 액을 매실식초로 사용하였다. 청매실 당절임액이나 매실식초를 첨가하였을 때 매실 특유의 향이 부여되기를 기대했으나 완성된 매실 핫소스의 향은 그리 강한 편이 되지 못하여 매실향 보강을 위한 방법이 필요하다고 사료되었다.

표 5-18. 매실 핫소스 제조를 위한 원부재료의 배합비

원부재료	무첨가1	무첨가2	무첨가3	매실10%	매실20%
청량착즙액	47.8	47.8	47.8	47.8	47.8
매실당절임액	-	-	-	9.97	19.94
매실식초	-	-	-	4.7	4.7
잔탄검	0.143	0.143	0.143	0.143	0.143
맛소금	2.29	2.57	2.57	2.57	2.57
천일염	0.47	0.47	0.534	0.534	0.534
비타민 C	0.143	0.143	2.15	2.15	2.15
구연산	0.143	0.143	0.143	0.143	0.143
트레할로스	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39
사과농축액	4.7	4.7	4.7	-	-
빙초산	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
감색소	-	-	0.047	0.047	0.047
사과향	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
고과당	6.21	6.21	6.21	6.21	-
물엿	6.21	6.21	6.21	-	-
정제수	26.378	27.528	25.41	21.65	17.89

청매실 당절임액 10%를 이용하여 제조한 매실 핫소스와 현재 시판되고 있는 국내산(Ace One)과 전 세계적으로 가장 널리 사용되는 Tabasco社 제품과 특성 및 관능검사를 실시하였다(표 5-19). 관능검사는 핫소스 특성상 가장 잘 어울리는 음식인 피자를 3×3cm<sup>2</sup>의 규격으로 준비하여 시료만큼의 수량을 제시하고, 훈련된 패널이 준비된 핫소스를 직접뿌려 관능검사를 실시하도록 하였다. 이 방법은 핫소스 관능평가에 모두 동일하게 적용하였다.

표 5-19. 매실핫소스와 시판제품의 품질비교

분석항목	Tabasco社	국내 제품	매실핫소스	
염도	3.38	1.14	6.31	
당도	9.63	8.36	28.2	
산도	8	1.87	3.76	
pH	3.49	3.77	3.66	
색도	L	14.69	37.58	12.04
	a	23.19	32.21	23.5
	b	9.52	22.71	7.78
	$\Delta E$	25.52	48.26	24.79

Tabasco社의 핫소스는 산도가 특히 강한 편이었으며 국내산(Ace One)에 비하여 침전도 적게 발생하였다. 기존의 제품과 매실 핫소스의 관능적 특성을 조사한 결과, 일반적으로 가장 많이 사용하고 있는 Tabasco社의 핫소스는 기존 입맛에 익숙하여 종합적인 기호도가 가장 높았지만 그 매운맛이 지나치게 강하다는 의견이 많았다(표 5-20).

표 5-20. 매실 핫소스와 기존 시판제품의 관능적 특성

	향	단맛	신맛	짠맛	종합적 기호도
Tabasco社	6	4.7	5.9	5.2	6
국내 제품	5.1	5.3	5.7	5.2	4.94
매실핫소스	4.1	3.9	5.3	5.1	5.87

또한 국내 핫소스 제품의 경우 매운 맛보다는 신맛이 강하여 종합적 기호도가 가장 낮았으며 매실 핫소스는 고추의 풋향이 강하여 종합적 기호도의 저하요인이 되었지만 60℃에서 20분간 가열을 하였을 경우 개선 가능성을 보였으며, 한국형 입맛에 맞는 매운맛을 지닌 새로운 한국형 핫 소스로서 제품가능성을 보였다.

## (2) 2차 배합비

관능평가를 통해 고추특유의 풋향 제거와 부족한 매실의 향 첨가가 개선점으로 언급되어 이를 보완하고자 고추 착즙액 전처리와 배합비를 달리하여 문제점을 개선하고자 하였다.

### (가) 고추 착즙액 전처리

앞에서도 언급하였듯이, 60℃에서 20분간 가열을 하였을 경우 풋향 개선 가능성을 보여주었던 것을 바탕으로 특유의 풋향을 제거하고자 핫 소스를 만들기 전에 착즙액을 한 번 더 가열해주는 방법을 사용하였다. 가열방법에 있어서 착즙액의 내부온도 85℃가 될 때까지 가열한 경우와 60℃에서 3시간동안 가열하는 방법으로 실험한 결과, 내부온도 85℃가 될 때까지 가열한 경우, 고추 특유의 풋향이 크게 제거되지 못하였던 반면에, 60℃에서 3시간동안 가열한 경우에는 풋향이 많이 약해져 이 방법을 사용하여 착즙액을 제조하기로 하였다.

### (나) 배합비 조성

고추 착즙액은 전처리에 의하여 청량착즙액 뿐만 아니라 생홍초착즙액도 전처리 전과 비교하였을 때 복합적인 맛이 많이 감소하여, 생홍초와 청량 고추착즙액 2가지 종류로 하여 제품을 제조하였으며, 생홍초의 경우 청량에 비하여 매운맛의 부족이 여전히 느껴져 20% 고춧가루액을 따로 제조하여 배합에 사용하였다. 매실 특유의 향이 부족한 문제점이 지적되어 매실 당절임을 통해 얻을 수 있는 2차 당절임액을 이용하여 자연스러운 매실 향이 첨가되도록 하였으며, 복합적인 맛을 고려하여 기존의 매실식초와 매실 당절임액을 배합비 조성에서 제외시켰다. 최적의 매실 핫소스 배합비 조건의 설정을 위해 여러 가지 배합비를 만든 결과는 표 5-21과 같다.

표 5-21. 매실 핫소스 2차 배합비 조성

원부재료	생홍초착즙액					청량착즙액	
	배합1	배합2	배합3	배합4	배합5	배합6	배합7
고추착즙액	30	30	30	30	30	30	45
고춧가루액	30	15	20	15	20	15	0
매실2차당절임액	30	30	30	39.1	39.1	30	30
잔탄검	0.143	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
맛소금	2.57	3	2.57	3	3	3	2.57
천일염	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
비타민 C	2.15	3	2.15	3	3	3	2.15
구연산	0.2	0.2	1.5	0.2	0.2	0.2	1.5
트레할로스	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39
빙초산	1.67	1.43	1.67	1.43	1.43	1.43	1.67
고과당	0	5	5	5	0	5	5
정제수	0.277	9.24	3.98	0.14	0.14	9.24	3.98

배합 1을 기본으로 하여 배합 2, 3, 4, 5로 배합비를 조금씩 달리하여 제조하였다. 배합 2는 배합 1보다 고춧가루액은 줄이고, 산과 짠맛과 단맛을 증가시켜 전반적으로 맛을 강하게 하였다. 배합 3은 좀 더 매운맛을 줄이고 산을 증가시켰으며, 배합 4는 매실향을 증가시키기 위해 매실 당절임액을 늘렸으나 단맛이 너무 강하여 매운맛을 상대적으로 감소시켰다. 배합 5는 고과당을 줄이고, 고춧가루액을 증가시켰다. 관능평가를 통해 배합 2가 가장 기호도가 높게 나타나(그림 5-21), 청량고추착즙액도 배합 2를 기준으로 하여 배합 6의 조성으로 핫소스를 제조하였다.



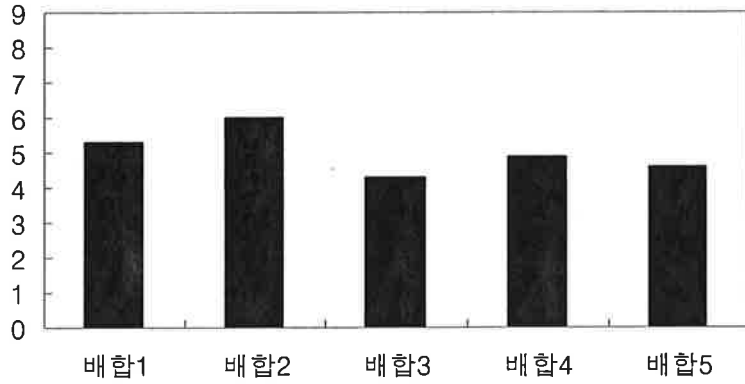


그림 5-21. 생홍초착즙액으로 제조한 매실 핫소스의 종합적 기호도

청량고추 착즙액을 이용하여 만든 매실핫소스는 기존의 시판 핫소스와 가장 비슷하였으나 매실 향이 조금 부족하였다. 생홍초 착즙액과는 달리 청량고추착즙액은 매운맛이 강하여 고춧가루액의 매운맛이 불필요할 것 같아 고춧가루액 대신 청량고추착즙액의 비율을 높여서 배합 7을 제조하였으며 배합 6과의 기호도를 비교하였다(그림 5-22).

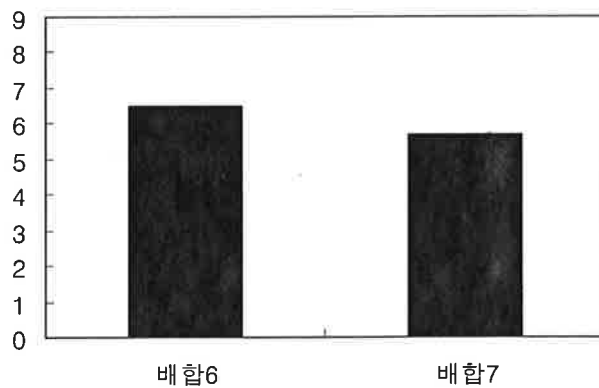


그림 5-22. 청량고추착즙액으로 제조한 매실 핫소스의 종합적 기호도

배합 6으로 만든 청량고추 매실햃소스가 기호도가 우수하였으나 동일한 배합비로 제조한 생홍초착즙액 배합 2와 더불어 무엇보다도 매실을 이용한 제품인 만큼 매실향이 부족한 점은 중요한 개선사항으로 언급되었다. 또한, 두 배합비 모두 점성이 부족하다는 공통된 의견이 나타나 이 2가지 문제점을 보완할 필요성이 있다고 사료되었다.

### (3) 3차 배합비

#### (가) 매실액기스 첨가

전처리를 이용하여 고추 풋내를 제거한 청량고추착즙액을 이용하여 만든 배합비 6으로 만들어진 매실햃소스가 가장 최적의 조건이지만 매실향이 부족한 점을 해결하고자 매실 액기스를 0.5, 1, 1.5, 2, 3%로 첨가비율을 다양하게 달리하여 제조하였다. 그 결과, 매실액기스는 1%를 이상 첨가하였을 때 원부재료들과 맛이 어울리지 않았고, 0.5%는 매실향을 느낄수 없어, 매실액기스 첨가량을 1%로 결정하여 배합 8에 의한 매실햃소스를 제조하였다(표 5-22).

표 5-22. 매실향을 첨가한 매실 핫소스 배합조성

원부재료	배합 8
청량고추착즙액	30
고추가루액	15
매실2차당절임액	30
잔탄검	0.14
맛소금	3
천일염	0.6
비타민 C	3
구연산	0.2
트레할로스	2.39
빙초산	1.43
고과당	5
매실액기스	1
정제수	8.24

기존의 시판되고 있는 Tabasco社 제품과의 종합적 기호도를 비교하였을 때, 기존 제품에 비하여 점성이 다소 부족하여 검류첨가 필요성이 언급되었다. 그리고 매실향이 은은하게 나면서도 한국적인 매운맛이 좋은 것이 특징으로 기존 핫소스와 차별성을 보였으며, 이 점이 뛰어나게 큰 점수 차이가 아닌 동등한 점수 결과로 나타나 현재 인지도가 높고, 소비자의 입맛에 익숙해져 있는 핫소스 시장에서 새로운 제품으로써 매실핫소스의 가능성이 있음을 알 수 있었다(그림 5-23).

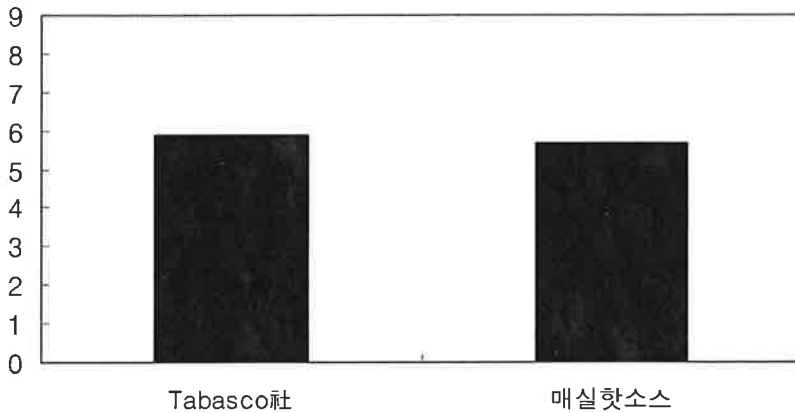


그림 5-23. 매실핫소스와 Tabasco社 제품의 종합적 기호도 비교

#### (나) 검류 첨가

기존의 최적 배합비로 선정된 배합 6의 잔탄검은 0.14%이었는데, 관능평가를 실시하기에 앞서 잔탄검을 0.15%, 0.2%, 0.25%, 0.3% 로 증가시켜 제조하였을 때 0.3% 경우에만 배합 6과의 차이를 느낄 수 있었다. 따라서 관능평가를 위해 0.3%, 0.4%, 0.5%로 잔탄검을 증가시켜 시판제품들과의 비슷한 정도를 느낄 수 있는지, 점성이 가장 적합한 정도는 어느 정도인지, 매실향을 바탕으로 모든 재료들이 잘 혼합되어있는지 알아보았다(표 5-23).

표 5-23. 잔탄검 추가에 따른 매실 핫소스 배합

원부재료	배합9	배합10	배합11
청량고추착즙액	30	30	30
고추가루액	15	15	15
매실 2차당절임액	30	30	30
잔탄검	0.3	0.4	0.5
맛소금	3	3	3
천일염	0.6	0.6	0.6
비타민 C	3	3	3
구연산	0.2	0.2	0.2
트레할로스	2.39	2.39	2.39
빙초산	1.43	1.43	1.43
고과당	5	5	5
매실액기스	1	1	1
정제수	8.08	7.98	7.88

잔탄검 0.4%를 첨가한 매실 핫소스를 최종제품으로 선정하고, 기존 Tabasco社 제품과 비교하여 어떤 특징이 있는지, 핫소스 시장에서 가능성이 있는지 알아보았다. 관능평가 결과, 기존 Tabasco社와 비교해 맛, 향, 종합적 기호도 모두 높은 점수를 얻었다. 공통된 의견으로 기존의 제품은 맛이 너무 강하여 자극적인 반면에 매실 핫소스는 덜 자극적인 동시에 매실향이 한 번 더 그 맛을 부드럽게 하는 장점이 있어 우리나라의 핫소스 시장에 새로운 형태의 제품으로 가능성이 높다고 평가되었다(그림5-24).

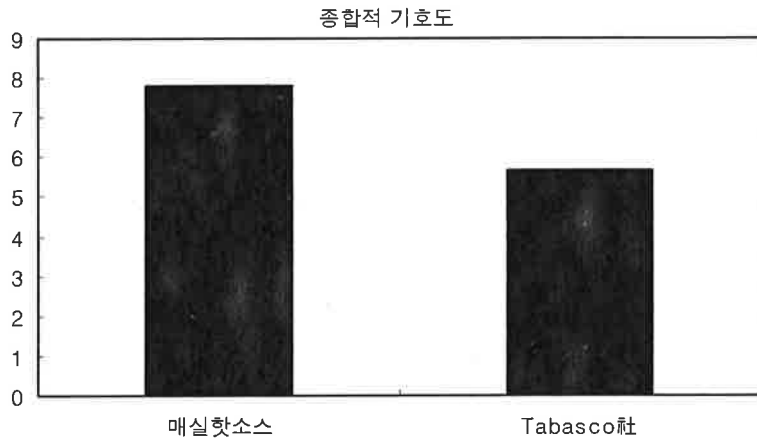
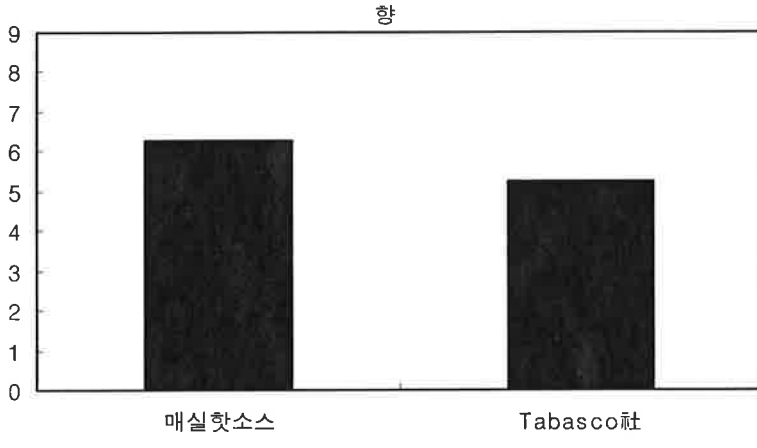
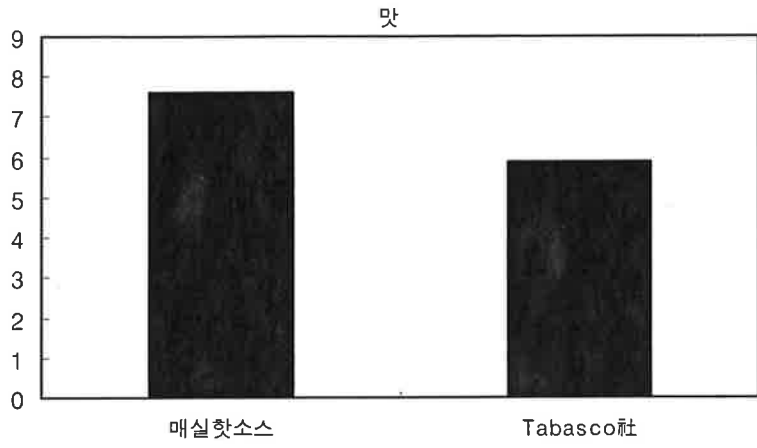


그림 5-24 . 최종 매실핫소스 제품과 Tabasco社 제품과의 기호도 비교

다) 최적 매실 핫소스제품의 저장 중 특성변화

배합10으로 제조된 매실핫소스를 튜브용기에 담아 살균 처리한 다음 37°C에서 저장하여 총 7주간 1주일에 1회씩 총 7주간 저장 중 특성 변화 및 총균, 대장균, 효모검사를 실시하였다.

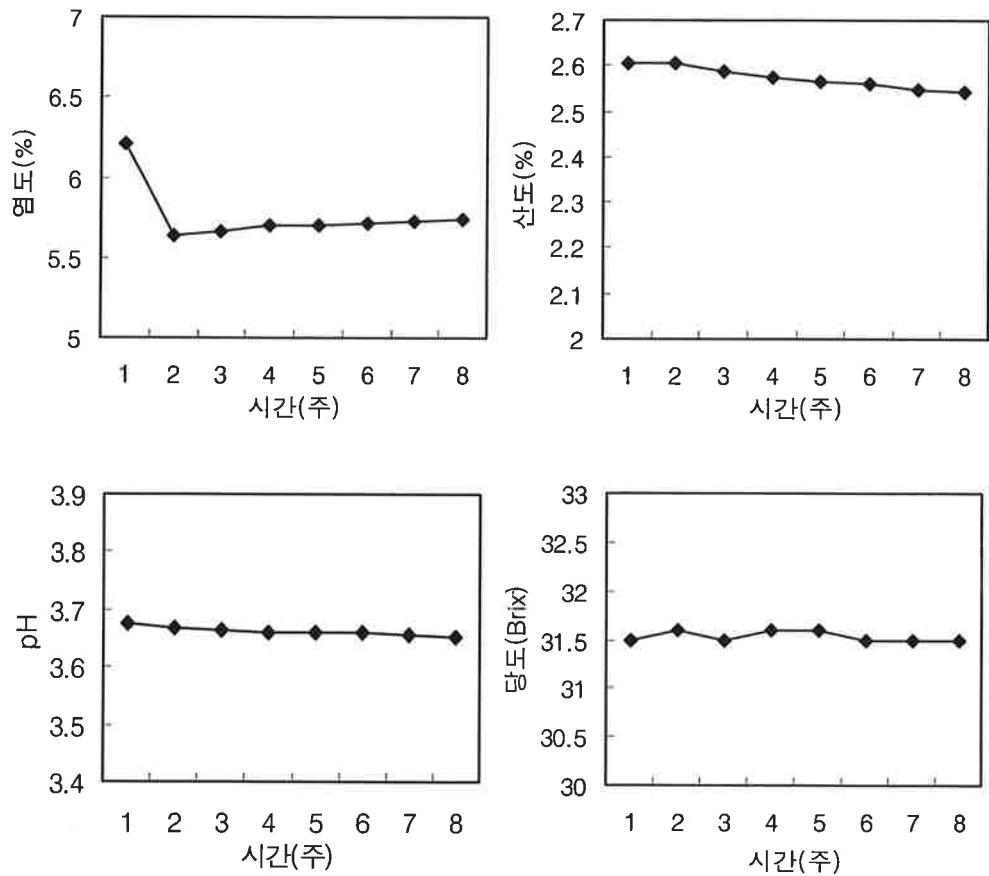


그림 5-25. 매실 핫소스 저장 중 특성변화

매실 핫소스의 저장 중 특성변화를 살펴본 결과, 염도는 2주째에 큰 감소를 보였던 것을 제외하고 산도, pH, 당도 항목의 큰 변화는 찾을 수 없었으며, 총균, 대장균 및 효모균도 저장기간 중 관찰 할 수 없었다(그림5-25). 최종적인 매실 핫소스 제조공정은 그림 5-26에 나타내었다.

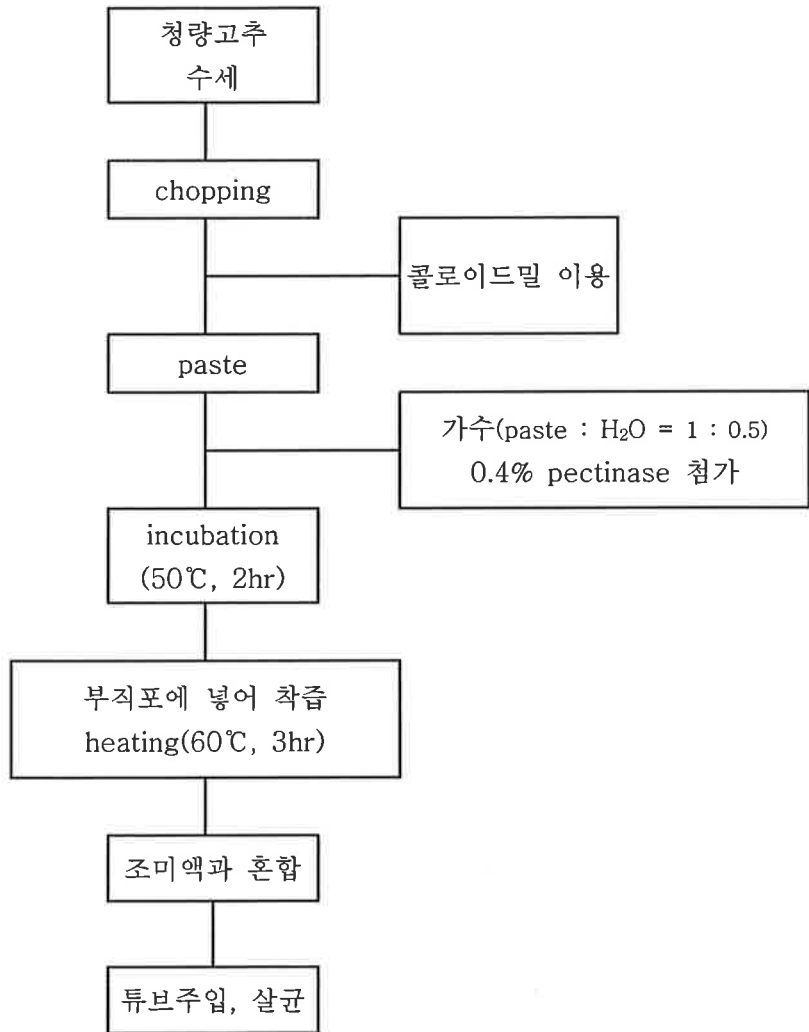


그림 5-26. 청매실 당절임제품 제조 공정

#### 4) 튜브형 매실 김밥소스제품 개발

##### 가) 최적 제조공정 설정

매실을 이용하여 김밥소스용 튜브제품으로 개발하기 위하여 조미액의 제조 및 저장성 등에 관한 연구를 수행하였다. 김밥소스용 튜브형 매실제품의 개발을 위해서는 표 5-24 에서와 같이 한국형 우메보시의 제조를 위해 사용된 여러 가지 향이 어우러진 형태의 조미액(T1-1, T1-2)과 깔끔한 맛을 강조한 조미액(T1-3)을 제조하여 탈염우메보시에 첨가하여 3일간 10℃에서 조미한 후 믹서를 이용하여 갈아서 튜브에 넣어 밀봉하였으며 밀봉된 튜브는 70℃에서 20분간 살균하였다.

표 5-24. 튜브형 매실 김밥소스 조미액의 조성 및 특성

원부재료	T1-1	T1-2	T1-3
물	56.7	71.2	40
탈색간장	25	8	-
MSG	0.6	0.8	-
HAP	4	6	-
구연산	0.7	1	-
고과당	6	6	18
물엿	6	6	-
가다랭이	1	1	-
패류	-	-	40
자소	-	-	0.5
겨자	-	-	0.5
주정	-	-	1
염도(%)	6.23	6.52	3.8
산도(%)	1.55	1.39	0.32
pH	3.53	4.14	4.91
당도(Brix)	25.2	26.9	36



각각의 조미료 제조된 김밥소스용 튜브형 우메보시에 대하여 관능검사를 실시한 결과, 김밥소스용으로는 좀 더 다양한 향과 맛을 지닌 제품의 기호도가 높았다. 또한 맛의 개선 이외에도 씹힘성이 필요하다는 의견이 많았다. 따라서 김밥소스용 매실제품에 씹힘성을 부여하기 위하여 압착단무지를 믹서로 갈아서 조미된 매실과 혼합하는 방법을 고려하였으며 또한 조미액에 탈염우메보시를 3일 동안 침지시킬 필요없이 조미액과 탈염우메보시 그리고 압착단무지를 25/45/30 (w/w/w)의 비율로 혼합하여 믹서기로 갈아서 혼합물을 제조하였다. 압착단무지를 이용한 튜브형 매실제품의 조미액 조성은 표 5-25에 나타내었다.

표 5-25. 2차 튜브형 매실 김밥소스 조미액의 조성

원부재료	T2-1	T2-2	T2-3
물	70.2	60	60
소금	8	-	-
MSG	0.8	-	-
HAP	6	-	-
구연산	2	-	-
고과당	6	18	18
물엿	6	-	-
가다랭이	1	-	20
패류	-	20	-
자소	-	0.5	0.5
겨자	-	0.5	0.5
주정	-	1	1

#### 나) 관능적 특성 및 저장 안정성

각각의 조미소스로 조미된 튜브형 매실절임의 기호도를 조사하기 위하여 일정량을 김밥제조를 위해 준비된 밥에 첨가하여 골고루 분산시킨 후 김으로 말아

서 맛과 종합적 기호도 등에 관하여 조사하였다. 일본에서 생산되는 Endo社의 김밥소스용 매실제품과 기호도를 같이 비교하였으며 그 결과, 선택에서는 일본제품이 특유의 붉은 색이 강하여 관능적으로 시제품보다 조금 우수한 것으로 나타났으나 짠맛과 신맛이 너무 강하여 기호도는 가장 낮았다. 반면 시제품 중 T2-1로 조미한 튜브형 매실제품이 근소한 차이지만 기호도에서 T2-2와 T2-3로 조미한 제품보다 우수한 것으로 나타났다(표 5-26).

표 5-26. 튜브형 매실 김밥소스제품과 일본 제품과의 관능 비교

Sample	맛	색	종합적 기호도
T2-1	6	5.2	6.7
T2-2	5.4	5.4	6.2
T2-3	6	5.6	5.8
일본제품	2.8	6	3

T2-1, T2-2, T2-3로 조미된 김밥소스용 튜브형 매실절임제품의 37℃ 저장 중 일어나는 품질변화를 관찰하였다(그림 5-27). 저장 중 염도 및 당도는 거의 변화를 보이지 않았으나 산도는 저장 3주 후부터 전반적으로 상승하는 결과를 보였으며 산도의 증가로 pH는 저장 3주 후부터 조금 감소하였다.

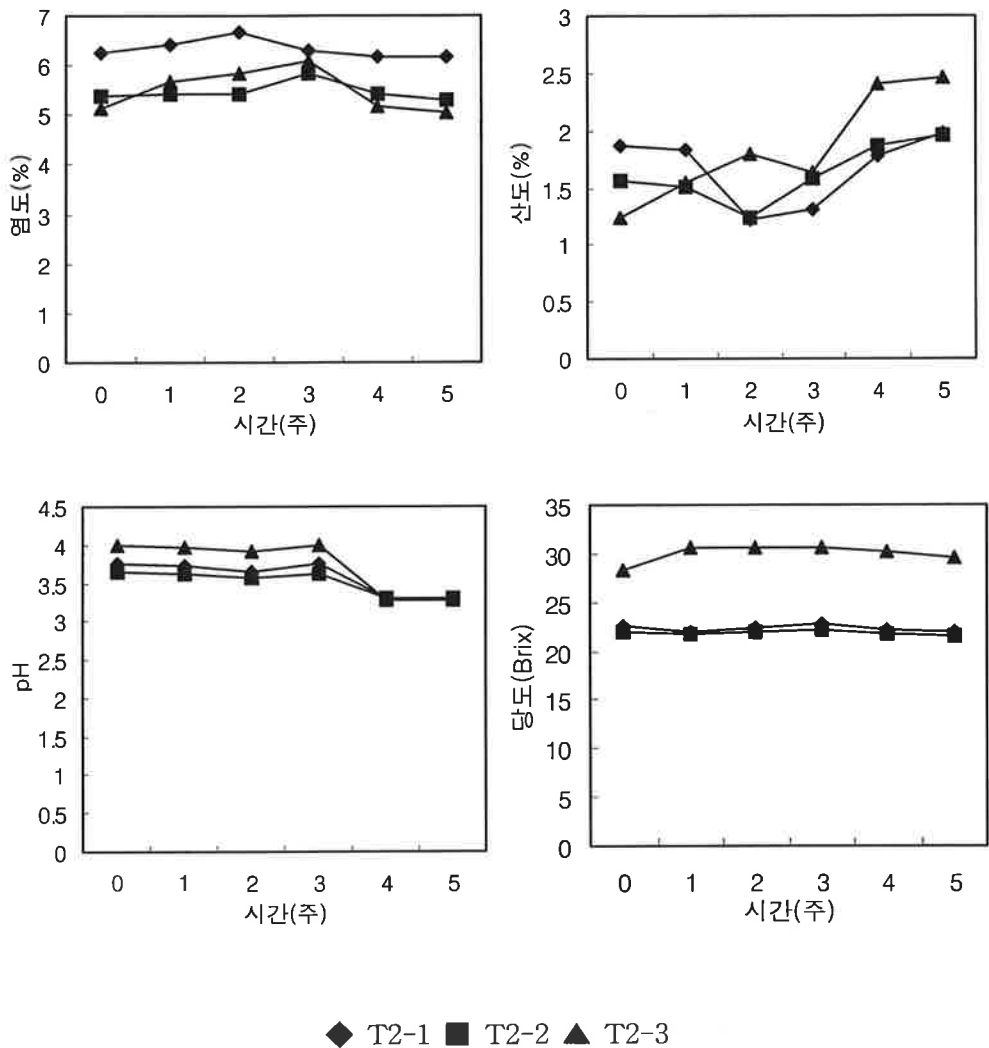


그림 5-27. 튜브형 매실 김밥소스제품의 저장 중 품질 변화

저장 중 미생물의 변화를 총균수와 대장균에 대하여 조사한 결과, 총균수는 초기의  $1 \sim 4 \times 10^5$ 에서 3주 후에는  $4 \times 10^5 \sim 1 \times 10^6$ 으로 약간 증가하였다가 5주 때는  $2 \times 10^4$ 으로 감소하는 경향을 보였다(표 5-27).

표 5-27. 튜브형 매실 김밥소스제품의 37℃ 저장 중 총균수 변화

기간 (주)	T2-1	T2-2	T2-3
0	4.1X10 <sup>5</sup>	2.16X10 <sup>5</sup>	1.12x10 <sup>5</sup>
1	2.3X10 <sup>5</sup>	2.56X10 <sup>5</sup>	2.32x10 <sup>5</sup>
2	1.2X10 <sup>6</sup>	2.3X10 <sup>6</sup>	2.33x10 <sup>5</sup>
3	1.3X10 <sup>6</sup>	2.32X10 <sup>6</sup>	4.42x10 <sup>5</sup>
4	1.8X10 <sup>5</sup>	1.25X10 <sup>5</sup>	3.34X10 <sup>4</sup>
5	2.3X10 <sup>4</sup>	2.6X10 <sup>4</sup>	1.5X10 <sup>4</sup>

저장기간 동안 모든 제품에서 대장균은 검출되지 않았다.

#### 5) 매실고추장의 유통기간 연장을 위한 연구

전통고추장은 우리의 고유한 발효식품으로 매우 많은 양이 섭취되고 있으며 전통적으로 가정에서 재래식방법에 의하여 제조되어 왔으나 현재는 산업적으로 대량 생산되고 있다. 우리 나라의 전통고추장은 고추분, 찹쌀, 콩의 발효물에서 유래된 단백질, 당류, 카로틴, 비타민과 펩타이신, 대두 펩타이드 등 영양성분 및 생리활성물질이 함유되고 매운 맛, 단맛, 감칠 맛 등이 잘 조화된 특성이 있으며 인공 식품첨가물을 전혀 첨가하지 않고 국산 콩, 고추분, 찹쌀 등을 사용하는 것이 장점이다. 특히 매실을 첨가하여 매실 특유의 향미와 맛을 전통고추장에 부가 하였을 때 일반고추장에 비해 기호도 측면에서 우수하였으며 특히 일본인들의 기호에 잘 어우러져 일본지역으로의 수출을 활발히 추진 중이다. 그러나 일본으로의 수출시 소르빈산의 첨가를 규제하고 있기 때문에 고추장의 저장 중 흔히 발생하는 부풀림현상 및 갈변현상 등을 방지하는데 효과적인 천연첨가물의 선별이 상당히 중요하다.

본 세부과제의 참여 기업인 송광설중매에서 생산하는 매실고추장의 제조공

정은 고추장과 당절임 매실, 백매실, 주정을 무게비로 80 : 14 : 4 : 2가 되게 혼합기에 넣어 혼합한 다음 병에 충전한다. 표 5-28 는 제조된 매실고추장의 특성을 보여주고 있다.

표 5-28 . 매실고추장의 특성

염도	pH	산도	당도	색도				총균수	효모균수	
				L	a	b	ΔE			
매실고추장	7.57	4.48	1.15	58.8	23.58	9.85	5.27	70.07	3.4×10 <sup>3</sup>	5.9×10 <sup>2</sup>

제조된 매실고추장을 이용하여 고추장 선도연장에 효과가 있을 것이라고 기대되는 겨자(캐나다산)와 자몽추출물(DF 100)을 우선 1차적으로 선정하여 매실고추장 고유의 맛에 영향을 미치지 않을 정도의 양을 첨가하여 매실고추장과 골고루 혼합한 후 진공포장필름(PE필름)에 200g씩 넣어 진공포장하여 30℃에서 저장하면서 발생하는 효모균 증식과 이에 의한 가스 발생량 측정 등의 저장특성을 관찰하였다(표 5-29 ).

표 5-29. 매실고추장에 천연첨가물 첨가로 인한 저장 중 특성 변화

처리구	특성 일수	염도	산도	pH	당도	색도				효모균수	팽윤 정도 (ml)	
						L	a	b	△E			
무첨가구	7	7.74	1.25	4.49	58.3	23.28	8.81	4.75	70.21	$9.4 \times 10^3$	510	
	14	7.50	1.52	4.48	60.8	23.04	8.39	4.50	70.38	$8.6 \times 10^4$	920	
겨자	0.5%	7	7.61	0.62	4.63	60.8	23.63	8.21	4.30	69.76	$6.1 \times 10^2$	-
		14	7.27	1.22	4.49	59.9	22.89	8.08	4.38	70.49	$9.7 \times 10^2$	120
	1.0%	7	7.20	1.21	4.51	60.3	23.78	8.26	4.33	69.63	$5.3 \times 10^2$	-
		14	7.22	1.21	4.52	60.9	23.24	8.54	4.65	70.21	$6.9 \times 10^2$	-
자몽 씨추 출물	0.5%	7	7.24	0.85	4.49	58.8	23.91	8.70	4.52	69.56	$6.9 \times 10^3$	150
		14	7.16	1.25	4.47	58.8	23.09	8.17	4.45	70.30	$3.4 \times 10^4$	340
	1.0%	7	7.30	1.13	4.50	58.8	23.32	8.57	4.69	70.14	$1.5 \times 10^3$	-
		14	7.52	1.25	4.50	59.8	23.11	8.09	4.48	70.27	$9.45 \times 10^3$	210

가스발생에 의한 팽윤정도를 측정한 결과, 무첨가구는 저장 4-5일에서부터 가스를 발생하기 시작하여 저장 14일 후에는 920ml의 가스를 발생하였다. 효모증식도 저장초기인  $5.9 \times 10^2$ 에서  $8.6 \times 10^4$ 로 증가하였다. 한편 자몽추출물을 첨가한 경우, 무첨가구에 비해 0.5% 첨가에서는 큰 차이가 없었지만 1.0% 첨가하였을 때는 가스발생을 어느 정도 억제할 수 있는 능력을 보였다. 겨자의 경우에는 0.5%만 첨가하여도 효모의 증식을 효과적으로 억제하여 가스발생을 적절히 차단할 수 있었으며 1.0% 첨가하였을 때는 저장 14일 동안 효모의 증식은 상당히 억제됨을 알 수 있었다. 현재 본 연구결과를 바탕으로 매실고추장에 겨자를 첨가하여 일본에 수출 중이다.

## 나. 고품질 외식형 절임식품의 제품다양화 기술개발

### 1) 외식형 절임 신제품 개발을 위한 기초 연구

#### 가) 기존 fast food형 및 도시락형 절임제품의 시장조사

현재 국내에서 유통 중인 절임 식품에 대한 시장 조사 결과, 대형할인 매장에서는 단무지, 오이지, 오이피클, 락교 등의 초절임 식품이 대부분을 차지하고 있으며, 얇게 저미거나, 채썰기하여 바로 이용할 수 있는 소포장 형태의 제품 그리고 무나 고추 등을 함께 절임하여 제품화한 혼합형 제품 등이 시판되고 있었다. 수입제품의 경우 주로 오이피클이 대부분을 차지하고 있었다. 재래시장에서는 된장 및 간장을 이용한 무, 마늘, 양파 및 오이절임 등이 소분판매의 형태를 띠는 것으로 나타났다. 국내 대형할인점 및 재래시장에서 판매되고 있는 절임식품류는 다음과 같다(그림 5-28).



그림 5-28. 한국 절임식품류

2003년 7월 미국 시카고 내 슈퍼마켓에서의 시장조사 결과, 국내 시장과 마찬가지로 오이피클이 상당 부분 차지하고 있었으나 국내 제품에 비해 종류가 다양하였고, olive, celery, cocktail onion, green tomato, cauliflower, caper 등과 같은 다양한 소재를 이용하고 있음을 알 수 있었다(그림 5-29).





그림 5-29. 미국내 절임식품류

## 나) 절임 원료의 전처리 및 절임방법의 검토

### (1) 원료의 가공적성 검토 및 적합 원료의 선택과 다양한 절임공정의 검토

외식형 절임제품 개발을 위해 다음과 같은 다양한 원료의 절임 적성을 파악하여 적합한 원료를 선택하고자 하였다(표 5-30). 기존의 소금 및 초절임 식품으로 많이 이용해 온 순무, 오이, 양파 등의 원료를 우선으로 절임하였고, 물성면에서 무와 비슷한 경도를 가진 당근과 연근 및 감 등은 새로운 절임 소재로서의 가능성이 가지고 있었으며, 피망, 파프리카, 단고추 등은 화려한 색과 지나치지 않는 매운 맛 및 부드러운 단맛을 함유하고 있어 샐러드형 제품에 적합할 것으로 판단하였다. 기타 브로콜리와 양배추 및 적양배추의 경우 특징적인 색과 외관을 가지므로 혼합형 샐러드 절임제품에 어울릴 것으로 생각되었다.

표 5-30. 외식형 절임제품 개발을 위한 재료들

뿌리채소	순무, 연근, 당근, 비트
열매채소	오이, 피망, 파프리카, 단고추, 양파
잎채소	브로콜리, 양배추, 적양배추
과일	감, 사과

### (2) 원료 및 그에 따른 절임액의 제조

염, 설탕, 식초 등 주 원료의 조성비를 달리한 절임액에 대해 기호도 평가를 통해 우선적으로 적정 조성비를 선정하고, 각 원료특성에 적합한 절임액을 결정하였다. 시판 제품들은 피클 특유의 독특한 풍미를 부여하기 위해 pickling spice를 사용하고 있어서 본 실험에 적용한 결과, 오이 및 당근 등의 원료에는 식감을 돋워 주는 장점이 있었으나, 특성상 고유의 flavor를 지니는 순무, 양배추 및 양파에 대해서는 오히려 이미 및 이취를 나타내어 pickling spice를 적용하지 않았다.

순무, 연근, 당근과 같은 뿌리채소에 적용한 절임액의 배합비는 표 5-31과 같다.

표 5-31. 순무, 연근, 당근의 절임액

	A	B	C
물	1.5ℓ	1.5ℓ	1.5ℓ
식초(7%)	1000 mL	375mL	800mL
식염	100g	100g	100g
설탕	1400g	800g	270g

브로컬리, 양배추, 적양배추 등의 엽채류와 양파의 경우 낱장 및 coleslaw 형태(세절)로 표 5-31과 같은 절임액으로 절임한 결과, 육질이 물러지고 이미, 이취가 발생하여 장기저장을 위한 절임류보다는 coleslaw형의 형태와 단맛이 강한 절임액이 적절한 것으로 판단되었다.

피망, 파프리카, 단고추 등에 대한 절임액의 배합비는 표 5-32와 같다. 이 소재들은 색이 화려하고 아삭아삭한 질감을 가진 동시에 단맛과 매운 맛을 가지고 있어서 샐러드형 제품으로 적합하였다.

표 5-32. 피망, 파프리카, 단고추 등에 대한 절임액

	A	B	C	D
물	1.0ℓ	1.0ℓ	1.0ℓ	1.0ℓ
식초(7%)	1000 mL	500mL	250mL	200mL
식염	250g	250g	50g	50g
설탕	1000g	1500g	800g	270g

따라서, 피망, 파프리카 및 단고추에 대하여 coleslaw 형태로 그림 5-30과 같이 제조하였다.



그림 5-30. Coleslaw 형태의 절임

### (3) 전처리 및 절임 공정의 검토

절임은 소재의 물성적 특성에 따라 표 5-33에 나타난 바와 같이 실시하였다. 오이, 순무, 양파 및 잎채소 등은 일반적인 절임과정(A방법)을 적용하여 제조한 결과, 관능평가에서 우수한 결과를 얻었다. 다만, 풍미와 조직감의 crispness 부여가 요구되어 이를 위해 trehalose 및 sorbitol과 같은 다양한 당류 및 칼슘제의 적용이 요구된다. 일반적인 방법(A)으로 절임 하였을 때 조직감이나 풍미가 우수하지 못했던 당근과 연근 및 브로컬리의 경우 blanching 전처리(B 및 C)를 적용한 결과 당근의 경우 특유의 향이 부드러워지고, 연근의 경우 아삭아삭한 조직감을 얻을 수 있었다. 브로컬리의 경우, 탈색과 조직연화 등의 품질열화가 나타나 blanching 처리의 적용은 적절하지 않은 것으로 나타났다.

표 5-33. 절임 공정

방법	A	B	C
절임 공정	시료 세척 및 박피 ↓ Slicing 5mm or Dicing 1×1×1cm ↓ 절임액 붓기 (상온) ↓ 실온에서 24시간 보관 ↓ 관능평가	시료 세척 및 박피 ↓ Blanching at 60℃ for 5min as whole ↓ Slicing 5mm ↓ 절임액 붓기 (상온) ↓ 실온에서 24시간 보관 ↓ 관능평가	시료 세척 및 박피 ↓ Slicing 5mm ↓ Blanching at 80℃ for 4min ↓ 절임액 붓기 (상온) ↓ 실온에서 24시간 보관 ↓ 관능평가
	적용대상	오이, 순무, 양파, 비트 및 잎채소	당근

(4) 절임류의 품질특성 평가

절임액의 pH, 염도 및 당도를 측정한 결과 표 5-34와 같다. pH의 경우 절임액의 식초함량이 비슷하여 큰 차이는 나타나지 않았다. 오이, 순무, 당근 및 연근 등 단단한 물성을 가진 소재에 적용한 절임액의 염도는 coleslaw 형태에 적용하는 절임액의 염도보다는 높았고, 당도의 경우 오히려 coleslaw 형태에 단맛을 더 부여하는 것이 적절할 것으로 평가되었다.

표 5-34. 절임액의 pH, 염도 및 당도

적 용 원 료	절임액	pH	염도(Brix° )	당도(Brix. )
오이, 순무, 당근, 연근	A	2.93	38	39.4
	B	3.2	18	18.4
	C	3.22	32	36.2
피망, 브로콜리, 파프리카, 단고추 및 양배추	A	2.18	14	42.2
	B	2.17	20	59
	C	2.49	10	31
	D	2.56	6	20

관능평가는 외관, odor, taste(sour, sweetly sour, salty, disgusted taste), texture(hardness, crispness, toughness) 및 overall acceptability 등의 항목에 관해 실시하였다. 10여종의 소재 중 순무, 당근 및 연근에 대한 관능평가는 다음과 같다(표 5-35, 5-36, 5-37).

순무 절임의 경우, 외관 및 냄새 항목에서는 B 절임액의 선호도가 가장 높게 나타났으며, 맛의 경우 신맛은 B 및 C 절임액이 강하였고, sweetly sour 및 짠맛은 A 절임액이 강한 것으로 나타났다. 조직감의 경우 경도는 B 절임액 처리구가 가장 단단한 것으로 판단되었으며, 아삭아삭한 물성은 A 절임액 처리구가 가장 좋은 것으로 나타났다. 전체적인 기호도에서는 맛과 물성면에서 기호도가 높게 나타난 A 절임액 처리구가 가장 우수한 것으로 판단되었다(표 5-35).

표5-35. 순무절임제품의 관능평가

Samples		A	B	C
The kinds of test				
	Appearance	5.14 <sup>b</sup>	7.42 <sup>a</sup>	5.28 <sup>b</sup>
	Odor	5.14 <sup>b</sup>	7.14 <sup>a</sup>	5.57 <sup>b</sup>
Taste	sour	5.42 <sup>b</sup>	6.42 <sup>a</sup>	6.14 <sup>ab</sup>
	sweetly sour	6.42 <sup>a</sup>	5.57 <sup>b</sup>	5.71 <sup>b</sup>
	salty	6.00 <sup>a</sup>	3.85 <sup>b</sup>	5.57 <sup>a</sup>
	disgusted taste	3.00 <sup>c</sup>	5.42 <sup>a</sup>	4.14 <sup>b</sup>
Texture	hardness	5.71 <sup>b</sup>	6.71 <sup>a</sup>	6.00 <sup>b</sup>
	crispness	6.14 <sup>a</sup>	5.57 <sup>b</sup>	5.71 <sup>b</sup>
	toughness	5.00 <sup>a</sup>	4.28 <sup>b</sup>	4.85 <sup>ab</sup>
Overall accetability		6.57 <sup>a</sup>	5.00 <sup>c</sup>	6.00 <sup>b</sup>

당근 절임제품의 관능검사 결과, 외관 및 냄새 항목에서는 B 절임액의 선호도가 가장 높게 나타났으며, 맛의 경우 신맛은 A 절임액이 강하였고, sweetly sour의 경우도 A 절임액의 선호도가 높게 나타났다. 짠맛의 경우 B 절임액 처리 시 가장 강하게 나타났으며, 이미(disgusted taste)의 경우 B 절임액이 가장 높게 나타나 강한 짠맛 때문인 것으로 판단되었다. 조직감의 경우 경도는 A 절임액 처리구가 가장 단단한 것으로 판단되었으며, 아삭아삭한 물성과 질긴 물성의 경우 처리구간의 차이가 나타나지 않았다. 전체적인 기호도에서는 맛과 경도면에서 기호도가 높게 나타난 A 절임액 처리구가 가장 우수한 것으로 판단되었다(표 5-36).

블렌칭 전처리한 연근의 관능평가 결과는 표 5-37과 같다. 즉, 외관 및 냄새 항목에서는 B 절임액의 선호도가 가장 높게 나타났으며, 맛의 경우 신맛과

sweetly sour의 경우 A 절임액의 선호도가 높게 나타났다. 짠맛의 경우 B 절임액 처리 시 가장 강하게 나타났으며, 이미(disgusted taste)의 경우 B 절임액이 가장 높게 나타나 강한 짠맛 때문인 것으로 판단되었다. 조직감의 경우 경도는 B 절임액 처리구가 가장 단단한 것으로 판단되었으며, 아삭아삭한 물성과 질긴 물성의 경우 처리구간의 차이가 나타나지 않았다. 전체적인 기호도에서는 A 절임액 처리구에 대한 선호도가 뚜렷하게 나타났다(표 5-37).

표 5-36. 당근 절임제품의 관능검사

Samples		A	B	C
The kinds of test				
Appearance		5.90 <sup>b</sup>	6.72 <sup>a</sup>	4.90 <sup>c</sup>
Odor		5.81 <sup>b</sup>	6.27 <sup>a</sup>	6.00 <sup>ab</sup>
Taste	sour	6.45 <sup>a</sup>	5.90 <sup>b</sup>	5.09 <sup>c</sup>
	sweetly sour	6.36 <sup>a</sup>	4.45 <sup>c</sup>	5.63 <sup>b</sup>
	salty	4.54 <sup>b</sup>	5.72 <sup>a</sup>	4.27 <sup>b</sup>
	disgusted taste	4.90 <sup>b</sup>	6.18 <sup>a</sup>	4.81 <sup>b</sup>
hardness		8.18 <sup>a</sup>	5.90 <sup>b</sup>	5.72 <sup>b</sup>
Texture	crispness	5.81 <sup>a</sup>	5.63 <sup>a</sup>	5.81 <sup>a</sup>
	toughness	4.18 <sup>b</sup>	4.81 <sup>a</sup>	4.63 <sup>a</sup>
Overall acceptability		6.72 <sup>a</sup>	5.36 <sup>c</sup>	5.90 <sup>b</sup>



표 5-37. 블렌칭 전처리한 연근절입제품의 관능평가

Samples		A	B	C
The kinds of test				
	Appearance	5.36 <sup>b</sup>	6.72 <sup>a</sup>	5.90 <sup>b</sup>
	Odor	4.63 <sup>c</sup>	6.27 <sup>a</sup>	5.36 <sup>b</sup>
Taste	sour	6.63 <sup>a</sup>	5.63 <sup>b</sup>	5.09 <sup>b</sup>
	sweetly sour	5.27 <sup>a</sup>	4.00 <sup>b</sup>	5.18 <sup>a</sup>
	salty	5.09 <sup>b</sup>	5.90 <sup>a</sup>	5.09 <sup>b</sup>
	disgusted taste	5.00 <sup>a</sup>	5.09 <sup>a</sup>	4.90 <sup>a</sup>
Texture	hardness	6.00 <sup>b</sup>	6.90 <sup>a</sup>	6.18 <sup>b</sup>
	crispness	6.45 <sup>a</sup>	6.54 <sup>a</sup>	6.45 <sup>a</sup>
	toughness	5.45 <sup>a</sup>	5.45 <sup>a</sup>	5.45 <sup>a</sup>
Overall acceptability		7.18 <sup>a</sup>	4.72 <sup>b</sup>	5.09 <sup>b</sup>

## 2) 절입신제품 개발

### 가) 연근 절입제품의 기호도 향상을 위한 기술 개발

#### (1) 기호도 향상을 위한 각종 첨가제의 적용

앞서 보고한 여러 가지 소재 중 연근은 아직 절입 형태로 제품화된 바가 없고, 영양학적으로도 우수하며, blanching과 같은 전처리를 통해 아삭아삭한 물성을 가지는 등 매우 새로운 샐러드형 절입제품이 될 것으로 판단되었다. 따라서 fast food와 어울리는 맛과 외관을 가진 연근 절입제품의 개발을 위해 천연색소, 생약재 추출물 및 과일 flavor 등을 적용하였다. 비트의 경우 자체의 화려한 색이 특징적인 반면, 특유의 이취를 지니므로 이를 masking하기 위해 오이피클에 사용되는 pickling spice를 절입액에 사용하였다. 그러나 pickling

spice를 첨가한 경우, 그 향이 이취와 혼합되어 무치리에 비해 오히려 선호도가 낮게 나타났다.

### (2) 천연색소의 적용

5mm로 슬라이스 한 연근에 대해 천연색소(적색계, 황색계, 자색계 및 청색계열)의 적용 가능성을 screening하여 제품화에 적합한 색소를 선정한 결과, 황색계열의 각각 0.5% 홍화 엘로우, 치자 엘로우와 적색계열의 0.3% 레드파우더 및 자색계열의 0.3% 자색고구마 색소가 적절한 것으로 판단되었다(그림 5-31).

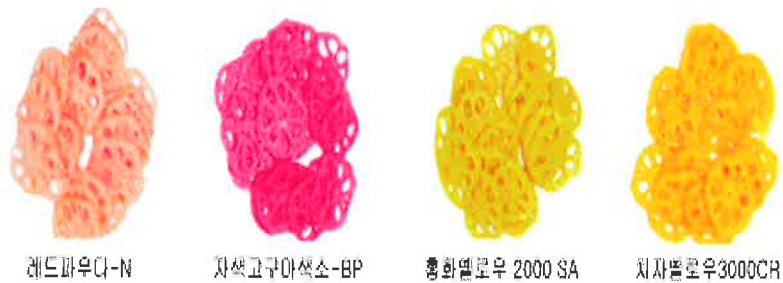


그림 5-31. 연근에 대한 천연색소 적용

### (3) 생약재 추출물의 적용

시판 생약재 중 단맛과 독특한 향을 가진 대추, 감초 및 계피 추출물을 이용하여 연근을 절임하였다(그림 5-32).

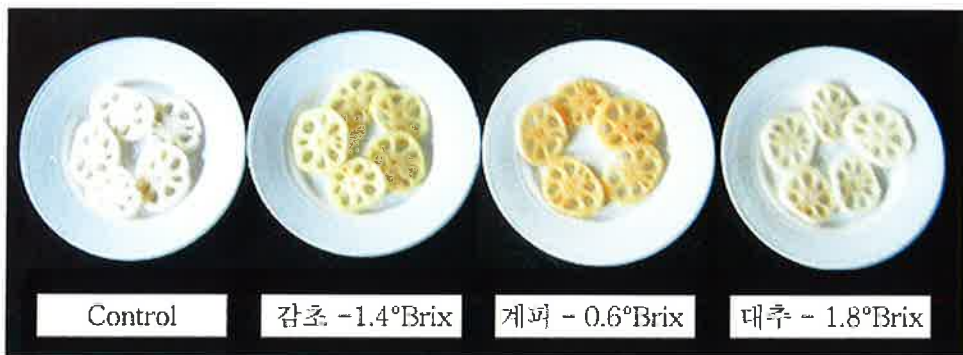


그림 5-32. 연근에 대한 대추, 감초 및 계피 추출물색소 적용

생약재 추출물을 이용한 연근 절입제품의 관능검사 결과는 표 5-38과 같이 나타내었다. 외관의 경우 대조구보다 추출물의 색이 배어든 것이 선호도가 높게 나타났으며 그 중 감초 및 계피 추출물 처리구가 우수하였다. 냄새의 경우 계피 추출물의 독특한 향에 대해 기호도가 높았으며 이는 식초 향을 부드럽게 해주는 역할을 하는 것으로 판단되었다. 맛의 경우 신맛은 처리구간의 차이는 나타나지 않았으며, 단맛의 경우 대추 추출물에서 가장 높게 나타나 이 역시 추출물 자체의 단맛(1.8 Brix)때문인 것으로 생각되었다. 짠맛의 경우 처리구간의 차이는 없었다. 조직감에서 경도는 뚜렷한 차이를 볼 수 없었으나, 아삭아삭함 및 질긴 물성은 생약재 추출구에서 높은 점수를 나타내었다. 전반적인 기호도는 생약재 추출물을 이용한 것이 높았으며, 그 중 감초 및 계피 추출물에 대한 선호도가 높은 것으로 나타났다. 따라서 생약재 추출물의 적용으로 추출물 자체의 색이 연근에 배어들어 색을 비롯한 외관을 개선할 뿐만 아니라 강한 신맛을 부드럽게 해주는 등 품미개선의 효과를 기대할 수 있었다.

표 5-38. 생약재 추출물을 이용한 연근 절입제품의 관능검사

Samples	Control	Licorice root	Cinnamon	Jujube
The kinds of test				
Appearance	5.44 <sup>b</sup>	6.66 <sup>a</sup>	6.88 <sup>a</sup>	5.11 <sup>b</sup>
Odor	4.11 <sup>c</sup>	4.88 <sup>b</sup>	5.44 <sup>a</sup>	4.55 <sup>bc</sup>
Taste	sour	5.11 <sup>a</sup>	5.66 <sup>a</sup>	5.33 <sup>a</sup>
	sweetly sour	4.77 <sup>b</sup>	4.77 <sup>b</sup>	4.44 <sup>b</sup>
	salty	4.11 <sup>a</sup>	4.33 <sup>a</sup>	4.11 <sup>c</sup>
	disgusted taste	3.33 <sup>b</sup>	4.22 <sup>a</sup>	4.22 <sup>a</sup>
Texture	hardness	4.66 <sup>a</sup>	4.66 <sup>a</sup>	5.00 <sup>a</sup>
	crispness	4.88 <sup>b</sup>	5.11 <sup>a</sup>	5.22 <sup>a</sup>
	toughness	4.11 <sup>b</sup>	5.00 <sup>a</sup>	5.22 <sup>a</sup>
Overall accetability	4.55 <sup>c</sup>	5.55 <sup>a</sup>	5.44 <sup>a</sup>	5.00 <sup>b</sup>

(4) 과일향의 적용

절임한 연근에서 가장 문제가 되었던 강한 식초 향을 완화시키기 위해 매실 및 사과 flavor를 적용하였다. 이때 flavor의 양은 총 절임액의 1% 이하로 사용하였다. 표 5-39에 나타난 바와 같이 외관에서는 처리구간의 차이는 나타나지 않았으나 냄새의 경우 매실 향에 대한 선호도가 가장 높게 나타났다. 맛의 경우 신맛은 처리구간의 차이를 나타나지 않았으나, sweetly sour의 경우 무처리보다 매실 및 사과 향 처리구가 높게 나타났고, 짠맛의 경우 향을 첨가한 처리구에서 낮은 점수를 나타내었다. 조직감의 경우 처리구간의 차이를 보이지 않아 과일향의 처리가 조직감에는 크게 영향을 미치지 않는 것으로 판단되었다. 전반적인 기호도에서는 무처리구에 비해 과일향을 처리한 구에서 크게 우수하였으며, 특히 매실향에 대한 기호도가 높은 점수를 나타내었다. 따라서 이와 같은 과일향의 적용은 절임소재의 물성에는 크게 영향을 미치지 않으면서, 냄새와 맛에 있어서 기호도를 높일 수 있는 잇점이 있어 과채류 소재에 따라 적절한 양을 사용한다면 선호도를 높일 수 있을 것으로 기대되었다.

표 5-39. 연근절임에 첨가한 향에 대한 기호도 조사

Samples		Control	Plum flavor ( 52 Brix. )	Apple flavor ( 52 Brix. )
The kinds of test				
Appearance		5.57 <sup>b</sup>	5.85 <sup>a</sup>	5.71 <sup>a</sup>
Odor		4.07 <sup>b</sup>	7.28 <sup>a</sup>	4.57 <sup>b</sup>
Taste	sour	5.57 <sup>a</sup>	5.50 <sup>a</sup>	5.55 <sup>a</sup>
	sweetly sour	4.14 <sup>b</sup>	5.78 <sup>a</sup>	5.57 <sup>a</sup>
	salty	4.92 <sup>a</sup>	4.35 <sup>b</sup>	4.50 <sup>ab</sup>
	disgusted taste	3.85 <sup>a</sup>	3.07 <sup>b</sup>	3.85 <sup>a</sup>
hardness		5.42 <sup>a</sup>	5.28 <sup>a</sup>	5.64 <sup>a</sup>
Texture	crispness	5.57 <sup>a</sup>	5.57 <sup>a</sup>	5.50 <sup>a</sup>
	toughness	5.00 <sup>a</sup>	4.92 <sup>a</sup>	5.35 <sup>a</sup>
Overall accetability		4.21 <sup>c</sup>	6.85 <sup>a</sup>	6.07 <sup>b</sup>

나) 연근 및 비트를 이용한 절임제품 개발

(1) 연근 절임제품 개발

(가) 재료

본 실험에 사용한 연근은 대구시 채래시장에서 구입한 국산 연근을 사용하였다. 실험에 사용한 연근의 품질 특성은 표 5-40과 같다. 표 5-41과 같은 절임액을 실험에 사용하였다.

표 5-40. 절임용 연근재료의 특성

pH	6.30
Soluble solid(Brix°)	2.00
Saltinity(%)	1.40
Hardness (kg/cm <sup>2</sup> )	4.84
L	67.05
Color a	-0.64
b	+ 3.83

표 5-41. 연근 절임액 첨가 당 종류별 절임액특성

Sugars	Quality of pickle solutions		
	Soluble solid	Salinity(%)	pH
Sucrose	20.00	17.40	2.60
Fructose	20.00	17.80	2.63
Sorbitol	17.02	15.00	2.72
Oligosaccharide	20.40	17.80	2.68
Trehalose	20.00	17.60	2.81

(나) 품질 특성

① 염도 및 pH

절임액에 사용한 당에 따른 절임연근의 저장 중 염도 변화는 그림 5-33과 같다. 절임연근의 염도는 저장기간이 경과함에 따라 감소하였지만 시간 경과에 따른 큰 변화는 나타나지 않았다. 반면 절임액에 사용한 당의 종류에 따라 절임연근의 염도 차이가 크게 나타났다. 특히 설탕을 사용한 절임연근의 염도가 가장 크게 나타났으며 솔비톨 사용 시 가장 낮은 염도를 나타냈다. 연근절임의 저장기간 경과에 따른 pH 변화는 저장 4일 이후 감소하여 저장 후기에 증가하였다(그림 5-34). 저장기간이 증가함에 따른 pH의 감소는 식초, 설탕, 소금 등을 처음부터 넣어 제조하는 간이 피클제조법에 의한 것이므로 발효에 의한 미생물의 유기산 생성에 의한 pH 저하 현상에 비해 pH 감소정도가 완만하였다. 사용한 당의 종류에 따른 절임연근의 pH는 큰 차이를 나타나지 않았으나 저장 후기 과당 사용 절임연근의 pH가 가장 낮게 나타났다.

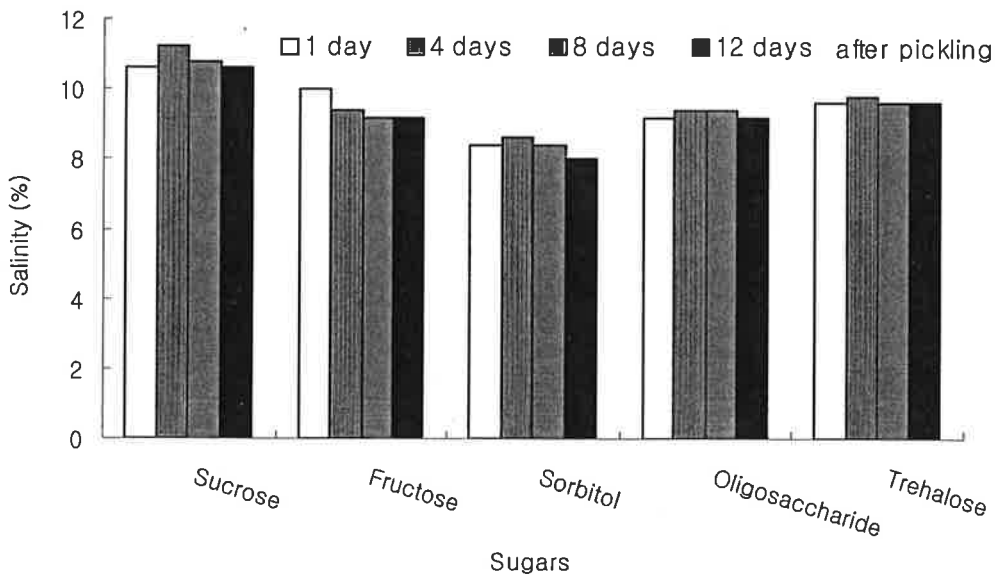


그림 5-33. 절임액에 사용한 당에 따른 절임연근의 저장 중 염도 변화

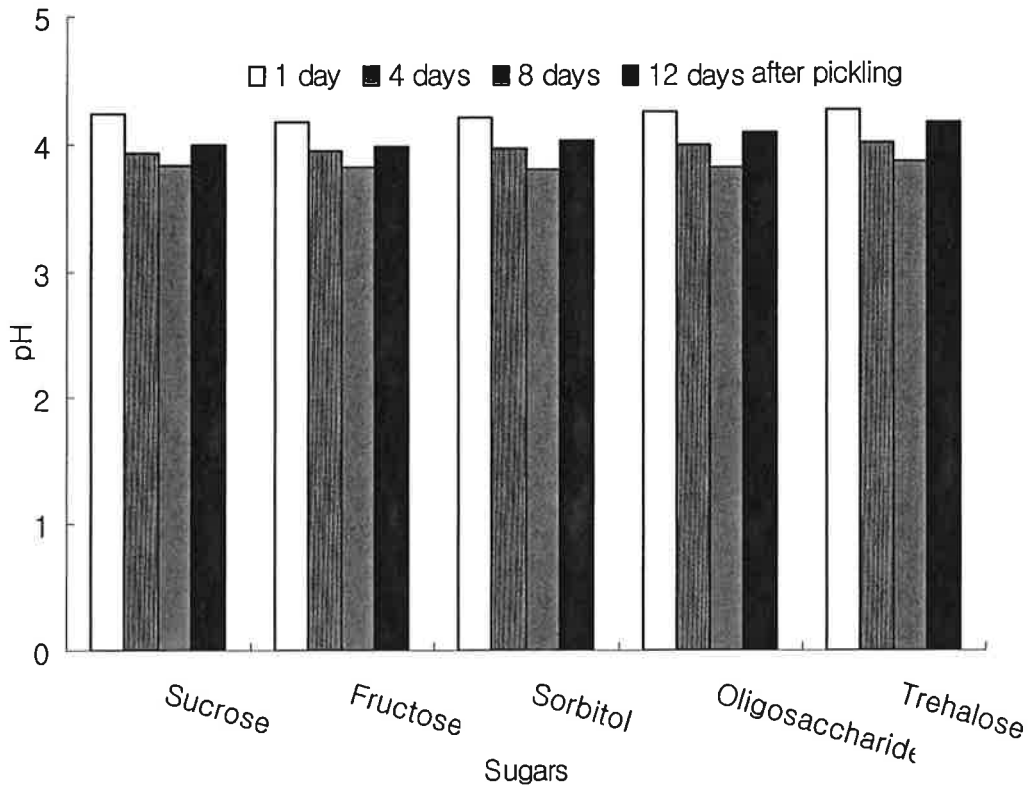


그림 5-34. 연근절임의 저장기간 경과에 따른 pH변화

② soluble solid

절임연근 저장 중 가용성 고형물 함량은 그림 5-35와 같다. 절임연근의 절임액 제조 시 당 사용을 설탕과 trehalose는 분말형태, 과당, 솔비톨 및 올리고당은 각각 50, 55 그리고 70%의 액상형태로 동량을 사용하였기에 절임연근의 가용성 고형물 함량은 큰 차이를 나타냈다. 설탕을 사용한 절임연근의 가용성 고형물 함량이 가장 크게 나타났으며 솔비톨 사용 시 가장 낮은 값을 나타냈다. 이는 각 절임연근 제조에 당의 사용의 차이에 의한 절임액의 가용성 고형물 함량에서 설탕을 사용한 절임액에서 가장 높게 나타난 것과 같은 양상이라 여겨진다. 특히 과당을 사용한 절임연근의 경우 다른 구와 달리 가용성 고형물 함량은 저장기간의 경과에 따라 감소하는 경향을 뚜렷하게 나타냈으며 이는 다른 단당류나 다당류에 비해 단맛의 변이성 큰 과당의 특성 때문이라 여겨진다.

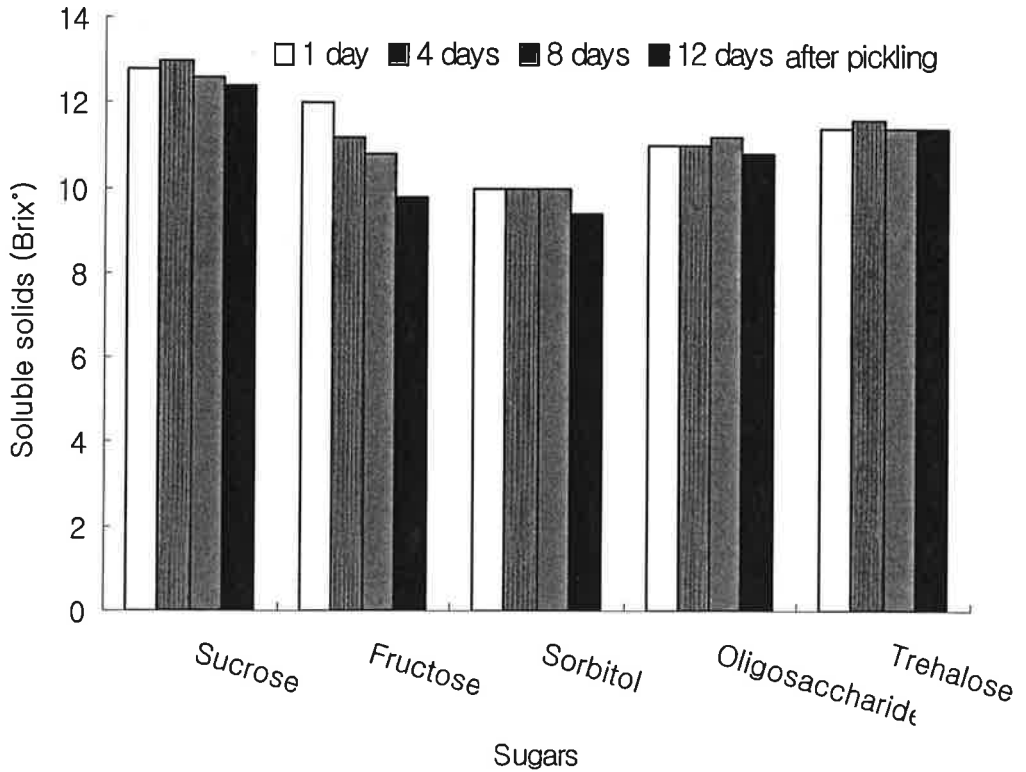


그림 5-35. 절임연근 저장 중 첨가 당 종류별 가용성 고형물 함량변화

### ③ 색

절임연근의 저장 중 색 변화는 그림 5-36, 5-37 및 5-38과 같다. 저장 기간이 경과함에 따라 절임연근의 a 값은 증가하는 경향을 나타냈으며 L 값은 큰 변화를 나타내지 않았다. 절임연근의 L 값은 저장 초기 솔비톨이 가장 높게, 그리고 설탕 사용 시 가장 낮게 나타났으나 저장 12일째 당의 사용에 따른 L 값의 차이는 크게 나타나지 않았다. 붉은 정도를 나타내는 a 값은 설탕 사용 절임연근에서 가장 높은 값을 나타냈으며 저장 12일에 급격히 증가하여 양의 값을 나타냈다. 이는 저장 10일의 절임연근에 대한 외관 및 색에 대한 관능평과 결과 설탕 사용 절임연근에 대한 높은 선호도를 보이는 것과 상이한 결과를 나타냈다. 절임연근의 b 값은 저장기간의 경과에 따른 변화가 크지 않았으나 과당 사용 절임연근의 경우 b 값의 감소 경향을 보였다.



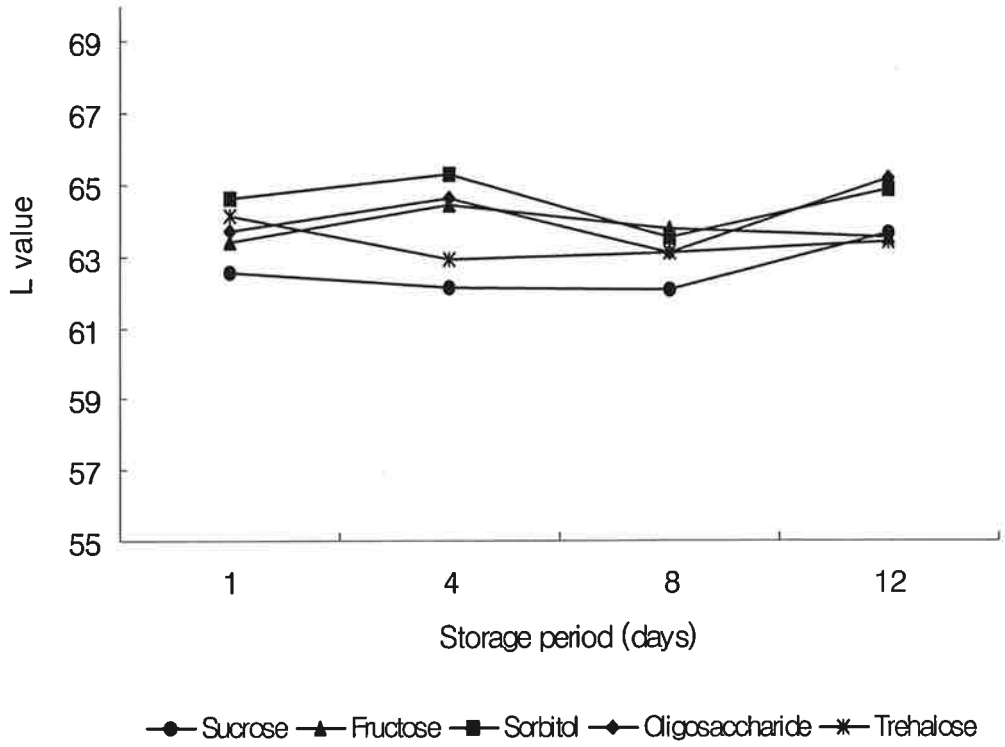


그림 5-36. 절임연근의 저장 중 L값의 변화

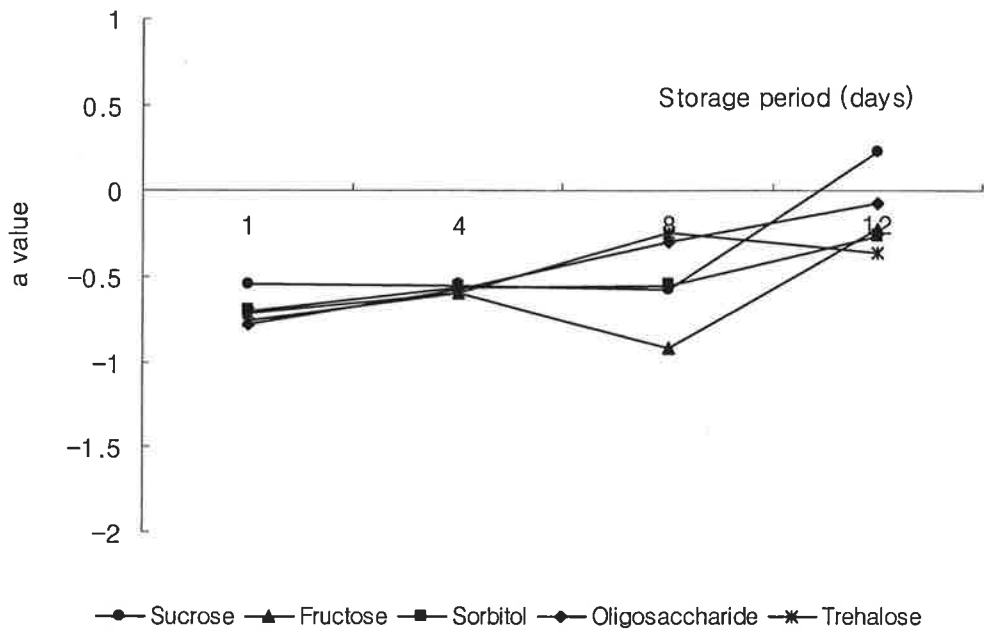


그림 5-37. 절임연근의 저장 중 a 값의 변화

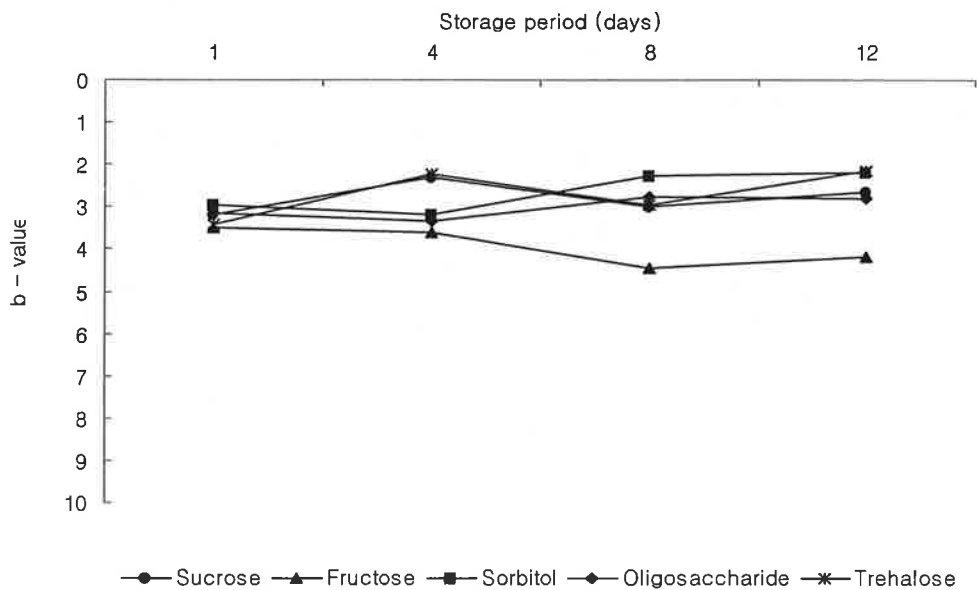


그림 5-38. 절임연근의 저장 중 b 값의 변화

④ 경도

절임연근의 저장 기간 경과에 따른 경도 변화는 그림 5-39와 같다. 저장 초기 과당을 사용한 절임연근의 경도가 가장 높게 나타났으나 저장 기간 경과에 따라 유사한 경도값을 나타냈다. 이에 비해 설탕 사용 절임연근의 경우 저장 초기 가장 낮은 경도값을 나타냈으나 저장 4일 급격히 증가하며 저장 기간에 따라 경도값이 증가하였다. 저장 12일 당의 사용에 따른 절임연근의 경도값은 올리고당 및 트레할로스 사용 시 높은 값을 나타냈다. 이러한 절임연근의 기계적 경도값의 차이 및 저장기간에 따른 경도 변화의 차이는 절임액에 사용한 당의 종류의 차이에 의한 것으로 사료된다.

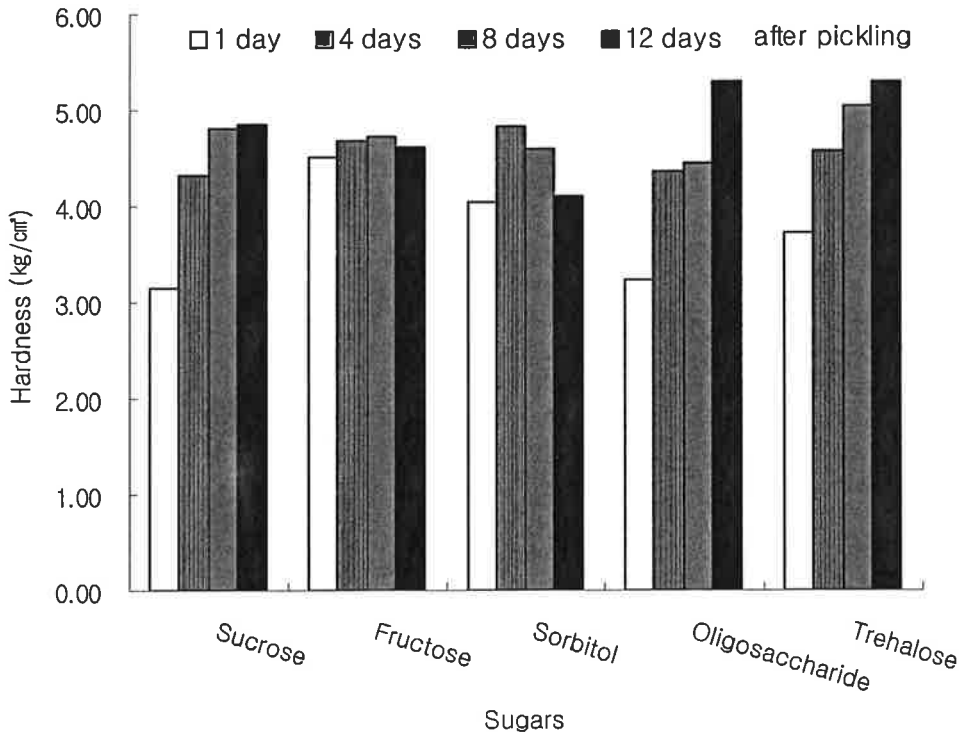


그림 5-39. 절임연근의 저장 기간 경과에 따른 경도 변화

⑤ 관능적 품질

당의 사용에 따른 절임연근에 대한 외형, 냄새, 맛, 조직감 및 전체적인 선호도를 조사하였다. 외형에 대한 선호도는 설탕 사용 절임연근에 대해 가장 높게 나타났으며 솔비톨에서 가장 낮게 나타났다. 절임연근의 냄새에 대한 선호도의 차이는 당의 사용에 따른 차이를 나타내지 않았으며 이는 사용한 식초의 종류 및 양이 동일하였기 때문이라 사료되며 절임액의 당의 사용이 냄새에는 영향을 미치지 않았다고 여겨진다. 절임연근의 맛과 조직감에 대한 선호도 조사에서 설탕과 과당이 가장 높은 값을 보였으며 설탕 사용 절임연근은 전체적인 선호도에서 가장 높은 값을 나타냈다. 이러한 선호도의 결과를 바탕으로 가장 높은 기호도를 나타낸 설탕이 연근을 이용한 절임제품을 위한 절임액 제조에 적절하다고 사료되었다(표 5-42).

표 5-42. 첨가된 당의 종류에 따른 절임연근의 외형, 냄새, 맛, 조직감 및 전체적인 선호도 변화

Sugars	Appearance	Odor	Taste	Texture	Overall acceptability
Sucrose	6.29 <sup>a</sup>	5.27 <sup>a</sup>	6.43 <sup>a</sup>	6.14 <sup>a</sup>	6.64 <sup>a</sup>
Fructose	6.07 <sup>ab</sup>	5.00 <sup>a</sup>	6.00 <sup>a</sup>	6.00 <sup>a</sup>	6.14 <sup>ab</sup>
Sorbitol	4.86 <sup>b</sup>	5.45 <sup>a</sup>	4.00 <sup>b</sup>	5.50 <sup>a</sup>	4.29 <sup>c</sup>
Oligosaccharide	5.14 <sup>ab</sup>	5.45 <sup>a</sup>	4.29 <sup>b</sup>	5.07 <sup>a</sup>	5.00 <sup>c</sup>
Trehalose	4.86 <sup>b</sup>	5.27 <sup>a</sup>	3.93 <sup>b</sup>	5.57 <sup>a</sup>	4.36 <sup>c</sup>

⑥ 미생물

선히도에서 가장 높은 값을 나타낸 설탕을 이용한 연근절임 제품의 저장 기간 경과에 따른 총균수와 대장균군수 그리고 효모수의 변화를 측정한 결과는 표 5-43과 같다. 절임연근 제조 직후 총균수 및 효모수는 각각  $3 \times 10^2$ ,  $2 \times 10^2$  로 나타났으나 저장 5일 이후 절임연근의 총균 및 효모는 음성으로 나타났다. 또한 식품 오염의 지표인 대장균은 저장 기간 동안 음성으로 나타났다.

표 5-43. 연근절임 제품의 저장 중 미생물의 변화

Storage days	The kinds of microorganism		
	Total microorganism	<i>E.coli</i>	Yeast
1	$3 \times 10^2$	0	$2 \times 10^2$
5	0	0	0
10	0	0	0
15	0	0	0

(2) 비트 절임제품의 개발

(가) 재료

본 실험에 사용한 비트는 대구시 재래시장에서 구입한 국산 연근을 사용하였다. 실험에 사용한 비트의 품질 특성은 표 5-44와 같다.

표 5-44. 비트의 품질 특성

pH		6.66
Soluble solid (Brix°)		3.80
Salinity (%)		3.00
Hardness (kg/cm <sup>2</sup> )		3.03
Color	L	29.71
	a	22.44
	b	6.41

(나) 비트절임의 품질특성

표 5-45와 같은 절임액을 사용하여 비트절임을 제조하였다.

표 5-45. 당첨가 종류별 비트 절임액 특성

Sugars	Quality of pickle solutions		
	pH	Soluble solid (Brix°)	Salinity (%)
Sucrose	3.23	29	25.2
Trehalose	3.233	31	26.2
Sorbitol	3.443	23.4	20.2
Fructose	3.28	24	20.6
Oligosacchride	3.41	22	19.6

① 염도 및 pH

절임비트의 저장 기간 중 염도의 변화는 그림 5-40과 같다. 저장 기간이 경과함에 따라 절임비트의 염도는 증가하는 경향을 나타냈다. 저장초기 트레할로스를 사용한 절임비트의 염도가 가장 높게 나타났으며 올리고당을 사용한 절임비트의

경우 저장기간이 경과함에 따라 염도가 증가하여 저장 14일에는 트레할로스와 같이 높은 염도값을 나타냈다. 또한 설탕을 사용한 절임비트의 염도가 가장 낮게 나타났다. 절임제품의 가공 직후 당의 사용에 따른 절임비트의 pH는 유사한 값을 나타냈으며(그림 5-41) 저장 기간이 경과함에 따라 절임비트의 pH는 유지되거나 감소하는 경향을 나타냈으며 이는 절임액의 pH가 당의 사용과 무관하게 유사한 값을 나타내는 것에 의한 것으로 여겨진다. 특히 올리고당과 트레할로스를 사용한 절임비트의 pH는 저장 7일 이후 급격히 감소하여 저장 14일에는 다른 당의 사용에 비해 낮은 값을 나타냈다. 이는 다당류인 올리고당을 사용한 절임비트에서 더 활발한 발효가 이루어져 생성된 유기산에 의한 것으로 사료된다.

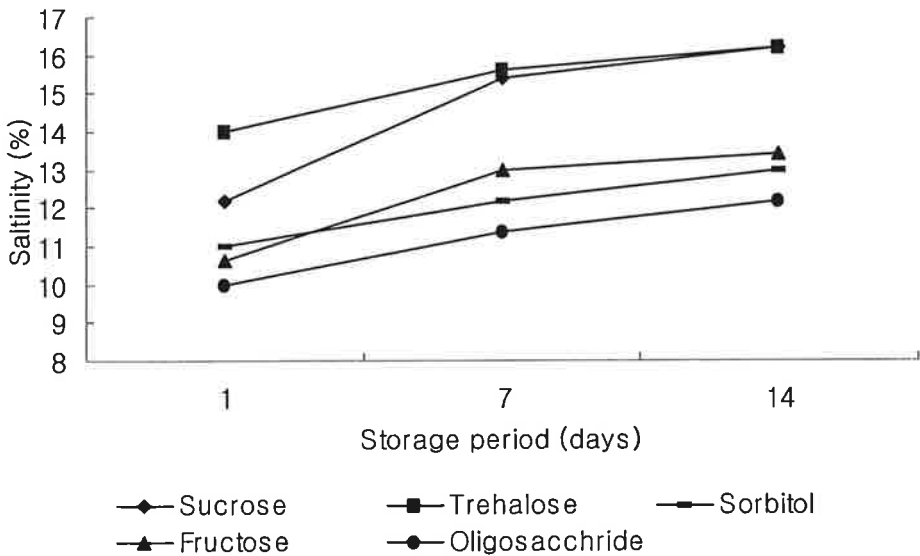


그림 5-40. 절임비트의 저장 기간 중 당 첨가에 따른 염도의 변화

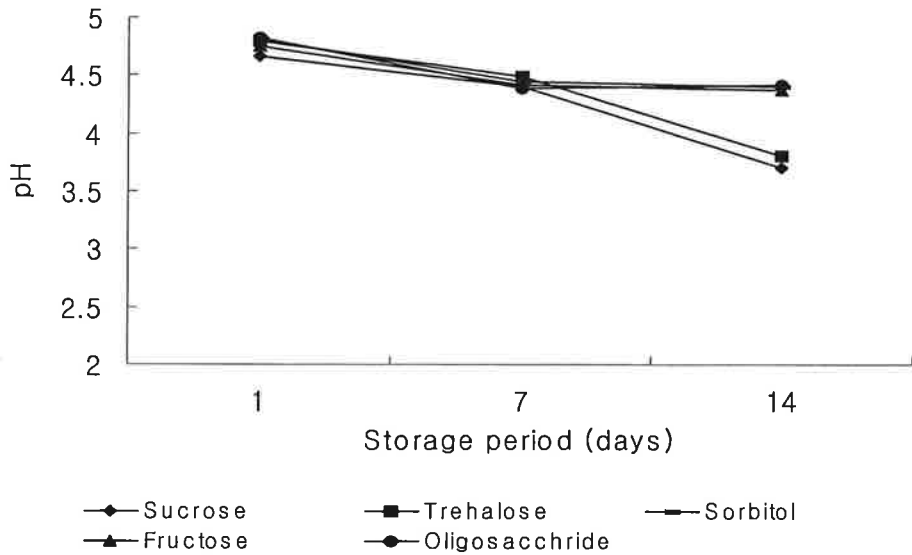


그림 5-41. 절임비트의 저장기간 중 당 첨가에 따른 pH변화

## ② soluble solid

절임비트의 저장 기간 경과에 따른 수용성 고형분 함량은 그림 5-42와 같다. 절임비트의 수용성 고형분 함량은 저장기간의 경과에 따라 증가하는 경향을 나타냈다. 저장 초기 트레할로스와 설탕을 사용한 절임비트의 수용성 고형분 함량이 높게 나타났으며 설탕의 경우 저장 기간이 경과함에 따라 수용성 고형분 함량이 증가하여 가장 높은 값을 나타냈다. 올리고당을 사용한 절임비트는 가장 낮은 수용성 고형분 함량을 나타냈는데 이는 올리고당을 이용한 절임액의 수용성 고형분 함량이 솔비톨을 이용한 절임액의 수용성 고형분 함량과 유사한 값을 나타낸 결과와 상이한 결과를 보였다.



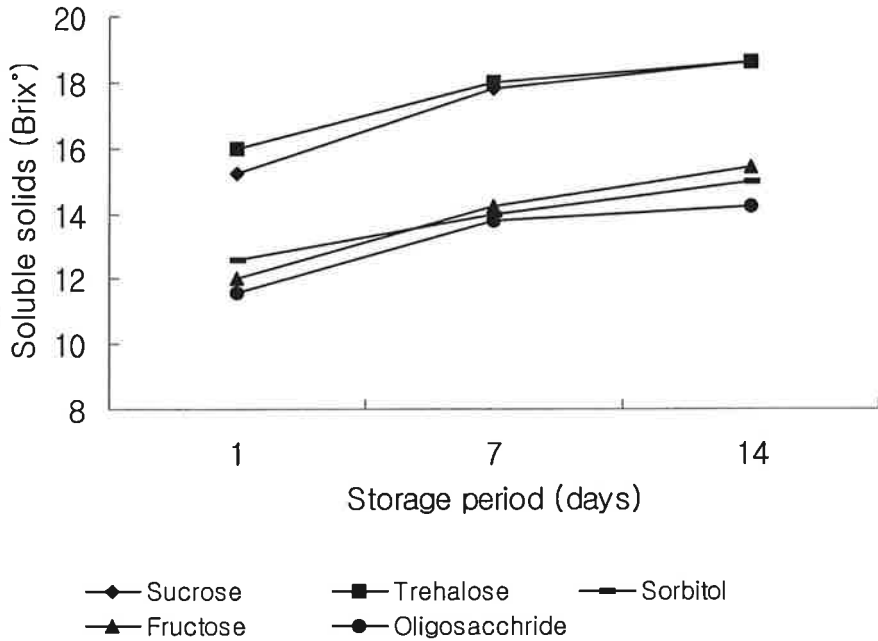


그림 5-42. 절임비트의 저장 기간 중 당 첨가에 따른 수용성 고형분 함량변화

### ③ 색

질은 붉은색을 지닌 레드비트는 절임액에 담귀 절임제품을 제조 하였을 때 절임액의 색 또한 붉은 색을 나타냈으며 저장 기간이 경과함에 따라 절임액은 질은 붉은 색을 나타냈다. 절임비트의 L 값은 저장 기간의 경과에 따른 큰 변화를 나타내지 않았으며 올리고당을 사용한 절임비트의 L 값은 저장 초기 가장 낮은 값을 나타냈으나 저장 동안 증가하여 저장 후기 가장 높은 값을 나타냈다(그림 5-43). 붉은 정도를 나타내는 a 값은 33 이상의 매우 높은 값을 나타냈다. 저장 기간 경과에 따른 a 값의 변화는 크게 나타나지 않았으며 당의 사용에 따른 절임비트의 a 값의 차이 또한 크지 않았다(그림 5-44). 그러나 황색도를 나타내는 b의 값은 저장 기간이 경과함에 따라 일정하게 유지되거나 감소하는 경향을 나타냈다(그림 5-45). 또한 저장 초기 올리고당을 사용한 절임비트의 a 값이 가장 낮게 나타났으며 저장 14일에는 솔비톨을 사용한 절임비트의 a 값이 가장 낮게 나타났다.

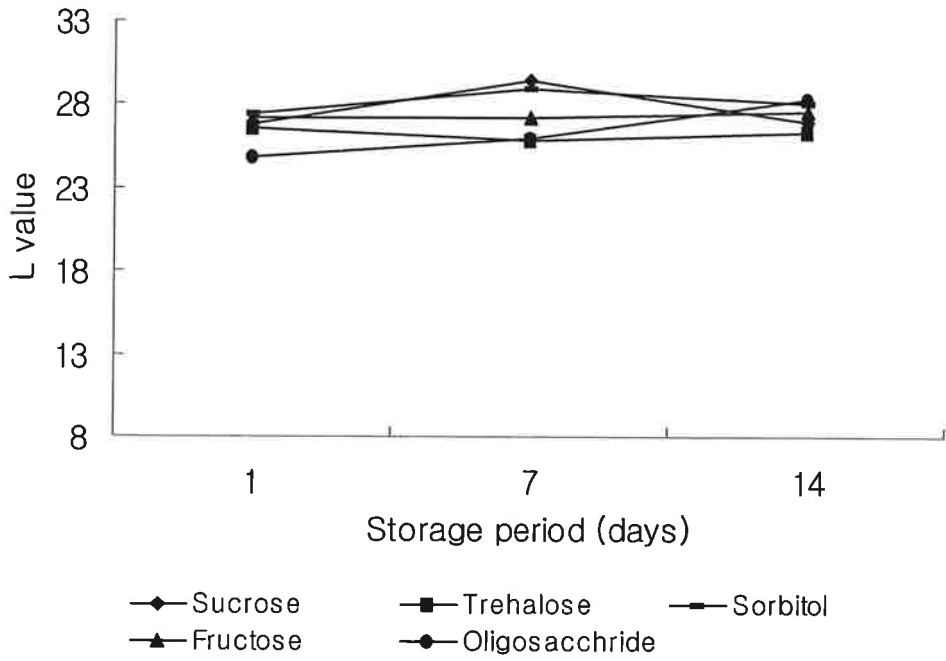


그림 5-43. 절임비트의 당 첨가에 따른 저장 중 L값의 변화

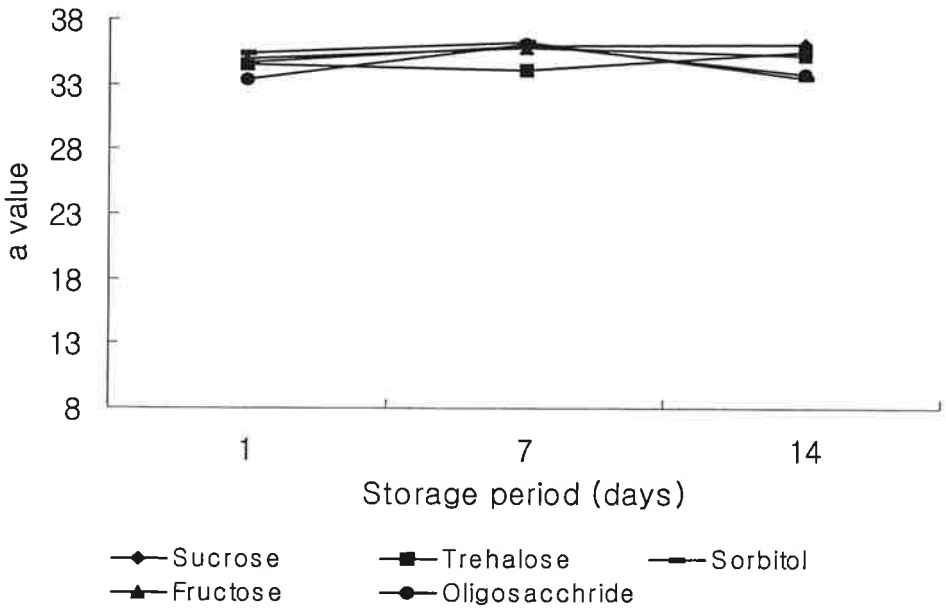


그림 5-44. 절임비트의 당 첨가에 따른 저장 중 a 값의 변화

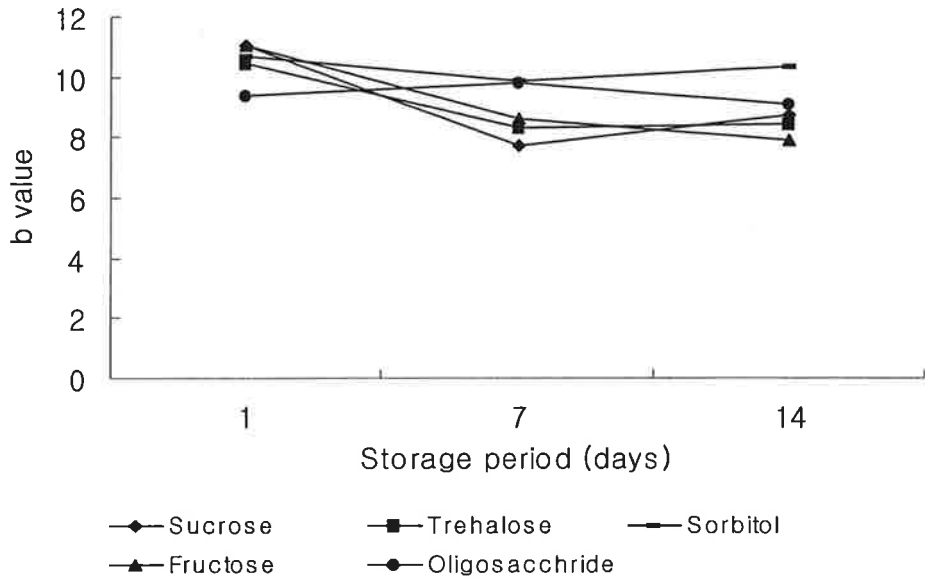


그림 5-45. 절임비트의 당첨가에 따른 저장 중 b 값의 변화

#### ④ 경도

절임비트의 경도는 저장 기간이 경과함에 따라 감소하였다(그림 5-46). 절임비트의 경도는 절임 가공 이후 원료보다 높은 값을 나타냈다. 당의 사용에 따른 절임비트의 경도는 솔비톨 사용 시 가장 높게 나타났으나 다른 당을 사용한 절임비트에 비해 경도 감소 정도가 크게 나타났으며 저장 2주후 절임비트의 경도는 트레할로스를 사용한 절임비트에서 가장 높게 나타났다. 저장 중 절임비트의 경도 변화가 가장 작게 나타난 트레할로스의 사용은 절임비트 제품의 물리적 품질 유지에 적절하다고 사료되나 관능적 품질에서는 상이한 결과를 나타냈다.

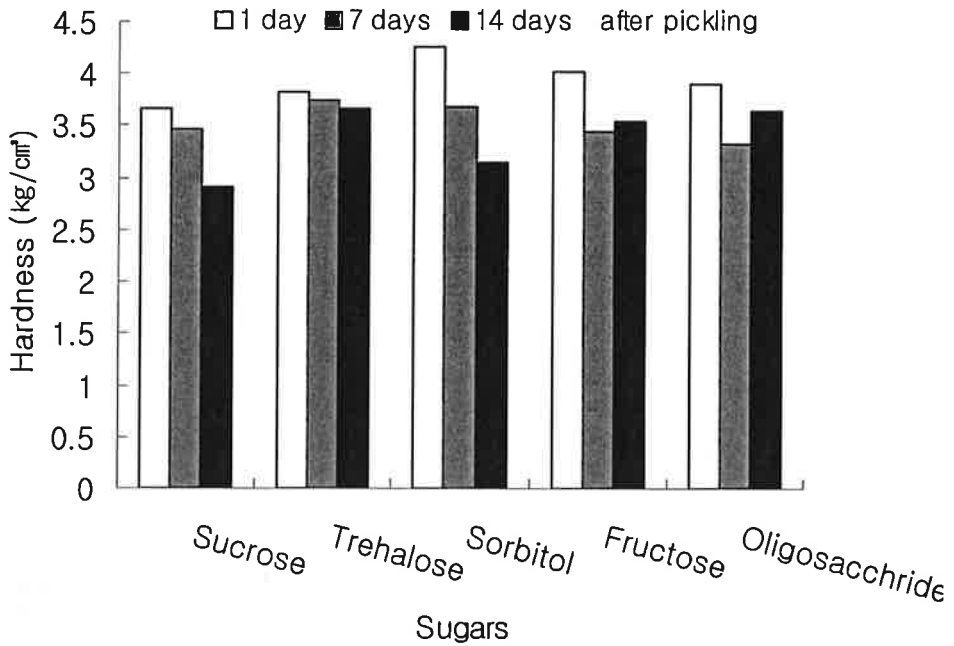


그림 5-46. 절임비트의 당 첨가에 따른 저장 중 경도변화

⑤ 관능적 특성

저장 10일의 절임비트의 외형, 맛, 냄새, 조직 및 전체적인 선호도에 대한 조사 결과는 표 5-46과 같다. 당 사용에 따른 절임비트 외관에 대한 선호도는 설탕을 사용한 절임비트가 가장 높은 값을 나타냈으며 이는 유사한 값을 나타냈던 절임비트의 L, a 및 b 값은 절임비트의 외관에 대한 선호도에 큰 영향을 미치지 않았으며 절임액의 색 등의 다른 요소에 의한 결과로 사료된다. 당의 사용에 따른 절임비트의 냄새에 대한 선호도는 큰 차이를 나타내지 않았다. 설탕을 사용한 절임비트는 맛과 조직에 대한 선호가 가장 크게 나타났다. 특히 설탕을 사용한 절임비트의 기계적인 경도는 다른 당을 사용한 절임비트에 비해 낮게 나타났으나 이에 대한 관능적 선호는 높게 나타나 설탕을 이용한 절임액이 비트를 이용한 절임제품에 적절하다고 사료된다.

표 5-46. 당 첨가에 따른 절임비트의 외형, 맛, 냄새, 조직 및 전체적인 선호도 변화

Sugars	The kinds of sensory test				Overall acceptability
	Appearance	Odor	Taste	Texture	
Sucrose	6.81 <sup>a</sup>	5.62 <sup>a</sup>	6.02 <sup>a</sup>	6.46 <sup>a</sup>	6.24 <sup>a</sup>
Trehalose	5.76 <sup>b</sup>	5.18 <sup>a</sup>	4.14 <sup>c</sup>	4.33 <sup>c</sup>	4.36 <sup>c</sup>
Sorbitol	5.92 <sup>b</sup>	5.23 <sup>a</sup>	4.25 <sup>c</sup>	5.69 <sup>b</sup>	4.29 <sup>c</sup>
Fructose	6.29 <sup>ab</sup>	5.54 <sup>a</sup>	4.69 <sup>b</sup>	4.67 <sup>c</sup>	6.14 <sup>a</sup>
Oligosacchride	5.14 <sup>c</sup>	5.34 <sup>a</sup>	3.97 <sup>c</sup>	4.78 <sup>bc</sup>	5.20 <sup>b</sup>

⑥ 미생물

관능평가의 결과 전체적인 선호도를 비롯한 맛, 조직 등에서 가장 높은 선호도가 나타난 설탕을 이용한 절임비트의 저장 기간 동안 총균수, 대장균 및 효모수를 측정하였다. 절임비트 제조 직후 총균 및 효모는 각각  $3 \times 10^2$ ,  $2 \times 10^2$  를 나타냈으나 저장 5일 이후 절임비트에서 음성을 나타냈으며 대장균은 저장 기간 동안 음성을 나타냈다(표 5-47).

표 5-47. 절임비트의 저장 기간 동안 총균수, 대장균 및 효모수

Storage days	The kinds of microorganism		
	Total microorganism	<i>E.coli</i>	Yeast
1	$2 \times 10^2$	0	$2.5 \times 10^2$
5	0	0	0
10	0	0	0
15	0	0	0

다) Coleslaw형 복합 절임 제품의 개발

연근, 양배추 및 파프리카를 5: 3: 2의 비율로 배합하여 coleslaw형 복합 절임 제품을 제조하였다. 관능적인 선호를 위하여 10배 한약재 추출물을 적용하였다(표 5-48, 5-49). 사용한 한약재는 단맛과 신맛을 나타내는 대추, 산수유, 감초 및 계피를 사용하였으며 절임액 제조시 물 대신 한약재 추출물을 동량 사용하여 제조하였다. 한약재의 사용은 coleslaw의 관능적인 선호에서 무처리에 비해 높은 값을 나타냈으며 맛과 전체적인 선호도에서 대추와 산수유를 사용한 coleslaw에 대한 선호가 가장 높게 나타났다. 그에 대한 맛과 전체적인 기호도에서 대추와 산수유에 대한 선호가 높게 나타났다(그림 5-47).

표 5-48. 대추, 감초, 산수유 및 계피추출액의 특성

	Jujube	Licorice	Cornus fruit	Cinnamon
Soluble solid (Brix °)	0.4	1.6	3	6
Salinity (%)	0.4	1.2	3.4	0.4
pH	7.17	6.69	3.77	5.47

표 5-49. 절임에 사용된 한약재별 coleslaw의 특성.

	Control	Jujube	Licorice	Cornus fruit	Cinnamon
Soluble solid(Brix °)	27.2	27.2	28	28.2	24.6
Salinity(%)	24.4	24.2	25	25.2	22
pH	2.87	2.92	3.42	2.98	2.96

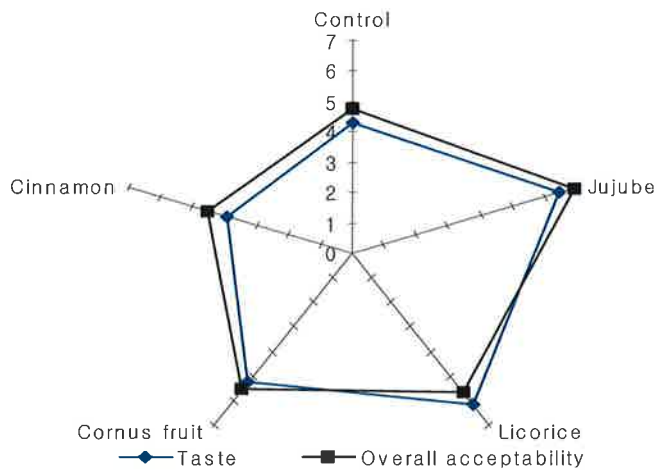


그림 5-47. Coleslaw 제품의 저장 3일 후의 맛과 전체적인 기호도



그림 5-48. Coleslaw형 복합절입제품의 사진

높은 선호도가 나타난 대추와 산수유에 대한 coleslaw 적용 실험에서 대추와 산수유 혼합액을 사용하여 그 선호도를 조사하였다(그림 5-49). 대추와 산수유 혼합추출물을 적용한 coleslaw 에 대한 선호도 조사에서 맛, 조직, 전체적인 선호에서 한약재를 사용하지 않은 coleslaw 보다 낮게 나타났다. 대추를 사용한 coleslaw는 외형, 맛, 조직 및 전체적인 선호에서 가장 높은 값을 나타냈다. 산수유를 사용한 coleslaw 는 향에 대한 높은 선호를 나타냈는데 이는 산수유의 독특한 향이 coleslaw의 향을 가려주었기 때문이라 여겨진다.

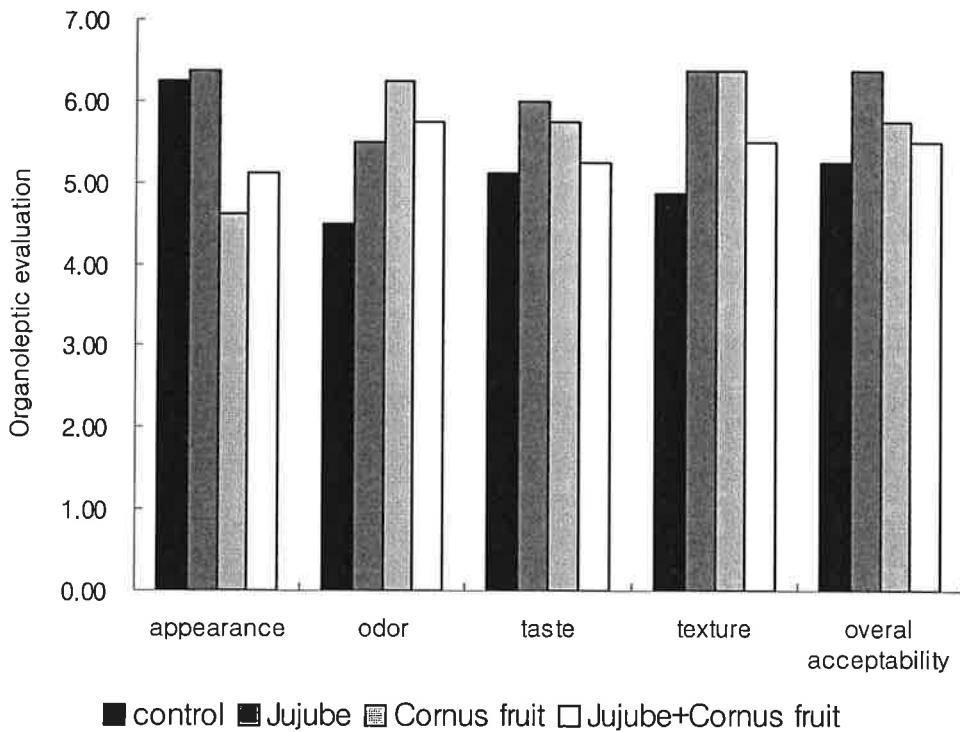


그림 5-49. 대추와 산수유 혼합추출물을 적용한 coleslaw에 대한 선호도



## 제 4 절 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

국내에서 생산되는 매실을 이용하여 다양한 형태의 외식산업형 절임제품의 개발을 시도하였다. 현재 황매를 이용하여 제조되고 있는 일본의 전통적인 우메보시는 맛이 너무 짜고 너무 시어서 국내 소비자들로부터의 호응도가 매우 낮은 실정이다. 본 과제를 통하여 국내 소비자들의 입맛에 적합한 저염의 조미우메보시를 개발하였으며 소비자 기호도 조사 결과, 저염 조미우메보시의 상품으로서의 생산가치가 충분한 것으로 고려되어 국내산 황매의 활용도 증진에 기여할 수 있으리라 기대된다. 청매실을 이용한 디저트용 청매실 당절임의 개발 및 청매실 당절임 제조시 생산되는 매실액기스를 이용한 핫소스의 개발은 특히 서구 식단에 익숙하여진 젊은 세대들에게 건강지향적인 면이나 기호도 측면에서 큰 호응을 얻을 수 있으리라 기대된다. 또한 연근과 비트와 같이 새로운 소재를 이용한 외식산업형 절임제품의 개발은 우리 나라 고유의 원료와 맛, 특성을 살린 고품질의 절임류 제품을 개발한다는 취지에서 생산자의 소득 증대뿐 아니라 외식산업에서 우리만의 식문화를 창출할 기회를 제공할 것으로 기대된다.

## 제 5 절 연구개발 결과 활용계획

외식산업의 급격한 성장으로 인해 외식산업형 제품의 개발이 필요한 상황에서 고품질의 다양한 절임 식품의 개발은 매우 시기 적절한 연구라 하겠다. 본 과제를 통하여 개발된 한국형 저염 조미우메보시와 청매실 당절임제품은 참여기업인 송광설중매에 기술이전할 계획이며 그 밖에 매실향소스도 대형 외식프렌차이즈 업체 등과 협의하여 기술이전을 통한 상품화 방안을 추진 할 예정이다. 또한 일본에 수출되는 매실고추장의 저장성연장을 위한 천연첨가제 첨가효과에 관한 연구결과는 현재 참여업체에서 생산제품에 적용하고 있다. 한편, 패스트 푸드형 절임신제품의 연구결과를 통하여 연근 및 비트 절임제품, 그리고 복합 coleslaw 제품에 관련된 연구결과는 기술이전을 통한 산업화 및 외식산업의 확장에 따른 산업적 수요에 대한 핵심기술로 제공할 수 있도록 관련 업체와 협의 중이다. 본 과제의 연구결과 중 일부는 학술발표회를 통하여 2건 발표된 바 있으며 앞으로 5건의 논문을 투고할 예정이다.

## 제 6 절 참고문헌

1. Lee, D.S., Woo, S.K. and Yang, C.B. Studies on the chemical composition of major fruits in Korea. Korean J. Food Sci. Technol. 4:134-139(1972)
2. Moon, J.S. Changes in physicochemical properties of Korean Plum (*Prunus mume*) during ripening. M.S. Thesis. KyungHee Univ. Korea(1994)
3. Shim, K.H., Sung, N.K., Choi, J.S. and Kang, K.S. Changes in major components of japanese apricot during ripening. J. Korean Soc. Food Nutr. 18:101-108(1989)
4. Song, B.H., Choi, K.S. and Kim, Y.D. Changes of physicochemical and flavor components of Ume according to varieties and picking gate. Korean J. Post Harvest Sci. Technol. Agri. Products. 4:77-85(1997)
5. Kwon, Y.J., Kim, Y.H., Kwang, J.J., Kim, K.S., and Yang, K.K. Volatile components of apricot (*Prunus armeniaca* var. *ansu* Max.) and Japanese apricot (*Prunus mume* sien. et. Zucc). J. Korean Agric. Chem. Soc. 33:319-324(1990)
6. Kim, C.H., Kentaro KANNeKO, Kiyoko OTA, TAKesh SUMNO and Yasuhiko MAEDA. Effect of composition of softening during growing of ume fruit. J. Food Nutr. 25:695-700(1996)
7. Kim, Y.K., Kang, S.H. and Kang, S.K. Studies on the acetic and fermentation using maesil juice. J. Korean Soc. Food Hygiene. 25:695-700 (1996)
8. Kang, M.Y., Jeong, Y.H., Eun, J.B., Physical and Chemical Characteristics of Flesh and Pomace of Japanese Apricots(*Prunus mume* Sieb. et Zucc). Korean J. Food Sci Technol. 31:1434-1439(1999)
9. Kwon, D.J., Lee, S., Yoon, K.D., Han, N.S., Yoo, J.Y. and Chung, K.S. Technical development of Korean type hot sauce (In Korean). Korean J. Food

Sci. Technol., 28:1014-1020(1996)

10. Kwon, D.J., Kin, Y.J., Lee, S. and Yoo, J.Y. Technical development of hot sauce with red pepper (In Korean). Korean J. Food Sci. Technol., 30:391-396(1998)
11. Kim, J.M., Shin, M.K. and Hwang, H.S. Physical-chemical changes of radish cubes for Kakdugi during salting. Korean J. Food Sci. Technol. 21:300-306(1989)
12. Kwon, T.Y. and Choi, Y.H. Prediction model of absorbed quantity and diffusivity of salt in radish during salting. J. Korean Soc. Food Nutr. 20:572-581(1991)
13. Rhee, H.S and Lee, G.J. Changes in textural properties of Korean radish and relevant chemical, enzymatic activities during salting. Korean J. Dietary Culture. 8:267-274(1993)
14. Rhee, H.S and Lee, G.J. Effects of preheating treatment and chitosan addition on the textural properties of Korean radish during salting. Korean J. Dietary Culture. 9:53-59(1994)
15. Han, K.Y., Park. S.O. and Noh, B.S. Effect of calcium, potassium and magnesium ion on salting of radish. Korean J. Food Sci. Technol. 29:1071-1074(1997)
16. Ryu, K.D., Chung, D.H. and Kim, J.K. Comparison of radish cultivars for physicochemical properties and Kakdugi preparation. Korean J. Food Sci. Technol. 32:682-690(2001)
17. Fleming, H.P., Thomson, R.L., Bell, T.A. and Hontz, L.H. Controlled fermentation of sliced cucumbers. J.Food Sci. 43(1978)
18. Lee, J.P., Uebersax, M.A. and Herner, R.C. Effect of postharvest holding conditions on the quality of salt-stock pickles, J. Food Sci. 47:449(1982)
19. Buescher, R.W. and Hudson, J.M. Bond cations in cucumber pickle mesocarp tissue as affected by brining and  $\text{CaCl}_2$ . J. Food Sci., 51:135 (1986)
20. Hudson, J.M. and Buescher, R.W. Relationship between degree of pectin

- methylation and tissue firmness of cucumber pickles, *J. Food Sci.*, 51:138(1986)
21. Fellers, P.J. and Pflug, I.J. Loss of whiteness from fresh cucumber pickles. *Food Technol.* 22:105(1968)
  22. Fellers, P.J. and Pflug, I.J. Storage of pickling cucumbers. *Food Technol.* 21:74(1967)
  23. Plug, I.J., Blaisdell, J.L. and Nichlas, R.C. Rate of heating and location of the slowest heating zone in sweet fresh cucumber pickles, *Food Technol.* 19:121(1965)
  24. Han, E.S., Seok, M.S., Park, J.H. and Jo, J.S. Changes in moisture content of autumn baechu during brine salting. *Food Sci. Biotechnol.* 7:258-262(1998)
  25. Han, E.S. Quality changes of salted Chinese cabbage by packaging methods during storage. *Korean J. Food Sci. Technol.* 26:283(1994)
  26. Han, K.Y. and Noh, B.S. Characterization of Chinese cabbage during soaking in sodium chloride solution. *Korean J. Food Sci. Technol.* 28:707(1996)
  27. Lee, C.H., Hwang, I.J. and Kim, J.K. Macro and microstructure of Chinese cabbage leaves and their texture measurements. *Korean J. Food Sci. Technol.* 20:742-748(1988)
  28. Lee, C.H. and Hwang, I.J. Comparison of cutting and compression tests for the texture measurement of Chinese cabbage leaves. *Korean J. Food Sci. Technol.* 21:149-153(1989)
  29. Han, E.S., Seok, M.S., Park, J.H. and Lee, H.J. Quality changes of salted Chinese cabbage with in package pressure and storage temperature. *Korean J. Food Sci. Technol.* 28:650-656(1996)
  30. Han, E.S. Quality changes of salted Chinese cabbage by packaging method during storage. *Korean J. Food Sci. Technol.* 26:283-287(1994)
  31. Moshrefi, M. and Luh, B.S. Purification and characterization of two tomato polygalacturonase isoenzymes. *J. Food Biochem.* 8:39(1984)
  32. Gross, K.C., Watada, A.E., Kang, M.S., Kim, S.D., Kim K.S. and Lee,

S.W. Biochemical changes associated with the ripening of hot pepper fruit.  
Physiol. Plant., Copenhagen. 66:31(1986)



## 제 6 장 저염화 개발절임식품에 대한 경제성 분석

주관연구기관명 : 한국식품연구원  
세부연구책임자 : 오 승 용  
연 구 원 : 장 종 근  
연 구 원 : 최 태 동  
연 구 원 : 박 성 훈  
연 구 원 : 이 인 수  
연 구 원 : 김 해 진





## 제 1 절 연구개발의 목적 및 필요성

절임식품은 우리나라의 대표적인 전통식품으로서 식생활의 중요한 부분을 차지하고 있으나 제조공정이 경험에 의존한 단순가공의 형태를 벗어나지 못하여 간장, 된장, 고추장, 식초 등의 단순 조미료에 의하여 맛과 향을 부여하므로 제품의 다양화가 불가능할 뿐만 아니라 소금함량이 지나치게 높아 기호적 측면뿐만 아니라 고혈압, 위암 등 성인병과 관련하여 문제가 많은 것으로 인식되어 신세대 젊은 층뿐만 아니라 기존 계층에서도 그 수요가 점차 감소하고 있는 추세다. 이와 더불어 최근에는 소비자들의 식생활 패턴이 고급화, 다양화되고 건강에 대한 관심이 고조되면서 절임식품을 더욱 기피하는 경향을 보이고 있는 실정이다.

절임식품에 대한 수요는 주원료인 무, 양파, 마늘, 고추 등 주요채소의 수급에 큰 영향을 미치며 저장성이 큰 식품의 특성 때문에 채소류 수급불안정의 완충작용을 할 수 있음에도 불구하고 무, 고추, 마늘 절임제품 원재료의 국내재배면적과 생산량도 매년 조금씩 감소하는 추세를 보이고 있어 국내 절임류시장의 침체를 부추기고 있는 실정이다.

이러한 상황을 극복하고 국내 농산물의 국제경쟁력을 강화하기 위해서는 원료의 특성과 한국인의 식습관을 잘 살린 다양한 종류의 절임식품의 개발이 불가피한 것으로 판단되며 따라서 종래의 저차가공품위주의 생산을 지양하고 편의성이 높고 소비자들의 기호도를 충족시킬 수 있는 고부가가치 제품으로의 전환을 모색하여야 한다.

또한 체계적이고 과학적인 연구를 바탕으로 기존의 전통 절임식품을 고급화, 현대화하여 특정층의 소비에서 대중적이면서도 편리하게 이용할 수 있는 절임식품으로의 전환이 필요하며 절임류의 주요한 원재료인 다양한 야채류의 대량 소비처 발굴을 통하여 농촌 지역경제의 활성화가 절실히 요구되고 있다.

더욱이 외식 및 급식시장이 급성장하면서 현재 오이피클, 단무지 등으로 국한되어 있는 외식용 절임 식품류를 대체할 고품질 외식형 절임 식품의 개발은 많은 경제적 부가가치 증대를 가져올 수 있을 것으로 여겨지며 특히 최근에 일식

집을 중심으로 광범위하게 수입되고 있는 일본산 절임 식품류를 대체하는 수입 대체효과도 기대된다.

아울러 농산물의 수입개방에 대응하기 위해 국내산 농산물 중 과잉생산 또는 가격이 싼 노지산 농산물을 원료로하여 급변하는 한국인의 기호도에 적합한 가공식품의 개발, 보급은 국민 식생활 증진은 물론 나아가 이들 원료 생산농가의 안정적 생산과 소득증대를 유도할 것이며 아울러 절임제품과 연계한 가공사업으로 부녀자 등 노동력을 최대로 활용이 가능하므로 고용증대와 겸업 부업으로 농어촌 소득 향상 작목으로 매우 유익할 것으로 간주된다.

일본의 경우 오래전부터 단순 염절임식품에 불과하던 전통적인 절임식품인 즈께모노가 소비자의 건강, 기호에 대한 요구에 부응하여 상업적 품질특성을 갖춘 포장식품으로 발전되어 연간 110만톤 이상의 다양한 절임제품 시장을 형성하고 있다. 특히 건강에 대한 소비자의 관심에 부응하여 아사즈께와 같은 저염 절임식품이 대폭 신장되어 일본의 전통절임식품을 계승 발전시킴으로서 소비자의 요구에 부응하는 시장을 형성하고 있다는 것은 매우 주목할 만한 일이다.

따라서 본 연구의 목적은 위에서 제시한 문제점들을 해결하고 전통식문화를 계승 발전시킨다는 취지로 기호성, 상품성, 건강성을 고려하여 만든 저염화 절임 식품들이 효과적으로 현장에서 사업추진이 이루어질 수 있도록 하기 위해서는 개발제품에 대한 사업타당성 검토가 필요할 것으로 보인다.

## 제 2 절 연구개발 내용 및 범위

본 연구의 목적은 매실 및 돌산 잣을 이용하여 개발한 가공제품에 대한 경제성분석을 통하여 향후 사업추진에 필요한 기초자료를 제공하는 데 있으며 구체적인 연구내용은 아래와 같다.

- 외식시장의 절임식품 이용실태 조사
- 저염화 개발절임식품에 대한 생산원가 분석
- 저염화 개발절임식품에 대한 시장성 분석

## 제 3 절 연구개발 수행내용 및 결과

### 1. 연구방법

- 가공제품의 원료에 대한 수급동향은 각종 문헌 및 통계자료를 조사하여 파악하였다.
- 절임식품과 관련된 시장동향에 대한 분석은 절임식품 가공업체에 대한 현지 출장을 통하여 생산이나 영업을 담당하고 있는 현장실무자들의 의견을 청취하고 수집된 자료를 종합적으로 검토하여 수행하였다.
- 개발된 가공제품에 대한 경제성 분석은 각각의 가공제품 개발자로부터 제품에 소요된 원료 등 제반 기초자료를 연구자로부터 제공받고 관련된 자료를 수집하여 이윤-비용분석(cost-benefit analysis)을 실시하여 사업타당성 분석을 수행하였다.
- 본 분석을 위한 자료처리는 MS Excel 2003, SPSS 10.0을 이용하였다.

### 2. 결과 및 고찰

#### 가. 외식시장의 절임식품 이용실태 조사

##### 1) 조사개황

외식업체의 절임식품 이용실태 조사를 위하여 조사대상은 수도권 지역 음식점 600개 업체를 한국음식업중앙회 회원사를 토대로 지역별, 업종별로 가중치를 부여하여 할당된 업체수에 대하여 임의표본조사를 실시하였으며 응답내용이 부실한 2개 조사표를 제외한 598매를 분석에 이용하였다<표 6-1>.

조사방법은 설문서를 이용하여 조사원이 업체를 방문하여 면접청취 또는 자필 응답토록 하였다.

## 2) 일반사항

### 가) 매출액 규모

조사대상 업체의 2004년도 매출액 규모를 살펴보면 연간 5천만원~1억 미만 업체가 전체의 23.6%로 가장 높은 비율을 차지하였으며 그 다음으로 1억~5억 미만 업체로 17.9%를 나타냈고 5억원 이상의 매출을 올리고 있다고 응답한 업체는 12.2%인 73개소에 불과한 것으로 조사되어 전반적으로 중소기업체의 비율이 높은 것으로 나타났지만 세금 때문에 응답을 기피한 업체도 21.9%로 높은 비율을 차지하였다.

표 6-1. 외식업체 조사개황

업종 지역	한식	중식	양식	일식	패스트 푸드	패밀리 레스토랑	분식	합 계
	서울	79	49	43	31	73	43	39
인천	50	24	25	21	48	19	26	213(35.6)
경기	8	6	1	2	7	1	3	28(4.7)
합계	137(22.9)	79(13.2)	69(11.5)	54(9.0)	128(21.4)	63(10.5)	68(11.4)	598(100.0)

표 6-2. 2004년도 매출액 규모

구 분	2000만원 미만	2000~5000 만원 미만	5000~1억 미만	1억~5억 미만	5억~10억 미만	10억 이상	무응답	합 계
빈 도	47	99	141	107	42	31	131	598
비중(%)	7.9	16.6	23.6	17.9	7.0	5.2	21.9	100.0

### 나) 종업원수

조사대상 업체의 종업원수를 보면 평균 약 11.7명을 고용하고 있는 것으로 조사되었으며 업종별로 보면 패밀리레스토랑 업종이 33.5명으로 가장 많은 종업원을 고용하고 있는 것으로 나타났으나 대부분 임시직원인 것으로 조사되었다.

표 6-3. 업종별 평균 종업원수

구 분	한식	중식	일식	양식	패스트 푸드	패밀리 레스토랑	분식	전체
평균 종업원수	7.5	6.7	6.5	8.3	15.9	33.5	5.4	11.7

### 3) 절임식품 이용실태 조사결과

#### 가) 절임식품 이용여부

##### (1) 단무지

외식업체들의 업종별 단무지 이용실태를 보면 <표 6-4>에서 보는 바와 같이 치자단무지와 매실단무지는 각각 83.9%, 87.5%가 일식당에서 이용하고 있는 것으로 나타난 반면 일반단무지는 중식집 29.3%, 분식 25.6%, 한식, 양식 및 일식집 14.3%순으로 중식당이나 분식점에서 많이 이용하고 있는 것으로 조사되었다.

표 6-4. 업종별 단무지 이용실태 현황

업종 종류	단위 : %							
	한식	중식	양식	일식	패스트 푸드	패밀리 레스토랑	분식	합계
치자단무지	9.7	3.2	-	83.9	-	-	3.2	100.0
매실단무지	12.5	-	-	87.5	-	-	-	100.0
일반단무지	14.7	29.3	14.3	14.3	1.1	0.8	25.6	100.0

##### (2) 오이지

외식업체들의 업종별 오이지 이용실태를 살펴보면 오이지는 83.3%가 한식당에서 이용하고 있는 것으로 조사되었으며 오이피클의 경우는 패스트푸드 42.6%, 양식 23.5%, 패밀리레스토랑 20.4% 순으로 전체의 86.5%를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

표 6-5. 업종별 오이지 이용실태 현황

단위 : %

종 류	업 종							
	한식	중식	양식	일식	패스트 푸드	패밀리 레스토랑	분식	합 계
오이지	83.3	2.4	-	4.8	-	2.4	7.1	100.0
오이피클	2.2	0.4	23.5	7.0	42.6	20.4	3.9	100.0

(3) 장류절임

장류절임식품들의 업종별 이용실태를 보면 마늘장아찌, 오이장아찌 등 장류절임식품들은 대부분 한식당에서 주로 이용하고 있는 것으로 나타난 반면 매실장아찌와 우매보시는 일식당에서 주로 이용하고 있는 것으로 조사되었다.

표 6-6. 업종별 단무지 이용실태 현황

단위 : %

종 류	업 종							
	한식	중식	양식	일식	패스트 푸드	패밀리 레스토랑	분식	합 계
마늘장아찌	77.8	-	-	14.8	-	-	7.4	100.0
오이장아찌	67.9	-	3.6	14.3	-	-	14.3	
무장아찌	80.4	-	4.3	4.3	-	-	10.9	
깻잎장아찌	94.5	-	-	-	-	-	5.5	
마늘종장아찌	86.7	-	-	2.2	-	-	11.1	
고추장아찌	92.3	1.9	-	-	-	-	5.8	
울외장아찌	-	-	-	100.0	-	-	-	
감장아찌	100.0	-	-	-	-	-	-	
더덕장아찌	100.0	-	-	-	-	-	-	
매실장아찌	-	-	-	100.0	-	-	-	
우매보시	13.0	-	-	87.0	-	-	-	
버섯장아찌	100.0	-	-	-	-	-	-	
고들빼기장아찌	87.5	-	-	-	-	-	12.5	
고춧잎장아찌	91.7	-	-	-	-	-	8.3	
참외장아찌	100.0	-	-	-	-	-	-	
복숭아장아찌	22.9	13.2	11.5	9.0	21.4	10.5	11.4	
황태장아찌	100.0	-	-	-	-	-	-	

## 나) 절임식품 용도

### (1) 단무지

단무지 종류별로 용도를 살펴보면 종류에 상관없이 반찬용으로 가장 많이 이용하고 있는 것으로 조사되었는데 치자단무지는 일식당, 일반단무지는 중식당에서 많이 이용하고 있고 매실단무지는 다른 제품의 원료로도 많이 사용되고 있음을 알 수 있다.

표 6-7. 단무지 용도

단위 : %

구 분	반찬용	다른 제품의 원료	기타	합계
치자단무지	62.1	31.0	6.9	100.0
매실단무지	50.0	50.0	-	
일반단무지	85.7	13.2	1.1	

### (2) 오이지

오이지 용도를 보면 93.3%가 반찬용으로 이용되고 있으며 오이피클의 경우 반찬용과 다른 제품의 원료로 사용되는 비율이 각각 절반으로 나타났다.

표 6-8. 오이지 용도

단위 : %

구분	반찬용	다른 제품의 원료	기타	계
오이지	93.3	6.7	-	100.0
오이피클	48.4	48.8	2.8	

### (3) 장류절임

마늘장아찌, 오이장아찌 등 장아찌류의 이용실태를 보면 거의 대부분의 장아찌류 제품들이 반찬용으로 사용되고 있음을 알 수 있다.



표 6-9. 장류절임 용도

단위 : %

구분	반찬용	다른 제품의 원료	기타	계
마늘장아찌	98.8	1.2	-	100.0
오이장아찌	100.0	-	-	
무장아찌	97.8	2.2	-	
깻잎장아찌	100.0	-	-	
마늘쫘장아찌	100.0	-	-	
고추장아찌	98.1	1.9	-	
울외장아찌	20.0	80.0	-	
감장아찌	100.0	-	-	
더덕장아찌	100.0	-	-	
매실장아찌	76.9	23.1	-	
우메보시	60.9	26.1	13.0	
버섯장아찌	100.0	-	-	
고들빼기장아찌	100.0	-	-	
고춧잎장아찌	100.0	-	-	
참외장아찌	100.0	-	-	
복숭아장아찌	100.0	-	-	
황태장아찌	100.0	-	-	

다) 절임식품 구입처

(1) 단무지

외식업체들의 단무지 구입처를 살펴보면 대부분의 업체들이 도매시장에서 구입하고 있는 것으로 조사되었으며 자체생산이나 할인점 등에서 구입하는 비율은 낮은 것으로 조사되었다.

표 6-10. 단무지 구입처

단위 : %

구분	자체생산	도매시장	할인점	생산공장	기타	계
치자단무지	10.0	70.0	6.7	6.7	6.7	100.0
매실단무지	9.1	90.9	-	-	-	100.0
일반단무지	2.2	63.3	8.9	20.4	5.2	100.0

## (2) 오이지

외식업체들의 오이지 구입처를 조사한 결과를 보면 오이지의 경우 '자체생산'한 것을 사용하는 비율이 60%로 가장 높은 비율을 차지하였고 그 다음으로 '도매시장'에서 구입하여 이용하고 있는 비율이 높은 것으로 조사되었다. 오이피클은 '생산공장'으로부터 직접 구입하여 이용하고 있는 비율이 가장 많았고 그 다음으로 '도매시장'에서 구입하여 이용하고 있는 것으로 나타났다.

표 6-11. 오이지 구입처

단위 : %

구 분	자체생산	도매시장	할인점	생산공장	기타	계
오이지	60.0	35.6	2.2	2.2	-	100.0
오이피클	13.2	23.0	4.5	52.6	6.6	100.0

## (3) 장류절임

마늘장아찌, 무장아찌, 오이장아찌 등 장류절임식품들의 경우 품목에 따라 다소 차이가 있지만 대부분의 경우 '도매시장'에서 구입하여 이용하고 있는 비율이 가장 높은 것으로 나타났으며 그 다음으로 '자체생산'하여 이용하고 있는 비율이 많은 것으로 조사되었다.

표 6-12. 장류절임 구입처

단위 : %

구 분	자체생산	도매시장	할인점	생산공장	기타	계
마늘장아찌	38.8	51.8	3.5	3.5	2.4	100.0
오이장아찌	46.4	53.6	-	-	-	100.0
무장아찌	37.0	47.8	2.2	8.7	4.3	100.0
깻잎장아찌	54.3	38.6	-	2.9	4.3	100.0
마늘쫀장아찌	52.2	41.3	4.3	-	2.2	100.0
고추장아찌	51.9	40.4	1.9	5.8	-	100.0
울외장아찌	-	100.0	-	-	-	100.0

표 6-12. 장류절임 구입처(계속)

단위 : %

감장아찌	-	100.0	-	-	-	100.0
더덕장아찌	55.6	33.3	5.6	5.6	-	100.0
매실장아찌	15.4	76.9	-	7.7	-	100.0
우매보시	-	69.2	15.4	3.8	11.5	100.0
버섯장아찌	50.0	50.0	-	-	-	100.0
고들빼기장아찌	50.0	50.0	-	-	-	100.0
고춧잎장아찌	38.9	50.0	-	11.1	-	100.0
참외장아찌	16.7	66.7	-	16.7	-	100.0
복숭아장아찌	-	-	-	100.0	-	100.0
황태장아찌	-	50.0	-	50.0	-	100.0

#### 라) 절임식품 주요 소비계층

성별에 따른 절임식품의 주요 소비계층을 살펴보면 단무지, 오이지, 장류절임식품은 여자보다는 남자들이 좀 더 많이 소비하는 것으로 조사되었으나 오이피클의 경우는 남자보다는 여자들이 소비하는 비율이 상당히 높은 것으로 나타났다.

표 6-13. 성별에 따른 절임식품 소비계층

단위 : %

구분	남자	여자	계
단무지	51.2	48.8	100.0
오이지	57.8	42.2	100.0
오이피클	16.9	83.1	100.0
장아찌류	64.2	35.8	100.0

연령별에 따른 절임식품 소비계층을 살펴보면 단무지는 20대가 가장 많이 소비하고 있는 것으로 조사되었으며 그 다음은 30대, 40대순으로 나타났다. 오이지와 장아찌류는 40대가 가장 많이 소비하고 있는 것으로 나타났으며 오이피클의

경우 20대가 대부분 소비하고 있는 것으로 조사되었다.

표 6-14. 연령별에 따른 절임식품 소비계층

단위 : %

구 분	10대	20대	30대	40대	50대 이상	계
단무지	2.6	54.7	30.7	9.9	2.2	100.0
오이지	-	14.3	31.0	40.5	14.3	100.0
오이피클	6.9	77.7	9.9	5.1	0.4	100.0
장아찌류	-	6.9	36.9	43.1	13.1	100.0

#### 마) 절임식품 구입시 고려사항

절임식품을 구입할 때 고려하는 요소들을 업종별로 살펴보면 업종에 관계없이 ‘품질이 우수한 것’을 가장 크게 고려하고 있는 것으로 조사되었으며 그 다음으로 ‘위생상태’를 중요한 고려요소로 생각하는 것으로 나타났다. 가격의 경우 세번째로 중요하다고 생각하고 있는 업체들이 대부분인 것으로 나타나 가격보다는 맛과 위생상태가 중요한 요소임을 알 수 있다.

표 6-15. 업종별 절임식품 구입시 고려사항

단위 : %

	한식	중식	양식	일식	패스트 푸드	패밀리 레스토랑	분식	계
가격적절성	13(9.8)	9(11.4)	9(13.2)	5(9.3)	6(4.8)	4(6.3)	5(7.4)	51(8.7)
품질우수	89(66.9)	51(64.5)	43(63.2)	38(70.4)	49(39.5)	38(60.3)	44(64.7)	352(59.8)
위생상태	21(15.8)	16(20.3)	9(13.2)	5(9.3)	35(28.2)	11(17.5)	10(14.7)	107(18.2)
안정적공급	3(2.3)	3(3.8)	5(7.4)	5(9.3)	12(9.7)	1(1.6)	3(4.4)	32(5.4)
규격통일	-	-	1(1.5)	-	15(12.1)	6(9.5)	5(7.4)	27(4.6)
원산지	4(3.0)	-	-	-	1(0.8)	-	1(1.5)	6(1.0)
제조회사	1(0.8)	-	1(1.5)	-	-	-	-	2(0.3)
기타	2(1.5)	-	-	1(1.9)	6(4.8)	3(4.8)	-	12(2.0)
계	133 (100.0)	79 (100.0)	68 (100.0)	54 (100.0)	124 (100.0)	63 (100.0)	68 (100.0)	589 (100.0)

**마) 절임식품 구입처 선정시 고려사항**

외식업체들이 절임식품 납품업체를 선정할 경우 가장 우선적으로 고려하는 사항은 업종에 관계없이 '품질이 우수한 것을 취급하는 점포'라고 응답한 업체가 전체의 78.8%로 나타나 대부분의 외식업체들이 품질을 가장 중요시 하고 있으며 그 다음으로 '가격'을 고려하는 것으로 나타났다.

표 6-16. 업종별 절임식품 구입처 선정시 고려사항

단위 : %

구분	한식	중식	양식	일식	패스트 푸드	패밀리 레스토랑	분식	계
가격이 싼 곳	15(11.5)	10(12.8)	8(12.1)	4(7.5)	6(5.2)	2(3.3)	7(10.3)	52(9.1)
품질 우수한 것 취급점	98(75.4)	56(71.8)	48(72.7)	45(84.9)	95(81.9)	54(90.0)	54(79.4)	450(78.8)
점포와 가까운 곳	12(9.2)	8(10.3)	5(7.6)	1(0.9)	1(0.9)	-	4(5.9)	31(5.4)
대량구매 가능한 곳	5(3.8)	4(5.1)	4(6.1)	3(5.7)	14(12.1)	4(6.7)	3(4.4)	37(6.5)
의상거래 가능한 곳	-	-	1(1.5)	-	-	-	-	1 (0.2)
계	130 (100.0)	78 (100.0)	66 (100.0)	53 (100.0)	116 (100.0)	60 (100.0)	68 (100.0)	571 (100.0)

**사) 체인점 외식업체의 절임식품 구입방법**

체인점 외식업체들의 절임식품 구입방법을 살펴보면 '본부에서 일괄 구입하여 반입되는 비율이 90% 이상'이라고 응답한 업체가 69.1%로 가장 높은 비율을 차지하였고 업종별로는 패스트푸드와 패밀리레스토랑이 각각 93.3%, 82.5%로 대부분이 본부에서 일괄 구입하여 반입을 시키고 있는데 이는 맛의 균일화를 기하기 위한 것으로 보인다.

표 6-17. 체인점 외식업체의 절임식품 구입방법

단위 : %

구분	한식	중식	양식	일식	패스트 푸드	패밀리 레스토랑	분식	계
본부일괄 구매 반입비율 90% 이상	5 (22.7)	1 (12.5)	8 (38.1)	5 (29.4)	111 (93.3)	47 (82.5)	13 (41.9)	190 (69.1)
점포 자체 구입비율 90% 이상	12 (54.5)	7 (87.5)	10 (47.6)	10 (58.8)	3 (2.5)	5 (8.8)	17 (54.8)	64 (23.3)
본부 및 자체점포 일괄구매 비율 50%	4 (18.2)	-	3 (14.3)	2 (11.8)	3 (2.5)	4 (7.0)	1 (3.2)	17 (6.2)
기타	1 (4.5)	-	-	-	2 (1.7)	1 (1.8)	-	4 (1.5)
계	22 (100.0)	8 (100.0)	21 (100.0)	17 (100.0)	119 (100.0)	57 (100.0)	31 (100.0)	275 (100.0)

아) 절임식품 맛에 대한 평가

(1) 종합기호도 평가

절임식품들에 대한 소비자들의 종합적인 기호도를 조사한 결과 ‘불만족’ 61.8%, ‘매우 불만족’ 4.5%로 조사대상업체의 66.3%가 불만족하고 있는 것으로 나타났다. 오이지의 경우도 조사대상업체의 76.4%, 장아찌류는 72.7%가 종합적인 기호도에서 불만족스럽다고 응답한 것으로 나타나 이에 대한 개선이 필요한 것으로 생각된다.

표 6-18. 사용중인 절임식품에 대한 종합기호도 조사결과

단위 : %

	매우 만족	만족	보통	불만족	매우 불만족	계
단무지	-	9(3.1)	88(30.6)	178(61.8)	13(4.5)	288(100.0)
오이지 (오이피클)	-	1(0.3)	74(23.3)	180(56.8)	62(19.6)	317(100.0)
장아찌류	-	3(2.1)	36(25.2)	81(56.6)	23(16.1)	143(100.0)

## (2) 단무지

단무지 맛에 대한 평가결과를 보면 짠맛, 신맛 및 단맛에 대해서 ‘보통’이라고 응답한 업체가 60% 이상을 차지하고 있는 것으로 나타났으며 냄새와 색깔에 대한 평가에서도 ‘보통’이라고 응답한 업체의 비율이 가장 많은 것으로 조사되었다. 조상대상업체중 약 20%는 단무지의 짠맛이 강하다고 응답한 것으로 나타났다.

표 6-19. 사용중인 단무지 맛에 대한 평가결과

단위 : %

구 분	짠맛	신맛	단맛	냄새	색깔
매우 강함	11(3.8)	3(1.0)	2(0.7)	12(4.1)	2(0.7)
강함	45(15.5)	46(15.9)	37(6.2)	57(19.7)	30(10.3)
보통	185(63.8)	184(63.4)	196(67.6)	178(61.4)	208(71.7)
약함	47(16.2)	57(19.7)	52(17.9)	40(13.8)	46(15.9)
매우 약함	2(0.7)	-	3(1.0)	3(1.0)	4(1.4)
계	290(100.0)	290(100.0)	290(100.0)	290(100.0)	290(100.0)

## (3) 오이지

오이지 맛에 대한 평가결과를 보면 짠맛의 경우 조사대상 업체의 39.3%가 강하다고 응답한 것으로 나타나 이에 대한 개선이 필요한 것으로 보이며 신맛은 ‘약하다’고 응답한 경우가 32%를 차지하는 것으로 조사되었다. 단맛의 경우 ‘보통이다’라고 응답한 업체가 전체의 약 58%를 차지하는 것으로 조사되었다. 냄새와 색깔의 경우에도 ‘보통’이라고 응답한 업체가 대부분인 것으로 조사되었다.

## (4) 장아찌류

장아찌류의 경우 짠맛에 대한 평가는 ‘짠맛이 약하다’라고 응답한 업체가 전체 응답자의 37.8%를 차지하는 것으로 조사된 반면 신맛이나 단맛은 오히려 ‘강하다’고 응답한 업체가 전체의 30%를 상회하는 것으로 나타났다.

표 6-20. 사용중인 오이지 맛에 대한 평가결과

단위 : %

구 분	짠맛	신맛	단맛	냄새	색깔
매우 강함	39(12.3)	7(2.2)	10(3.1)	7(2.2)	2(0.6)
강함	86(27.0)	37(11.6)	58(18.2)	32(10.1)	34(10.7)
보통	165(51.9)	171(53.8)	183(57.5)	202(63.5)	223(70.1)
약함	27(8.5)	100(31.4)	65(20.4)	74(23.3)	57(17.9)
매우 약함	1(0.3)	3(0.9)	2(0.6)	3(0.9)	2(0.6)
계	318(100.0)	318(100.0)	318(100.0)	318(100.0)	318(100.0)

표 6-21. 사용중인 장아찌류 맛에 대한 평가결과

단위 : %

구 분	짠맛	신맛	단맛	냄새	색깔
매우 강함	-	16(11.3)	12(8.5)	7(4.9)	1(0.7)
강함	19(13.3)	33(23.4)	41(28.9)	19(13.4)	6(4.2)
보통	70(49.0)	78(55.3)	71(50.0)	84(59.2)	91(63.6)
약함	53(37.1)	14(9.9)	16(11.3)	31(21.8)	38(26.6)
매우 약함	1(0.7)	-	2(1.4)	1(0.7)	7(4.9)
계	143(100.0)	141(100.0)	142(100.0)	142(100.0)	143(100.0)

## 자) 절임식품 개선사항

### (1) 단무지

단무지 제품에 대한 개선사항을 살펴보면 전체 응답자의 30.9%가 '좋은 재료를 사용하여 씹히는 맛을 개선해야 한다'라고 응답을 하였으며 그 다음으로 '너무 짜지 말아야 한다' 25.6%, '화학조미료, 식품첨가물을 적게 사용'해야 한다'라는 응답이 24.2%로 나타났다.



표 6-22. 단무지 개선사항

구분	너무 짜지 말아야 한다	맛을 개선해야 한다	좋은 재료를 사용하여 씹히는 맛을 개선해야 한다	화학 조미료, 식품첨가물을 적게 사용	색깔을 보기 좋게 해야 한다	몸에 좋은 성분이나 재료 추가	기타	계
빈도(%)	73 (25.6)	7 (2.5)	88 (30.9)	69 (24.2)	25 (8.8)	19 (6.7)	4 (1.4)	285 (100.)

### (2) 오이지

오이지와 오이피클의 경우 개선사항을 보면 ‘좋은 재료를 사용하여 씹히는 맛을 개선해야 한다’라고 응답한 업체가 전체의 31.6%로 가장 높은 비율을 차지하고 있는 것으로 조사되었으며 그 다음으로 ‘화학조미료, 식품첨가물을 적게 사용’해야 한다고 응답한 업체가 23.4%로 나타났다.

표 6-23. 오이지 개선사항

구분	너무 짜지 말아야 한다	맛을 개선해야 한다	좋은 재료를 사용하여 씹히는 맛을 개선해야 한다	화학 조미료, 식품첨가물을 적게 사용	색깔을 보기 좋게 해야 한다	몸에 좋은 성분이나 재료 추가	기타	계
빈도(%)	42 (13.3)	11 (3.5)	100 (31.6)	74 (23.4)	37 (11.7)	36 (11.4)	16 (5.1)	316 (100.0)

### (3) 장아찌류

장아찌류에 대한 개선사항을 살펴보면 ‘너무 짜지 말아야 한다’라고 응답한 업체가 전체 응답자의 34.8%로 가장 높은 비율을 차지하는 것으로 조사되었고 그 다음으로 ‘화학조미료, 식품첨가물을 적게 사용해야 한다’라고 응답한 업체가 19.9%로 나타나 전반적으로 고염이나 첨가물에 대한 개선을 많이 요구하는 것으로 조사되었다.

표 6-24. 장아찌류 개선사항

구분	너무 짜지 말아야 한다	맛을 개선해야 한다	좋은 재료를 사용하여 씹히는맛을 개선해야 한다	화학 조미료, 식품첨가물을 적게 사용	색깔을 보기 좋게 해야 한다	몸에 좋은 성분이 나 재료 추가	기타	계
빈도(%)	49 (34.8)	4 (2.8)	25 (17.7)	28 (19.9)	17 (12.1)	15 (10.6)	3 (2.1)	141 (100.0)

차) 향후 절임식품 소비방향

향후 절임식품에 대한 소비방향에 대한 설문에서 전반적으로 '거의 변화가 없을 것이다'라고 응답한 업체가 가장 많은 비율을 차지하고 있는 것으로 조사되었으나 오이지류는 '늘어날 것이다'라고 응답한 업체도 전체의 30.9%로 나타났으며 장아찌류는 '줄어들 것이다'라고 응답한 업체의 비율이 30.7%로 조사되었지만 품질개선이 이루어진다면 절임식품에 대한 소비도 늘어날 것으로 판단된다.

표 6-25. 향후 절임식품 소비방향

구분	거의 변화가 없을 것이다	줄어들 것이다	늘어날 것이다	계
단무지	201(68.1)	40(13.6)	54(18.3)	295(100.0)
오이지류	182(55.7)	44(13.5)	101(30.9)	327(100.0)
장아찌류	82(54.7)	46(30.7)	22(14.7)	150(100.0)

카) 향후 절임식품 개발방향

향후 절임식품에 대한 개발방향을 조사한 결과 단무지와 장아찌류는 저염화 제품에 대한 개발을 원하고 있는 비율이 높은 것으로 나타났으며 오이지류는 신세대를 겨냥한 퓨전형 제품이나 건강에 좋은 재료를 사용한 제품을 원하고 있는 것으로 조사되었다.

표 6-26. 향후 절임식품 개발방향

	우리 전통의 맛을 지니면서 짜지 않은 제품	신세대를 겨냥한 퓨전형 제품	건강에 좋은 성분이나 재료를 사용한 제품	기타	계
단무지	119(40.3)	58(19.7)	115(39.0)	3(1.0)	295(100.0)
오이지류	84(26.0)	122(37.8)	115(35.6)	2(0.6)	323(100.0)
장아찌류	85(57.0)	15(10.1)	48(32.2)	1(0.7)	149(100.0)

## 나. 저염화 개발절임식품에 대한 생산원가 분석

### 1) 분석개황

저염화 개발절임식품에 대한 사업타당성 분석은 주어진 시간과 여건하에서 분석의 효율성을 높이기 위하여 각 과제별로 개발된 제품 중에서 연구자가 상품성이 가장 뛰어나다고 선정한 저염조미 우메보시와 돌산 갓 절임제품에 대하여 경제성 분석을 수행하였다.

### 2) 저염조미 우메보시 제품

#### 가) 사업의 규모 및 재원

저염조미 우메보시 가공공장은 본 궤도에 진입하였을 경우 연간 5톤의 저염조미 우메보시 제품을 생산한다는 계획하에서 분석을 하였다.

저염조미 우메보시 가공공장의 규모 및 재원은 현재 본 연구사업의 참여기업으로 있는 기업의 규모를 상정하여 전체 생산량에서 저염조미 우메보시 제품이 차지하는 비중을 감안하여 가중치를 부여하여 이용하였다. 저염조미 우메보시 가공공장은 1,333㎡의 부지에 건평 976㎡ 규모의 사무실을 짓지만 저염조미 우메보시 제품이 참여기업에서 생산하고 있는 매실식품에서 차지하는 비중을 감안하여 8%의 가중치를 부여하여 필요한 시설투자비를 산정하였는데 이와 같은 가정하에서 산출된 초기시설투자비는 표 6-27과 같다.

표 6-27. 저염조미 우메보시 가공사업 시설자금 투자내역

항 목	수량	평균단가(천원)	금액(천원)
1. 착공이전비용			2,000
2. 토지구입 및 토목공사비			43,353
토지구입비	1,333㎡	264	28,153
토목공사 및 녹지조성			15,200
3. 건설공사비			100,723
주건물 건설비	976㎡	1,290	100,723
계			146,076

착공이전비용은 사무실 건설 착공이전에 소요되는 제비용으로 설계와 창업에 따른 소요비용을 말한다. 따라서 착공이전비용은 2,000천원 정도를 계상하였으며, 토지구입 및 토목공사비는 1,333m<sup>2</sup>의 부지매입에 28,153천원, 녹지조성을 포함한 토목공사비로는 15,200천원을 계상하였으며, 건물 976m<sup>2</sup> 규모의 건설공사비로 100,723천원이 소요되는 것으로 나타났다.

그러나 위의 예상금액은 본 과제에 참여하고 있는 업체가 경북지역에 공장을 설립한다는 가정하에 토지구입비 등을 산정했기 때문에 공장부지 위치에 따라 시설투자비 차이가 많이 발생할 수 있다는 것을 감안해야 할 것이다. 새로운 사업을 하기 위해서는 시설자재의 구매를 위한 시설자금은 물론 매년 재료비, 경비 등 제품의 생산에 필요한 운영자금이 있어야 한다.

운영자금은 매기마다 제품의 생산에 필요한 변동비용으로서 가동률 혹은 생산 규모에 따라 운영자금 소요액은 달라지는데 본 분석에서는 운영자금의 재원은 일반은행에서 시중의 평균 대출금리 연 5.5%에 융자받는 것으로 가정하였다.

## 나) 제조원가

### (1) 재료비

저염조미 우메보시 절임식품사업은 정상적인 궤도에 진입하였을 경우 연간 5톤의 저염조미 우메보시 절임제품을 생산한다는 가정하에서 분석을 실시하였는데 저염조미 우메보시 제품생산에 소요되는 주재료의 양 및 비용은 다음 표 6-28과 같다.

본 연구에서 개발한 저염조미 우메보시 제품을 제조하기 위해서는 황매실을 소금절임하여 이용하는데 저염조미 우메보시 완제품을 만들기 위하여 중량으로는 황매실의 평균 50% 정도가 되는 것으로 나타났다. 여기에 기호성을 제고하기 위하여 다른 재료를 혼합하여 조미액을 만들어 첨가하는데 황매실 절임과 조미액의 비율은 약 9:1 정도가 되는 것으로 나타났다.

따라서 저염조미 우메보시 제품 1M/T생산할 때 필요한 원료 매실 소요량은 2톤이며 조미액을 만들기 위해서 소금, MSG, 고과당, 물엿, 구연산, 꿀, 적자소액 등의 원료가 각기 소요된다.

이들 주재료비의 산출내역을 보면 주재료비는 7,571,040원이 소요되는 것으로 나타났다. 이 중에서 원료 황매실 구입에 소요되는 비용은 5,400,000원으로 전체 주재료비의 약 71%를 차지하는 것으로 나타났다.

표 6-28. 저염조미 우메보시 가공사업 주재료비 산정내역

항 목	소요량(kg)	단가(원)	소요액(원)
매실(우메보시)	9,000	600	5,400,000
소금	40	1,000	40,000
MSG (모노소듐글루타메이트)	3.2	1,800	5,760
구연산	28	9,000	252,000
물엿	232	1,600	371,200
고과당	128	485	62,080
꿀	4	10,000	40,000
적자소액	200	7,000	1,400,000
계			7,571,040

한편 황매실 구입가격의 경우 황매실 1차절입시 백매초라는 부산물이 발생하고 있는데 현재 백매초가 kg당 7,000원에 거래되고 있기 때문에 정확한 분석을 위해서는 부산물 수입으로 처리하던지 아니면 백매초의 수입만큼 황매실 원료가격에서 공제하는 것이 합리적인 방법이라고 판단된다. 여기서는 백매초의 수입만큼 황매실 원료가격에서 공제하는 방법을 이용하였는데 황매실 10kg을 절입할 경우 백매초는 2kg이 생산되어 백매초 판매시 수입은 14,000원(2kg x 7,000원)이 된다. 따라서 황매실 가격이 현재 kg당 2,000원에 거래되고 있다면 백매초 수입을 고려할 경우의 kg당 가격은 600원((황매실 10kg x 2,000원 - 14,000원)/10kg)이 되므로 본 분석에서 황매실 구입가격은 600원으로 가정하여 분석이 이루어졌다.

저염조미 우메보시 절임식품을 제조하기 위해서는 황매실 이외에 소금, MSG, 고과당, 물엿, 구연산, 꿀, 적자소액 등을 비롯한 7가지 재료가 필요한데 여기에 소요되는 비용은 7,571,040원으로 나타났는데 그 중에서 가장 높은 비중을 차지한 것은 황매실 구입비용으로서 5,400,000원이 소요되는 것으로 분석되었다.

저염조미 우메보시 절임제품은 국내 시판용으로 단위포장은 300g단위로 병 포장하는 것으로 하였으며, 공장에서 출고될 때는 12개들이 박스 포장하여 출고하는 것으로 가정하였는데 포장에 투입되는 포장재료비는 표 6-29와 같다. 소요되는 포장재료비는 포장재료 구입에 3,333,333원이 소요되는 것으로 분석되었으며 병의 겉면에 부착하는 레이블 비용이 333,333원, 포장박스 구입에는 138,889원이 소요되는 것으로 나타나 총 포장재료비는 3,805,556원이 소요되는 것으로 분석되었다.

표 6-29. 저염조미 우메보시 가공사업 포장재료비 산정내역

항 목	소요량(개)	단가(원)	소요액(원)
300g 병	16,667	200	3,333,333
레이블	16,667	20	333,333
골판지상자(12개입용)	1,389	100	138,889
계			3,805,556

## (2) 직접노무비

연산 5M/T의 저염조미 우메보시 절임제품 생산 공장의 가동에 필요한 인원은 상근직으로 사무직 2명과 기술직 3명을 가정하였는데 참여기업에서 현재 근무하고 있는 직원들을 저염조미 우메보시 생산량에 따른 가중치를 부여하여 이용하였다.

급여수준은 기본급 기준 사무직 1명에게 월 평균 120,000원, 기술직 월 128,000원이 각각 지불되는 것으로 가정하였으나 저염조미 우메보시 제품 생산과 직접적으로 연관되는 참여기업의 전체 절임식품 생산량 중에서 저염보미 우메보시

제품이 차지할 비중을 가중치를 부여하여 산출하였으며 여기에 상근직인 사무직과 기술직에게는 1년에 월 기본급 600%의 수당과 1개월분의 임금에 해당하는 퇴직충당금이 소요되는 것으로 가정하였다. 이 같은 가정하에 소요되는 직접노무비는 사무직 4,056천원, 기술직 6,157천원으로 연간 지급되는 직접노무비는 10,213천원으로 나타났다.

표 6-30. 저염조미 우메보시 가공사업 직접노무비 지급내역

단위 : 명, 천원

구 분	인원	기 본 급		상여금	퇴직급여 충당금	연간소요액
		(월)	(연)			
사 무 직	2	120	3,024	720	312	4,056
기 술 직	3	128	4,915	768	474	6,157
계	5	248	7,939	1,488	786	10,213

- 주 : 1) 사무직 및 임시직 급여의 경우 돌산 갓 생산과 관련하여 8%의 가중치를 가정하여 산출  
 2) 연간소요액은 기본급에 상여금, 퇴직급여충당금을 가산하여 산출.  
 3) 상여금은 상근직원에게 월 기본급의 600%지급을 가정.  
 4) 퇴직급여충당금은 기본급에 상여금을 더한 월평균 임금액임.

### (3) 가공경비

가공공장을 가동하기 위해서는 재료비와 직접노무비 이외에 공장에서 근무하는 노무자의 복리후생을 위한 지출을 비롯 여비, 통신비, 전기료 등 다양한 가공경비의 지출이 이루어지는데 저염조미 우메보시 제품이 참여기업 생산에서 차지하는 비중 8%를 가중치를 부여하여 가공경비를 산출하였는데 가공경비의 지출내역은 표 6-31과 같다.

복리후생비는 급식비, 직원단합대회비 등 직원의 복리후생증진을 위해 소요된 경비를 말하며 본 분석에서는 근무일 1일당 1인에 대한 급식비는 3,500원, 급식비 이외의 복리후생비도 3,500원이 소요되는 것으로 가정하여 한달에 21일씩 12개월 근무하는 것으로 가정하였다. 이와 같이 계산하여 소요되는 복리후생비는



1,175,328원에 이른다.

여비는 매월 150천원이 소요되는 것으로 가정하여 연간 144,000원이 소요되며, 통신비는 5인이 1인당 월 20,000원 정도 이용하는 것으로 가정하여 연간 254,400원이, 또한 소모품비는 월 50,000원씩 소요되는 것으로 가정하여 연 60,000원이 각각 소요되는 것으로 나타났다.

교육훈련비는 월 50,000원씩 소요되는 것으로 가정하여 연 48,000원이, 수선비는 기계설비투자액의 0.5%를 가정하여 2,140원이 소요되는 것으로 계상하였다.

전기료는 기본요금과 사용요금으로 구분되는데, 기본요금은 kW당 기본요금이 4,490원이므로 계약전력 20kW에 대한 월 기본요금이 88,000천원이며, 연간 금액은 부가가치세를 포함하여 1,260천원에 달한다. 한편 사용요금은 1일 8시간 이용을 가정하여 20kW를 12개월 사용하는 것으로 하였으며, 사용요금 단가는 산업용(갑)의 선택1의 고압A의 요금인 52.5원을 적용하였다. 이와 같이 가정하였을 때 월 21일 사용에 따른 사용요금은 연간 8,064원에 이른다.

실제 지불되지는 않지만 설비의 가치하락분을 반영하는 감가상각비는 연간 50,677원으로 나타났으며, 이에 대한 세부내역은 표 6-32와 같다.

표 6-31. 저염조미 우메보시 가공사업 제조경비 내역

		단위 : 원
항 목	지 출 액	
1. 복리후생비	1,175,328	
2. 여 비(15만원/월)	144,000	
3. 통신비(1인당 2만원)	254,400	
4. 소모품비(5만원/월)	60,000	
5. 수선비(기계설비의 0.5%)	2,140	
6. 전기료	8,064	
20kW 기본요금: 88천원/월		
사용요금: 17천원/월(산업용(갑)의 선택1의 고압A)		
7. 감가상각비	50,677	
8. 교육훈련비(5만원/월)	48,000	
9. 보험료(시설의 0.3%)	5,061	
10. 수도광열비	3,107	
11. 기 타(제조경비의 20%)	36,066	
계	1,750,777	

표 6-32. 돌산 잣 절임제품 가공사업 감가상각비 상세내역(제조경비)

단위 : 원

설비명	취득액	처분액	상각연한	연감가상각액
I. 건물				
가공공장	12,590,369	1,259,037	40년	283,283
II. 기계설비				
축조식 절임조(8대)	320,000	32,000	11년	26,182
세척기	560,000	56,000	11년	45,818
탈염탱크	120,000	12,000	11년	9,818
조미액제조탱크	80,000	8,000	11년	6,545
포장기	1,200,000	120,000	11년	98,182
보일러 및 부대설비	640,000	64,000	11년	52,364
폐수 및 폐기물처리시설	960,000	96,000	11년	78,545
공장내부 배관공사	400,000	40,000	11년	32,727
1톤 트럭	556,000	55,600	7년	71,486
계				704,951

주 : 처분액은 법인세법에 의거 일괄 10%를 적용

감가상각 방법에는 상각기간동안 매년 동일한 금액만큼 상각시키는 정액법과 상각기간동안 매년 동일한 비율로 상각시키는 정률법이 있다. 정률법에 의할 경우에는 상각초기에는 많은 금액이 상각되고 후기로 갈수록 상각액이 감소하게 되며, 이 방법으로 상각하게 되면 상각기간동안 투입재 및 산출재의 가격이 같고 같은 양의 상품을 생산한다고 하더라도 상각기간동안 제조원가가 모두 상각액만큼 틀리게 되는 단점이 있다. 따라서 본 분석에서는 정액법을 이용하여 감가상각을 하였다.

투자한 설비류에 대한 상각연한은 건물 및 기계설비, 차량, 부대설비 등 품목에 따라 다양하다. 일반적으로 상각연한은 차량 7년, 일반기계류 11년, 건물 40년이 적용되며 본 분석에서도 이에 따라 정액법으로 감가상각비를 계산하였다.

공장이동과 관련하여 지불해야할 보험료는 공장시설에 대한 화재보험료로서 건물과 기계설비가액의 0.3%인 5,061원을 계상하였다.

(4) 판매 및 일반관리비

판매 및 일반관리비는 생산된 제품의 판매를 위한 제 경비와 사무실 운영을 위한 일반관리비를 일컫는데 구체적인 내역은 표 6-33과 같다.

표 6-33. 저염조미 우메보시 가공사업 판매 및 일반관리비 내역

단위 : 원

항 목	지 출 액	비 고
1. 간접노무비	83,200	
2. 복리후생비	100,800	
급식비	(50,400)	0.5인 x 5,000원 x 21일 x 12월 x 0.08
기 타	(50,400)	0.5인 x 5,000원 x 21일 x 12월 x 0.08
3. 여 비	96,000	0.5인 x 100,000원 x 12월 x 0.08
4. 통신비	14,400	0.5인 x 50,000원 x 12월 x 0.08
5. 소모품비	48,000	
6. 수선비	1,112	간접설비의 0.5%
7. 수도광열비	48,000	
8. 차량유지비	480,000	
9. 감가상각비	71,486	
10. 교육훈련비	120,000	
11. 광고선전비	97,994	일반관리비의 15.05%
12. 보험료	87,880	
13. 판매촉진비	31,509	일반관리비의 5.0%
14. 체세공과금	1,702	일반관리비의 1.35%
15. 기 타	25,964	일반관리비의 20.6%
계	1,308,046	

이중 판매 및 일반관리부문에 종사하는 종업원에 대한 임금지급액인 간접노무비를 살펴보면 판매 및 일반관리부문에 종사할 인원은 전체를 총괄하면서 판매 업무를 담당할 사무직 직원 1명이다. 이들에게 지급하게 될 인건비는 기본급 기준 판매직 직원은 월 120,000원으로 가정하였으며, 각기 연간 600%의 상여금과 상여금을 포함한 연간 1개월분의 퇴직적립금이 소요되는 것으로 가정하여 연간 간접노무비로 83,200원(총지급액의 8% : 생산량에 따른 가중치 8%부여 결과)이

지급되는 것으로 계상하였다.

판매 및 일반관리비중 복리후생비는 급식비, 직원단합대회비 등 판매 및 일반 관리부문에 종사하는 직원의 복리후생증진을 위해 소요된 경비를 말하며 근무일 1일당 1인에 대한 급식비는 5,000원, 급식비 이외의 복리후생비는 5,000원이 소요 되는 것으로 가정하여 한 달에 21일씩 12개월 근무하는 것으로 가정하였다. 이같이 계산하여 소요되는 복리후생비는 100,800원에 이른다.

여비는 판매 및 일반관리부문에 종사하는 직원의 경우 판매 촉진활동을 위하여 매월 100,000원이 소요되는 것으로 가정하여 연간 96,000원이 소요되며, 통신비는 1인이 월 30,000원정도 이용하는 것으로 가정하여 연간 14,400원이, 또한 소모품비는 월 20,000원씩 소요되는 것으로 가정하여 연 48,000원이 각각 소요되는 것으로 나타났다.

수도광열비는 월 10,000원 정도 소요되는 것으로 가정하여 연간 48,000원을 계상하였으며, 차량유지비는 월 200,000원 정도 소요되는 것으로 가정하여 연간 480,000원을 계상하였으며, 교육훈련비는 월 50,000원씩 소요되는 것으로 가정하여 연 120,000원을 계상하였다. 수선비는 건물가액의 0.5%를 가정하여 1,112원이 소요되는 것으로 계상하였다.

감가상각비는 건물에 대해서 40년의 상각기간에 잔존가치 10%를 적용하였으며 이같이 계상된 감가상각액은 연간 71,486원에 이르는 것으로 나타났다.

광고선전비, 판매촉진비, 보험료 등 이들 항목의 비용산정시 한국은행에서 발간한 「기업경영분석」의 ‘고기, 과일, 채소 및 유지가공업’부문의 제세공과금, 기타 비용 각 항목이 전체 판매 및 일반관리비에서 차지하는 비중을 각각 참고하여 해당항목의 비용을 계산하였다. 이 같은 방법으로 계산하면 광고선전비는 97,994원, 보험료는 87,880원, 판매촉진비는 31,509원, 제세공과금은 1,702원, 그 밖의 기타비용은 25,964원이 소요되는 것으로 나타났다.

##### (5) 제조원가 및 출고가의 산정

공장에서 출하된 제품의 가격은 제조원가와 판매 및 일반관리비, 적정이윤, 각종세금으로 이루어져 있다. 즉 시장에서 결정된 가격에 제조원가와 판매 및 일반

관리비, 각종세금을 제하면 적정이윤이 산출된다.

사업성 분석을 위해서는 수익의 규모가 결정되어야 하고, 수익의 규모를 결정하기 위해서는 출고가격 즉 적정이윤이 결정되어야 한다. 따라서 본 분석에서는 현재 판매중인 유사제품의 가격을 고려하여 출고가격을 책정하고, 출고가에서 제조원가와 판매 및 일반관리비를 차감하여 이윤을 계산하였다. 이때, 최종출고가격은 다음과 같이 결정하였다. 예를 들어 우메보시 절임제품의 최종판매가격을 600원이고 공장출고후 유통마진이 유통경비를 포함하여 50%라고 가정하면 세금을 포함한 공장도 출고가격은 300원이 된다. 이 출고가격에는 부가가치세 10%가 포함된 가격이므로 부가가치세 27원을 빼면 세전 공장출고가격은 273원이 된다.

이상과 같은 방법으로 계산한 본 연구에서 개발된 저염조미 우메보시 제품의 제조원가 명세서 및 출고가는 표 6-34와 같다.

연간 제조원가는 표에서 살펴본 것처럼 주재료비 7,571,040원, 포장재료비 3,805,55원, 직접노무비 10,212,80원, 제조경비 1,783,736원을 더하여 23,373,132원이 된다.

여기에 판매 및 일반관리비 2,264,846원과 이윤 7,691,393원을 더하면 세전출고가는 33,329,371원이 된다. 세전 출고가에 부가가치세 10%를 더한 세후출고가는 36,662,308원이 된다.

한편 저염조미 우메보시 1kg당 원가로 환산하면 제조원가는 주재료비 1,514.21원, 포장재료비 761.12원, 직접노무비 2,042.56원, 제조경비 356.75원 등 4,674.63원에 이르고, 제조원가에 판매 및 일반관리비 452.97원, 이윤 1,538.28원을 더하여 세전출고가는 6,665.87원이 되며, 부가가치세 666.59원을 더하면 세후출고가는 7,332.46원이 된다.

또한 이를 300g 용량의 병포장 단위원가로 환산하면 제조원가는 주재료비 84.0원, 포장재료비 228.33원, 직접노무비 612.77원, 제조경비 107.01원 등 1,402.39원에 이르고, 제조원가에 판매 및 일반관리비 135.89원, 이윤 461.48원을 더하여 세전출고가는 1,999.76원이 되며, 부가가치세 199.98원을 더하면 세후출고가는 2,199.74원이 된다.

표 6-34. 저염조미 우메보시 제조원가 및 출고가 명세서

단위 : 원

항 목		총소요액	kg당 소요액	300g당 소요액	
제 조 원 가	주재료비	황매실(우메보시)	5,400,000	1,080.0	324.0
		소금	40,000	8.0	2.4
		MSG	5,760	1.15	0.35
		구연산	252,000	50.4	15.12
		물엿	371,200	74.24	22.27
		고과당	62,080	12.42	3.72
		꿀	40,000	8.0	2.4
		적자소액	1,400,000	280.0	84.0
		소계	7,571,040	1,514.21	454.26
	포장재료비	300g 공병	3,333,333	666.67	200
		레이블	333,333	66.67	20.0
		콜판지상자	138,889	27.78	8.33
		소계	3,805,555	761.12	228.33
	직접노무비	임금	7,939,200	1,587.84	476.35
		상여,임금	1,488,000	297.6	89.28
		퇴직충당금	785,600	157.12	47.14
		소계	10,212,800	2,042.56	612.77
	가공경비	복리후생비	1,175,328	235.07	70.52
		여비	144,000	28.8	8.64
		통신비	254,400	50.88	15.26
		소모품비	60,000	12.0	3.6
		수선비	2,140	0.43	0.13
		전기료	8,064	1.61	0.48
		감가상각비	50,677	10.14	3.04
		교육훈련비	48,000	9.6	2.88
		보험료	5,061	1.01	0.3
		기타	36,066	7.21	2.16
		소계	1,783,736	356.75	107.01
계	23,373,132	4,674.63	1,402.39		

표 6-35. 저염조미 우메보시 제조원가 및 출고가 명세서(계속)

항 목		총소요액	kg당 소요액	300g당 소요액
판매 및 일반관리비	간접노무비	720,000	144.0	43.2
	복리후생비	100,800	20.16	6.05
	여비	96,000	19.2	5.76
	통신비	14,400	2.88	0.86
	소모품비	48,000	9.6	2.88
	수선비	1,112	0.22	0.07
	감가상각비	71,486	14.3	4.29
	수도.광열비	48,000	9.6	2.88
	보험료	87,880	17.58	5.27
	차량유지비	480,000	96.0	28.8
	교육훈련비	120,000	24.0	7.2
	광고선전비	97,994	19.6	5.88
	판매촉진비	31,509	6.3	1.89
	제세공과금	1,702	0.34	0.1
	기 타	25,964	5.19	1.56
계	2,264,846	452.97	135.89	
이	윤	7,691,393	1,538.28	461.48
세 전 출 고 가		33,329,371	6,665.87	1,999.76
부 가 가 치 세		3,332,937	666.59	199.98
세 후 출 고 가		36,662,308	7,332.46	2,199.74

#### 다) 회계분석

사업의 선택, 사업의 실행여부, 사업의 효율성, 그리고 사업으로부터 발생하는 비용과 수익을 결정하기 위해서는 회계분석이 선행되어야 하는데 여기에서는 손익계산서를 이용하여 사업의 효율성을 결정하기로 한다.

회계년도의 수입과 비용을 요약한 재무보고서로서 회계년도의 경영실적을 나타내고 있는 손익계산서는 크게 수입항목과 비용항목 그리고 수입항목에서 각각의 비용항목을 제외한 수익(이윤)항목으로 구성되어 있다.

수입항목에는 제품판매에 따른 제품 판매수익과 생산과정에서 발생한 부산물의 처리에서 발생하는 부산물 판매수익이 있다. 부산물 판매에 따른 부수익을 거

들 수 있지만 부산물의 활용방도가 없을 경우 오히려 비용을 들여 처분하여야 한다. 그러나 본 분석에서는 부산물의 가치를 계산하여 원료구입가격에서 공제하는 방식으로 이용하였다.

비용은 크게 영업비용과 영업외비용으로 구분되며, 영업비용에는 분석대상기간 동안 판매된 제품의 생산에 직접적으로 소요되는 재료비, 노무비, 경비 등 당기에 지출된 현금경상비와 동제품의 판매를 위한 판촉비, 사무실 운영비 등 판매 및 일반관리비가 있으며, 여기에 더하여 시설의 마모에 대한 가치 하락분을 계상해주는 감가상각비가 있다.

이윤은 제품판매로부터 얻어진 수입에서 제품생산에 소요된 재화와 용역에 대한 비용을 제외한 나머지로써 손익계산서를 작성하는 최종 목적은 비용대비 수익이 얼마나 되는지 여부와 최종적으로는 이윤의 규모가 어떻게 되는지를 분석하는데 있다.

그러나 본 분석에서 살펴보려는 것은 실제 발생한 자료를 토대로 한 손익계산서가 아니라 앞으로 발생하게 될 예상비용과 예상수입의 흐름을 통하여 손익의 여부를 분석하는 것이기 때문에 손익계산서상의 비용과 수익은 일정한 가정하에서 예상할 수밖에 없고 이 같은 가정이 변하게 되면 손익의 결과가 달라질 수 있다.

먼저 생산량에 대한 가정이다. 본 분석에서는 저염조미 우메보시 5톤을 생산하는 것으로 하였다. 저염조미 우메보시 절임제품을 담은 용기는 병포장만을 하는 것으로 하였다.

한편 본 분석에서 이윤의 결정에 가장 중요한 요인이라고 생각되는 것은 출고가격이다. 출고가격은 출고자가 임의로 결정하기보다는 시장에서 수요와 공급에 의하여 결정되어야 한다. 만일 출고가격이 임의로 결정된 경우 그 가격이 시장에서 결정될 가격보다 높다면 계획된 물량을 모두 판매할 수 없게 되고 반대로 시장 가격보다 낮게 책정되면 계획된 물량을 모두 판매할 수는 있겠지만 수익율이 낮아지게 된다. 따라서 올바른 분석을 위해서는 소비자 조사를 통하여 적정 출고가격을 산출하고 이 가격에 기초하여 수익성 분석을 실시해야 한다.

그러나 본 분석에서는 연구예산의 제약으로 인하여 출고가에 대한 소비자 조사의 생략이 불가피하였으며 세전출고가격 결정은 앞의 이윤 결정과정에서 설명



한 것처럼 제품 단위당 목표 소비자가격을 3,000원, 유통경비를 포함한 유통마진을 50%로 가정하고 세후출고가를 결정하였으며, 따라서 세전출고가는 여기에 부가가치세를 제외하고 산정되었고, 마지막으로 이윤은 이렇게 산정된 세전출고가에 제조원가와 판매 및 일반관리비를 차감하여 결정하였다.

또한 분석 대상기간은 2006년에 공장가동이 시작되는 것으로 가정하여 그 후 30년 동안으로 설정하였는데 분석대상기간이 장기간이기 때문에 동기간에 제품의 출고가격을 비롯한 재료비, 노무비 등의 제 가격이 변할 것이라는 사실을 쉽게 알 수 있을 것이다. 따라서 본 분석에서는 모든 가격들은 2005년 현재를 기준으로 불변이라는 가정하였으며 기간에 따른 가격상승 또는 하락은 없다고 가정하였다.

이와 더불어 손익계산서 작성을 위해서는 영업외수익이 결정되어야 한다. 영업외수익은 영업외수입에서 영업외지출을 뺀 것으로서, 영업외수입은 수매자금차입, 운영자금차입 등을 말하며, 영업외지출은 차입자금에 대한 원금과 이자의 상환이 있다. 이외에도 영업활동과 관계되지 않은 수입, 또는 영업활동과 관계없이 공장가동으로 불가피하게 입게 된 손실 등을 영업외수입과 지출에 포함시킬 수 있으나 이같은 영업외수입과 지출은 없는 것으로 가정하였다. 운영자금의 경우 여러 가지 상황이 전개될 수 있지만 여기서는 은행에서 1년의 단기자금으로 매년 차입하며 이자율은 시중은행 평균 대출금리인 5.5%를 기준으로 삼았다.

이 같은 가정하에서 2006년도를 초기년도로 하여 30년의 분석대상기간 동안 저염조미 우메보시 절임제품사업에 따른 경상이익은 표 6-36과 같다.

판매수익은 연간 33,329,371원이며, 판매수익에서 현금경상비, 판매 및 일반관리비를 제외한 감가상각전 경상이윤은 7,813,556원에 달하였다. 그 중에서 감가상각적립액인 비현금경상비를 제외하면 경상이윤은 7,691,393원에 달하는 것으로 나타났는데 운영자금에 대한 금융비용인 영업외 지출로 인한 영업외 수지적자가 705,044원에 달하여 법인세 부과 전 순수익은 6,986,349원으로 나타났다.

현행 법인세는 순수익 1억원 미만에 대하여 10%로서 동 세율을 적용할 경우 법인세는 698,635원에 달하며 법인세를 제외한 순수익은 연간 6,287,714원에 이르는 것으로 나타났다.

표 6-36. 저염조미 우메보시 가공사업의 손익계산서

단위 : 원

항 목	연간(2006이후)
1. 수익	33,329,371
2. 현금 경상비	23,373,132
주재료비	7,571,040
포장재료비	3,805,556
노무비	10,212,800
복리후생비	1,175,328
여비	144,000
통신비	254,400
소모품비	60,000
수선비	2,140
전기료	8,064
감가상가비	50,677
교육훈련비	48,000
보험료	5,061
기 타	36,066
3. 판매 및 일반관리비	2,264,846
노무비	1,040,000
복리후생비	100,800
여비	96,000
통신비	14,400
소모품비	48,000
수선비	1,112
감가상각비	71,486
수도·광열비	48,000
보험료	87,880
차량유지비	480,000
교육훈련비	120,000
광고선전비	97,994
판매촉진비	31,509
제세공과금	1,702
기 타	25,964
4. 감가상각전 경상이윤	7,813,556
5. 감가상각비	122,163
6. 경상이윤	7,691,393
7. 영업외 수익	-705,044
8. 법인세전 이윤	6,986,349
9. 법인세	698,635
10. 법인세후 이윤	6,287,714

## 라) 재무분석

사업을 실제로 수행할 것인가의 여부를 결정하기 위해서는 사업으로 발생할 수 있는 모든 수익과 비용을 파악하여 분석하여야 한다.

수익과 비용 분석시 직면하는 문제점은 거의 모든 사업이 1년내에 끝나기 보다는 수년 내지 수 십년간 지속되기 때문에 사업 기간 중 다른 시점에서 발생하는 수익과 비용을 평가해야 한다는 점이다. 이러한 문제점을 해결하고 실제로 사업성 평가에 있어서 유용하게 쓰이는 지표로는 순현재가치(Net Present Value)와 내부수익율(Internal Rate of Return) 등이 있다.

### (1) 순현재가치(Net Present Value)

사업을 영위하기 위해서는 일정한 설비를 갖추고 운영하는데 필요한 시설비, 운영비가 소요된다. 반면 사업의 운영주체는 이 같은 비용을 지불한 대가로 수익이라는 반대급부를 얻게 된다. 이 때 수익이 비용보다 크거나 같을 때만 사업은 타당성을 갖게 될 것이다. 만일 수익이 비용보다 작다면 사업을 하지 않은 것이 오히려 경제적이다.

그러나 사업기간이 여러 기간에 걸쳐있고 비용의 발생시점과 수익의 발생시점이 서로 상이한 경우 단순히 수익의 합계와 비용의 합계를 비교하는 것만으로는 올바른 수익과 비용의 비교가 이루어 질 수 없고 바람직한 사업의 타당성 검토도 이루어 질 수 없다. 그 이유는 이자율이 0%인 경우를 제외하고는 동일한 규모의 금액일지라도 서로 다른 기간에는 서로 다른 가치를 갖게 되기 때문이다.

따라서 서로 다른 기간에 발생한 비용과 수익을 평가하기 위해서는 서로 다른 기간에 발생한 비용이나 수익을 동일한 기준으로 비교할 수 있도록 조정해야 하는데 이와 같은 조정의 한 방법이 각각의 시점에서 발생하거나 발생하리라 예상되는 비용과 수익을 현재가치(Present Value)로 바꾼 후 비용의 합계와 수익의 합계를 비교하는 순현재가치(Net Present Value)다.

현재가치는 어느 시점에서 발생한 비용이나 수익의 크기가 현시점의 가치로 얼마나 되는지를 나타내는 것으로서 그 비용이나 수익을 사회적으로 통용되는 이자율로 할인한 금액을 말한다. 이때 사용하는 이자율은 앞서 이자율의 결정에

서 살펴본 바와 같다. 또한 순현재가치는 단순히 각기 다른 시점에 발생한 수익과 비용을 할인율을 적용 현재가치로 전환하여 사업기간 중에 발생한 현금의 흐름을 평가한 것이다.

순현재가치 평가에 따라 실제로 사업을 시행할 것인가를 결정하는 기준은 사업의 순현재가치가 영(零)일 경우로서 사업이 타당성을 가지려면 순현재가치가 영(零)이상이어야 한다. 영보다 작다면 사업의 운영으로 인하여 발생하는 수익의 현재가치가 사업의 운영을 위해 투자된 비용의 현재가치보다 작다는 것으로서 이 경우 은행에 예치하거나 다른 사업에 투자하는 것이 더 경제적임을 의미하기 때문이다.

본 분석에서 순현재가치는 86,983천원으로서 영(零)보다 크기 때문에 저염조미 우메보시 가공사업은 수익성이 있는 것으로 볼 수 있다. 즉 분석 대상기간인 30년 동안 각기의 수익에서 비용을 제한 순수익을 할인한 현재가치의 흐름의 합계가 86,983천원이다.

한편 각각 시점의 가치로 얼마만큼의 순수익을 올려야 할인된 가치의 합계가 일정액이 될 것인가를 나타내는 지표가 자본회수비용(Capital Recovery Cost)이다. 본 분석에서 순현재가치의 자본회수비용(Capital Recovery Cost)은 5,658천원으로 나타났다. 즉 순현재가치 86,983천원을 낚기 위해서는 매기마다 5,658천원의 순수익을 올려야 되는 것이고 저염조미 우메보시 제품 가공공장의 운영에 따른 수익을 사업기간동안에 균등배분하면 해마다 5,658천원의 순수익을 올리는 사업과 같다는 의미이다.

## (2) 내부수익율(Internal Rate of Return)

사업성을 평가하는 지표에는 순현재가치 이외에 내부수익율이 있다. 순수익의 흐름을 이용하여 사업의 현재가치를 평가하는 방법인 내부수익율은 순수익의 현재가치를 영(零)으로 만드는 할인율을 말한다. 이때 사업성의 여부는 이렇게 구해진 내부수익율이 사회적 이자율과 어떠한 관계에 있느냐에 의하여 결정된다.

즉 내부수익율이 사회적 이자율보다 높거나 같으면 사업성이 있는 것이고 그렇지 않을 경우 사업에 투자하기 보다 예금 등을 통하여 사회적 이자율을 수익

으로 얻는 것이 보다 수익율이 높기 때문에 사업에 투자하는 것은 수익성이 없게 된다.

환언하면 순현재가치에서는 사업기간동안에 발생한 비용과 수익의 흐름 즉 순수익의 흐름을 사전에 정해진 이자율로 할인했을 때 크기가 어떻게 되는가를 보아 사업성을 결정하였으나 내부수익율에서는 순수익의 흐름을 영으로 만드는 이자율을 사후적으로 찾아 이 이자율을 사전에 정해진 이자율과 비교하여 사업성 여부를 판단한다.

표 6-37. 저염조미 우메보시 가공사업의 비용수익 분석

단위 : 천원

항 목	초기년도	공장가동연도
비 용 계	62,779	52,680
시설투자비	62,779	
토지 및 건물	57,943	
기계구입 및 설치	4,836	
운 영 비		25,638
재 료 비		11,376
노 무 비		10,213
제 조 경 비		1,784
판매·일반관리비		2,265
수매자금 원금상환		0
은행융자 원금상환		25,638
수매자금 이자상환		0
은행융자 이자상환		705
법인세		699
수 입 계		58,967
수매자금 정부융자		0
운영자금 은행융자		25,638
판매수입		33,329
시설잔존가치		0
순 수 익	-62,779	6,288

○ 순현재가치(NPV) : 86,983천원

○ 내부수익률(IRR) : 8.8%

○ 자본회수비용(CRC) : 5,658천원

사업이 투자 및 경상비 등을 회수하고 손익을 맞추려한다면 내부수익율은 사

용된 자본에 대하여 지불할 수 있는 최대의 이자율을 나타낸다. 즉, 사업기간동안 매 회계년도에 발생시키는 수익률이라 할 수 있다. 내부수익율에 의한 사업타당성의 평가 기준은 이자 수익율보다 높아야 한다는 것이다.

만약 내부수익율이 시중 이자율보다 낮으면 사업에 소요되는 자본을 사업에 투자하는 대신 은행에 저축을 하거나 다른 사업에 투자하는 것이 더욱 경제적인 것이다. 본 분석에서 내부수익율 8.8%는 사회적 평균이자율이라고 할 수 있는 은행의 대출이자율 5.5%보다 높아 계획된 생산제품이 100%판매라는 가정이 충족된다면 사업타당성은 있다고 볼 수 있다.

#### 마) 감응도 분석

지금까지의 분석은 황매실 가격이 2,000원, 생산규모를 5톤, 가동율 100%를 가정하고 이루어졌다. 그러나 현실적으로 우메보시라는 절임식품이 소비자들에게 생소하기 때문에 원래 상정한 규모를 100% 생산할 수 없을 가능성이 있다.

따라서 본 절에서는 생산규모와 황매실의 가격 변동에 따른 수익률이 어떻게 변하는가를 고찰해보고자 한다. 특히 생산규모의 변동은 원래 상정한 규모와 비교할 경우 가동율의 변동에 따른 수익률 변화와 비슷한 결과를 얻을 수 있을 것이다. 저염조미 우메보시 절임식품의 생산규모를 3톤으로 규모를 축소하여 생산할 경우 황매실 구입가격은 2,000원으로 변동이 없다고 가정할 때 수익성 지표를 살펴보면 내부수익율은 8.8%에서 5.1%로 하락하는 것으로 나타나 사업성이 없어지게 된다. 반면 생산규모를 5톤에서 10톤으로 확대하여 생산할 경우를 보면 내부수익율은 8.8%에서 13.8%로 크게 증가하는 것으로 나타났으며 순현재가치도 127,534천원, 자본회수비용의 경우도 8,296천원으로 사업성이 있는 것으로 분석되었다. 한편 저염조미 우메보시 절임식품의 생산규모는 5톤을 생산하는 것으로 고정시키는 대신 원료 황매실 구입가격이 변동할 경우 수익성 지표를 살펴보면 아래와 같다. 원료 황매실의 구입가격이 kg당 3,000원이라고 가정할 경우 순현재가치는 73,755천원으로 양의 지표를 보이고 있으며 자본회수비용은 4,798천원, 내부수익율은 8.8%에서 5.6%로 하락했지만 은행의 평균 대출이자율 5.5%와 비슷한 수준으로 수익성이 존재는 하지만 이윤이 영에 가까운 상태로 손익분기점 상

테라고 할 수 있다.

표 6-38. 저염조미 우메보시 생산량 및 황매실 가격변동에 따른 수익성 지표 변화

구분		내부수익율(%)	순현재가치(천원)	자본회수비용(천원)
저염조미 우메보시 생산량	3톤	5.1	70,472	4,584
	10톤	13.8	127,534	8,296
황매실 가격(kg)	3,000원	5.6	73,755	4,798

### 3) 돌산 갯 절임식품

#### 가) 사업의 규모 및 재원

돌산 갯 가공공장은 본 케도에 진입하였을 경우 연간 9.6톤의 생갯과 조미액을 이용하여 10톤의 돌산 갯 절임제품을 생산한다는 계획하에서 분석을 하였다.

돌산 갯 가공공장의 규모 및 재원은 현재 본 연구사업의 참여기업으로 있는 기업의 규모를 상정하여 전체 생산량에서 돌산 갯의 차지하는 비중을 감안하여 가중치를 부여하여 이용하였다. 돌산 갯 가공공장은 1,500평의 부지에 건평 300평 규모의 사무실을 짓지만 돌산 갯 절임식품이 참여기업에서 생산하고 있는 절임식품에서 차지하는 비중을 감안하여 5~10%의 가중치를 부여하여 필요한 시설 투자비를 산정하였는데 이와 같은 가정하에서 산출된 초기시설투자비는 표 6-39와 같다.

표 6-39 돌산 갯 절임식품사업 시설자금 투자내역

항 목	수량	평균단가(천원)	금액(천원)
1. 착공이전비용			2,000
2. 토지구입 및 토목공사비			27,500
토지구입비	1,500평	300	22,500
토목공사 및 녹지조성			500
3. 건설공사비			15,000
주건물 건설비	300평	500	15,000
계			40,000

착공이전비용은 사무실 건설 착공이전에 소요되는 제비용으로 설계와 창업에 따른 소요비용을 말한다. 따라서 착공이전비용은 2,000천원 정도를 계상하였으며, 토지구입 및 토목공사비는 1,500평의 부지매입에 22,500천원, 녹지조성을 포함한 토목공사비로는 5,000천원을 계상하였으며, 건물 300평 규모의 건설공사비로 15,000천원이 소요되는 것으로 나타났다.

그러나 위의 예상금액은 본 과제에 참여하고 있는 업체가 안성지역에 공장을 설립한다는 가정하에 토지구입비 등을 산정했기 때문에 공장부지 위치에 따라 시설투자비 차이가 많이 발생할 수 있다는 것을 감안해야 할 것이다. 새로운 사업을 하기 위해서는 시설자재의 구매를 위한 시설자금은 물론 매년 재료비, 경비 등 제품의 생산에 필요한 운영자금이 있어야 한다.

운영자금은 매기마다 제품의 생산에 필요한 변동비용으로서 가동률 혹은 생산 규모에 따라 운영자금 소요액은 달라지는데 본 분석에서는 운영자금의 재원은 일반은행에서 시중의 대출금리 연 5.5%에 융자받는 것으로 가정하였다.

## 나) 제조원가

### (1) 재료비

돌산 갓 절임식품사업은 정상적인 궤도에 진입하였을 경우 연간 9.6톤의 생갓과 조미액을 이용하여 10톤의 돌산 갓 절임제품을 생산한다는 가정하에서 분석을 실시하였는데 돌산 갓 절임제품생산에 소요되는 주재료의 양 및 비용은 다음 표 6-40과 같다.

본 연구에서 개발한 돌산 갓 절임제품을 제조하기 위해서는 생갓을 이용하는 데 완제품 돌산 갓 제품을 만들기 위하여 중량으로는 생갓의 평균 60% 정도가 되는 것으로 나타났다. 여기에 기호성을 제고하기 위하여 다른 재료를 혼합하여 조미액을 만들어 첨가하는데 생갓과 조미액의 비율은 약 6:4가 되는 것으로 나타났다.

따라서 돌산 갓 절임제품 1M/T생산할 때 필요한 원료 생갓 소요량은 1.6톤이며 조미액을 만들기 위해서 국간장, HAP, MSG, 고과당, 물엿, 구연산, 가다랭이 추출물 등의 원료가 각기 소요된다.

이들 주재료비의 산출내역을 보면 주재료비는 14,397천원이 소요되는 것으로



나타났다. 이 중에서 원료 생갓 구입에 소요되는 비용은 9,600천원으로 전체 주재료비의 약 67%를 차지하는 것으로 나타났다.

돌산 갓 절임식품을 제조하기 위해서는 생갓 이외에 국간장, HAP, MSG 등을 비롯한 8가지 재료가 필요한데 여기에 소요되는 비용은 47,971천원으로 나타났는데 그 중에서 가장 높은 비중을 차지한 것은 국간장으로서 3,260천원이 소요되는 것으로 분석되었다.

표 6-40. 돌산 갓 절임제품 가공사업 주재료비 산정내역

항 목	소요량(kg)	단가(원)	소요액(원)
돌산 갓	9,600	1,000	9,600,000
정제수	2,268	25	56,700
국간장	1,000	3,260	3,260,000
HAP(동물성가수분해 단백질)	24	8,000	192,000
MSG(모노소듐글루타메이트)	160	1,800	288,000
고과당	240	485	116,400
물엿	240	1,300	312,000
구연산	28	9,000	252,000
가다랭이추출물	40	8,000	320,000
계			14,397,100

돌산 갓 절임제품은 국내 시판용으로 단위포장은 300g단위로 폴리에틸렌 필름 포장하는 것으로 하였으며, 공장에서 출고될 때는 12개들이 박스 포장하여 출고하는 것으로 가정하였는데 포장에 투입되는 포장재료비는 표 6-41과 같다. 소요되는 포장재료비는 포장재료 구입에 1,667천원이 소요되는 것으로 분석되었으며 포장박스 구입에는 277천원이 소요되는 것으로 나타나 총 포장재료비는 1,945천원이 소요되는 것으로 분석되었다.

표 6-41. 돌산 갓 절임제품 가공사업 포장재료비 산정내역

항 목	소요량(개)	단가(원)	소요액(천원)
300g용 P.E	33,333	50	1,667
골판지상자(12개입용)	2,778	100	278
계			1,945

## (2) 직접노무비

연산 10M/T의 돌산 갓 절입제품 생산 공장의 가동에 필요한 인원은 상근직으로서는 사무직 1명을 가정하였으며, 일용직은 1개월 평균 3명을 고용하는 것으로 가정하였다. 한편 인건비의 부담을 줄이기 위하여 사무직의 경우 공장을 가동하는 업무와 판매활동을 위한 차량운행에도 참여하도록 하여 가공공장 업무 50%, 판매활동업무 50%로 가정하여 인건비를 산출하였다.

표 6-42 돌산 갓 절입제품 가공사업 직접노무비 지급내역

단위 : 명, 천원

구 분	인원	기 본 급		상여금	퇴직급여 총 당 금	연간소요액
		(월)	(연)			
사 무 직	1	150	1,800	1,800	300	3,900
일 용 직	3	210	2,520	-	-	2,520
계	4	360	4,320	1,800	300	6,420

- 주 : 1) 사무직의 경우 가공공장과 판매를 각각 50% 담당한다고 가정하여 산출  
 2) 사무직 및 임시직 급여의 경우 돌산 갓 생산과 관련하여 10%의 가중치를 부여하여 산출  
 3) 연간소요액은 기본급에 상여금, 퇴직급여총당금을 가산하여 산출.  
 4) 상여금은 상근직원에게 월 기본급의 600%지급을 가정.  
 5) 퇴직급여총당금은 기본급에 상여금을 더한 월평균 임금액임.

보수수준은 기본급 기준 사무직 1명에게 월 평균 1,500천원, 일용직 월 700천원이 각각 지불되는 것으로 가정하였으나 돌산 갓 생산과 직접적으로 연관되는 비중을 참여기업의 전체 절입식품 생산량 중에서 돌산 갓 절입식품제품이 차지할 비중을 가중치를 부여하여 산출하였으며 여기에 상근직인 사무직에게는 1년에 월 기본급 600%의 수당과 1개월분의 임금에 해당하는 퇴직총당금이 소요되는 것으로 가정하였다. 이 같은 가정하에 소요되는 직접노무비는 1인당 사무직 3,900천원이었다. 또한 일용직의 경우 연평균 3명을 필요로 하는 것으로 가정하였으며 이들에게 1인당 월 70,000원씩 모두 2,520천원이 지불되어 사무직 및 일용직에 지불되는 직접노무비는 연간 6,420천원이 소요되는 것으로 나타났다.

### (3) 가공경비

가공공장을 가동하기 위해서는 재료비와 직접노무비 이외에 공장에서 근무하는 노무자의 복리후생을 위한 지출을 비롯 여비, 통신비, 전기료 등 다양한 가공경비의 지출이 이루어지는데 돌산 갓 절임제품이 참여기업 생산에서 차지하는 비중 10%를 가중치를 부여하여 가공경비를 산출하였는데 가공경비의 지출내역은 표 6-43과 같다.

복리후생비는 급식비, 직원단합대회비 등 직원의 복리후생증진을 위해 소요된 경비를 말하며 본 분석에서는 근무일 1일당 1인에 대한 급식비는 3,500원, 급식비 이외의 복리후생비도 3,500원이 소요되는 것으로 가정하여 한달에 21일씩 12개월 근무하는 것으로 가정하였다. 이와 같이 계산하여 소요되는 복리후생비는 4,630,500원에 이른다.

표 6-43. 돌산 갓 절임제품 가공사업 제조경비 내역

		단위 : 원
항	목	지출액
1.	복리후생비	4,630,500
2.	여비(15만원/월)	900,000
3.	통신비(1인당 2만원)	420,000
4.	소모품비(5만원/월)	60,000
5.	수선비(기계설비의 0.5%)	6,665
6.	전기료	53,820
	20kW 기본요금: 88천원/월	
	사용요금: 17천원/월(산업용(갓)의 선택1의 고압A)	
7.	감가상각비	15,406
8.	교육훈련비(5만원/월)	60,000
9.	보험료(시설의 0.3%)	850
10.	수도광열비	31,071
11.	기타(제조경비의 20%)	801,469
	계	7,781,250

여비는 매월 150천원이 소요되는 것으로 가정하여 연간 900천원이 소요되며, 통신비는 4인이 1인당 월 20천원 정도 이용하는 것으로 가정하여 연간 420천원이, 또한 소모품비는 월 5만원씩 소요되는 것으로 가정하여 연 60천원이 각각 소요되는 것으로 나타났다. 교육훈련비는 월 50,000원씩 소요되는 것으로 가정하여 연 60,000원이, 수선비는 기계설비투자액의 0.5%를 가정하여 6,665원이 소요되는 것으로 계상하였다. 전기료는 기본요금과 사용요금으로 구분되는데, 기본요금은 kW당 기본요금이 4,490원이므로 계약전력 20kW에 대한 월 기본요금이 88,000천원이며, 연간 금액은 부가가치세를 포함하여 1,260천원에 달한다. 실제 지불되지는 않지만 설비의 가치하락분을 반영하는 감가상각비는 연간 154,064원으로 나타났으며, 이에 대한 세부내역은 표 6-44와 같다.

표 6-44. 돌산 갯 절임제품 가공사업 감가상각비 상세내역(제조경비)

단위 : 원

설비명	취득액	처분액	상각연한	연감가상각액
I. 건 물	1,500,000			
가공공장	1,500,000	150,000 150,000	30년	45,000
II. 기계설비				
축조식 절임조(10대)	250,000	25,000	11년	20,455
로타리세척기	70,000	7,000	11년	5,727
절단기	250,000	25,000	11년	20,455
탈염탱크	90,000	9,000	11년	7,364
조미액제조탱크	10,000	1,000	11년	818
조미탱크	100,000	10,000	11년	8,182
저온살균기	250,000	25,000	11년	20,455
냉각기	3,000	300	11년	245
포장기	60,000	6,000	11년	4,909
보일러 및 부대설비	80,000	8,000	11년	6,545
폐수 및 폐기물처리시설	120,000	12,000	11년	9,818
공장내부 배관공사	50,000	5,000	11년	4,091
계				154,064

주 : 처분액은 법인세법에 의거 일괄 10%를 적용

감가상각 방법에는 상각기간동안 매년 동일한 금액만큼 상각시키는 정액법과 상각기간동안 매년 동일한 비율로 상각시키는 정율법이 있는데 본 분석에서는 정액법을 이용하여 감가상각을 하였다.

투자한 설비류에 대한 상각연한은 건물 및 기계설비, 차량, 부대설비 등 품목에 따라 다양하다. 일반적으로 상각연한은 차량 7년, 일반기계류 11년, 건물 30년이 적용되며 본 분석에서도 이에 따라 정액법으로 감가상각비를 계산하였다.

공장가동과 관련하여 지불해야할 보험료는 공장시설에 대한 화재보험료로서 건물과 기계설비가액의 0.3%인 850원을 계상하였다.

#### (4) 판매 및 일반관리비

판매 및 일반관리비는 생산된 제품의 판매를 위한 제 경비와 사무실 운영을 위한 일반관리비를 일컫는데 구체적인 내역은 표 6-45와 같다.

이중 판매 및 일반관리부문에 종사하는 종업원에 대한 임금지급액인 간접노무비의 경우 판매 및 일반관리부문에 종사할 인원은 전체를 총괄하면서 판매업무를 담당할 사무직 직원 1명이다. 이들에게 지급하게 될 인건비는 기본급 기준 판매직 직원은 월 300,000원으로 가정하였으며, 각기 연간 600%의 상여금과 상여금을 포함한 연간 1개월분의 퇴직적립금이 소요되는 것으로 가정하여 연간 간접노무비로 260,000원(총지급액의 10% : 생산량에 따른 가중치 10%부여 결과)이 지급되는 것으로 계상하였다. 판매 및 일반관리비중 복리후생비는 급식비, 직원 단합대회비 등 판매 및 일반관리부문에 종사하는 직원의 복리후생증진을 위해 소요된 경비를 말하며 근무일 1일당 1인에 대한 급식비는 5,000원, 급식비 이외의 복리후생비는 5,000원이 소요되는 것으로 가정하여 한 달에 21일씩 12개월 근무하는 것으로 가정하였다. 이같이 계상하여 소요되는 복리후생비는 630,000원에 이른다. 여비는 판매 및 일반관리부문에 종사하는 직원의 경우 판매 촉진활동을 위하여 매월 100,000원이 소요되는 것으로 가정하여 연간 600,000원이 소요되며, 통신비는 1인이 월 30,000원정도 이용하는 것으로 가정하여 연간 90,000원이, 또한 소모품비는 월 20,000원씩 소요되는 것으로 가정하여 연 24,000원이 각각 소요되는 것으로 나타났다.

표 6-45. 돌산 잣 절임제품 가공사업 판매 및 일반관리비 내역

단위 : 원

항 목	지 출 액	비 고
1. 간접노무비	260,000	
2. 복리후생비	630,000	
급식비	(315,000)	0.5인 x 5,000원 x 21일 x 12월 x 0.5
기 타	(315,000)	0.5인 x 5,000원 x 21일 x 12월 x 0.5
3. 여 비	600,000	0.5인 x 100,000원 x 12월
4. 통신비	90,000	0.5인 x 50,000원 x 12월 x 0.3
5. 소모품비	24,000	100,000원 x 12월
6. 수선비	348	간접설비의 0.5%
7. 수도광열비	60,000	50,000원 x 12월 x 0.1
8. 차량유지비	240,000	200,000원 x 12월 x 0.1
9. 감가상각비	8,936	
10. 교육훈련비	60,000	100,000원 x 12월 x 0.1
11. 광고선전비	219,075	일반관리비의 15.05%
12. 보험료	85,036	
13. 판매촉진비	1,408,843	일반관리비의 5.0%
14. 제세공과금	19,019	일반관리비의 1.35%
15. 기 타	290,222	일반관리비의 20.6%
계	3,995,478	

수도광열비는 월 10,000원 정도 소요되는 것으로 가정하여 연간 60,000원을 계상하였으며, 차량유지비는 월 200,000원 정도 소요되는 것으로 가정하여 연간 240천원을 계상하였으며, 교육훈련비는 월 50,000원씩 소요되는 것으로 가정하여 연 600천원을 계상하였다. 수선비는 건물가액의 0.5%를 가정하여 348원이 소요되는 것으로 계상하였다. 감가상각비는 건물에 대해서 30년의 상각기간에 잔존가치 10%를 적용하였으며 이같이 계상된 감가상각액은 연간 8,936원에 이르는 것으로 나타났다.

광고선전비, 판매촉진비, 보험료 등 이들 항목의 비용산정시 한국은행에서 발간한 「기업경영분석」의 ‘고기, 과일, 채소 및 유지가공업’부문의 제세공과금, 기타 비용 각 항목이 전체 판매 및 일반관리비에서 차지하는 비중을 각각 참고하여

해당항목의 비용을 계산하였다. 이 같은 방법으로 계산하면 광고선전비는 219,075원, 보험료는 85,036원, 판매촉진비는 1,408,843원, 제세공과금은 19,019원, 그 밖의 기타비용은 290,222원이 소요되는 것으로 나타났다.

#### (5) 제조원가 및 출고가의 산정

공장에서 출하된 제품의 가격은 제조원가와 판매 및 일반관리비, 적정이윤, 각종세금으로 이루어져 있다. 즉 시장에서 결정된 가격에 제조원가와 판매 및 일반관리비, 각종세금을 제하면 적정이윤이 산출된다.

사업성 분석을 위해서는 수익의 규모가 결정되어야 하고, 수익의 규모를 결정하기 위해서는 출고가격 즉 적정이윤이 결정되어야 한다. 따라서 본 분석에서는 현재 판매중인 유사제품의 가격을 고려하여 출고가격을 책정하고, 출고가에서 제조원가와 판매 및 일반관리비를 차감하여 이윤을 계산하였는데 본 연구에서 개발된 돌산 갓 절임제품의 제조원가 명세서 및 출고가는 표 6-46과 같다. 연간 제조원가는 표에서 살펴본 것처럼 주재료비 14,397,100원, 포장재료비 1,944,445원, 직접노무비 6,420,000, 제조경비 6,948,710원을 더하여 29,710,254원이 된다.

여기에 판매 및 일반관리비 6,335,478원과 이윤 3,604,573원을 더하면 세전출고가는 39,650,306원이 된다. 세전 출고가에 부가가치세 10%를 더한 세후출고가는 43,615,337원이 된다.

한편 돌산 갓 절임식품 1kg당 원가로 환산하면 제조원가는 주재료비 1,439.71원, 포장재료비 194.45원, 직접노무비 194.45, 제조경비 694.87원 등 2,971.03원에 이르고, 제조원가에 판매 및 일반관리비 633.55원, 이윤 360.46원을 더하여 세전출고가는 3,965.03원이 되며, 부가가치세 396.5원을 더하면 세후출고가는 4,361.53원이 된다.

또한 이를 300g 용량의 폴리에틸렌 포장 단위원가로 환산하면 제조원가는 주재료비 431.91원, 포장재료비 58.335원, 직접노무비 192.6원, 제조경비 208.46원 등 891.31원에 이르고, 제조원가에 판매 및 일반관리비 190.06원, 이윤 108.14원을 더하여 세전출고가는 1,189.51원이 되며, 부가가치세 118.95원을 더하면 세후출고가는 1,308.46원이 된다.

표 6-46. 들산 갓 절입제품 제조원가 및 출고가 명세서

단위 : 원

항 목		총소요액	kg당 소요액	300g당 소요액
주재료비	들산 갓	9,600,000	960.0	288.0
	정제수	56,700	5.67	1.7
	국간장	3,260,000	326.0	97.8
	HAP	192,000	19.2	5.76
	MSG	288,000	28.8	8.64
	고과당	116,400	11.64	3.49
	물엿	312,000	31.2	9.36
	구연산	252,000	25.2	7.56
	가다랭이추출물	320,000	32.0	9.6
	소계	14,397,100	1,439.71	431.91
포장재료비	P.E(300g)	1,666,667	166.67	50.0
	골판지상자	277,778	27.78	8.33
	소계	1,944,445	194.45	58.33
직접노무비	임금	4,320,000	432.0	129.6
	상여,임금	1,800,000	180.0	54.0
	퇴직충당금	300,000	30.0	9.0
	소계	6,420,000	642	192.6
가공경비	복리후생비	4,630,500	463.05	138.92
	여비	900,000	90.0	27.0
	통신비	420,000	42.0	12.6
	소모품비	60,000	6.0	1.8
	수선비	6,665	0.67	0.2
	전기료	53,820	5.38	1.61
	감가상각비	15,406	1.54	0.46
	교육훈련비	60,000	6.0	1.8
	보험료	850	0.08	0.03
	기타	801,469	80.15	24.04
소계	6,948,710	694.87	208.46	
계	29,710,254	2,971.03	891.31	



표 6-46. 돌산 갯 절임제품 제조원가 및 출고가 명세서(계속)

항 목		총소요액	kg당 소요액	300g당 소요액
판매 및 일반관리비	간접노무비	1,800,000	180.0	54.0
	복리후생비	630,000	63.0	18.9
	여비	600,000	60.0	18.0
	통신비	90,000	9.0	2.7
	소모품비	24,000	2.4	0.72
	수선비	348	0.03	0.01
	감가상각비	8,936	0.89	0.27
	수도.광열비	60,000	6.0	1.8
	보험료	85,036	8.5	2.55
	차량유지비	240,000	24.0	7.2
	교육훈련비	60,000	6	1.8
	광고선전비	219,075	21.91	6.57
	판매촉진비	1,408,843	140.88	42.27
	제세공과금	19,019	1.9	0.57
	기 타	290,222	29.02	8.71
계	6,335,478	633.55	190.06	
이	윤	3,604,573	360.46	108.14
세 전 출 고 가		39,650,306	3,965.03	1,189.51
부 가 가 치 세		3,965,031	396.5	118.95
세 후 출 고 가		43,615,337	4,361.53	1,308.46

다) 회계분석

사업의 선택, 사업의 실행여부, 사업의 효율성, 그리고 사업으로부터 발생하는 비용과 수익을 결정하기 위해서는 회계분석이 선행되어야 하는데 여기에서는 손익계산서를 이용하여 사업의 효율성을 결정하기로 한다.

회계년도의 수입과 비용을 요약한 재무보고서로서 회계년도의 경영실적을 나타내고 있는 손익계산서는 크게 수입항목과 비용항목 그리고 수입항목에서 각각의 비용항목을 제외한 수익(이윤)항목으로 구성되어 있다.

수입항목에는 제품판매에 따른 제품 판매수익과 생산과정에서 발생한 부산물의 처리에서 발생하는 부산물 판매수익이 있다. 부산물 판매에 따른 부수익을 거

들 수 있지만 부산물의 활용방도가 없을 경우 오히려 비용을 들여 처분하여야 한다. 그러나 본 분석에서는 부산물의 가치가 영(零)이라 가정하고 부산물 수익을 제외하였다.

비용은 크게 영업비용과 영업외비용으로 구분되며, 영업비용에는 분석대상기간 동안 판매된 제품의 생산에 직접적으로 소요되는 재료비, 노무비, 경비 등 당기에 지출된 현금경상비와 동제품의 판매를 위한 판촉비, 사무실 운영비 등 판매 및 일반관리가 있으며, 여기에 더하여 시설의 마모에 대한 가치 하락분을 계상해주는 감가상각비가 있다.

이윤은 제품판매로부터 얻어진 수입에서 제품생산에 소요된 재화와 용역에 대한 비용을 제외한 나머지로써 손익계산서를 작성하는 최종 목적은 비용대비 수익이 얼마나 되는지 여부와 최종적으로는 이윤의 규모가 어떻게 되는지를 분석하는데 있다.

그러나 본 분석에서 살펴보려는 것은 실제 발생한 자료를 토대로 한 손익계산서가 아니라 앞으로 발생하게 될 예상비용과 예상수입의 흐름을 통하여 손익의 여부를 분석하는 것이기 때문에 손익계산서상의 비용과 수익은 일정한 가정하에서 예상할 수밖에 없고 이 같은 가정이 변하게 되면 손익의 결과가 달라질 수 있다.

먼저 생산량에 대한 가정이다. 본 분석에서는 돌산 갓 절임제품 10톤을 생산하는 것으로 하였다. 돌산 절임제품을 담는 용기는 기존 시판되고 있는 소포장 절임식품들의 경우 대부분 폴리에틸렌 포장을 하고 있기 때문에 본 분석에서도 전량 폴리에틸렌 필름을 이용한 포장만을 하는 것으로 하였다.

한편 본 분석에서 이윤의 결정에 가장 중요한 요인이라고 생각되는 것은 출고가격이다. 출고가격은 출고자가 임의로 결정하기보다는 시장에서 수요와 공급에 의하여 결정되어야 한다. 만일 출고가격이 임의로 결정된 경우 그 가격이 시장에서 결정될 가격보다 높다면 계획된 물량을 모두 판매할 수 없게 되고 반대로 시장 가격보다 낮게 책정되면 계획된 물량을 모두 판매할 수는 있겠지만 수익율이 낮아지게 된다. 따라서 올바른 분석을 위해서는 소비자 조사를 통하여 적정 출고가격을 산출하고 이 가격에 기초하여 수익성 분석을 실시해야 한다.

그러나 본 분석에서는 연구예산의 제약으로 인하여 출고가에 대한 소비자 조

사의 생략이 불가피하였으며 세전출고가 결정은 앞의 이윤 결정과정에서 설명한 것처럼 제품 단위당 목표 소비자가격을 2,000원, 유통경비를 포함한 유통마진을 50%로 가정하고 세후출고가를 결정하였으며, 따라서 세전출고는 여기에 부가가치세를 제외하고 산정되었고, 마지막으로 이윤은 이렇게 산정된 세전출고가에 제조원가와 판매 및 일반관리비를 차감하여 결정하였다.

또한 분석 대상기간은 2006년에 공장가동이 시작되는 것으로 가정하여 그 후 30년 동안으로 설정하였는데 분석대상기간이 장기간이기 때문에 동기간에 제품의 출고가격을 비롯한 재료비, 노무비 등의 제가격이 변할 것이라는 사실을 쉽게 알 수 있을 것이다. 따라서 본 분석에서는 모든 가격들은 2005년 현재를 기준으로 불변이라는 가정하였으며 기간에 따른 가격상승 또는 하락은 없다고 가정하였다.

이와 더불어 손익계산서 작성을 위해서는 영업외수익이 결정되어야 한다. 영업외수익은 영업외수입에서 영업외지출을 뺀 것으로서, 영업외수입은 수매자금차입, 운영자금차입 등을 말하며, 영업외지출은 차입자금에 대한 원금과 이자의 상환이 있다. 이외에도 영업활동과 관계되지 않은 수입, 또는 영업활동과 관계없이 공장가동으로 불가피하게 입게 된 손실 등을 영업외수입과 지출에 포함시킬 수 있으나 이 같은 영업외수입과 지출은 없는 것으로 가정하였다. 운영자금의 경우 여러 가지 상황이 전개될 수 있지만 여기서는 은행에서 1년의 단기자금으로 매년 차입하며 이자율은 시중은행 평균 대출금리인 5.5%를 기준으로 삼았다.

이 같은 가정하에서 2006년도를 초기년도로 하여 30년의 분석대상기간 동안 돌산 갯 절임제품사업에 따른 경상이익은 표 6-47과 같다.

판매수익은 연간 39,650,306원이며, 판매수익에서 현금경상비, 판매 및 일반관리비를 제외한 감가상각전 경상이윤은 3,628,915원에 달하였다. 그 중에서 감가상각적립액인 비현금경상비를 제외하면 경상이윤은 3,604,573원에 달하는 것으로 나타났는데 운영자금에 대한 금융비용인 영업외 지출로 인한 영업외 수지적자가 991,258원에 달하여 법인세 부과전 순수익은 2,613,316원으로 나타났다.

현행 법인세는 순수익 1억원 미만에 대하여 10%로서 동 세율을 적용할 경우 법인세는 261,332원에 달하며 법인세를 제외한 순수익은 연간 2,351,984원에 이르는 것으로 나타났다.

표 6-47. 돌산 잣 절임제품 가공사업의 손익계산서

단위 : 원

항 목	연간(2006-2016)
1. 수익	39,650,306
2. 현금 경상비	29,710,254
주재료비	14,397,100
포장재료비	1,944,444
노무비	6,420,000
복리후생비	4,630,500
여비	900,000
통신비	420,000
소모품비	60,000
수선비	6,665
전기료	53,820
감가상가비	15,406
교육훈련비	60,000
보험료	850
기 타	801,469
3. 판매 및 일반관리비	6,335,478
노무비	2,600,000
복리후생비	630,000
여비	600,000
통신비	90,000
소모품비	24,000
수선비	348
감가상각비	8,936
수도·광열비	60,000
보험료	85,036
차량유지비	240,000
교육훈련비	60,000
광고선전비	219,075
판매촉진비	1,408,843
제세공과금	19,019
기 타	290,222
4. 감가상각전 경상이윤	3,628,915
5. 감가상각비	24,342
6. 경상이윤	3,604,573
7. 영업외 수익	-991,258
8. 법인세전 이윤	2,613,316
9. 법인세	261,332
10. 법인세후 이윤	2,351,984

## 라) 재무분석

### (1) 순현재가치(Net Present Value)

본 분석에서 순현재가치는 32,980천원으로서 영(零)보다 크기 때문에 돌산 갯 절임제품 가공사업은 수익성이 있는 것으로 볼 수 있다. 즉 분석 대상기간인 30년 동안 각기의 수익에서 비용을 제한 순수익을 할인한 현재가치의 흐름의 합계가 32,980천원이다.

한편 각각 시점의 가치로 얼마만큼의 순수익을 올려야 할인된 가치의 합계가 일정액이 될 것인가를 나타내는 지표가 자본회수비용(Capital Recovery Cost)이다. 본 분석에서 순현재가치의 자본회수비용(Capital Recovery Cost)은 2,145천원으로 나타났다. 즉 순현재가치 32,980천원을 낳기 위해서는 매기마다 2,145천원의 순수익을 올려야 되는 것이고 돌산 갯 절임제품 가공공장의 운영에 따른 수익을 사업기간동안에 균등배분하면 해마다 2,145천원의 순수익을 올리는 사업과 같다는 의미이다.

### (2) 내부수익율(Internal Rate of Return)

사업성을 평가하는 지표에는 순현재가치 이외에 내부수익율이 있는데 본 분석에서 내부수익율은 7.1%로 나타나 사회적 평균이자율이라고 할 수 있는 은행의 대출이자율 5.5%보다 높아 계획된 생산제품이 100%판매라는 가정이 충족된다면 사업타당성은 있다고 볼 수 있다.

## 마) 감응도 분석

지금까지의 분석은 생갯 가격이 kg당 1,000원, 생산규모를 10톤, 가동율 100%를 가정하고 이루어졌다. 그러나 현실적으로 돌산 갯 절임식품이 소비자들에게 생소하기 때문에 원래 상정한 규모를 100% 생산할 수 없을 가능성이 있다.

따라서 본 절에서는 생산규모와 생갯의 가격 변동에 따라 수익률은 어떻게 변하는가를 고찰해보고자 한다.

특히 생산규모의 변동은 원래 상정한 규모와 비교할 경우 가동율의 변동에 따른 수익률 변화와 비슷한 결과를 얻을 수 있을 것이다.

원료 생갓의 구입가격이 1,000원으로 일정할 때 가동률이 하락하게 되면 내부 수익률 및 자본회수비용이 모두 감소하게 된다.

표 6-48. 돌산 갓 절입제품 가공사업의 비용수익 분석

단위 : 천원

항 목	초기년도	공장가동연도
비 용 계	27,903	73,344
시설투자비	27,903	0
토지 및 건물	27,903	
운 영 비		36,046
재 료 비		16,342
노 무 비		6,420
제 조 경 비		6,949
판매,일반관리비		6,335
수매자금 원금상환		0
은행융자 원금상환		36,046
수매자금 이자상환		0
은행융자 이자상환		991
법인세		261
수 입 계	0	75,696
수매자금 정부융자		0
운영자금 은행융자		36,046
판매수입		39,650
시설잔존가치		0
순 수 익	-27,903	2,352

○순현재가치(NPV) : 32,980천원

○내부수익률(IRR) : 7.1%

○자본회수비용(CRC) : 2,145천원

돌산 갓 절입식품의 생산규모를 5톤으로 규모를 축소하여 생산할 경우 생갓의 구입가격은 변동이 없다고 가정할 때 수익성 지표를 살펴보면 내부수익율은 7.1%에서 4.1%로 하락하게 되어 수익성이 없어지게 된다. 또한 3톤 규모로 생

산규모를 축소하여 생산할 경우에도 내부수익율은 3.0%로 크게 하락하게 된다.

한편 돌산 갯 절임식품의 생산규모는 10톤을 생산하는 것으로 고정시키는 대신 원료 생갯 구입가격이 변동할 경우의 수익성 지표를 살펴보면 아래와 같다. 원료 생갯 구입가격이 kg당 800원이라고 가정할 경우 내부수익율은 7.1%에서 8.9%로 향상되고 순현재가치는 32,785천원, 자본회수비용은 2,133천원으로 수익성이 좋은 것으로 나타났다. 또한 원료 생갯 구입가격을 현재보다 비싼 1,200원이라고 가정했을 때를 보면 내부수익율은 7.1%에서 6.2%로 떨어지지만 여전히 은행의 평균 대출이자율 5.5%보다는 높기 때문에 수익성이 있다고 볼 수 있다. 반면에 원료 생갯 구입가격이 kg당 1,500원이라고 가정한다면 내부수익율은 7.1%에서 3.0%로 크게 하락하여 사업성이 없는 것으로 판단된다.

표 6-49. 돌산 갯 절임식품 생산량 및 생갯 가격변동에 따른 수익성 지표 변화

구 분		내부수익율(%)	순현재가치(천원)	자본회수비용(천원)
돌산 갯 절임생산량	3톤	3.0	13,793	897
	5톤	4.1	23,881	1,553
생갯 가격 (kg)	800원	8.9	32,785	2,133
	1,200원	6.2	34,801	2,264
	1,500원	3.0	37,532	2,442

## 다. 저염화 개발절임식품에 대한 시장성 분석

### 1) 저염화 개발절임식품 시장동향

#### 가) 매실 재배면적 및 생산량

우리 나라 매실 재배면적 및 생산량 변화 추이를 살펴보면 재배면적의 경우 '90년 925천ha에서 '95년 1,371천ha로 매년 증가하다가 이후 '99년까지 감소세를 유지하다가 2000년 이후부터 계속해서 증가세를 유지하여 2004년에는 2,197천ha로 2000년 이후 연평균 20.7%의 높은 증가세를 보이고 있는 것으로 나타났다. 매실의 생산량의 경우도 재배면적의 증감에 따라 증감을 하였으나 '00년 이후에는 연평균 17.5%의 높은 증가세를 유지하고 있는 것으로 나타났다. 이와 같이 2000년 이후부터 매실 재배면적 및 생산량이 급격히 증가하는 이유는 1999년 드라마 허준이 방영되면서 매실이 건강에 좋다는 사실이 알려지면서 이에 대한 수요가 늘어난 것이 결정적인 것이라고 할 수 있을 것이다.

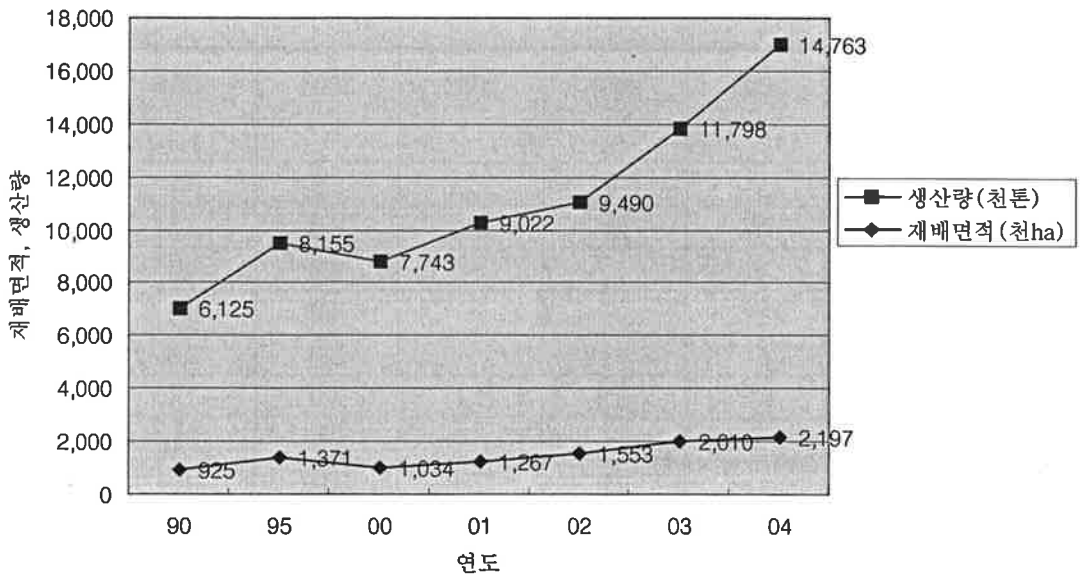


그림 6-1 매실 재배면적 및 생산량



매실재배는 2000년 이전까지는 주로 전남, 경남, 전북, 및 경북지역에서 주로 재배가 이루어졌으나 2000년 이후에는 전국적으로 확산되는 경향을 보이고 있는 것을 알 수 있다. 이는 앞에서도 언급을 했지만 드라마 허준으로 인하여 매실이 건강에 좋다는 사실이 알려지고 건강에 대한 소비자들이 관심이 증가하면서 매실에 대한 수요가 늘어난데 따른 연유로 보인다. 또한 매실은 다른 과수나무에 비하여 상대적으로 재배가 쉬운 것도 한 요인이라고 할 수 있을 것이다.

매실 재배면적을 지역별로 살펴보면 우리나라 매실 주산지인 광양지역이 있는 전라남도 지역이 가장 많은 매실을 재배하고 있는 것으로 나타났다. 그 다음으로 많이 재배하는 지역은 경상남도로서 하동지역을 중심으로 재배를 많이 하고 있는 것으로 나타났다. 최근에는 칠곡지역을 중심으로 한 경북지역도 재배를 많이 하고 있는 것으로 나타났다.

표 6-50. 시·도별 매실재배면적 변동추이

단위 : 천ha

구분	2000	2001	2002	2003	2004	연평균 증가율
부산	-	-	-	-	1.3	-
대구	-	1	1	3.9	6.1	57.2
광주	7.7	7	9.1	8.8	9.3	4.8
대전	-	-	-	2.2	4.6	-
울산	-	-	-	4.0	3.4	-
경기	-	-	-	3.0	2.8	-
강원	0.2	0.2	1.1	4.0	13	183.9
충북	-	-	-	0.5	1.6	-
충남	-	3	7.4	33.9	48.9	100.9
전북	158	186	254	314.3	322.1	19.5
전남	558.3	668	768.6	1,057.4	1,138	19.5
경북	40.9	53	85.7	83.8	107.1	27.2
경남	268.5	349	406.5	469	511	17.5
제주	-	-	-	24.9	27.7	-
계	1,033.6	1,267.2	1,533.4	2,009.7	2,196.9	20.7

자료 : 농림부 내부자료

생산량은 재배면적과 밀접한 관계를 갖기 때문에 재배면적이 많은 전남과 경남지역이 매실 생산량이 많은 것으로 나타났으며 전남지역은 2000년 이후 연평균 22.7%의 증가율을 보이고 있으며 전북과 경북지역도 연평균 20.3%의 높은 증가율을 보이고 있는 반면 경남지역의 연평균 생산량 증가율은 4.8%로 상대적으로 저조한 것으로 나타났다.

표 6-51. 연도별 시·도별 매실 생산량 변동추이

단위 : 천톤

구분	2000	2001	2002	2003	2004	연평균 증가율
부산	-	-	-	-	3	-
대구		8	8	25	38	47.6
광주	29	30	60	39	26	-2.7
대전	-	-	-	21	44	-
울산	-	-	-	22	18	-
경기	-	-	-	19	23	-
강원	1	1	4	15	16	100
충북	-	-		2	2	-
충남	-	35	94	63	156	45.3
전북	867	924	1,054	1,845	1,810	20.2
전남	3,886	4,796	5,020	6,038	8,808	22.7
경북	227	426	551	365	476	20.3
경남	2,733	2,802	2,699	3,297	3,291	4.8
제주	-	-	-	47	52	-
계	7,743	9,022	9,490	9,954.845	14,763	17.5

자료 : 농림부 내부자료

#### 나) 매실 가공현황

국내에서 생산되는 매실의 약 75% 이상이 청매실이며 매실을 이용하여 국내에서 생산되고 있는 품목은 술이 가장 많은 비중을 차지하고 있는 것으로 조사되고 있으며 그 다음은 음료이며 우메보시와 같은 황매실을 이용한 절임식품은 생산되고 있는 양이 그다지 많지 않는 것으로 나타났지만 구체적인 통계자료가 없

어 여기서는 현재 가공되어 판매되고 있는 제품현황에 대한 설명으로 국한하고자 한다.

매실을 이용한 가공제품 중에서 술을 제외하면 주로 음료와 농축액 등으로 가공을 하고 있는 것으로 나타났으나, 최근에는 매실고추장, 매실된장 등 소량이지만 생산을 하고 있는 것으로 나타났다. 우리 나라 대표적인 매실 생산 및 가공업체인 전남 광양의 흥쌍리농원과 (주)송광매원의 주요 가공품목을 보면 아래와 같은데 흥쌍리농원은 청매실을 주로 이용하고 (주)송광매원은 황매실을 이용한 제품도 많이 생산하고 있다는 점이 조금 차이가 있다고 할 수 있다. 매실을 이용한 가공제품들은 다양하게 생산되어 판매되고 있는데 가장 많이 가공되고 있는 것이 농축액과 엑기스 제품이라고 할 수 있다. 병제품 뿐만 아니라 먹기 편하고 휴대하기 간편하게 하기 위한 타블렛 제품형태로도 가공되고 있는 것으로 나타났다. 매실을 이용한 절임제품으로 대표적인 것이 고추장과 된장을 들 수 있는데 최근 소비자들이 건강에 대한 관심이 증가하면서 유기농전문매장에서 판매량이 증가하면서 그에 따라 생산량도 증기하고 있는 것으로 조사되었다. 그 밖에 청매실의 씨앗을 활용한 매실배개도 생산을 하고 있는 것으로 나타나 매실이 다양한 용도로 활용되고 있음을 알 수 있다.

표 6-52. 매실 가공품 현황

제품명	규격
매실농축액(병)	55g, 135g, 150g, 300g, 330g, 1,200g, 타블렛 제품(450mg)
매실단	35g, 40g, 110g
매실엑기스	360ml, 600ml, 1,000ml, 1,500ml, 1,800ml
매실고추장	160g, 430g, 500g, 600g, 1kg, 2kg
매실된장	500g, 1kg
매실회초장	520g
매신흥장아찌	300g
매실잼	250g, 500g
매실초	375ml
매실감로매	240g, 500g, 1kg
매실초콜릿	16g,
매실씨앗배개	아코디언 모양, 사탕모양

#### 다) 소비동향

매실주의 경우 매실이 건강에 유익한 과실로 인식되면서 매실을 이용한 술의 소비는 계속해서 증가하여 일정한 양의 시장을 형성하고 있는 것으로 나타났으나 최근에는 약주 및 기타 저도주와의 경쟁이 심화되면서 출고량이 감소하는 경향을 보이고 있는 것으로 조사되었다. 출고량을 기준으로 할 경우 '03년 약 6,900kl로 '02년 대비 51.2%로 대폭 감소한 것으로 나타났다. 리큐르 형태의 매실주 생산 주요업체로는 보해, 두산, 무학 등이다. 그러나 무학의 매실마을은 리큐르에서 과실주로 주종을 변경하여 생산하고 있으며 과실 있으며 진로의 매화수 등이 과실주 형태로 출하하면서 리큐르의 매실주 생산량은 감소하고 있는 것으로 나타났다.

특히 한때 건강주로 각광받던 매실주 시장이 꾀꾀 얼어붙고 있는 것은 계속된 경기침체로 지갑이 얇아진 애주가들이 값싼 술을 찾고 있는데다 백세주, 산사춘, 화랑 등의 대중화로 매실주의 설자리가 좁아지면서 매실주의 소비가 더욱 둔화되고 있는 것으로 보인다.

반면 매실을 이용한 술을 제외한 특히 매실농축액 및 엑기스, 고추장, 된장 등 유기농식품에 대한 소비는 최근 웰빙 붐이 일면서 유기농식품에 대한 소비자들의 관심이 증폭됨으로 인하여 매실을 이용한 제품에 대한 소비는 계속해서 증가하고 있는 것으로 나타났다.

그러나 황매실을 절입한 우메보시에 대한 소비는 일부 일식당을 중심으로 소비되고 있지만 극히 미미한 수준이고 기호성도 떨어지는 것으로 나타나 소비를 확대하기 위해서는 우리의 입맛에 맞는 제품개발이 이루어져야 할 것으로 보인다.

표 6-53. 매실주(리큐르) 출고동향

제조원	상표명	'02	'03	증감율
진로	매심	-2.1	-0.5	-
보해	매취순, 순금매취순 등	4,580.3	3,478.4	-
두산	설중매, 설중매 골드	4,279.9	3,177.3	-
금복주	매향	0.4	0.1	-
무학	매실마을, 매실골드 등	1,585.8	266.7	-
해태	매실로, 구름달	26.2	2.51	-
계		10,470.6	6,924.5	▽51.2

주 : 한국식품연감자료(2004)를 활용하여 재계산함

## 2) 소비자반응조사

### 가) 매실 절임식품

#### (1) 조사개황

황매실을 이용한 저염화 개발절임식품에 대한 소비자들의 반응을 파악하기 위하여 일식당을 이용하는 고객들을 대상으로 임의적으로 표본을 선정하여 소비자 반응조사를 실시하였다. 황매실을 이용한 매실 절임식품은 200명을 대상으로 조사를 하였으며 응답내용이 부실한 9개 조사표를 제외한 191매를 분석에 이용하였다. 또한 청매실 당절임제품은 30명을 대상으로 소비자 반응조사를 실시하여 응답내용이 부실한 4개 조사표를 제외한 26매를 분석에 이용하였다.

조사방법은 설문서를 이용하여 조사원이 소비자로 하여금 기존 일식당에서 판매하고 있는 우메보시 제품(제품A)과 연구자가 개발한 저염조미 우메보시 제품(제품B)을 비교 시식케 한 후 만족도를 7점 항목 척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)를 사용하여 조사하였다. 청매실 당절임식품의 경우에도 두가지 제품(청매실 당절임 제품 A : film 전처리하여 과육이 단단한 것, 청매실 당절임 제품 B : 동결 전처리로 과육이 물렁물렁한 것)을 비교 시식케 한 후 만족도를 7점 항목 척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)를 사용하여 조사하였다.

#### (2) 저염조미 우메보시 제품

##### (가) 외관

우메보시 제품 제품에 대한 소비자 반응조사 결과를 보면 제품A에 대하여 '불만족'하다고 느끼는 소비자가 전체 응답자의 63.7%로 나타났으며 만족한다고 느끼는 경우는 3.7%에 불과하였다. 성별로 살펴보면 남자보다는 여자들이 불만족한다고 응답한 경우가 더 많은 것으로 조사되었다. 제품B에 대한 조사결과를 보면 응답자의 32.2%가 만족스럽다고 응답하여 제품A에 비하여 만족도가 상당히 높은 것으로 나타났다. 성별로는 여자보다는 남자들의 만족도가 조금 더 높은 것으로 조사되었다.

연령에 따른 우메보시 제품A의 만족도 차이를 살펴보면 전 연령층에서 고루 불만족스럽다고 응답한 소비자들이 많은 것으로 나타났으며 특히 30~40대의 경

우는 70%이상이 불만족스럽다고 응답한 것으로 조사되었다.

표 6-54. 성별에 따른 우메보시 제품 외관에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계	
	1	2	3	4	5	6	7		
제품 A	남자	12(17.9)	13(19.4)	15(22.4)	25(37.3)	2(3.0)	-	-	67(100.0)
	여자	48(39.0)	25(20.3)	8(6.5)	37(30.1)	4(3.3)	1(0.8)	-	123(100.0)
계		60(31.6)	38(20.0)	23(12.1)	62(32.6)	6(3.2)	1(0.5)	-	190(100.0)
제품 B	남자	1(1.5)	3(4.5)	1(1.5)	38(57.6)	15(22.7)	5(7.6)	3(4.5)	66(100.0)
	여자	4(3.3)	4(3.3)	8(6.5)	69(56.1)	13(10.6)	13(10.6)	12(9.8)	123(100.0)
계		5(2.6)	7(3.7)	9(4.8)	107(56.6)	28(14.8)	18(9.5)	15(7.9)	189(100.0)

제품 B의 경우 만족도를 살펴보면 40대가 만족도의 비율이 가장 높은 것으로 나타났으며 그 다음으로 30대, 20대, 50대 이상 순인 것으로 조사되었다. 과거 매실제품을 먹어 본 경험이 있는 지 또는 없는 지에 따른 소비자들의 매실 절임식품 만족도 조사결과를 보면 제품 A에 대해서는 큰 차이가 없는 것으로 나타났지만 제품B의 경우에는 매실을 먹어 본 경험이 있는 소비자들의 만족도가 그렇지 못한 경우보다 상당히 높은 것으로 조사되었다.

표 6-55. 연령에 따른 우메보시 제품A 외관에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
20대	16(19.0)	19(22.6)	14(16.7)	32(38.1)	3(3.6)	-	-	84(100.0)
30대	19(35.2)	14(25.9)	7(13.0)	12(22.2)	1(1.9)	1(1.9)	-	54(100.0)
40대	17(51.5)	5(15.2)	2(6.1)	7(21.2)	2(6.1)	-	-	33(100.0)
50대	8(44.4)	-	-	10(55.6)	-	-	-	18(100.0)
계	60(31.7)	38(20.1)	23(12.2)	61(32.3)	6(3.2)	-	-	189(100.0)

표 6-56. 연령에 따른 저염조미 우메보시 제품B 외관에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
20대	-	3(3.6)	4(4.8)	51(61.4)	12(14.5)	8(9.6)	5(6.0)	83(100.0)
30대	3(5.6)	2(3.7)	3(5.6)	28(51.9)	7(13.0)	5(9.3)	6(11.1)	54(100.0)
40대	1(3.0)	2(6.1)	2(6.1)	16(48.5)	5(15.2)	5(15.2)	1(6.1)	33(100.0)
50대	1(5.6)	-	-	12(66.7)	4(22.2)	-	1(5.6)	18(100.0)
계	5(2.7)	7(3.7)	9(4.8)	107(56.9)	28(14.9)	18(9.6)	1(5.6)	188(100.0)

표 6-57. 매실제품 섭취경험 유무에 따른 우메보시 제품 외관에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계	
	1	2	3	4	5	6	7		
제품 A	있다	11 (25.0)	7 (15.9)	7 (15.9)	18 (40.9)	-	1 (2.3)	-	44 (100.0)
	없다	50 (34.0)	31 (21.1)	16 (10.9)	44 (29.9)	6 (4.1)	-	-	147 (100.0)
	계	61 (26.2)	38 (19.9)	23 (12.0)	62 (32.5)	6 (3.1)	1 (0.5)	-	191 (100.0)
제품 B	있다	2 (4.5)	1 (2.3)	1 (2.3)	22 (50.0)	6 (13.6)	5 (11.4)	7 (15.9)	44 (100.0)
	없다	3 (2.1)	6 (4.1)	8 (5.5)	86 (58.9)	22 (15.1)	13 (8.9)	8 (5.5)	146 (100.0)
	계	5 (2.6)	7 (3.7)	9 (4.7)	108 (56.8)	28 (14.7)	18 (9.5)	15 (7.9)	190 (100.0)

(나) 조직감

성별에 따른 우메보시 제품의 조직감을 살펴보면 제품A의 경우 응답자의 53.5%가 불만족스럽다고 응답을 한 것으로 조사되었으며 남자보다는 여자들의 불만족스럽다는 비율이 더 높은 것으로 나타났다. 제품B에 대한 소비자의 반응 조사 결과는 응답자의 43.5%가 만족스럽다고 응답을 한 것으로 나타났으며 여자보다는 남자들의 만족도 비율이 더 높은 것으로 나타났다.

표 6-58. 성별에 따른 우메보시 제품 조직감에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분		척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
		1	2	3	4	5	6	7	
제품 A	남자	8(12.1)	7(10.6)	14(21.2)	30(45.5)	7(10.6)	-	-	66(100.0)
	여자	31(25.6)	17(14.0)	23(19.0)	39(32.2)	6(5.0)	4(3.3)	1(0.8)	121(100.0)
	계	39(20.9)	24(12.8)	37(19.8)	69(36.9)	13(7.0)	4(2.1)	1(0.5)	187(100.0)
제품 B	남자	1(1.5)	2(3.0)	4(6.1)	27(40.9)	20(30.3)	7(10.6)	5(7.6)	66(100.0)
	여자	4(3.4)	2(1.7)	7(5.9)	57(48.3)	22(18.6)	16(13.6)	10(8.5)	118(100.0)
	계	5(2.7)	4(2.2)	11(6.0)	84(45.7)	42(22.8)	23(12.5)	15(8.2)	184(100.0)

연령별에 따른 우메보시 제품의 조직감에 대한 반응을 살펴보면 제품A의 경우 40대 이상에서 불만족 비율이 높은 것으로 나타났으며 만족도는 떨어지는 것으로 조사되었다.

제품B의 조직감에 대한 반응을 보면 전체 응답자의 42.7%가 만족스럽다고 응답을 한 것으로 조사되었으며 연령별로 보면 40대가 58.1%로 만족도가 가장 높은 것으로 나타났으며 그 다음이 20대로 46.4%, 30대 34%순으로 나타났다.



표 6-59. 연령에 따른 우메보시 제품A 조직감에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
20대	13(15.7)	9(10.8)	19(22.9)	31(37.3)	9(10.8)	2(2.4)	-	83(100.0)
30대	11(20.4)	9(16.7)	9(16.7)	20(37.0)	3(5.6)	2(3.7)	-	54(100.0)
40대	11(34.4)	3(9.4)	6(18.8)	12(37.5)	-	-	-	32(100.0)
50대	4(23.5)	3(17.6)	3(17.6)	6(35.3)	-	-	1(5.9)	17(100.0)
계	39(21.0)	24(12.9)	37(19.9)	69(37.1)	12(6.5)	4(2.2)	1(0.5)	186(100.0)

표 6-60. 연령에 따른 저염조미 우메보시 제품B 조직감에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
20대	-	1(1.2)	4(4.9)	39(47.6)	18(22.0)	12(14.6)	8(9.8)	82(100.0)
30대	3(5.7)	2(3.8)	5(9.4)	25(47.2)	11(20.8)	5(9.4)	2(3.8)	53(100.0)
40대	2(6.5)	-	1(3.2)	10(32.3)	9(29.0)	6(19.4)	3(9.7)	31(100.0)
50대	-	1(5.9)	1(5.9)	11(64.7)	3(17.6)	-	1(5.9)	17(100.0)
계	5(2.7)	4(2.2)	11(6.0)	85(46.4)	41(22.4)	23(12.6)	14(7.7)	183(100.0)

과거에 매실제품을 먹어 본 경험이 있는지 또는 없는지에 따른 우메보시 제품  
의 조직감에 대한 반응을 살펴보면 제품A의 경우에는 매실제품을 먹어 본 경험  
이 있는 소비자들이 불만족스럽다는 비율이 높은 것으로 나타난 반면 제품B에  
대해서는 매실제품을 먹어 본 경험이 있는 소비자들이 만족스럽다는 반응이 더  
높은 비율을 차지하는 것으로 조사되었다.

표 6-61. 매실제품 섭취경험 유무에 따른 우메보시 제품 조직감에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분		척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
		1	2	3	4	5	6	7	
제품 A	있다	2 (4.5)	3 (6.8)	11 (25.0)	21 (47.7)	5 (11.4)	1 (2.3)	1 (2.3)	44 (100.0)
	없다	38 (26.4)	21 (14.6)	26 (18.1)	48 (33.3)	8 (5.6)	3 (2.1)	-	144 (100.0)
	계	40 (21.3)	24 (12.8)	37 (19.7)	69 (36.7)	13 (6.9)	4 (2.1)	1 (0.5)	188 (100.0)
제품 B	있다	1 (2.3)	-	-	15 (34.9)	18 (41.9)	6 (14.0)	3 (7.0)	43 (100.0)
	없다	4 (2.8)	4 (2.8)	11 (7.7)	70 (49.3)	24 (16.9)	17 (12.0)	12 (8.5)	142 (100.0)
	계	5 (2.7)	4 (2.2)	11 (5.9)	85 (45.9)	42 (22.7)	23 (12.4)	15 (8.1)	185 (100.0)

(다) 색깔

우메보시 제품 색깔에 대한 소비자들의 반응을 성별로 보면 제품A의 경우 여자보다는 남자의 경우 불만족스럽다는 반응을 나타내는 비율이 높은 것으로 나타났다. 반면 제품B에 대한 만족도 조사결과를 보면 응답자의 39.7%가 만족스럽다는 반응을 보였으며 특히 여자보다는 남자 소비자들의 반응이 더 좋은 것으로 조사되었다.

연령에 따른 우메보시 제품 A의 색깔에 대한 반응을 보면 전 연령층이 불만족스럽다는 반응을 보인 비율이 높은 것으로 나타났다. 제품B의 색깔에 대한 반응을 조사한 결과 40대의 만족도가 가장 높은 것으로 나타났으며 그 다음이 30대, 20대, 50대 이상 순으로 조사되었다.

표 6-62. 성별에 따른 우메보시 제품 색깔에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계	
	1	2	3	4	5	6	7		
제품 A	남자	4(6.0)	8(11.9)	14(20.9)	36(53.7)	3(4.5)	1(1.5)	1(1.5)	67(100.0)
	여자	19(15.4)	19(15.4)	25(20.3)	47(38.2)	8(6.5)	3(2.4)	2(1.6)	123(100.0)
	계	23(12.1)	27(14.2)	39(20.5)	83(43.7)	11(5.8)	4(2.1)	3(1.6)	190(100.0)
제품 B	남자	1(1.5)	-	3(4.5)	35(52.2)	16(23.9)	7(10.4)	5(7.5)	67(100.0)
	여자	8(6.6)	6(4.9)	8(6.6)	53(43.4)	18(14.8)	16(13.1)	13(10.7)	122(100.0)
	계	9(4.8)	6(3.2)	11(5.8)	88(46.6)	34(18.0)	23(12.2)	18(9.5)	189(100.0)

표 6-63. 연령에 따른 우메보시 제품A 색깔에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
20대	9(10.7)	14(16.7)	22(26.2)	31(36.9)	4(4.8)	3(3.6)	1(1.2)	84(100.0)
30대	8(14.8)	6(11.1)	9(16.7)	26(48.1)	4(7.4)	1(1.9)	-	54(100.0)
40대	3(9.1)	5(15.2)	5(15.2)	18(54.5)	1(3.0)	-	1(3.0)	33(100.0)
50대	3(16.7)	3(16.7)	3(16.7)	7(38.9)	1(5.6)	-	1(5.6)	18(100.0)
계	23(12.2)	28(14.8)	39(20.6)	82(43.4)	10(5.3)	4(2.1)	3(1.6)	189(100.0)

표 6-64. 연령에 따른 저염조미 우메보시 제품B 색깔에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
20대	4(4.8)	2(2.4)	6(7.1)	38(45.2)	15(17.9)	14(16.7)	5(6.0)	84(100.0)
30대	3(5.7)	-	4(7.5)	27(50.9)	9(17.0)	5(9.4)	5(9.4)	53(100.0)
40대	1(3.0)	2(6.1)	-	17(51.5)	6(18.2)	3(9.1)	4(12.1)	33(100.0)
50대	1(5.6)	2(11.1)	1(5.6)	7(38.9)	3(16.7)	1(5.6)	3(16.7)	18(100.0)
계	9(4.8)	6(3.2)	11(5.9)	89(47.3)	33(17.6)	23(12.2)	3(16.7)	188(100.0)

과거에 매실제품을 먹어 본 경험이 있는지 또는 없는지에 따른 우메보시 제품의 색깔에 대한 반응을 보면 제품A의 경우에는 매실제품을 먹어 본 경험에 관계 없이 불만족스럽다는 비율이 높은 것으로 조사되었으며 제품B의 경우에는 매실제품을 먹어 본 경험이 있는 소비자들의 반응이 더 좋은 것으로 나타났다.

표 6-65. 매실제품 섭취경험 유무에 따른 우메보시 제품 색깔에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분		척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
		1	2	3	4	5	6	7	
제품 A	있다	2 (4.5)	6 (13.6)	12 (27.3)	19 (43.2)	3 (6.8)	1 (2.3)	1 (2.3)	44 (100.0)
	없다	21 (14.3)	22 (15.0)	27 (18.4)	64 (43.5)	8 (5.4)	3 (2.0)	2 (1.4)	147 (100.0)
	계	23 (12.0)	28 (14.7)	39 (20.4)	83 (43.5)	11 (5.8)	4 (2.1)	3 (1.6)	191 (100.0)
제품 B	있다	2 (4.7)	1 (2.3)	3 (7.0)	17 (39.5)	10 (23.3)	7 (16.3)	3 (7.0)	43 (100.0)
	없다	7 (4.8)	5 (3.4)	8 (5.4)	72 (49.0)	24 (16.3)	16 (10.9)	15 (10.2)	147 (100.0)
	계	9 (4.7)	6 (3.2)	11 (5.8)	89 (46.8)	34 (17.9)	23 (12.1)	18 (9.5)	190 (100.0)

(라) 냄새

우메보시 제품 냄새에 대한 소비자반응을 성별에 따라 살펴보면 제품A의 경우 성별에 관계없이 불만족스럽다는 비율이 상당히 높은 것으로 조사되었으며 제품 B의 경우에는 보통이상의 만족스럽다는 비율이 높은 것으로 나타났으며 여자보다는 남자의 만족도가 높은 것으로 조사되었다.

표 6-66. 성별에 따른 우메보시 제품 냄새에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계	
	1	2	3	4	5	6	7		
제품 A	남자	9(13.4)	14(20.9)	14(20.9)	21(31.3)	7(10.4)	2(3.0)	-	67(100.0)
	여자	36(29.3)	22(17.9)	11(8.9)	37(30.1)	11(8.9)	3(2.4)	3(2.4)	123(100.0)
	계	45(23.7)	36(18.9)	25(13.2)	58(30.5)	18(9.5)	5(2.6)	3(2.4)	190(100.0)
제품 B	남자	2(3.0)	3(4.5)	5(7.5)	28(41.8)	14(20.9)	10(14.9)	5(7.5)	67(100.0)
	여자	3(2.4)	5(4.1)	8(6.5)	62(50.4)	16(13.0)	19(15.4)	10(8.1)	123(100.0)
	계	5(2.6)	8(4.2)	13(6.8)	90(47.4)	30(15.8)	29(15.3)	15(7.9)	190(100.0)

연령에 따른 우메보시 제품 A의 냄새에 대한 반응을 살펴보면 20대가 가장 불만족스럽다는 반응을 보였으며 30대가 50%로 가장 낮은 비율을 나타냈지만 전반적으로 냄새에 대하여 불만족한 반응을 보인 것으로 판단된다.

표 6-67. 연령에 따른 우메보시 제품A 냄새에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
20대	17(20.2)	20(23.8)	13(15.5)	26(31.0)	5(6.0)	1(1.2)	2(2.4)	84(100.0)
30대	12(22.2)	9(16.7)	6(11.1)	18(33.3)	5(9.3)	3(5.6)	1(1.9)	54(100.0)
40대	11(33.3)	5(15.2)	3(9.1)	8(24.2)	5(15.2)	1(3.0)	-	33(100.0)
50대	5(27.8)	2(11.1)	3(16.7)	5(27.8)	3(16.7)	-	-	18(100.0)
계	45(23.8)	36(19.0)	25(13.2)	57(30.2)	18(9.5)	5(2.6)	3(1.6)	189(100.0)

저염조미 우메보시 제품B의 냄새에 대한 소비자 반응결과를 보면 50대 이상의 연령층에서 만족도 비율이 44.5%로 가장 높은 것으로 나타났으며 그 다음으로 20대로 40.4%였으며 40대는 33.4%로 가장 낮은 비율을 기록하였다.

표 6-68. 연령에 따른 저염조미 우메보시 제품B 냄새에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
20대	2(2.4)	6(7.1)	8(9.5)	34(40.5)	16(19.0)	12(14.3)	6(7.1)	84(100.0)
30대	2(3.7)	-	4(7.4)	28(51.9)	11(20.4)	7(13.0)	2(3.7)	54(100.0)
40대	1(3.0)	2(6.1)	1(3.0)	18(54.5)	2(6.1)	6(18.2)	3(9.1)	33(100.0)
50대	-	-	-	10(55.6)	1(5.6)	4(22.2)	3(16.7)	18(100.0)
계	5(2.6)	8(4.2)	13(6.9)	90(47.6)	30(15.9)	29(15.3)	14(7.4)	189(100.0)

매실제품을 과거에 먹어 본 경험이 있는지 여부에 따른 소비자들의 반응을 보면 우메보시 제품A의 경우 매실을 먹어 본 경험이 없는 소비자의 약 60%가 냄새를 싫어하는 것으로 조사되었으며 먹어 본 경험이 있는 소비자는 43.2%가 싫어하는 것으로 조사되었다.

반면 제품B의 경우 매실을 먹어 본 경험이 있는 소비자의 47.7%가 냄새에 만족한다고 응답을 하였으며 먹어 본 경험이 없는 소비자는 36.1%만이 냄새에 만족하는 것으로 조사되었다.

표 6-69. 매실제품 섭취경험 유무에 따른 우메보시 제품 냄새에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분		척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
		1	2	3	4	5	6	7	
제품 A	있다	5 (11.4)	6 (13.6)	8 (18.2)	16 (36.4)	4 (9.1)	3 (6.8)	2 (4.5)	44 (100.0)
	없다	41 (27.9)	30 (20.4)	17 (11.6)	42 (28.6)	14 (9.5)	2 (1.4)	1 (0.7)	147 (100.0)
	계	46 (24.1)	36 (18.8)	25 (13.1)	58 (30.4)	18 (9.4)	5 (2.6)	3 (1.6)	191 (100.0)
제품 B	있다	-	1 (2.3)	1 (2.3)	21 (47.7)	8 (18.2)	10 (22.7)	3 (6.8)	44 (100.0)
	없다	5 (3.4)	7 (4.8)	12 (8.2)	70 (47.6)	22 (15.0)	19 (12.9)	12 (8.2)	147 (100.0)
	계	5 (2.6)	8 (4.2)	13 (6.8)	91 (47.6)	30 (15.7)	29 (15.2)	15 (7.9)	191 (100.0)

(마) 단맛

소비자의 성별에 따른 우메보시 제품의 단맛에 대한 반응을 보면 제품A의 경우 남녀 모두 불만족스럽다고 응답한 소비자들의 비율이 80%를 상회하는 것으로 조사되었다. 제품B에 대한 반응을 보면 남자의 경우 보통이상이라고 응답한 비율이 67.1%, 여자는 55.2%로 여자보다는 남자들이 단맛에 대한 평가가 좋은 것으로 나타났으며 제품A와 비교할 경우 제품B에 대한 평가가 상당히 좋은 것으로 조사되었다.

표 6-70. 성별에 따른 우메보시 제품 단맛에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분		척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
		1	2	3	4	5	6	7	
제품 A	남자	29(43.3)	11(16.4)	14(20.9)	12(17.9)	1(1.5)	-	-	67(100.0)
	여자	68(56.2)	24(19.8)	12(9.9)	14(11.6)	3(2.5)	-	-	121(100.0)
	계	97(51.6)	35(18.6)	26(13.8)	26(13.8)	4(2.1)	-	-	188(100.0)
제품 B	남자	1(1.5)	1(1.5)	-	20(29.9)	11(16.4)	24(35.8)	10(14.9)	67(100.0)
	여자	8(6.5)	2(1.6)	7(5.7)	38(30.9)	32(26.0)	19(15.4)	17(13.8)	123(100.0)
	계	9(4.7)	3(1.6)	7(3.7)	58(30.5)	43(22.6)	43(22.6)	27(14.2)	190(100.0)

연령에 따른 우메보시 제품 A의 단맛에 대한 반응을 살펴보면 전 연령층에서 불만족스럽다는 비율이 상당히 높은 것으로 나타났으며 그 중에서도 50대 이상 연령층의 불만족 비율이 가장 큰 것으로 조사되었다.

표 6-71. 연령에 따른 우메보시 제품A 단맛에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
20대	41(50.0)	15(18.3)	11(13.4)	13(15.9)	2(2.4)	-	-	82(100.0)
30대	29(53.7)	11(20.4)	8(14.8)	5(9.3)	1(1.9)	-	-	54(100.0)
40대	15(45.5)	6(18.2)	5(15.2)	7(21.2)	-	-	-	33(100.0)
50대	12(66.7)	3(16.7)	2(11.1)	1(5.6)	-	-	-	18(100.0)
계	97(51.9)	35(18.7)	26(13.9)	26(13.9)	3(1.6)	-	-	187(100.0)

연령별에 따른 저염조미 우메보시 제품B의 단맛에 대한 소비자들의 반응을 보면 50대 이상 연령층의 만족도 비율이 가장 높은 것으로 나타났으며 20대가 다음으로 만족도가 높은 것으로 조사되었는데 이는 제품A에 대한 불만족 비율이 50대 이상 연령층에서 가장 높은 것과 대조를 비교할 때 대조적이라 할 수 있다.

표 6-72. 연령에 따른 저염조미 우메보시 제품B 단맛에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
20대	6(7.1)	1(1.2)	3(3.6)	23(27.4)	18(21.4)	22(26.2)	11(13.1)	84(100.0)
30대	2(3.7)	2(3.7)	2(3.7)	18(33.3)	14(25.9)	10(18.5)	6(11.1)	54(100.0)
40대	1(3.0)	-	1(3.0)	13(39.4)	7(21.2)	5(15.2)	6(18.2)	33(100.0)
50대	-	-	1(5.6)	5(27.8)	4(22.2)	5(27.8)	3(16.7)	18(100.0)
계	9(4.8)	3(1.6)	7(3.7)	59(31.2)	43(22.8)	42(22.2)	26(13.8)	189(100.0)



과거 매실제품을 먹어 본 경험이 있는 지 여부에 따른 우메보시 제품의 단맛에 대한 반응을 보면 제품A의 경우 매실제품을 먹어 본 경험에 상관없이 75% 이상이 불만족스럽다는 반응을 보인 것으로 나타났으며 저염조미 우메보시 제품 B의 경우에는 매실제품을 먹어 본 경험이 있는 소비자들의 단맛에 대한 만족도가 86.3%, 먹어 본 경험이 없는 소비자들의 반응이 51.1%로 매실을 먹어 본 경험이 있는 소비자들의 단맛에 대한 반응이 더 좋은 것으로 나타났다.

표 6-73. 매실제품 섭취경험 유무에 따른 우메보시 제품 단맛에 대한 소비자 반응  
단위 : 빈도, %

구분		척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
		1	2	3	4	5	6	7	
제품 A	있다	19 (43.2)	9 (20.5)	5 (11.4)	8 (18.2)	3 (6.8)	-	-	44 (100.0)
	없다	79 (54.5)	26 (17.9)	21 (14.5)	18 (12.4)	1 (0.7)	-	-	145 (100.0)
	계	98 (51.9)	35 (18.5)	26 (13.8)	26 (13.8)	4 (2.1)	-	-	189 (100.0)
제품 B	있다	1 (2.3)	-	1 (2.3)	4 (9.1)	11 (25.0)	17 (38.6)	10 (22.7)	44 (100.0)
	없다	8 (5.4)	3 (2.0)	6 (4.1)	55 (37.4)	32 (21.8)	26 (17.7)	17 (11.6)	147 (100.0)
	계	9 (4.7)	3 (1.6)	7 (3.7)	59 (30.9)	43 (22.5)	43 (22.5)	27 (14.1)	191 (100.0)

#### (바) 신맛

우메보시 제품의 신맛에 대한 소비자들의 반응을 성별로 살펴보면 제품A의 경우 성별에 관계없이 불만족스럽다는 반응이 주를 이루고 있으며 그 중에서도 여자들의 불만족 비율이 더 높은 것으로 조사되었다. 제품B에 대한 반응을 보면 보통이라고 응답한 비율이 남녀 모두 가장 많은 것으로 조사되었으며 만족한다는 반응은 남자보다는 여자들의 비율이 더 높은 것으로 나타났다.

표 6-74. 성별에 따른 우메보시 제품 신맛에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분		척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
		1	2	3	4	5	6	7	
제품 A	남자	23(34.8)	10(15.2)	16(24.2)	6(9.1)	10(15.2)	-	1(1.5)	66(100.0)
	여자	56(45.5)	28(22.8)	13(10.6)	16(13.0)	3(2.4)	4(3.3)	3(2.4)	123(100.0)
	계	79(41.8)	38(20.1)	29(15.3)	22(11.6)	13(6.9)	4(2.1)	4(2.1)	123(100.0)
제품 B	남자	2(3.0)	-	9(13.4)	33(49.3)	11(16.4)	7(10.4)	5(7.5)	67(100.0)
	여자	1(0.8)	3(2.5)	10(8.2)	57(46.7)	21(17.2)	15(12.3)	15(12.3)	122(100.0)
	계	3(1.6)	3(1.6)	19(10.1)	90(47.6)	32(16.9)	22(11.6)	20(10.6)	189(100.0)

우메보시 제품A의 신맛에 대한 소비자 반응을 연령에 따라 살펴보면 연령에 관계없이 70% 이상이 불만족스럽다는 반응을 보이고 있는 것으로 나타났으며 저염 조미 우메보시 제품B의 경우 20대와 40대 이상 연령층에서 만족도가 높은 것으로 나타났으며 30대는 상대적으로 낮은 것으로 조사되었다.

표 6-75. 연령에 따른 우메보시 제품A 신맛에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
20대	31(37.3)	15(18.1)	18(21.7)	8(9.6)	7(8.4)	2(2.4)	2(2.4)	83(100.0)
30대	24(44.4)	12(22.2)	5(9.3)	8(14.8)	3(5.6)	1(1.9)	1(1.9)	54(100.0)
40대	15(45.5)	6(18.2)	2(6.1)	6(18.2)	2(6.1)	1(3.0)	1(3.0)	33(100.0)
50대	9(50.0)	5(27.8)	4(22.2)	-	-	-	-	18(100.0)
계	79(42.0)	38(20.2)	29(15.4)	22(11.7)	12(6.4)	4(2.1)	4(2.1)	188(100.0)

표 6-76. 연령에 따른 저염조미 우메보시 제품B 단맛에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
20대	1(1.2)	1(1.2)	11(13.3)	33(39.8)	18(21.7)	10(12.0)	9(10.8)	83(100.0)
30대	2(3.7)	1(1.9)	6(11.1)	31(57.4)	6(11.1)	5(9.3)	3(5.6)	54(100.0)
40대	-	1(3.0)	2(6.1)	16(48.5)	4(12.1)	5(15.2)	5(15.2)	33(100.0)
50대	-	-	-	10(55.6)	3(16.7)	2(11.1)	3(16.7)	18(100.0)
계	3(1.6)	3(1.6)	19(10.1)	90(47.9)	31(16.5)	22(11.7)	20(10.6)	188(100.0)

매실제품을 과거에 먹어 본 경험이 있는지에 따른 우메보시 제품A의 신맛에 대한 반응을 조사한 결과 매실제품을 먹어 본 경험이 있는 소비자들의 반응이 더 불만족스러운 것으로 조사되었으며 제품B에 대한 반응은 매실제품을 먹어 본 경험이 있는 소비자들이 만족스러운 반응을 보인 비율이 높은 것으로 나타났다.

표 6-77. 매실제품 섭취경험 유무에 따른 우메보시 제품 신맛에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분		척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
		1	2	3	4	5	6	7	
제품 A	있다	21 (47.7)	7 (15.9)	9 (20.5)	3 (6.8)	3 (6.8)	1 (2.3)	-	44 (100.0)
	없다	59 (40.4)	31 (21.2)	20 (13.7)	19 (13.0)	10 (6.8)	3 (2.1)	4 (2.7)	146 (100.0)
	계	80 (42.1)	38 (20.0)	29 (15.3)	22 (11.6)	13 (6.8)	4 (2.1)	4 (2.7)	146 (100.0)
제품 B	있다	1 (2.3)	-	5 (11.4)	12 (27.3)	11 (25.0)	6 (13.6)	9 (20.5)	44 (100.0)
	없다	2 (1.4)	3 (2.1)	14 (9.6)	79 (54.1)	21 (14.4)	16 (11.0)	11 (7.5)	146 (100.0)
	계	3 (1.6)	3 (1.6)	19 (10.0)	91 (47.9)	32 (16.8)	22 (11.6)	20 (10.5)	190 (100.0)

(사) 짠맛

우메보시 제품의 짠맛에 대한 소비자들의 반응을 보면 제품A의 경우 남자 74.6%, 여자 82.1% 이상이 불만족스럽다고 응답을 하였으며 제품B의 경우에는 남자 43.2%, 여자 52.9%가 만족스럽다는 반응을 보였고 남자보다는 여자들의 반응이 더 좋은 것으로 조사가 되었다.

표 6-78. 성별에 따른 우메보시 제품 짠맛에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분		척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
		1	2	3	4	5	6	7	
제품 A	남자	29(43.3)	8(11.9)	13(19.4)	8(11.9)	5(7.5)	1(1.5)	3(4.5)	67(100.0)
	여자	75(61.0)	18(14.6)	8(6.5)	15(12.2)	1(0.8)	1(0.8)	5(4.1)	123(100.0)
	계	104(54.7)	26(13.7)	21(11.1)	23(12.1)	6(3.2)	2(1.1)	8(4.2)	190(100.0)
제품 B	남자	1(1.5)	3(4.5)	6(9.0)	28(41.8)	11(16.4)	11(16.4)	7(10.4)	67(100.0)
	여자	-	2(1.7)	4(3.3)	51(42.1)	31(25.6)	12(9.9)	21(17.4)	121(100.0)
	계	1(0.5)	5(2.7)	10(5.3)	79(42.0)	42(22.3)	23(12.2)	28(14.9)	188(100.0)

우메보시 제품A의 짠맛에 대한 소비자들의 반응을 연령별로 살펴보면 전 연령층에서 불만족스럽다는 반응이 주류를 이루고 있는 것으로 조사되었고 제품B의 경우에는 연령층이 높을수록 짠맛에 대한 만족도가 높은 것으로 나타났다.

표 6-79. 연령별에 따른 우메보시 제품A 짠맛에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
20대	41(48.8)	10(11.9)	14(16.7)	10(11.9)	3(3.6)	1(1.2)	5(6.0)	84(100.0)
30대	31(57.4)	8(14.8)	4(7.4)	8(14.8)	2(3.7)	-	1(1.9)	54(100.0)
40대	18(54.5)	7(21.2)	1(3.0)	3(9.1)	1(3.0)	1(3.0)	2(6.1)	33(100.0)
50대	14(77.8)	1(5.6)	2(11.1)	1(5.6)	-	-	-	18(100.0)
계	104(55.0)	26(13.8)	21(11.1)	22(11.6)	6(3.2)	2(1.1)	8(4.2)	189(100.0)

표 6-80. 연령별에 따른 저염조미 우메보시 제품B 짠맛에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
20대	-	4(4.9)	6(7.3)	33(40.2)	19(23.2)	8(9.8)	12(14.6)	82(100.0)
30대	-	1(1.9)	2(3.7)	26(48.1)	14(25.9)	6(11.1)	5(9.3)	54(100.0)
40대	1(3.0)	-	2(6.1)	12(36.4)	6(18.2)	4(12.1)	8(24.2)	33(100.0)
50대	-	-	-	8(44.4)	2(11.1)	5(27.8)	3(16.7)	18(100.0)
계	1(0.5)	5(2.7)	10(5.3)	79(42.2)	41(21.9)	23(12.3)	28(15.0)	187(100.0)

매실제품을 과거에 먹어 본 경험이 있는 지 유무에 따른 우메보시 제품의 짠맛에 대한 소비자들의 반응을 보면 제품A의 경우 매실제품을 먹어 본 경험이 있는 소비자들의 반응이 더 불만족스러운 것으로 조사되었고 제품B의 경우에는 매실제품을 먹어 본 경험이 있는 소비자들의 만족도가 더 높은 것으로 조사되었다.

표 6-81. 매실제품 섭취경험 유무에 따른 우메보시 제품 짠맛에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분		척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
		1	2	3	4	5	6	7	
제품 A	있다	29 (65.9)	2 (4.5)	6 (13.6)	6 (13.6)	1 (2.3)	-	-	44 (100.0)
	없다	76 (51.7)	24 (16.3)	15 (10.2)	17 (11.6)	5 (3.4)	2 (1.4)	8 (5.4)	147 (100.0)
	계	105 (55.0)	26 (13.6)	21 (11.0)	23 (12.0)	6 (3.1)	2 (1.0)	8 (4.2)	191 (100.0)
제품 B	있다	1 (2.3)	1 (2.3)	2 (4.5)	13 (29.5)	7 (15.9)	9 (20.5)	11 (25.0)	44 (100.0)
	없다	-	4 (2.8)	8 (5.5)	67 (46.2)	35 (24.1)	14 (9.7)	17 (11.7)	145 (100.0)
	계	1 (0.5)	5 (2.6)	10 (5.3)	80 (42.3)	42 (22.2)	23 (12.2)	28 (14.8)	189 (100.0)

(아) 기호도

우메보시 제품의 기호도를 성별에 따라 살펴보면 제품A의 경우 남녀 모두 불만족스러운 비율이 높은 것으로 나타났으며 제품B의 경우에는 여자보다는 남자의 만족도가 높은 것으로 조사되었다.

표 6-82. 성별에 따른 우메보시 제품 기호도에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분		척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
		1	2	3	4	5	6	7	
제품 A	남자	20(29.9)	21(31.3)	14(20.9)	11(16.4)	1(1.5)	-	-	67(100.0)
	여자	59(48.0)	33(26.8)	16(10.6)	13(10.6)	2(1.6)	-	-	123(100.0)
	계	79(41.6)	54(28.4)	30(15.8)	24(12.6)	3(1.6)	-	-	190(100.0)
제품 B	남자	-	1(1.5)	1(1.5)	24(35.8)	15(22.4)	20(29.9)	6(9.0)	67(100.0)
	여자	2(1.6)	4(3.3)	4(3.3)	47(38.2)	28(22.8)	29(23.6)	9(7.3)	123(100.0)
	계	2(1.1)	5(2.6)	5(2.6)	71(37.4)	43(22.6)	49(25.8)	15(7.9)	190(100.0)

연령에 따른 제품A의 기호도를 보면 40, 50대의 불만족 비율이 상대적으로 더 높은 것으로 나타났다.

표 6-83. 연령에 따른 우메보시 제품A 기호도에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
20대	33(39.3)	23(27.4)	19(22.6)	8(9.5)	1(1.2)	-	-	84(100.0)
30대	22(40.7)	17(31.5)	6(11.1)	8(14.8)	1(1.9)	-	-	54(100.0)
40대	16(48.5)	10(30.3)	2(6.1)	5(15.2)	-	-	-	33(100.0)
50대	8(44.4)	4(22.2)	3(16.7)	3(16.7)	-	-	-	18(100.0)
계	79(41.8)	54(28.6)	30(15.9)	24(12.7)	2(1.1)	-	-	189(100.0)

연령에 따른 제품B의 기호도를 보면 전 연령층에 걸쳐서 만족도가 높은 것으로 나타났으나 특히 50대 이상에서 기호도가 높았으며 과거 매실섭취 유무에 따른 기호도는 경험이 있는 소비자들의 반응이 좋은 것으로 조사되었다.

표 6-84. 연령에 따른 저염조미 우메보시 제품B 기호도에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
20대	-	4(4.8)	2(2.4)	25(29.8)	21(25.0)	24(28.6)	8(9.5)	84(100.0)
30대	1(1.9)	1(1.9)	1(1.9)	20(37.0)	12(22.2)	17(31.5)	2(3.7)	54(100.0)
40대	1(3.0)	-	2(6.1)	17(51.5)	5(15.2)	6(18.2)	2(6.1)	33(100.0)
50대	-	-	-	9(50.0)	5(27.8)	2(11.1)	2(11.1)	18(100.0)
계	2(1.1)	5(2.6)	5(2.6)	71(37.6)	43(22.8)	49(25.9)	14(7.4)	189(100.0)

표 6-85. 매실제품 섭취 경험 유무에 따른 우메보시 제품 기호도에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분		척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
		1	2	3	4	5	6	7	
제품 A	있다	14 (31.8)	14 (31.8)	6 (13.6)	8 (18.2)	2 (4.5)	-	-	44 (100.0)
	없다	66 (44.9)	40 (27.2)	24 (16.3)	16 (10.9)	1 (0.7)	-	-	147 (100.0)
	계	80 (41.9)	54 (28.3)	30 (15.7)	24 (12.6)	3 (1.6)	-	-	191 (100.0)
제품 B	있다	1 (2.3)	-	-	12 (27.3)	11 (25.0)	16 (36.4)	4 (9.1)	44 (100.0)
	없다	1 (0.7)	5 (3.4)	5 (3.4)	60 (40.8)	32 (21.8)	33 (22.4)	11 (7.5)	147 (100.0)
	계	2 (1.0)	5 (2.6)	5 (2.6)	72 (37.7)	43 (22.5)	49 (25.7)	15 (7.9)	191 (100.0)

(자) 제품용도

새로 개발된 저염조미 우메보시 제품B를 어떤 용도로 사용하면 좋을지에 대한 설문에서 응답자의 47.1%가 ‘반찬용’으로 이용하였으면 좋겠다고 응답을 하였고 31.0%는 디저트용으로 이용하였으면 하는 반응을 보였으며 성별로 보더라도 비슷한 결과를 나타냈다.

표 6-86. 성별에 따른 저염조미 우메보시 제품B 용도에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	반찬용	디저트용	기타	계
남자	16(47.1)	11(32.4)	7(20.6)	34(100.0)
여자	25(47.2)	16(30.2)	12(22.6)	53(100.0)
계	41(47.1)	27(31.0)	19(21.8)	87(100.0)

연령별로 용도를 보면 20대와 40대는 ‘반찬용’으로 이용하였으면 좋겠다는 응답비율이 많았고 30대와 50대 이상의 연령층에서는 ‘디저트용’으로 이용하였으면 좋겠다는 응답이 많은 것으로 조사되었다.

표 6-87. 연령별에 따른 저염조미 우메보시 제품B 용도에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	반찬용	디저트용	기타	계
20대	24(57.1)	12(28.6)	6(14.3)	42(100.0)
30대	7(38.9)	7(38.9)	4(22.2)	18(100.0)
40대	6(46.2)	2(15.4)	5(38.5)	13(100.0)
50대	4(30.8)	6(46.2)	3(23.1)	13(100.0)
계	41(47.7)	27(31.4)	18(20.9)	86(100.0)



매실제품을 과거에 먹어 본 경험이 있는지 유무에 따른 소비자들의 반응을 보면 매실제품을 먹어 본 경험에 관계없이 ‘반찬용’으로 이용했으면 하는 비율이 더 많은 것으로 나타났다.

표 6-88. 매실 섭취유무에 따른 저염조미 우메보시 제품B 용도에 대한 소비자 반응  
단위 : 빈도, %

구분	반찬용	디저트용	기타	계
있다	10(58.8)	5(29.4)	2(11.8)	17(100.0)
없다	31(44.3)	22(31.4)	17(24.3)	70(100.0)
계	41(47.1)	27(31.0)	19(21.8)	87(100.0)

#### (차) 구입의사

저염조미 우메보시 제품B를 구입할 의사가 있는 지에 대한 설문에서 구입의사가 60% 이상이라고 응답한 소비자의 비율이 남자 46.2%, 여자 36.6%로 남자가 더 높게 나타났는데 이는 앞서 맛에 대한 평가에서 여자 소비자들보다는 남자 소비자들의 평가가 더 좋게 나온 것과 일치되는 결과라고 할 수 있다.

표 6-89. 성별에 따른 저염조미 우메보시 제품B 구입의사에 대한 소비자 반응  
단위 : 빈도, %

구분	90% 이상	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10% 이하	계
남자	4 (6.2)	3 (4.6)	12 (18.5)	11 (16.9)	11 (16.9)	6 (9.2)	4 (6.2)	8 (12.3)	6 (9.2)	65 (100.0)
여자	1 (0.8)	8 (6.5)	14 (11.4)	22 (17.9)	38 (30.9)	8 (6.5)	7 (5.7)	8 (6.5)	17 (13.8)	123 (100.0)
계	5 (2.7)	11 (5.9)	26 (13.8)	33 (17.6)	49 (26.1)	14 (7.4)	11 (5.9)	16 (8.5)	23 (12.2)	188 (100.0)

연령별에 따른 저염조미 우메보시 제품B의 구입의사를 보면 구입의사 비율이 60% 이상인 경우 20대가 48.2%로 가장 높은 것으로 나타났고 그 다음으로 40대 45.5%, 50대 이상 35.3%, 30대 29.7%순으로 30대의 구입의사 비율이 가장 낮은 것으로 조사되었다.

표 6-90. 연령별에 따른 저염조미 우메보시 제품B 구입의사에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	90% 이상	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10% 이하	계
20대	2 (2.4)	5 (6.0)	16 (19.3)	17 (20.5)	14 (16.9)	6 (7.2)	6 (7.2)	9 (10.8)	8 (9.6)	83 (100.0)
30대	2 (3.7)	3 (5.6)	4 (7.4)	7 (13.0)	21 (38.9)	6 (11.1)	2 (3.7)	-	9 (16.7)	54 (100.0)
40대	-	2 (6.1)	4 (12.1)	6 (27.3)	9 (27.3)	2 (6.1)	2 (6.1)	4 (12.1)	4 (12.1)	33 (100.0)
50대	1 (5.9)	1 (5.9)	1 (5.9)	3 (17.6)	4 (23.5)	1 (5.9)	1 (5.9)	3 (17.6)	2 (11.8)	17 (100.0)
계	5 (2.7)	11 (5.9)	25 (13.4)	33 (17.6)	48 (25.7)	15 (8.0)	11 (5.9)	16 (8.6)	23 (12.3)	187 (100.0)

매실을 과거에 먹어 본 경험이 있는 지 유무에 따른 저염조미 우메보시 제품B에 대한 구입할 의사를 조사한 결과 구입의사 60% 이상이라고 응답한 비율은 매실을 과거에 먹어 본 경험이 있는 소비자들의 경우가 65.2%로 그렇지 않은 경우보다 더 높은 것으로 조사되었다.

표 6-91. 매실섭취경험 유무에 따른 저염조미 우메보시 제품B 구입의사에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	90% 이상	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10% 이하	계
있다	2 (4.7)	7 (16.3)	9 (20.9)	10 (23.3)	12 (27.9)	2 (4.7)	1 (2.3)	-	-	43 (100.0)
없다	3 (2.1)	4 (2.7)	17 (11.6)	23 (15.8)	37 (25.3)	13 (8.9)	10 (6.8)	16 (11.0)	23 (15.8)	146 (100.0)
계	5 (2.6)	11 (5.8)	26 (13.8)	33 (17.5)	49 (25.9)	15 (7.9)	11 (5.8)	16 (8.5)	23 (12.2)	189 (100.0)

**(카) 종합**

제품A에 대한 소비자 반응조사 결과를 보면 외관을 비롯한 단맛, 쓴맛 등에서 7점 척도 기준에서 평균 2.5이하로 나타나 전반적으로 불만족스러운 반응을 보이고 있는 것으로 조사되었다.

반면 제품B에 대한 소비자 반응조사 결과는 조식감, 단맛, 짠맛 등 맛, 기호도 등 전반적으로 7점 척도 기준 평균 4.5 이상의 반응을 보여 보통이상의 만족도를 보이고 있는 것으로 나타났으나 단맛을 줄이고 신맛을 좀 더 강조하기를 바라는 것으로 조사되었다. 특히 과거에 매실을 섭취한 경험이 있는 40대 이상 남성들의 만족도가 높은 것으로 조사되었다.

표 6-92. 저염조미 우메보시 제품의 평균 및 표준편차

	외관	조식감	색깔	냄새	단맛	신맛	짠맛	기호도
제품A	2.57 (1.34)	3.04 (1.38)	3.29 (1.29)	2.96 (1.53)	1.96 (1.18)	2.36 (1.55)	2.15 (1.62)	2.04 (1.11)
제품B	4.37 (1.24)	4.54 (1.25)	4.44 (1.39)	4.47 (1.32)	4.89 (1.46)	4.54 (1.27)	4.79 (1.28)	4.86 (1.2)

**(3) 청매실 당절임제품**

**(가) 외관**

청매실 당절임제품 외관에 대한 소비자 반응을 조사한 결과 제품A의 경우 만족스럽다는 비율이 61.5%로 만족도가 상당히 높은 것으로 조사되었으나 제품B의 경우에는 26.9%로 제품A에 비하여 만족도가 낮은 것으로 나타났다.

표 6-93. 청매실 당절임제품 외관에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
제품 A	1(3.8)	1(3.8)	3(11.5)	5(19.2)	7(26.9)	5(19.2)	4(15.4)	26(100.0)
제품 B	2(7.7)	1(3.8)	6(23.1)	10(38.5)	3(11.5)	4(15.4)	-	26(100.0)

(나) 조직감

청매실 당절임제품의 조직감에 대한 소비자 반응조사를 보면 청매실 당절임 제품A의 경우 80.8%가 만족스럽다는 반응을 보이고 있는 것으로 나타난 반면 제품B에 대한 만족도는 19.2%로 낮은 수준을 보이고 있는 것으로 조사되었다.

표 6-94. 청매실 당절임 제품 조직감에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
제품 A	1(3.8)	1(3.8)	3(11.5)	-	9(34.6)	4(15.4)	8(30.8)	26(100.0)
제품 B	1(3.8)	4(15.4)	5(19.2)	11(42.3)	4(15.4)	-	1(3.8)	26(100.0)

(다) 색깔

청매실 당절임제품의 색깔에 대한 반응을 조사한 결과 제품A의 만족도는 61.5%로 높은 것으로 나타났지만 제품B의 경우에는 만족스럽다는 비율이 19.2%로 낮은 것으로 나타났다.

표 6-95. 청매실 당절임 제품 색깔에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
제품 A	-	-	3(11.5)	7(26.9)	5(19.2)	7(26.9)	4(15.4)	26(100.0)
제품 B	1(3.8)	5(19.2)	6(23.1)	9(34.6)	3(11.5)	2(7.7)	-	26(100.0)

(라) 냄새

청매실 당절임제품의 냄새에 대한 소비자들의 반응을 보면 만족한다는 비율이 제품B보다는 제품A가 더 높은 것으로 나타났다.

표 6-96. 청매실 당절임 제품 냄새에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
제품 A	1(3.8)	-	3(11.5)	10(38.5)	3(11.5)	7(26.9)	2(7.7)	26(100.0)
제품 B	-	-	2(7.7)	15(57.7)	6(23.1)	3(11.5)	-	26(100.0)

(마) 맛

청매실 당절임 제품A의 맛에 대한 반응을 조사한 결과를 보면 단맛의 경우 만족한다는 비율이 46.2%로 비교적 높은 만족도를 보이고 있는 것으로 조사되었으며 신맛의 경우에도 만족도의 비율이 높은 것으로 나타났지만 보통이라고 응답한 비율도 40%에 달하고 있는 것으로 나타났다. 짠맛에 대해서는 만족한다는 비율도 40%로 높은 편이지만 불만족스럽다는 반응도 32%에 달하여 짠맛에 대한 평가는 그렇게 호의적이라고 할 수 없을 것으로 판단된다.

표 6-97. 청매실 당절임 제품A의 맛에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
단맛	1(3.8)	1(3.8)	4(15.4)	8(30.8)	6(23.1)	4(15.4)	2(7.7)	26(100.0)
신맛	2(8.0)	-	2(8.0)	10(40.0)	2(8.0)	6(24.0)	7(12.0)	25(100.0)
짠맛	1(4.0)	3(12.0)	4(16.0)	7(28.0)	1(4.0)	6(24.0)	3(12.0)	25(100.0)

청매실 당절임 제품B의 맛에 대한 소비자 반응을 보면 단맛의 경우 만족도가 52%로 나타나 제품A에 비하여 오히려 높은 것으로 나타났으며 신맛은 보통이라고 응답한 비율이 57.7%로 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 조사되었다. 짠맛의 경우에도 보통이라고 응답한 비율이 가장 높은 것으로 나타났다.

표 6-98. 청매실 당절임 제품B의 맛에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
단맛	1(4.0)	2(8.0)	2(8.0)	7(28.0)	8(32.0)	3(12.0)	2(8.0)	25(100.0)
신맛	1(3.8)	3(11.5)	3(11.5)	15(57.7)	3(11.5)	1(3.8)	-	26(100.0)
짠맛	-	4(15.4)	2(7.7)	14(53.8)	4(15.4)	2(7.7)	-	25(100.0)

(바) 기호도

청매실 당절임제품의 기호도를 보면 제품A의 경우에는 만족하다는 응답이 57.7%로 높은 비중을 차지한 반면 제품B의 경우에는 보통이다라고 응답한 비율이 50%로 나타나 제품A에 대한 만족도가 높음을 알 수 있다.

표 6-99. 청매실 당절임 제품 기호도에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
제품 A	-	-	3(11.5)	8(30.8)	4(15.4)	9(34.6)	2(7.7)	26(100.0)
제품 B	-	2(7.7)	5(19.2)	13(50.0)	3(11.5)	1(3.8)	2(7.7)	26(100.0)

(사) 용도

청매실 당절임제품의 용도에 대한 설문에서 제품 A, B에 관계없이 '디저트용'으로 이용했으면 하는 비율이 가장 높은 것으로 조사되었지만 표본수가 적기 때문에 정확한 판단을 하기 위해서는 좀 더 조사가 필요할 것으로 보인다.

표 6-100. 청매실 당절임 제품 용도에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	반찬용	디저트용	기타	계
제품 A	8(30.8)	12(46.2)	6(23.1)	26(100.0)
제품 B	4(16.7)	14(58.3)	6(25.0)	24(100.0)

(아) 구입의사

청매실 당절임 제품에 대한 구입의사를 보면 제품A의 경우에는 구입할 의사가 60% 이상인 비율이 34.6%인 반면 제품B의 경우에는 15.3%로 전반적으로 제품A에 대한 구입의사가 높은 것으로 나타났지만 이 역시 표본수가 적어 정확한 판단을 하기에는 무리가 있다고 할 수 있다.

표 6-101. 청매실 당절임 제품 구입의사에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	90% 이상	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10% 이하	계
제품A	1(3.8)	4(15.4)	2(7.7)	2(7.7)	5(19.2)	4(15.4)	6(23.1)	2(7.7)	-	26(100.0)
제품B	-	3(11.5)	-	1(3.8)	3(11.5)	4(15.4)	9(34.6)	3(11.5)	3(11.5)	26(100.0)

(자) 종합

청매실 당절임 제품에 대한 소비자 반응조사 결과를 종합하면 film 전처리하여 과육이 단단한 청매실 A제품이 동결 전처리로 과육이 물렁물렁한 제품B보다 만족도가 높은 것으로 나타났다.

표 6-102. 청매실 당절임 제품의 평균 및 표준편차

	외관	조식감	색깔	냄새	단맛	신맛	짠맛	기호도
제품A	4.81 (1.58)	5.27 (1.69)	5.08 (1.29)	4.65 (1.41)	4.42 (1.45)	4.60 (1.63)	4.36 (1.75)	4.96 (1.22)
제품B	3.88 (1.37)	3.65 (1.26)	3.54 (1.27)	4.38 (0.8)	4.44 (1.47)	3.73 (1.08)	3.92 (1.09)	4.08 (1.23)

## 나) 돌산 갓 절임제품

### (1) 조사개황

돌산 생갓을 이용하여 만든 돌산 갓 절임식품에 대한 소비자들의 반응을 파악하기 위하여 수도권 지역의 소비자들을 대상으로 임의적으로 표본을 선정하여 소비자 반응조사를 실시하였다. 돌산 생갓을 이용한 돌산 갓 절임식품은 103명을 대상으로 조사를 하여 분석에 이용하였다.

조사방법은 설문서를 이용하여 조사원이 소비자로 하여금 돌산 갓 제품을 시식케 한 후 만족도를 7점 항목 척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)를 사용하여 조사하였다.

### (2) 소비자반응 조사

#### (가) 외관

돌산 갓 절임제품에 대한 소비자들의 반응을 성별로 살펴보면 남자들은 보통 이다라고 반응을 보인 경우가 많았고 여자들은 불만족스럽다라고 응답한 경우가 조금 많은 것으로 조사되었다.

표 6-103. 성별에 따른 돌산갓 절임제품 외관에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
남자	-	1(2.7)	8(21.6)	20(54.1)	6(16.2)	2(5.4)	-	37(100.0)
여자	2(3.0)	12(18.2)	13(19.7)	24(36.4)	8(12.1)	6(9.1)	1(1.5)	66(100.0)
계	2(1.9)	13(12.6)	21(20.4)	44(42.7)	14(13.6)	8(7.8)	1(1.0)	103(100.0)

돌산 갓 절임제품의 외관에 대한 반응을 연령별로 살펴보면 10대와 20대는 불만족스럽다는 반응을 보인 비율이 높은 것으로 나타났으며 40대 이상은 보통이라는 반응을 보인 비율이 많았는데 30대는 만족스럽다는 비율이 37.8%로 비교적 높은 비율을 보이고 있는 것으로 조사되었다.



표 6-104. 연령에 따른 돌산갓 절임제품 외관에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
10대	1(12.5)	1(12.5)	2(25.0)	2(25.0)	2(25.0)	-	-	8(100.0)
20대	-	9(19.1)	14(29.8)	18(38.3)	5(10.6)	1(2.1)	-	47(100.0)
30대	-	3(10.3)	3(10.3)	12(41.4)	5(17.2)	5(17.2)	1(3.4)	29(100.0)
40대	1(5.6)	-	2(11.1)	11(61.1)	2(11.1)	2(11.1)	-	18(100.0)
50대	-	-	-	1(100.0)	-	-	-	1(100.0)
계	2(1.9)	13(12.6)	21(20.4)	44(42.7)	14(13.6)	8(7.8)	1(1.0)	103(100.0)

돌산 갓을 이용한 제품을 과거에 먹어 본 경험이 있는 지 유무에 따른 돌산 갓 개발절임식품에 대한 소비자 반응을 보면 돌산 갓 관련 제품을 먹어 본 경험이 있는 소비자들은 보통이라고 응답한 비율이 높은 것으로 나타났고 경험이 없는 소비자들은 불만족스럽다는 반응을 보인 비율이 많은 것으로 조사되었다.

표 6-105. 돌산갓 제품 섭취경험 유무에 따른 돌산갓 제품 외관에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
있다	1(1.9)	9(17.0)	5(9.4)	25(47.2)	8(15.1)	4(7.5)	1(1.9)	53(100.0)
없다	1(2.0)	4(8.0)	16(32.0)	19(38.0)	6(12.0)	4(8.0)	-	50(100.0)
계	2(1.9)	13(12.6)	21(20.4)	44(42.7)	14(13.6)	8(7.8)	1(1.0)	103(100.0)

(나) 조직감

새롭게 개발된 돌산 갓 절임식품의 조직감에 대한 반응을 성별로 살펴보면 남자 소비자들보다 여자 소비자들의 만족도가 높은 것으로 나타났으며 남자의 경우 불만족스럽다는 반응이 더 많은 것으로 조사되었다.

표 6-106. 성별에 따른 돌산갓 절임제품 조직감에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
남자	-	1(2.7)	13(35.1)	12(32.4)	8(21.6)	3(8.1)	-	37(100.0)
여자	-	4(6.1)	6(9.1)	33(50.0)	10(15.2)	10(15.2)	3(4.5)	66(100.0)
계	-	5(4.9)	19(18.4)	45(43.7)	18(17.5)	13(12.6)	3(2.9)	103(100.0)

연령별에 따른 돌산 갓 절임식품의 조직감에 대한 반응을 살펴보면 30대가 만족스럽다는 반응을 보인 비율이 가장 높은 것으로 조사되었으며 그 밖의 연령층의 경우는 보통이라는 반응을 보이는 비율이 가장 많았다.

표 6-107. 연령에 따른 돌산갓 절임제품 조직감에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
10대	-	1(12.5)	1(12.5)	3(37.5)	2(25.0)	-	1(12.5)	8(100.0)
20대	-	4(8.5)	11(23.4)	17(36.2)	10(21.3)	5(10.6)	-	47(100.0)
30대	-	-	2(6.9)	15(51.7)	5(17.2)	6(20.7)	1(3.4)	29(100.0)
40대	-	-	4(22.2)	10(55.6)	1(5.6)	2(11.1)	1(5.6)	18(100.0)
50대	-	-	1(100.0)	-	-	-	-	1(100.0)
계	-	5(4.9)	19(18.4)	45(43.7)	18(17.5)	13(12.6)	3(2.9)	103(100.0)

과거 돌산 갓을 이용한 관련 제품을 먹어 본 경험이 있는 지 유무에 따른 소비자 반응을 보면 오히려 돌산 갓 관련제품을 과거에 먹어 본 경험이 없는 소비자들의 만족도가 높은 것으로 조사되었다.

표 6-108. 돌산갓 제품 섭취경험 유무에 따른 돌산갓 제품 조직감에 대한 소비자 반응  
단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
있다	-	1(1.9)	11(20.8)	25(47.2)	9(17.0)	6(11.3)	1(1.9)	53(100.0)
없다	-	4(8.0)	8(16.0)	20(40.0)	9(18.0)	7(14.0)	2(4.0)	50(100.0)
계	-	5(4.9)	19(18.4)	45(43.7)	18(17.5)	13(12.6)	3(2.9)	103(100.0)

(다) 색깔

성별에 따른 돌산 갓 절임식품의 색깔에 대한 소비자들의 반응을 보면 남녀 모두 불만족스럽다는 반응을 보인 비율이 높은 것으로 조사되었다.

표 6-109. 성별에 따른 돌산갓 절임제품 색깔에 대한 소비자 반응  
단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
남자	-	4(10.8)	10(27.0)	13(35.1)	7(18.9)	2(5.4)	1(2.7)	37(100.0)
여자	2(3.0)	10(15.2)	14(21.2)	23(34.8)	10(15.2)	5(7.6)	2(3.0)	66(100.0)
계	2(1.9)	14(13.6)	24(23.3)	36(35.0)	17(16.5)	7(6.8)	3(2.9)	103(100.0)

돌산 갓 절임식품의 색깔에 대한 소비자들의 반응을 연령별에 따라 살펴보면 만족스럽다는 반응은 30대가 가장 높은 것으로 나타났고 그 밖의 연령층은 불만족스러운 반응을 보인 비율이 높은 것으로 조사되었다.

표 6-110. 연령에 따른 돌산갓 절임제품 색깔에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
10대	-	2(25.0)	-	3(37.5)	2(25.0)	-	1(12.5)	8(100.0)
20대	1(2.1)	11(23.4)	12(25.5)	15(31.9)	6(12.8)	2(4.3)	-	47(100.0)
30대	-	1(3.4)	4(13.8)	11(37.9)	7(24.1)	4(13.8)	2(6.9)	29(100.0)
40대	1(5.6)	-	7(38.9)	7(38.9)	2(11.1)	1(5.6)	-	18(100.0)
50대	-	-	1(100.0)	-	-	-	-	1(100.0)
계	2(1.9)	14(13.6)	24(23.3)	36(23.3)	17(16.5)	7(6.8)	3(2.9)	103(100.0)

과거 돌산 갓 관련 제품을 먹어 본 경험이 있는 지 유무에 따른 소비자들의 반응을 보면 먹어 본 경험이 있는 소비자들의 만족도가 없는 경우보다 더 높은 것으로 나타났다.

표 6-111. 돌산갓 제품 섭취경험 유무에 따른 돌산갓 제품 색깔에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
있다	2(3.8)	2(3.8)	14(26.4)	21(39.6)	7(13.2)	5(9.4)	2(3.8)	53(100.0)
없다	-	12(24.0)	10(20.0)	15(30.0)	10(20.0)	2(4.0)	1(2.0)	50(100.0)
계	2(1.9)	14(13.6)	24(23.3)	36(35.0)	17(16.5)	7(6.8)	3(2.9)	103(100.0)

(라) 냄새

돌산 갓 절임식품의 냄새에 대한 소비자들의 반응을 성별에 따라 살펴보면 남자들보다는 여자소비자들의 만족도가 더 높은 것으로 조사되었다.

표 6-112. 성별에 따른 돌산갓 절임제품 냄새에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
남자	-	6(16.2)	5(13.5)	15(40.5)	7(18.9)	3(8.1)	1(2.7)	37(100.0)
여자	1(1.5)	5(7.6)	11(16.7)	23(34.8)	11(16.7)	8(12.1)	7(10.6)	66(100.0)
계	1(1.0)	11(10.7)	16(15.5)	38(36.9)	18(17.5)	11(10.7)	8(7.8)	103(100.0)

연령에 따른 소비자들의 반응을 보면 10대와 40대들은 불만족하다는 비율이 높은 것으로 나타난 반면 만족스럽다는 반응은 30대가 가장 높은 비율을 나타내고 있는 것으로 조사되었으며 그 다음이 20대인 것으로 나타났다.

표 6-113. 연령에 따른 돌산갓 절임제품 냄새에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
10대	-	3(37.5)	2(25.0)	1(12.5)	-	2(25.0)	-	8(100.0)
20대	1(2.1)	5(10.6)	7(14.9)	17(36.2)	11(23.4)	5(10.6)	1(2.1)	47(100.0)
30대	-	-	5(17.2)	11(37.9)	6(20.7)	3(10.3)	4(13.8)	29(100.0)
40대	-	3(16.7)	2(11.1)	8(44.4)	1(5.6)	1(5.6)	3(16.7)	18(100.0)
50대	-	-	-	1(100.0)	-	-	-	1(100.0)
계	1(1.0)	11(10.7)	16(15.5)	38(36.9)	18(17.5)	11(10.7)	8(7.8)	103(100.0)

돌산 갓 관련 제품을 과거에 먹어 본 경험이 있는 지 유무에 따른 새롭게 개발된 제품에 대한 소비자들의 반응을 조사한 결과 전에 돌산 갓 제품을 먹어 본 경험에 관계없이 만족스럽다는 비율이 큰 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다.

표 6-114. 돌산갓 제품 섭취경험 유무에 따른 돌산갓 제품 냄새에 대한 소비자 반응  
단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
있다	1(1.9)	4(7.5)	7(13.2)	21(39.6)	9(17.0)	6(11.3)	5(9.4)	53(100.0)
없다	-	7(14.0)	9(18.0)	17(34.0)	9(18.0)	5(10.0)	3(6.0)	50(100.0)
계	1(1.0)	11(10.7)	16(15.5)	38(36.9)	18(17.5)	11(10.7)	8(7.8)	103(100.0)

(마) 단맛

돌산 갓 제품의 단맛에 대한 소비자들의 반응을 보면 남자의 경우 보통이라고 응답한 비율이 37.8%로 가장 많았으나 불만족스럽다는 비율도 32.4%로 높은 비율을 차지하는 것으로 나타났다. 여자의 경우도 보통이라고 응답한 비율이 가장 많았지만 만족한다는 비율도 36.4%로 비교적 남자보다는 좋은 반응을 보이고 있는 것으로 나타났다.

표 6-115. 성별에 따른 돌산갓 절임제품 단맛에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
남자	-	2(5.4)	10(27.0)	14(37.8)	7(18.9)	1(2.7)	3(8.1)	37(100.0)
여자	1(1.5)	5(7.6)	9(13.6)	27(40.9)	13(19.7)	5(7.6)	6(9.1)	66(100.0)
계	1(1.0)	7(6.8)	19(18.4)	41(39.8)	20(19.4)	6(5.8)	9(8.7)	103(100.0)

연령별에 따른 소비자들의 반응을 보면 30대의 만족도가 44.8%로 가장 높은 비중을 차지하고 있는 것으로 조사되었으며 그 다음으로는 20대로 31.9%가 만족한다는 반응을 보인 것으로 나타났다.

표 6-116. 연령에 따른 돌산갓 절임제품 단맛에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
10대	-	1(12.5)	-	5(62.5)	1(12.5)	-	1(12.5)	8(100.0)
20대	1(2.1)	4(8.5)	11(23.4)	16(34.0)	12(25.5)	1(2.1)	2(4.3)	47(100.0)
30대	-	-	5(17.2)	11(37.9)	4(13.8)	5(17.2)	4(13.8)	29(100.0)
40대	-	2(11.1)	3(16.7)	8(44.4)	3(16.7)	-	2(11.1)	18(100.0)
50대	-	-	-	1(100.0)	-	-	-	1(100.0)
계	1(1.0)	7(6.8)	19(18.4)	41(39.8)	20(19.4)	6(5.8)	9(8.7)	103(100.0)

과거 돌산 갓 관련 제품을 먹어 본 경험이 있는 지 유무에 따른 새롭게 개발된 제품의 단맛에 대한 소비자 반응을 보면 과거의 경험에 관계없이 비슷한 양상을 보이고 있는 것으로 나타났다.

표 6-117. 돌산갓 제품 섭취경험 유무에 따른 돌산갓 제품 단맛에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
있다	-	3(5.7)	8(15.1)	24(45.3)	10(18.9)	2(3.8)	6(11.3)	53(100.0)
없다	1(2.0)	4(8.0)	11(22.0)	17(34.0)	10(20.0)	4(8.0)	3(6.0)	50(100.0)
계	1(1.0)	7(6.8)	19(18.4)	41(39.8)	20(19.4)	6(5.8)	9(8.7)	103(100.0)

(바) 신맛

돌산 잣 제품의 신맛에 대한 소비자들의 반응을 보면 남녀 모두 만족스럽다는 비율이 비슷한 수준을 보이고 있으며 남자의 경우 불만족스럽다는 비율도 만족스럽다는 비율과 비슷한 수준으로 나타났다.

표 6-118. 성별에 따른 돌산잣 절임제품 신맛에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
남자	-	4(10.8)	9(24.3)	10(27.0)	8(21.6)	5(13.5)	1(2.7)	37(100.0)
여자	1(1.5)	5(7.6)	11(16.7)	25(37.9)	13(19.7)	4(6.1)	7(10.6)	66(100.0)
계	1(1.0)	9(8.7)	20(19.4)	35(34.0)	21(20.4)	9(8.7)	8(7.8)	103(100.0)

연령에 따른 돌산 잣 절임식품의 신맛에 대한 소비자 반응을 조사한 결과 30대가 만족스럽다는 반응이 가장 높은 것으로 나타났으며 그 다음으로 20대, 10대 순으로 만족도가 높은 것으로 조사되어 30대 이하 소비자들의 반응이 좋은 것을 알 수 있다.

표 6-119. 연령에 따른 돌산잣 절임제품 신맛에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
10대	-	2(25.0)	2(25.0)	1(12.5)	2(25.0)	-	1(12.5)	8(100.0)
20대	-	5(10.6)	11(23.4)	13(27.7)	12(25.5)	6(12.8)	-	47(100.0)
30대	-	-	3(10.3)	13(44.8)	5(17.2)	2(6.9)	6(20.7)	29(100.0)
40대	1(5.6)	2(11.1)	4(22.2)	7(38.9)	2(11.1)	1(5.6)	1(5.6)	18(100.0)
50대	-	-	-	1(100.0)	-	-	-	1(100.0)
계	1(1.0)	9(8.7)	20(19.4)	35(34.0)	21(20.4)	9(8.7)	-	103(100.0)



돌산 갓 관련 제품을 과거에 먹어 본 경험이 있는지 유무에 따른 돌산 갓 절임식품의 신맛에 대한 소비자 반응을 보면 먹어 본 경험이 있는 소비자들의 만족스럽다는 반응을 보인 비율이 그렇지 않는 소비자들의 반응 비율보다 더 높은 것으로 나타났다.

표 6-120. 돌산갓 제품 섭취경험 유무에 따른 돌산갓 제품 신맛에 대한 소비자 반응  
단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
있다	1(1.9)	4(7.5)	11(20.8)	17(32.1)	10(18.9)	4(7.5)	6(11.3)	53(100.0)
없다	-	5(10.0)	9(18.0)	18(36.0)	11(22.0)	5(10.0)	2(4.0)	50(100.0)
계	1(1.0)	9(8.7)	20(19.4)	35(34.0)	21(20.4)	9(8.7)	8(7.8)	103(100.0)

(사) 짠맛

돌산 갓 절임식품의 짠맛에 대한 소비자들의 반응을 보면 여자보다는 남자들의 만족도 비율이 높은 것으로 조사되었다.

표 6-121. 성별에 따른 돌산갓 절임제품 짠맛에 대한 소비자 반응  
단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
남자	-	4(10.8)	4(10.8)	12(32.4)	8(21.6)	9(24.3)	-	37(100.0)
여자	-	3(4.5)	6(9.1)	34(51.5)	11(16.7)	6(9.1)	6(9.1)	66(100.0)
계	-	7(6.8)	10(9.7)	46(44.7)	19(18.4)	15(14.6)	6(5.8)	103(100.0)

돌산 갓 절임제품의 짠맛에 대한 소비자반응을 연령별로 살펴보면 만족스럽다는 반응이 20대가 42.5%로 가장 높은 비율을 나타냈고 그 다음으로 40대 38.9%, 30대 37.9%로 조사되었다.

표 6-122. 연령에 따른 돌산갓 절임제품 짠맛에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
10대	-	2(25.0)	1(12.5)	3(37.5)	1(12.5)	1(12.5)	-	8(100.0)
20대	-	4(8.5)	5(10.6)	18(38.3)	12(25.5)	8(17.0)	-	47(100.0)
30대	-	1(3.4)	1(3.4)	16(55.2)	1(3.4)	4(13.8)	6(20.7)	29(100.0)
40대	-	-	2(11.1)	9(50.0)	5(27.8)	2(11.1)	-	18(100.0)
50대	-	-	1(100.0)	-	-	-	-	1(100.0)
계	-	7(6.8)	10(9.7)	46(44.7)	19(18.4)	15(14.6)	-	103(100.0)

돌산 갓 관련제품을 과거에 먹어 본 경험이 있는 지 유무에 따른 소비자들의 반응을 살펴보면 돌산 갓을 먹어 본 경험이 있는 소비자들의 만족도 반응이 그렇지 못한 소비자들의 반응 비율보다 높은 것으로 조사되었다.

표 6-123. 돌산갓 제품 섭취경험 유무에 따른 돌산갓 제품 짠맛에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
있다	-	4(7.5)	4(7.5)	22(41.5)	11(20.8)	6(11.3)	6(11.3)	53(100.0)
없다	-	3(6.0)	6(12.0)	24(48.0)	8(16.0)	9(18.0)	-	50(100.0)
계	-	7(6.8)	10(9.7)	46(44.7)	19(18.4)	15(14.6)	6(5.8)	103(100.0)

(아) 기호도

돌산 갓 절임제품의 기호도를 성별로 살펴보면 여자보다는 남자들의 만족도가 높은 것으로 나타났다.

표 6-124. 성별에 따른 돌산갓 절임제품 기호도에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
남자	-	4(10.8)	5(13.5)	14(37.8)	10(27.0)	3(8.1)	1(2.7)	37(100.0)
여자	1(1.5)	6(9.1)	16(24.2)	21(31.8)	12(18.2)	9(13.6)	1(1.5)	66(100.0)
계	1(1.0)	10(9.7)	21(20.4)	35(34.0)	22(21.4)	12(11.7)	2(1.9)	103(100.0)

돌산 갓 절임제품의 기호도에 대한 소비자 반응을 연령별에 따라 살펴보면 만족스럽다는 반응은 30대가 44.8%로 가장 높은 것으로 나타났으며 그 다음은 40대로 38.9%로 나타나 전반적으로 30~40대의 반응이 다른 연령층에 비하여 좋은 것으로 조사되었다.

표 6-125. 연령에 따른 돌산갓 절임제품 기호도에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
10대	1(12.5)	-	-	4(50.0)	2(25.0)	1(12.5)	-	8(100.0)
20대	-	6(12.8)	13(27.7)	15(31.9)	10(21.3)	2(4.3)	1(2.1)	47(100.0)
30대	-	2(6.9)	5(17.2)	9(31.0)	4(13.8)	8(27.6)	1(3.4)	29(100.0)
40대	-	2(11.1)	3(16.7)	6(33.3)	6(33.3)	1(5.6)	-	18(100.0)
50대	-	-	-	1(100.0)	-	-	-	1(100.0)
계	1(1.0)	10(9.7)	21(20.4)	35(34.0)	22(21.4)	12(11.7)	-	103(100.0)

돌산 갓 제품을 과거에 먹어 본 경험이 있는 지 유무에 따른 돌산 갓 절임식품의 기호도를 조사한 결과 돌산 갓 관련 제품을 먹어 본 경험이 있는 소비자들이 만족스럽다는 반응을 보인 비율이 더 높은 것으로 조사되었다.

표 6-126. 돌산갓 제품 섭취경험 유무에 따른 돌산갓 제품 조직감에 대한 소비자 반응  
단위 : 빈도, %

구분	척도(1=매우 불만족, 4=보통, 7=매우 만족)							계
	1	2	3	4	5	6	7	
있다	-	3(5.7)	6(11.3)	23(43.4)	13(24.5)	7(13.2)	1(1.9)	53(100.0)
없다	1(2.0)	7(14.0)	15(30.0)	12(24.0)	9(18.0)	5(10.0)	1(2.0)	50(100.0)
계	1(1.0)	10(9.7)	21(20.4)	35(34.0)	22(21.4)	12(11.7)	2(1.9)	103(100.0)

#### (자) 구입의사

돌산 갓 절임식품에 대한 구입의사를 성별에 따라 살펴보면 절임식품을 구입할 의사가 60% 이상인 경우 남자보다는 여자가 조금 높은 것으로 조사되었다.

표 6-127. 성별에 따른 돌산 갓 제품 구입의사에 대한 소비자 반응  
단위 : 빈도, %

구분	90% 이상	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10% 이하	계
남자	1 (2.7)	1 (2.7)	4 (10.8)	3 (8.1)	5 (13.5)	10 (27.0)	7 (18.9)	1 (2.7)	5 (13.5)	37 (100.0)
여자	2 (3.0)	3 (4.5)	7 (10.6)	8 (12.1)	7 (10.6)	8 (12.1)	14 (21.2)	7 (10.6)	10 (15.2)	66 (100.0)
계	3 (2.9)	4 (3.9)	11 (10.7)	11 (10.7)	12 (11.7)	18 (17.5)	21 (20.4)	8 (7.8)	15 (14.6)	103 (100.0)

연령별에 따른 돌산 갓 절임식품의 구입의사를 보면 구입의사가 60% 이상인 비율을 보면 30대가 48.3%로 가장 많고 그 다음으로 40대로 39.0% 등의 순으로

나타나 기호도와 마찬가지로 30~40대의 구입의사 비율이 상대적으로 높은 것으로 조사되었다.

표 6-128. 연령별에 따른 돌산 갖제품 구입의사에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	90% 이상	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10% 이하	계
10대	-	-	-	1 (12.5)	-	4 (50.0)	-	1 (12.5)	2 (25.0)	8 (100.0)
20대	-	1 (2.1)	4 (8.5)	2 (4.3)	6 (12.8)	8 (17.0)	15 (31.9)	3 (6.4)	8 (17.0)	47 (100.0)
30대	2 (6.9)	2 (6.9)	6 (20.7)	4 (13.8)	5 (17.2)	2 (6.9)	1 (3.4)	3 (10.3)	4 (13.8)	29 (100.)
40대	1 (5.6)	1 (5.6)	1 (5.6)	4 (22.2)	1 (5.6)	3 (16.7)	5 (27.8)	1 (5.6)	1 (5.6)	18 (100.0)
50대	-	-	-	-	-	1 (100.0)	-	-	-	1 (100.0)
계	3 (2.9)	4 (3.9)	11 (10.7)	11 (10.7)	12 (11.7)	18 (17.5)	21 (20.4)	8 (7.8)	15 (14.6)	103 (100.0)

돌산 갖을 과거에 먹어 본 경험이 있는 지 유무에 따른 돌산 갖 절임식품의 구입의사를 살펴보면 구입의사가 60% 이상인 경우 돌산 갖을 먹어 본 경험이 있는 소비자들의 반응이 그렇지 못한 경우보다 비율이 더 높은 것으로 조사되었다.

표 6-129. 돌산갖 제품 섭취경험 유무에 따른 돌산 갖제품 구입의사에 대한 소비자 반응

단위 : 빈도, %

구분	90% 이상	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10% 이하	계
있다	2 (3.8)	2 (3.8)	7 (13.2)	10 (18.9)	5 (9.4)	12 (22.6)	9 (17.0)	3 (5.7)	3 (5.7)	53 (100.0)
없다	1 (2.0)	2 (4.0)	4 (8.0)	1 (2.0)	7 (14.0)	6 (12.0)	12 (24.0)	5 (10.0)	12 (24.0)	50 (100.0)
계	3 (2.9)	4 (3.9)	11 (10.7)	11 (10.7)	12 (11.7)	18 (17.5)	21 (20.4)	8 (7.8)	15 (14.6)	103 (100.0)

### (차) 종합

돌산 갓 절임제품에 대한 소비자 반응조사 결과를 종합하면 전반적으로 보통의 만족도를 보이고 있는 것으로 나타났으며 30대 여자들의 만족도가 높은 것으로 조사되었다.

표 6-130. 돌산 갓 절임제품의 평균 및 표준편차

	외관	조직감	색깔	냄새	단맛	신맛	짠맛	기호도
돌산갓 제품	3.81 (1.18)	4.23 (1.13)	3.83 (1.28)	4.22 (1.39)	4.22 (1.31)	4.21 (1.36)	4.42 (1.22)	4.08 (1.24)

### 3) 판매전략

본 연구에서 개발된 저염화 개발절임제품에 대한 판매전략은 마케팅 믹스(4P Mix) 즉, 제품(Product), 가격(Price), 촉진(Promotion) 및 유통(Place) 관점에 의해서 간략히 살펴보고자 한다.

#### 가) 저염조미 우메보시

##### (1) 제품

저염조미 우메보시 제품에 대한 소비자조사 결과를 보면 40대 이상의 남자들의 구입의사 및 선호도가 높은 것으로 나타난 바와 같이 제품의 판매전략은 건강기능성 이미지를 강조하는 방향으로 제품 컨셉을 설정하여 40대 이상의 고소득 장년층을 주고객으로 해야 할 것으로 판단된다. 그리고 포장단위를 150g, 300g, 450g 등 다양하게 하여 소비자들의 선택의 폭을 넓혀주는 동시에 병포장으로 제품의 이미지를 고급스럽게 할 필요가 있다.

##### (2) 가격

다른 절임식품에 비해 상대적으로 고가전략을 추구하되 제품의 질과 가격에 대한 소비자들의 신뢰를 구축하여 빠른 시간동안에 저염조미 우메보시에 대한 소비자들의 인식이 확산될 수 있도록 가격을 설정해야 할 것이다.

### (3) 촉진

저염조미 우메보시 제품은 아직까지는 소비자들의 인식이 부족하기 때문에 구매빈도가 높지 않으므로 무료시식 등을 통하여 제품에 대한 인식을 확산시킬 필요가 있을 것이다. 또한 구전효과를 극대화하기 위하여 특정 동호인 모임이나 유기농 전문매장이나 백화점 고객들을 대상으로 추천에 의한 상품권 제공이나 고급 문화행사에 참여할 수 있는 무료초대권 제공 등 이벤트성 행사를 주기적으로 개최하는 것도 좋을 것이다.

### (4) 유통

우선적으로 전문 유기농식품점, 백화점 등을 중심으로 한 고가의 식품을 취급하는 유통망을 활용하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 또한 저염조미 우메보시가 일식당에서 주로 소비될 것으로 판단되기 때문에 일식당 주방장이나 점원으로부터 제품소비에 필요한 정보를 얻는 비율이 높으므로 구전효과를 활용하기 위한 네트워크 판매망을 통한 B2B 유통도 효과적일 것으로 보인다.

## 나) 돌산 갓 절임식품

### (1) 제품

돌산 갓 절임식품에 대한 소비자조사 결과를 보면 30대 여성들의 구입의사 및 만족도가 높은 것으로 나타난 바와 같이 제품의 판매전략은 인스턴트식품과 어울릴 수 있는 반찬류라는 이미지를 강조하는 방향으로 제품 컨셉을 설정하여야 할 것이며 포장단위도 제품 컨셉에 부합되게 다양하게 하여 소비자들의 선택의 폭을 넓혀주어야 할 것이다.

### (2) 가격

단무지나 오이지 등 다른 절임식품에 비해 상대적으로 고가전략을 추구하되 제품의 질과 가격에 대한 소비자들의 신뢰를 구축하여 빠른 시간동안에 돌산 갓 절임식품에 대한 소비자들의 인식이 확산될 수 있도록 가격을 설정하되 반찬류라는 특성으로 가급적 구매단가가 300g당 2,000원을 넘지 않도록 해야 할 것으로 보인다.

### (3) 촉진

본 연구에서 개발한 돌산 갓을 이용한 저염화 절임제품은 아직까지는 돌산 갓 하면 갓김치를 연상하여 소비자들의 인식이 부족하기 때문에 구매빈도가 높지 않으므로 무료시식 등을 통하여 제품에 대한 인식을 확산시킬 필요가 있을 것이며 구전효과를 극대화하기 위하여 30~40대 주부들을 대상으로 홍보의 초점을 맞추는 것이 바람직할 것이다.

### (4) 유통

반찬류라는 특성상 구매편의성이 가장 중요하므로 할인점, 수퍼마켓, 편의점 등 유통인구가 많은 곳에 위치하여 접근성이 양호하며 일상적으로 방문빈도가 높은 매장을 중심으로 한 유통채널이 바람직할 것이다.



## 제 4 절 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

외식시장의 절임식품 이용실태에 관한 업체조사를 통하여 최근의 절임식품 소비경향을 파악한 결과 건강에 대한 관심이 증가하면서 저염화된 절임식품을 소비자들이 원하고 있음을 확인할 수 있었고 그 결과를 저염화된 매실이나 돌산 갓 제품을 개발하거나 공정을 개선하는데 활용을 했다.

또한 개발된 저염조미 우메보시와 돌산 갓 절임제품에 대한 소비자 반응조사 결과는 소비자의 기호도를 고려한 개발제품의 완성도를 높이는데 기여했다.

이와 더불어 개발된 저염조미 우메보시와 돌산 갓 제품에 대한 경제성 분석 및 시장동향조사 결과는 개발제품을 사업화했을 경우 수익을 발생시킬 수 있을지 여부에 대한 판단지표로 제공할 수 있을 것이다.

## 제 5 절 연구개발 결과의 활용계획

본 연구에서 개발된 저염조미 우메보시와 돌산 갓 절임제품에 대한 경제성 분석결과는 저염조미 우메보시와 돌산 갓 제품을 산업화하기 위하여 기술이전 추진시 기술이전이 원활히 이루어질 수 있도록 사업성 검토자료를 적극 활용할 예정이다.

또한 본 연구과제를 통하여 얻어진 절임식품에 대한 업체조사 결과와 개발제품에 대한 소비자 반응조사 등 절임식품에 대한 개발방향 등과 연구결과를 향후 관련 학회지에 발표 또는 게재하여 절임식품의 소비를 확대하여 관련 가공산업을 발전시키는데 기초자료로 활용되게 할 예정이다.

## 제 6 절 참고문헌

- 곽창근 외, 「주류산업 육성방안에 관한 연구」, 한국식품개발연구원, 1995. 4
- 곽창근 외, 「마늘술 제조사업의 타당성 조사연구」, 한국식품개발연구원, 1996. 5
- 곽창근 외, 「생산자단체의 배설제조 신규사업 타당성 조사연구」, 한국식품개발연구원, 1995. 5
- 농림부, 「2001 과실 및 채소류 가공현황」, 2002. 10
- 농림부, 「2002년 작물통계」, 2003. 4
- 농수축산신문, 「식품유통연감」, 2003. 5
- 농수축산신문, 「식품연감」, 2003
- 농촌경제연구원, 「농업전망 2003」, 2003. 1
- 박주관, 「사업타당성 분석 및 사업계획서 작성」, 21세기북스, 2003. 3
- (사)한국물가협회, 「월간 물가자료」, 2005. 5
- 오승용 외, 「과실류 가공제품의 사업타당성 조사연구」, 농림부, 2004. 2
- 안광호 외, 「마케팅원론」, 학현사, 1999. 3
- 장종근 외, 「양양군 특산물 가공사업 타당성 조사연구」, 한국식품개발연구원,  
1998. 8
- 한국은행, 「기업경영분석」, 2003  
                  , 「식품세계」, 2002. 7
- <http://news.naver.com>
- <http://www.thinkfood.co.kr>

## 부록 1

### 외식업체 절임식품 이용실태 조사표

안녕하십니까?
한국식품연구원은 대통령 직속 국가과학기술위원회 소속 정부출연 연구기관입니다.
본 설문조사는 외식업체들의 절임식품 이용실태를 파악하여 외식시장에서 절임식품의 새로운 수요창출을 위한 제품을 개발하는데 필요한 연구자료를 수집하는데 목적이 있습니다.
이 조사결과는 <u>연구목적 이외에는 사용되지 않을 것이며, 개별업체에 대한 정보도 외부에 유출되지 않을 뿐만 아니라 더욱이 세금과는 전혀 상관이 없음을 밝혀드립니다.</u> 다소 불편하시더라도 성과있는 연구결과를 얻을 수 있도록 조사에 협조하여 주시면 대단히 감사하겠습니다.
조사기관 : 한국식품연구원 시장분석팀(☎ 031-780-9238)
협조기관 : 한국음식업중앙회 홍보국(☎ 02-2232-7911)
2005년 2월
한국식품연구원 시장분석팀 오승용

업체명	
주소	
작성자	
전화번호	



나. 오이지

구 분	이용여부	소비량(kg)		
		2002	2003	2004
오이지	①예 ②아니오			
오이피클	①예 ②아니오			

다. 장류절임(장아찌)

구 분	이용여부	소비량(kg)		
		2002	2003	2004
마늘장아찌	①예 ②아니오			
오이장아찌	①예 ②아니오			
무장아찌	①예 ②아니오			
깻잎장아찌	①예 ②아니오			
마늘쫘장아찌	①예 ②아니오			
고추장아찌	①예 ②아니오			
울외장아찌	①예 ②아니오			
감장아찌	①예 ②아니오			
더덕장아찌	①예 ②아니오			
매실장아찌	①예 ②아니오			
우메보시(소금에 절인 매실)	①예 ②아니오			
버섯장아찌	①예 ②아니오			
고들빼기장아찌	①예 ②아니오			
고춧잎장아찌	①예 ②아니오			
참외장아찌	①예 ②아니오			
복숭아장아찌	①예 ②아니오			
황태장아찌	①예 ②아니오			

6. 귀 업체에서 사용하는 절임식품들은 어떤 용도로 이용하십니까?

가. 단무지

구 분	용 도
치자단무지	① 반찬용 ② 다른 제품의 원료 ③ 기타 ( )
매실단무지	① 반찬용 ② 다른 제품의 원료 ③ 기타 ( )
일반단무지	① 반찬용 ② 다른 제품의 원료 ③ 기타 ( )

나. 오이지

구 분	용 도
오이지	① 반찬용 ② 다른 제품의 원료 ③ 기타 ( )
오이피클	① 반찬용 ② 다른 제품의 원료 ③ 기타 ( )

다. 장류절임(장아찌)

구 분	용 도
마늘장아찌	① 반찬용 ② 다른 제품의 원료 ③ 기타 ( )
오이장아찌	① 반찬용 ② 다른 제품의 원료 ③ 기타 ( )
무장아찌	① 반찬용 ② 다른 제품의 원료 ③ 기타 ( )
갯잎장아찌	① 반찬용 ② 다른 제품의 원료 ③ 기타 ( )
마늘종장아찌	① 반찬용 ② 다른 제품의 원료 ③ 기타 ( )
고추장아찌	① 반찬용 ② 다른 제품의 원료 ③ 기타 ( )
울외장아찌	① 반찬용 ② 다른 제품의 원료 ③ 기타 ( )
감장아찌	① 반찬용 ② 다른 제품의 원료 ③ 기타 ( )
더덕장아찌	① 반찬용 ② 다른 제품의 원료 ③ 기타 ( )
매실장아찌	① 반찬용 ② 다른 제품의 원료 ③ 기타 ( )
우메보시	① 반찬용 ② 다른 제품의 원료 ③ 기타 ( )
버섯장아찌	① 반찬용 ② 다른 제품의 원료 ③ 기타 ( )
고들빼기장아찌	① 반찬용 ② 다른 제품의 원료 ③ 기타 ( )
고춧잎장아찌	① 반찬용 ② 다른 제품의 원료 ③ 기타 ( )
참외장아찌	① 반찬용 ② 다른 제품의 원료 ③ 기타 ( )
복숭아장아찌	① 반찬용 ② 다른 제품의 원료 ③ 기타 ( )
황태장아찌	① 반찬용 ② 다른 제품의 원료 ③ 기타 ( )

7. 귀 업체에서 사용하는 절임식품들의 구입처는 어느 곳입니까?

가. 단무지

구 분	구 입 처
치자단무지	① 자체생산 ② 도매시장 ③ 할인점 ④ 생산공장 ⑤ 기타( )
매실단무지	① 자체생산 ② 도매시장 ③ 할인점 ④ 생산공장 ⑤ 기타( )
일반단무지	① 자체생산 ② 도매시장 ③ 할인점 ④ 생산공장 ⑤ 기타( )

나. 오이지

구 분	구 입 처
오이지	① 자체생산 ② 도매시장 ③ 할인점 ④ 생산공장 ⑤ 기타( )
오이피클	① 자체생산 ② 도매시장 ③ 할인점 ④ 생산공장 ⑤ 기타( )

다. 장류절임(장아찌)

구 분	구 입 처
마늘장아찌	① 자체생산 ② 도매시장 ③ 할인점 ④ 생산공장 ⑤ 기타( )
오이장아찌	① 자체생산 ② 도매시장 ③ 할인점 ④ 생산공장 ⑤ 기타( )
무장아찌	① 자체생산 ② 도매시장 ③ 할인점 ④ 생산공장 ⑤ 기타( )
깻잎장아찌	① 자체생산 ② 도매시장 ③ 할인점 ④ 생산공장 ⑤ 기타( )
마늘쫘장아찌	① 자체생산 ② 도매시장 ③ 할인점 ④ 생산공장 ⑤ 기타( )
고추장아찌	① 자체생산 ② 도매시장 ③ 할인점 ④ 생산공장 ⑤ 기타( )
울외장아찌	① 자체생산 ② 도매시장 ③ 할인점 ④ 생산공장 ⑤ 기타( )
감장아찌	① 자체생산 ② 도매시장 ③ 할인점 ④ 생산공장 ⑤ 기타( )
더덕장아찌	① 자체생산 ② 도매시장 ③ 할인점 ④ 생산공장 ⑤ 기타( )
매실장아찌	① 자체생산 ② 도매시장 ③ 할인점 ④ 생산공장 ⑤ 기타( )
우메보시	① 자체생산 ② 도매시장 ③ 할인점 ④ 생산공장 ⑤ 기타( )
버섯장아찌	① 자체생산 ② 도매시장 ③ 할인점 ④ 생산공장 ⑤ 기타( )
고들빼기장아찌	① 자체생산 ② 도매시장 ③ 할인점 ④ 생산공장 ⑤ 기타( )
고춧잎장아찌	① 자체생산 ② 도매시장 ③ 할인점 ④ 생산공장 ⑤ 기타( )
참외장아찌	① 자체생산 ② 도매시장 ③ 할인점 ④ 생산공장 ⑤ 기타( )
복숭아장아찌	① 자체생산 ② 도매시장 ③ 할인점 ④ 생산공장 ⑤ 기타( )
황태장아찌	① 자체생산 ② 도매시장 ③ 할인점 ④ 생산공장 ⑤ 기타( )





12. 귀 업체에서 사용하는 절임식품들의 맛에 대한 평가를 내린다면 어느 수준이라고 생각하십니까?

구 분		만 족 도
단무지	전반적인 맛	⑤ 매우 만족 ④ 만족 ③ 보통 ② 불만족 ① 매우 불만족
	짠맛	⑤ 매우 강함 ④ 강함 ③ 보통 ② 약함 ① 매우 약함
	신맛	⑤ 매우 강함 ④ 강함 ③ 보통 ② 약함 ① 매우 약함
	단맛	⑤ 매우 강함 ④ 강함 ③ 보통 ② 약함 ① 매우 약함
	냄새	⑤ 매우 강함 ④ 강함 ③ 보통 ② 약함 ① 매우 약함
	색깔	⑤ 매우 강함 ④ 강함 ③ 보통 ② 약함 ① 매우 약함
오이지 (오이 피클)	전반적인 맛	⑤ 매우 만족 ④ 만족 ③ 보통 ② 불만족 ① 매우 불만족
	짠맛	⑤ 매우 강함 ④ 강함 ③ 보통 ② 약함 ① 매우 약함
	신맛	⑤ 매우 강함 ④ 강함 ③ 보통 ② 약함 ① 매우 약함
	단맛	⑤ 매우 강함 ④ 강함 ③ 보통 ② 약함 ① 매우 약함
	냄새	⑤ 매우 강함 ④ 강함 ③ 보통 ② 약함 ① 매우 약함
	색깔	⑤ 매우 강함 ④ 강함 ③ 보통 ② 약함 ① 매우 약함
장 아 찌 류	전반적인 맛	⑤ 매우 만족 ④ 만족 ③ 보통 ② 불만족 ① 매우 불만족
	짠맛	⑤ 매우 강함 ④ 강함 ③ 보통 ② 약함 ① 매우 약함
	신맛	⑤ 매우 강함 ④ 강함 ③ 보통 ② 약함 ① 매우 약함
	단맛	⑤ 매우 강함 ④ 강함 ③ 보통 ② 약함 ① 매우 약함
	냄새	⑤ 매우 강함 ④ 강함 ③ 보통 ② 약함 ① 매우 약함
	색깔	⑤ 매우 강함 ④ 강함 ③ 보통 ② 약함 ① 매우 약함

13. 귀 업체에서 사용하는 절임식품들의 가장 시급한 개선사항은 무엇이라고 생각하십니까?

구 분	종 류		
	단무지	오이지류	장아찌류
① 너무 짜지 말아야 한다			
② 맛을 개선해야 한다(어떤 맛?)			
③ 좋은 재료를 사용하여 씹히는 맛을 개선해야 한다			
④ 화학조미료, 식품첨가물을 적게 사용해야 한다			
⑤ 색깔을 보기 좋게 해야 한다(단무지만 해당)			
⑥ 독한 냄새를 없애야 한다(오이지류, 장아찌에만 해당)			
⑦ 몸에 좋은 성분이나 재료를 추가해야 한다 (예, 매실성분, 죽염, 비타민, DHA 등)			
⑧ 기타( )			

14. 향후 절임식품에 대한 소비는 어떻다고 생각하십니까?

구 분	종 류		
	단무지	오이지류	장아찌류
① 거의 변화가 없을 것이다			
② 줄어들 것이다			
③ 늘어날 것이다			

14. 향후 절임식품의 개발은 어떤 방향으로 추진해야 한다고 생각하십니까?

구 분	종 류		
	단무지	오이지류	장아찌류
① 우리 전통의 맛을 지니면서 짜지 않은 제품			
② 신세대를 겨냥한 퓨전형 제품(카레맛, 바비큐 맛, 피클형 등)			
③ 건강에 좋은 성분이나 재료를 사용한 제품			
④ 기 타( )			

15. 절임식품 개발과 관련하여 건의할 사항이 있으시면 말씀해주십시오?

- ① ( )
- ② ( )
- ③ ( )

## 부록 2

응답자 번호	
--------	--

### 우메보시에 대한 소비자 조사표

안녕하십니까?

한국식품연구원은 대통령 직속 국가과학기술위원회 소속 정부출연연구기관입니다. 본 설문조사는 소비자들이 선호할 수 있는 새로운 메실 절임식품을 개발하는데 필요한 연구자료를 수집하는데 목적이 있습니다.

다소 불편하시더라도 성과 있는 연구결과를 얻을 수 있도록 조사에 협조하여 주시면 대단히 고맙겠습니다.

2005. 4

한국식품연구원 시장분석팀 오승용(☎ 031-780-9238)

I. 우메보시를 먹어 본 후 느낀 점을 각각 해당하는 □에 √표 하여 주십시오.

- A제품 : 현재 일식집에서 판매하고 있는 우메보시 제품
- B제품 : 새롭게 개발된 우메보시 제품

1. 외관

A제품	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	매우 불만족			보통		매우 만족		
B제품	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	매우 불만족			보통		매우 만족		

2. 조직감

A제품	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	매우 불만족			보통		매우 만족		
B제품	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	매우 불만족			보통		매우 만족		

3. 색깔

A제품	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	매우 불만족			보통		매우 만족		
B제품	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	매우 불만족			보통		매우 만족		

4. 냄새

A제품	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	매우 불만족			보통		매우 만족		
B제품	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	매우 불만족			보통		매우 만족		

5. 단맛

A제품	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	매우 불만족			보통		매우 만족		
B제품	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	매우 불만족			보통		매우 만족		

6. 신맛

A제품	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	매우 불만족			보통		매우 만족		
B제품	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	매우 불만족			보통		매우 만족		

7. 짠맛

A제품	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	매우 불만족			보통		매우 만족		
B제품	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	매우 불만족			보통		매우 만족		

8. 종합적 기호도

A제품	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	매우 불만족			보통		매우 만족		
B제품	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	매우 불만족			보통		매우 만족		

9. 위의 설문에서 새롭게 개발된 우매보시 제품(B제품)에 대하여 “불만족(매우 불만족 포함)이다”라고 응답한 경우 그 이유는 무엇입니까?

( )  
( )

10. 새롭게 개발된 우매보시 제품(B제품)을 구입할 의사는 어느 정도입니까?

- ① 90% 이상      ② 80%      ③ 70%      ④ 60%      ⑤ 50%
- ⑥ 40%      ⑦ 30%      ⑧ 20%      ⑨ 10% 이하

II. 응답자 일반사항

- 1. 성별      ① 남자      ② 여자
- 2. 나이      (      )세
- 3. 우매보시를 먹어 본 경험이 있습니까?      ① 있다      ② 없다

- 대단히 감사합니다 -

### 부록 3

응답자 번호	
--------	--

## 청매실실 제품(A제품)에 대한 소비자 조사표

안녕하십니까?

한국식품연구원은 대통령 직속 국가과학기술위원회 소속 정부출연연구기관입니다. 본 설문조사는 소비자들이 선호할 수 있는 새로운 매실 절임식품을 개발하는데 필요한 연구자료를 수집하는데 목적이 있습니다.

다소 불편하시더라도 성과 있는 연구결과를 얻을 수 있도록 조사에 협조하여 주시면 대단히 고맙겠습니다.

2005. 4

한국식품연구원 시장분석팀 오승용(☎ 031-780-9238)







## 부록 4

응답자 번호	
--------	--

### 돌산갓 절임식품에 대한 소비자 조사표

안녕하십니까?

한국식품연구원은 대통령 직속 국가과학기술위원회 소속 정부출연연구기관입니다. 본 설문조사는 소비자들이 선호할 수 있는 새로운 돌산갓 절임식품을 개발하는데 필요한 연구자료를 수집하는데 목적이 있습니다.

다소 불편하시더라도 성과 있는 연구결과를 얻을 수 있도록 조사에 협조하여 주시면 대단히 고맙겠습니다.

2005. 6

한국식품연구원 시장분석팀 오승용(☎ 031-780-9238)

I. 돌산갓 절임식품을 먹어 본 후 느낀 점을 해당하는 □에 √표 하여 주십시오.

1. 외관

                                                                                                                                     
 매우 불만족                                           보통                                           매우 만족

2. 조직감

                                                                                                                                     
 매우 불만족                                           보통                                           매우 만족

3. 색깔

                                                                                                                                     
 매우 불만족                                           보통                                           매우 만족

4. 냄새

                                                                                                                                     
 매우 불만족                                           보통                                           매우 만족

5. 단맛

                                                                                                                                     
 매우 불만족                                           보통                                           매우 만족

6. 신맛

                                                                                                                                     
 매우 불만족                                           보통                                           매우 만족

7. 짠맛

                                                                                                                                     
 매우 불만족                                           보통                                           매우 만족

8. 종합적 기호도

                                                                                                                                     
 매우 불만족                                           보통                                           매우 만족

9. 위의 설문에서 새롭게 개발된 돌산갓 절임식품에 대하여 “불만족(매우 불만족 포함)이다”라고 응답한 경우 그 이유는 무엇입니까?

( )  
( )

10. 새롭게 개발된 돌산 갓 절임제품을 구입할 의사는 어느 정도입니까?

- ① 90% 이상      ② 80%      ③ 70%      ④ 60%      ⑤ 50%  
⑥ 40%      ⑦ 30%      ⑧ 20%      ⑨ 10% 이하

## II. 응답자 일반사항

1. 성별      ① 남자      ② 여자

2. 나이      (      )세

3. 귀하께서는 돌산 갓 제품(돌산 갓 김치 등)을 먹어 본 경험이 있습니까?

- ① 있다      ② 없다

- 대단히 감사합니다 -



# 제 7 장 절임식품류에 대한 국내외 현황조사 분석

주관연구기관명 : 한국농촌경제연구원

세부연구책임자 : 이 계 임

연 구 원 : 최 지 현

연 구 원 : 김 민 정



## 제 1 절 연구개발의 목적 및 필요성

최근 식생활이 고급화·다양화되고 소비자의 건강에 대한 관심이 증대하면서 고농도의 소금으로 염장된 고유의 절임식품 수요는 감소하는 추세이다. 2002년 도시가구의 한달평균 지출액을 기준시 단무지 지출액은 291원, 장아찌류 지출액은 269원으로 절임류가 식료품비에서 차지하는 비중은 0.12%에 불과하다. 절임식품류는 채소류 수급과 산지가공산업에서 중요한 역할을 담당할 것으로 기대되므로 일정수준이상의 수요개발이 추진될 필요성이 있다. 즉, 절임류는 채소류 가공수요의 상당 비중을 점하며, 저장성이 큰 식품의 특성으로 채소류 수급불안정에 완충작용을 할 수 있기 때문에 주재료인 무, 양파, 마늘, 고추 등 채소류의 수급에 영향을 미친다. 또한 품질이 우수하고 다양한 절임식품류 개발을 통한 수요 확대는 관련 산업의 수익성 제고와 원료 생산농가의 소득 증대에 영향을 주며, 김치와 마찬가지로 전통식품으로 발전시킴으로써 한국형 식문화의 유지·창출에 기여할 수 있을 것으로 기대된다. 일본의 경우 절임식품류에 대한 수요는 감소추세를 보이고 있지만 연간 110만톤 이상의 쓰케모노 시장이 유지되고 있으며, 소비자 입맛에 맞는 다양한 저염류 상품이 개발되고 있는 상황이다.

따라서 이 연구는 절임식품류의 국내의 생산현황을 조사하고 소비자의 선호를 규명함으로써 향후 절임식품류 수요를 전망하고, 신제품 개발 기술 방향을 제시하는 것을 목적으로 한다.

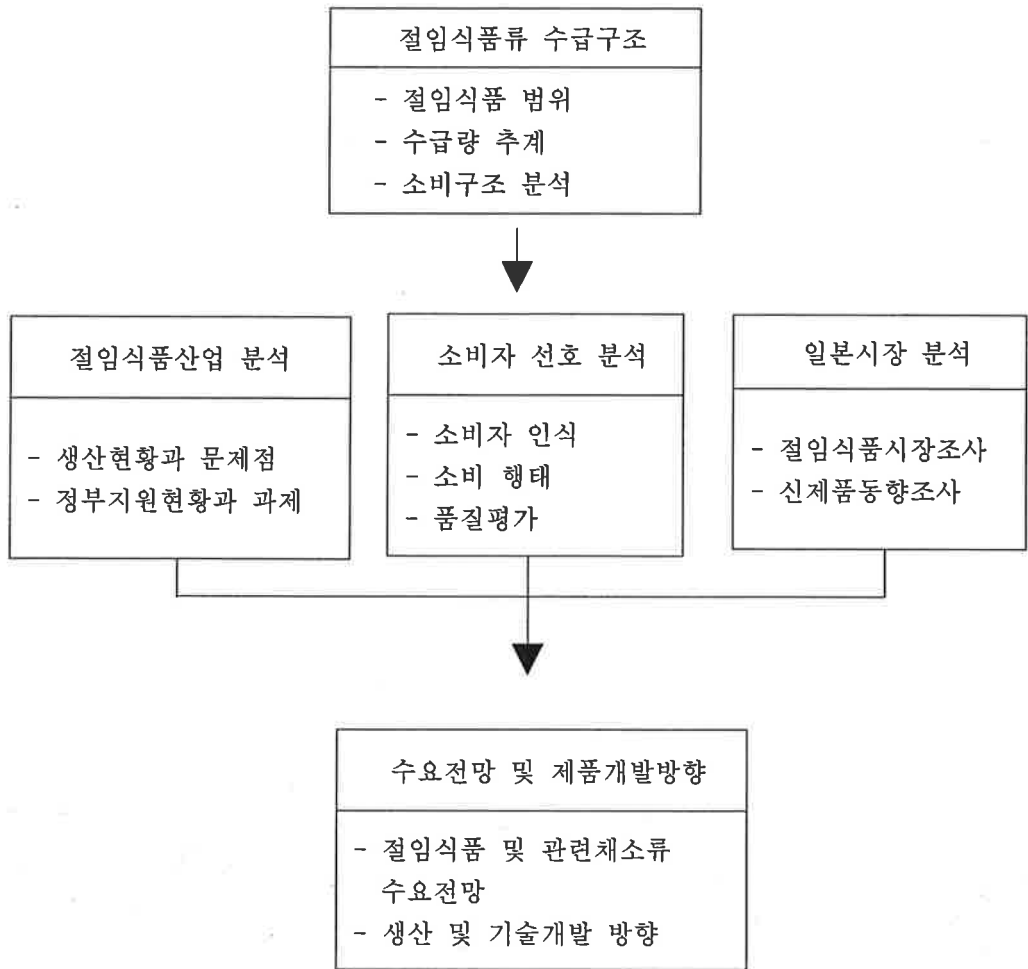


## 제 2 절 연구개발 내용 및 범위

절임류는 주원료와 절임원료에 따라서 종류가 매우 다양하기 때문에 이 연구에서는 채소류를 주원료로 하고 식염, 장류에 절인 형태의 절임류를 주요 분석대상으로 하였다. 주요 대상품목은 단무지, 오이지, 장아찌이다. 분석범위는 전체 수급량 및 가정내 수요량으로 한정하였으며, 외식부문 수요에 대한 분석은 제외하였다. 외식부문 분석은 타 세부과제(2차년도) 내용에 포함되어 있다. 절임식품류 수급구조 분석을 위해 농림부, 보건복지부, 통계청, 김치절임가공협회 등으로부터 관련 자료를 조사·수집하였다. 절임식품류 소비구조 분석에서는 통계청 도시가계조사자료를 이용하여 가정 내 단무지 및 시판장아찌의 지출액을 검토하였으며, 지출결정요인을 분석하였다. 또한 절임식품류 국내생산량을 기준으로 수요함수를 추정하였다.

절임식품산업의 현황과 문제점 분석에서는 농림부, 유통공사의 관련 자료와 업체대상 운영실태 조사 자료가 이용되었다. 표본조사는 26개 업체를 대상으로 하며, 생산 및 판매실태, 원료조달실태, 정책수요 등이 조사되었다.

절임식품류에 대한 소비자 선호 분석에서는 주요 도시지역 637가구를 대상으로 한 설문조사 결과가 이용되었다. 일본의 절임식품시장 분석에서는 절임식품의 생산, 수입, 소비 통계자료와 최근 시장 동향 관련 자료 등이 수집·분석되었다.



## 제 3 절 연구개발 수행내용 및 결과

### 1. 절임식품류 수급구조

#### 가. 절임식품의 범위와 제조 방법

절임류는 식품공전상에 '채소류, 과일류, 향신료, 야생식물류, 해조류 등의 식물성 원료를 주원료로 하여 식염, 식초, 당류 또는 장류 등에 절인 후 그대로 또는 이에 다른 식품을 가하여 가공한 것'으로 정의된다. 절임류는 원료 및 절이는 재료에 따라서 종류가 매우 다양한데, 크게는 <표 7-1>과 같이 단무지, 오이지, 장류절임(장아찌), 식초절임, 당절임, 기타절임으로 분류된다.

세부 품목별 현황을 살펴보면 단무지는 원료무를 천일건조한후 숙성시킨뒤 가공하는 건조식 제조방법과 천일건조대신 식염에 절여 탈수시킨 후 가공처리하는 염압식 제조방법이 있으며, 숙성방식에 따라서 다시 건조식 겨단무지, 건조식 조미단무지, 염압식 겨단무지, 염압식 조미단무지로 구분된다. 현재 우리나라에서는 염압식 조미단무지가 대부분을 점하는데, 겨단무지에 비해 품질이 낮으나 속성으로 제조할 수 있다는 장점이 있다. 염압식 조미단무지의 제조공정은 <그림 7-1>과 같이 염장 후 탈염, 조미의 과정을 거친다.

표 7-1. 절임류 분류

종류	용어정의
단무지	건조 또는 식염에 절인 무를 소금, 겨나 조미액에 담그어 절인 것으로 염도 6% 이하인 것
오이지	식염에 절인 오이를 그대로 또는 이에 조미료, 향신료 등을 가한 것으로서 염도 6% 이하인 것
장류절임(장아찌)	주원료를 식염, 장류 등에 절이거나 이를 혼합하여 조미가공한 것
식초절임	주원료를 식염, 식초 등에 절이거나 또는 이를 혼합하여 조미가공한 것
당절임	주원료를 설탕 등 당류에 절이거나 또는 이에 식품 또는 식품첨가물을 가하여 가공한 것으로 분말제품을 제외한 것을 말하며, 수분함량이 10% 이하인 것은 건조당절임이라고 함
기타절임	주원료를 식초이외의 유기산, 주박 등으로 절이거나 또는 이를 혼합하여 조미가공한 것

표 7-2. 주요 장아찌류의 원료배합비율

오이지	원료	오이	솔빈산	구연산	숙신산	식초	식염	MSG
	배합비(%)	91.00	0.08	0.08	0.05	2.00	6.00	0.79
들깨잎장아찌	원료	들깨잎	풋고추	마늘	간장	식용유	깨소금	고추가루
	배합비(%)	77.22	5.79	3.86	9.65	1.93	0.97	0.58
풋고추절임	원료	풋고추	정재염	간장	정백당	솔빈산	산미료	
	배합비(%)	74.00	8.00	15.00	2.93	0.07	적당량	
마늘종장아찌	원료	마늘종	파다진것	다진마늘	장류	참기름	깨소금	
	배합비(%)	95.24	1.90	0.95	0.95	0.48	0.48	
통마늘절임	원료	마늘	식염	솔빈산	MSG	기타		
	배합비(%)	90.37	8.00	0.08	1.50	0.05		

오이지 및 장아찌는 <그림 7-2>와 같이 식염에 절인 원료를 그대로 또는 조미료 등을 첨가하는 공정을 기본으로 하며, 품목별로 절임 염분의 농도와 양념 배합비율 등에 차이가 있다. 오이지와 주요 장아찌류의 일반적인 원료배합률은 <표 7-2>와 같다.

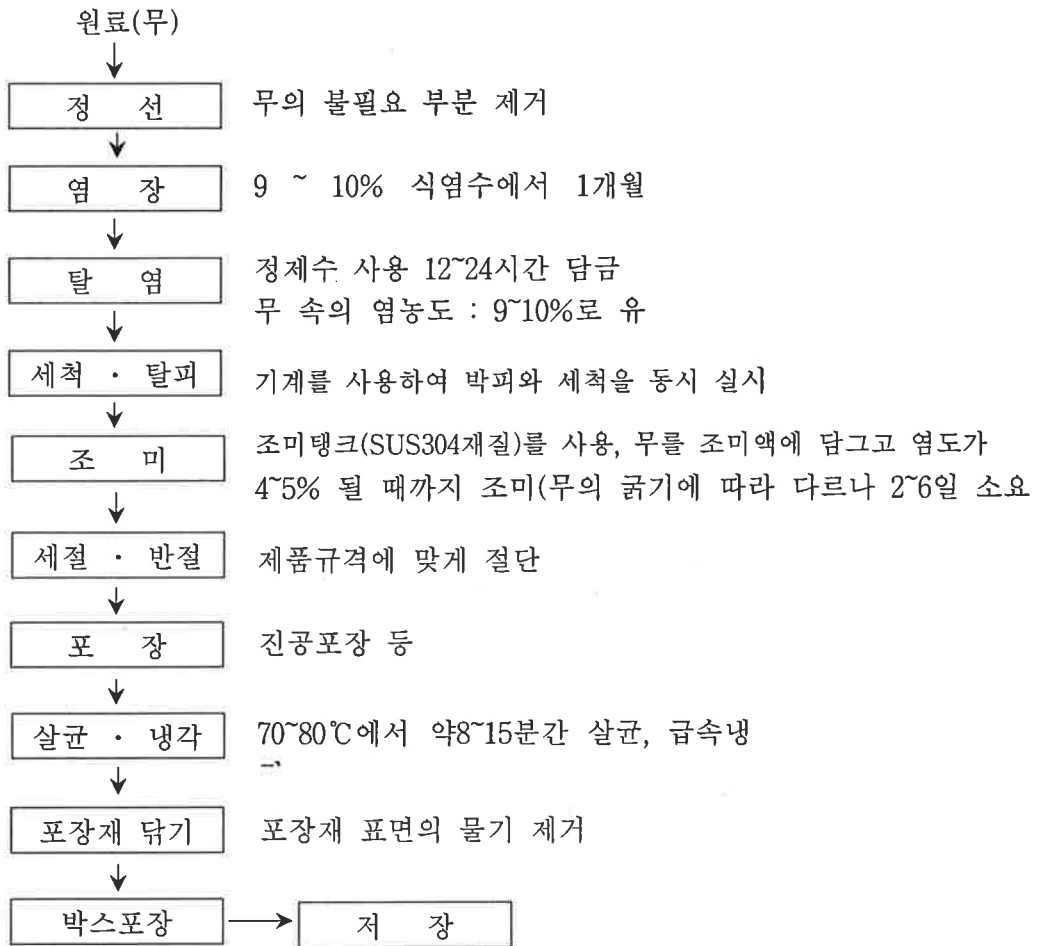


그림 7-1. 염압식 조미단무지 제조공정

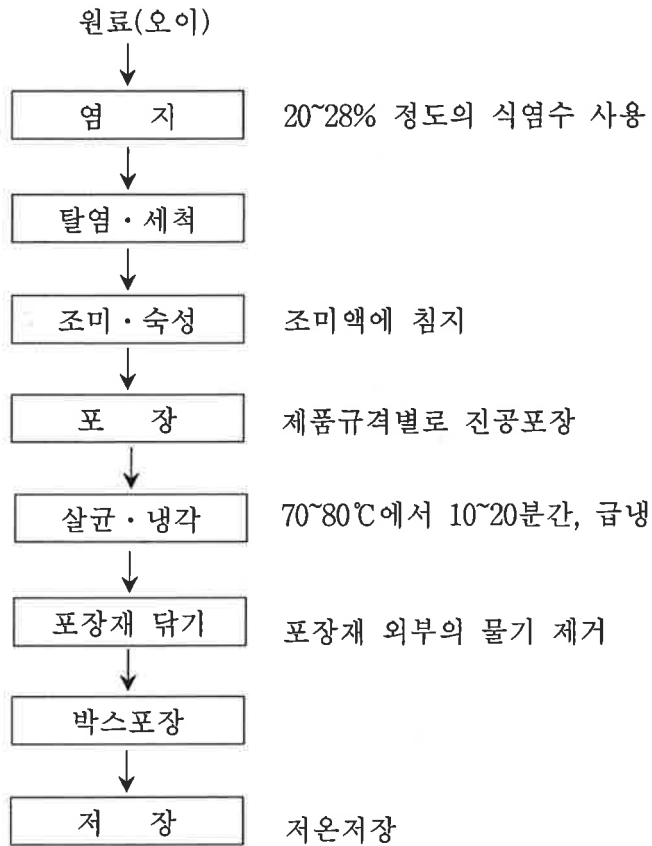


그림 7-2. 오이지 제조공정

## 나. 절임류 생산 현황

### 1) 채소류 가공수요 중 절임류 비중

채소류 가공수요 중에서 시판 절임류 가공수요가 차지하는 비중을 살펴보면 <표 7-3>과 같다. 가공수요 중 절임류 가공비중은 연도별로 크게 변동하는 것으로 나타났는데, 이는 업체에서 해마다 작황과 가격수준에 따라 품목별로 절임류

투입규모를 크게 변동시키는 상황을 반영한다. 채소류 가공수요량 중에서 시판 절임류 수요가 많은 품목은 무, 오이, 깻잎으로 2003년 기준시 절임류 투입비중은 각각 78%, 90%, 96% 수준이다.

표 7-3. 채소류 가공량 중 절임류 가공실적(원료기준)

단위: 톤, %

	무가공 수요	(절임 비중)	고추가 공수요	(절임 비중)	마늘가 공수요	(절임 비중)	오이가 공수요	(절임 비중)	깻잎가 공수요	(절임 비중)
1980	15403	62.1	203	21.7	71	89.0	100	100.0	70	78.1
1985	44366	74.3	8405.3	1.5	8134.1	7.1	420.1	93.5	354.6	100.0
1990	85094	71.1	9440	3.6	3036	14.6	2617	99.7	216	100.2
1995	90980.1	64.0	9932.8	0.0	1487.7	6.1	4030.5	73.1	529	-
2000	105573	59.0	18881.5	1.7	14325.4	11.2	8634	47.2	636.2	25.8
2001	142714	69.5	20652	8.3	20241	9.4	11989	89.8	1366	73.0
2002	201375	71.3	98345	0.3	22173	10.4	12388	91.6	794	61.9
2003	261790	78.2	105306	0.3	22780	6.9	9500	89.8	872	95.7

자료: 농림부, 「채소류 가공현황」, 각 연도.

## 2) 절임제품 생산추이

시판 절임제품의 경우 연도별로 생산량 변동이 크기 때문에 추세 파악을 위해 품목별로 이동평균 값을 이용하여 살펴보면 <그림 7-3>과 같다. 1981년 이후 생산량이 가장 빠르게 증가한 품목은 오이지로 연평균 증가율이 19.1%를 기록하였는데, 이는 피자, 스파게티 등 외식 수요 증가에 따라 1998년 이후 오이피클의 생산이 크게 증가한데 기인하는 것으로 보인다. 단무지도 소득 증가에 따른 나들이 문화 확산과 1995년 이후 김밥체인점의 빠른 증가 등에 힘입어 연평균 10.5%의 높은 증가율을 나타내 왔다. 또한 장아찌의 경우도 소득 증가에 따른 식생활의 편리성 추구 경향 지속 등으로 가정 내에서 자체적으로 생산하던 장아찌가 시판 장아찌로 대체됨에 따라 장아찌 생산이 연평균 3.4%의 증가추세를 지속하고 있다. 특히 시판장아찌 생산은 2000년 이후 빠르게 증가하여 1990년대 후반 2

만 5천톤 규모에서 7만 5천톤 규모로 3배 가까이 확대되었다.

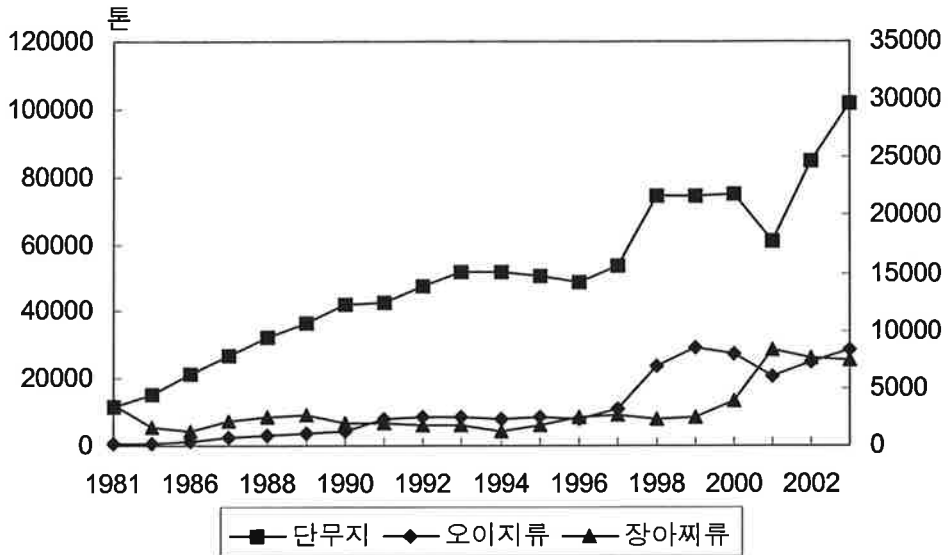


그림 7-3. 절임제품 생산추이

주 1) 3개년 이동평균값임.

2) 오이지에는 오이피클, 오이장아찌가 포함됨.

자료: 농림부, 「채소류 가공현황」, 각 연도.

### 3) 품목별 절임제품 비중

시판 절임류 생산량의 품목별 비중을 살펴보면 <표 7-4>와 같다. 단무지가 전체 절임류 생산량의 90%를 점하고 있으며, 다음으로 오이지가 4~5% 수준을 나타내고 있다. 오이 피클은 최근 생산이 빠르게 증가하여 2003년에는 절임류 생산의 1.3%수준을 점하고 있다.

무장아찌는 무 작황의 영향을 많이 받아 점유율의 등락이 심하여 점유율이 0.3~10.7%로 변동하는 특징을 보인다. 마늘, 깻잎, 마늘쭀, 고추장아찌는 다소 등락은 있지만, 최근 들어 마늘 1~1.5%, 깻잎, 마늘쭀, 고추는 0.2~0.3%의 비중을 대체로 유지하는 것으로 나타났다.



표 7-4. 절임류 품목별 비중 추이

	단위 %			
	1990	1995	2000	2003
단무지	92.5	89.9	87.2	90.7
오이지	0.0	0.0	3.2	3.6
오이피클	0.0	1.1	1.0	1.3
마늘장아찌	0.7	0.1	1.5	1.0
오이장아찌	4.4	4.6	0.7	0.6
무장아찌	1.3	0.3	4.6	0.9
깻잎장아찌	0.3	0.0	0.2	0.6
마늘쫀장아찌	0.0	0.0	0.4	0.2
고추장아찌	0.5	0.0	0.4	0.2
울외장아찌	0.0	1.2	0.1	0.1
기타	0.2	2.9	0.8	0.9
합계	100.0	100.0	100.0	100.0

주 1) 장아찌에는 절임과 지가 포함됨.

2) 기타에는 락교, 백과절임, 콩잎절임, 석박지 등이 포함됨.

자료: 농림부, 「채소류 가공현황」, 각 연도.

#### 4) 일반현황

우리나라의 절임식품업체는 크게 단무지와 장아찌 생산업체로 구분할 수 있다. 단무지 생산업체는 약 200여개소에 달하며, 이들 업체는 단무지 생산비중이 90% 이상으로서 단무지 생산에 특화된 특징이 있다.

장아찌 생산업체는 공식통계가 없어 정확한 숫자를 파악하긴 어려우나 수백개소에 달할 것으로 추정된다. 이들 업체는 전통장아찌 생산업체와 일반장아찌 생산업체로 크게 구분할 수 있는데 전통장아찌 생산업체는 주 생산품목이 장류로서 장아찌 매출비중이 50% 미만인 반면 일반장아찌 생산업체는 장아찌 비중이 80%이상으로 장아찌 생산비중이 높다.

전통장아찌 생산업체는 간장, 고추장, 된장 등 장류 재료를 이용하여 간장절임, 된장절임, 고추장절임의 형태의 절임식품을 생산한다. 일반 장아찌를 생산하는 업체는 주로 단체급식업체나 식당의 식자재 납품을 주목적으로 장아찌를 생산하는데 간장절임형태의 장아찌 제품이 주종을 이루고 있다.

절임업체의 매출규모를 보면 단무지생산업체의 경우 10억 이상 매출업체가 30개소 미만이며, 이중에 50억 이상 매출업체는 4~5개소에 불과해 매우 영세한 경영규모를 지니고 있다. 장아찌업체는 10억 이상 매출업체가 10개소 미만이며, 대부분 연간 매출규모가 2억 미만으로 단무지업체보다 더 영세한 구조를 지니고 있다.

정부는 1990년대부터 농촌지역에서 국내 농산물을 이용하여 절임식품을 생산하는 업체를 대상으로 원료수매비용, 경영자금 등을 일부 지원해 왔다. 정부가 지원하고 있는 절임업체수는 총 113개소(2002년기준)이며, 이중 전통식품으로 지원 받은 업체 88개소, 산지일반형태의 지원체수는 25개소에 달한다.

표 7-5. 정부지원 절임식품 업체현황, 2002

단위: 개소, 백만원

지원형태			산지일반	업체수	개소당 평균매출액	총 수출액
전통식품	특산단지	소계				
32	56	88	25	113	771	1,318

자료: 농림부

정부지원 업체의 연평균 매출액은 771백만원이며, 10억 이상이 10개소에 달해 경영규모가 중규모이상인 업체들이다. 정부지원 절임업체의 총수출액은 1,318백만원이며, 수출국은 주로 일본과 미국에 집중되어 있다.

#### 다. 절임류 수출입 현황

단무지의 경우 별도의 HS 코드로 구분되어 있지 않고 다양한 HS 코드로 수출입이 이루어지고 있기 때문에 정확한 물량 파악에 어려움이 있다. 단무지 수입 업체를 대상으로 조사한 결과 단무지 수출입은 조제·저장처리 기타채소(2005.09-9000), 식초·초산처리 기타채소(2001.90-9090), 일시저장처리 기타채소(0711.90-5099(96부터), 0711.90-5090(95까지)) 등의 HS 코드로 이루어지고 있는 것으로 확인되었다.

자료: 관세청

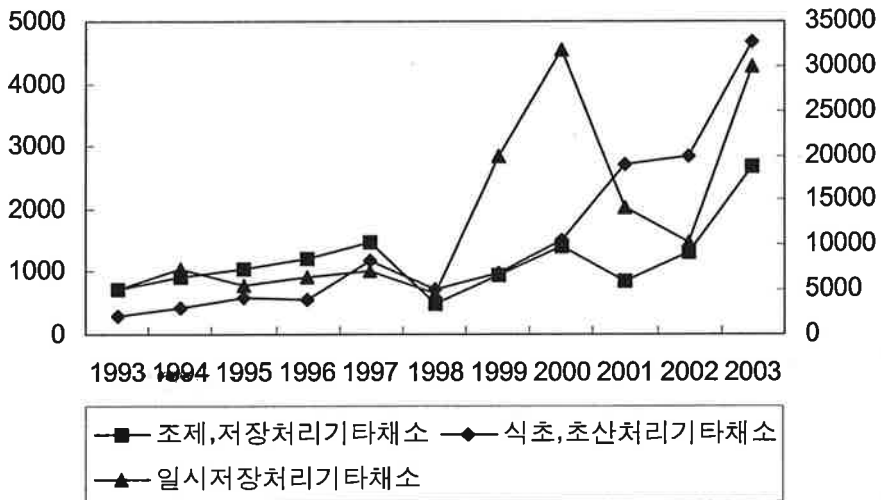


그림 7-4. 단무지 관련 HS 코드별 수입량 추이

단무지와 관련된 HS 코드 각각의 수입량 추이를 살펴보면 2000년을 전후로 수입물량이 크게 증가하였음을 알 수 있다. 단무지 관련 HS 코드의 총수입량은 2003년 61천톤 규모이며, 업계의 의견을 감안시 이중 약 40% 수준인 25천톤이 단무지 수입물량으로 추정되고 있다. 단무지와 관련된 HS 코드의 총 수출량은 2천톤 전후에서 유지되고 있으며, 2003년에는 2,825톤이 수출된 것으로 나타났다.

표 7-6. 단무지 관련 HS 코드 품목의 총수출입량 추이

단위: 톤

	수입	수출
1993	9,561	2,015
1994	13,943	2,120
1995	13,269	2,212
1996	15,956	1,842
1997	19,929	1,968
1998	12,458	1,904
1999	32,466	1,969
2000	47,975	2,137
2001	32,807	2,889
2002	34,435	2,473
2003	60,543	2,825

자료: 관세청

장아찌류 관련 품목 중 오이, 마늘, 락교는 식초·초산처리 및 일시저장처리형태로 대량 수입되며, 상당부분은 단무지 관련 HS 코드의 기타채소류 가공형태로 수입되고 있는 것으로 추정된다. 장아찌류 수입은 기타채소류 가공형태와 마찬가지로 2000년을 전후로 크게 증가하여, 2002년의 경우 오이는 식초·초산처리로 5,679톤, 일시저장처리로 8,404톤이 수입되었다. 락교와 마늘은 식초·초산처리로 각각 2,473톤, 6,599톤이 수입되었다<표 7-7>.

표 7-7. 장아찌류 관련 품목의 총수출입량 추이

단위: 톤

	오이				염교(락교)		마늘			
	식초, 초산처리		일시저장처리		식초, 초산처리		식초, 초산처리		일시저장처리	
	수입	수출	수입	수출	수입	수출	수입	수출	수입	수출
1993	1,296	47	1,309	11	939	0	20			10
1994	2,334	0	1,837		1,127		24	51		2
1995	3,454	47	967	33	1,168	35	494	43		8
1996	4,823	30	804	0	1,236	53	889	19		2
1997	6,284	38	702	1	1,649	18	1,633	15		
1998	3,406	9	711	0	408	2	2,148	5		
1999	4,874	1	770	5	1,393	0	3,631	14	27	3
2000	6,165	1	2,575	0	1,675	23	2,735	118	27	10
2001	5,905	5	4,095	1	1,977		3,150	211	0	5
2002	6,204	5	7,809	42	2,457		3,623	46		3
2003	5,679	14	8,404	51	2,473		6,599	46		

품목별 코드가 분류되지 않기 때문에 절임류 관련 전체 코드를 대상으로 국별 수출입량 추이를 살펴보면 <표 7-8, 7-9>와 같다. 절임류 관련 수입은 1995년 까지만 해도 미국이 49.3%로 절반가까이에 달했으나, 이후 중국으로부터의 수입이 증가하면서 비중이 빠르게 확대되어 왔다. 2003년의 경우 절임류 수입국은 중국이 86.4%, 미국이 8.8%이며, 기타국은 1% 미만이다.

절임류 관련 수출의 경우도 1995년에는 미국이 47.3%로 가장 큰 비중을 점하고 있었으나, 점차 일본시장의 수출이 증가하는 추세로 전환되었다. 일본시장에 대한 절임류 관련 수출 비중은 1995년 16.7%에서 2003년 45.5%로 두 배 이상으로 확대되었다.

표 7-8. 절임류 관련 HS 코드 품목의 국별수입량 비중

단위: %

	미국	중국	일본	태국	멕시코	기타
1995	49.3	45.3	3.7	0.9	0.2	0.7
1996	32.4	63.7	2.2	0.1	0.1	1.4
1997	36.6	62.8	0.1	0.0	0.1	0.4
1998	28.9	67.2	2.4	0.2	0.4	0.9
1999	17.8	79.4	1.4	0.1	0.1	1.3
2000	13.1	83.7	0.9	0.0	0.0	2.2
2001	18.1	72.6	1.1	0.0	0.0	8.2
2002	18.9	71.3	0.8	0.2	0.1	8.7
2003	8.8	86.4	0.4	0.2	0.1	4.2

자료: 관세청

표 7-9. 절임류 관련 HS 코드 품목의 국별수출량 비중

단위: %

	미국	일본	중국	괌	호주	기타
1995	47.3	16.7	10.2	6.4	5.3	14.1
1996	55.8	19.5	7.3	1.6	2.7	13.1
1997	64.9	11.3	3.7	3.3	9.0	7.8
1998	66.7	17.0	0.0	4.9	4.6	6.9
1999	52.4	25.0	4.3	4.0	5.8	8.6
2000	54.9	12.8	22.9	2.4	0.3	6.6
2001	34.1	35.8	16.1	4.5	1.9	7.5
2002	36.6	32.7	10.6	6.0	3.6	10.4
2003	34.2	45.5	5.6	3.8	2.8	8.1

자료: 관세청

## 라. 절임류 소비구조

### 1) 가정내 단무지 및 장아찌 소비추이

절임류 소비는 수요처별로 가정내 소비와 외식소비로 구분되며, 생산장소에 따라서 수요처 자체 생산품과 시판 제품으로 분류될 수 있다. 따라서 단무지의 경우 가정내 소비와 외식 소비로 구분되며, 장아찌(오이지 포함)의 경우는 가정내 생산제품 소비, 가정내 시판제품 소비, 외식 생산제품 소비, 외식 시판제품 소비로 구분된다.

통계청에서 시행하는 도시가계 조사의 경우 2002년까지 가구별 월평균 단무지와 장아찌에 대한 지출액을 조사하고 있기 때문에 단무지의 가정내 소비와 장아찌의 가정내 시판제품 소비 분석이 가능하다. 즉, 가정내 월평균 단무지 및 장아찌 지출액을 단무지 소비자물가지수와 채소 및 해조류 가공품 물가지수로 각각 디플레이트 하여 가정내 단무지 및 시판장아찌의 소비량 추이를 파악할 수 있다.

1982~2002년간의 단무지 및 시판장아찌 지출액 자료를 이용하여 산출된 가정내 소비량 추이와 단무지 및 시판장아찌 생산량 추이를 그래프로 표시하면 <그림 7-5, 7-6>와 같다. 단무지의 경우 가정내 소비는 1990년대 초반까지 증가추세를 지속하였으나, 1990년대 중반까지 정체현상을 보이다 이후 감소추세로 전환된 것으로 나타났다. 단무지 생산이 1990년대 중반이후 크게 증가하였음에도 불구하고 가정내 단무지 소비가 감소한 것으로 나타나는 것은 1995년 전후로 김가네, 종로 김밥 등 김밥 체인점이 크게 증가함에 따라 가정내 단무지 소비가 김밥 구입 증가로 대체되었기 때문으로 보인다. 가정내 시판장아찌 소비도 1980년대 이후 식생활의 편리성 추구경향 등에 따라 약간씩 증가하는 추세를 지속하였으나, 1990년대 중반 이후 거의 정체되고 있는 것으로 나타났다.

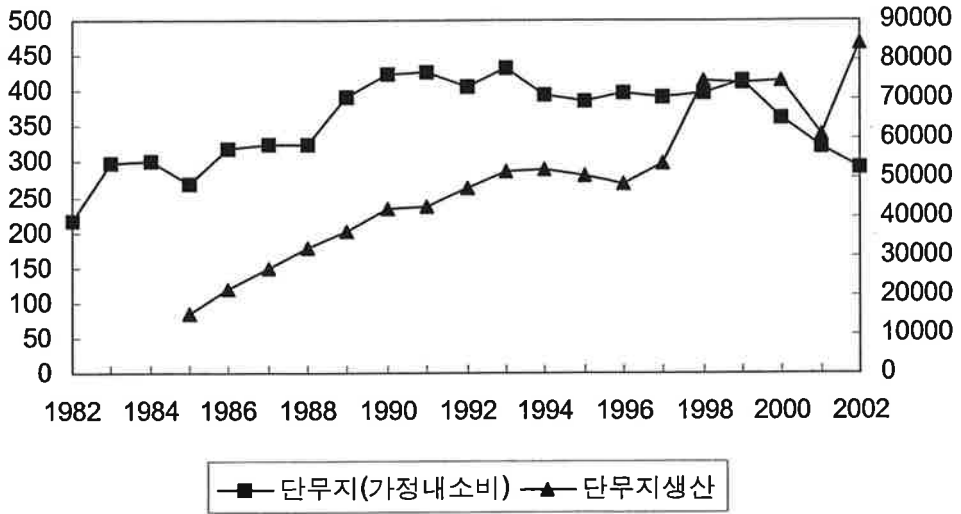


그림 7-5. 연도별 가정내 단무지 소비추이(2000 불변가격)

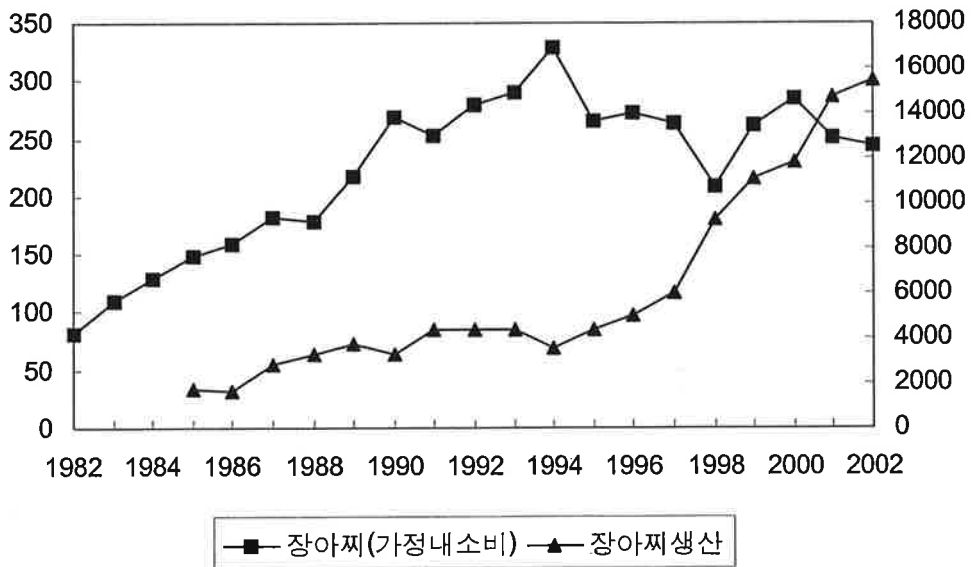


그림 7-6. 연도별 가정내 장아찌 소비추이(2000 불변가격)



## 2) 소득계층별 가정내 단무지 및 장아찌 소비지출액 비교

2002년 통계청 도시가계조사 원자료를 이용하여 소득계층별로 단무지 및 장아찌의 소비지출액을 비교하였다.

단무지의 경우 소득계층별 지출액 격차가 나타나지 않았다. 즉, 평균소득(75~125%)의 근로자가구를 100으로 할 때 평균소득의 75% 미만인 저소득계층 가구의 단무지 지출액은 77, 평균소득의 125% 이상 고소득계층 가구의 지출액은 97 수준으로 평균소득 계층 가구의 지출수준이 가장 높게 나타났다. 장아찌는 소득계층 구분별 지출액 차이가 나타나지만 식료품 전체에 비해서는 격차가 적은 수준이다. 장아찌 지출액은 평균소득의 75% 미만 가구는 평균소득가구의 91%, 평균소득 125% 이상 가구는 평균소득가구의 119%로 나타났다.

비근로자가구는 평균소득 근로자가구계층에 비해 장아찌 지출수준이 6% 정도 적은 수준이며, 특히 단무지는 비근로자가구에서 평균소득 근로자가구에 비해 30% 가까이 적게 지출되는 것으로 나타나 비근로자가구는 상대적으로 집에서 김밥을 싸서 먹는 비중이 적은 것으로 분석되었다.

표 7-10. 소득계층별 단무지, 장아찌 소비지출액 비교

	가구수	식료품	단무지	장아찌
~75%	13,659	967,059	286	245
		73	77	91
75~125%	11,354	504,782	374	268
		100	100	100
125%~	8,106	629,419	363	319
		125	97	119
미근로자가구	27,088	467,247	267	251
		93	71	94

### 3) 가정내 단무지 및 시판장아찌 소비 결정요인 분석

#### 가) 추정모형 및 이용자료

절임류 소비는 경제적 요인뿐만 아니라 사회·인구 등의 요인에 영향을 받는다. 절임류는 소득 증가와 더불어 식생활이 서구화됨에 따라 소비가 감소하고 있으며, 여성들의 사회진출이 증가하고 식생활의 간편화경향이 확대됨에 따라 소비행태가 변화하고 있다.

분석에서 적용한 시장재화의 수요함수는 다음 식 (7-1)과 같다. 즉, 절임류 지출액은 소득, 가구의 사회·인구 특성 등으로 설명된다.

$$(7-1) \quad EXP_i = EXP_i(y; E),$$

$y$ : 가계소득,  $E$ : 기타사회·인구변수

분석자료로 다양한 가구 특성 자료가 포함된 횡단면 자료인 통계청의 도시가계조사 원자료를 이용되었으며, 단무지와 장아찌 지출액이 발표된 가장 최근 자료인 2002년 자료가 분석되었다.

종속변수는 가구당 절임류의 월 지출액이 투입되었으며, 독립변수로는 소득, 가구원의 성별·연령별 구성, 가구주의 학력·직업, 거주지 등을 투입하였다. 소득 변수는 가구의 월별 소득이 이용되었는데, 비근로자가구의 경우 조사결과를 공개하지 않기 때문에 분석 대상을 근로자가구로 제한하였다. 가구주의 학력은 대학 중퇴 이상을 고학력으로 구분하였으며, 직업은 사무직 노동자를 구분하여 각각 더미 처리하였다. 지역에 따라 식품의 이용 가능성, 기호도 등이 다르게 나타날 수 있으므로 서울 지역을 구분하여 더미변수로 포함시켰다. 또한 가구의 식품 소비 및 영양섭취에 영향을 미치는 중요한 변수인 가구규모와 구성의 경우 가구원 수와 성별·연령대별 가구원 수 및 어린이·50세 이상 연령계층 유무가 변수로 포함되었다. 연령대별 구성은 5세 이하, 6~13세, 14~19세 남자, 14~19세 여자, 20~49세 남자, 20~49세 여자, 50세 이상 남자, 50세 이상 여자이다.

2002년 분석 대상 표본(33,119개)의 지출액 및 가구특성별 평균치는 <표 7-11>과 같다.

표 7-11. 표본의 특성별 평균치, 2002

구분	평균치(표준편차)
소득	2,813,583(2,195,315)원
단무지 지출액	336.35(868.17)원
절임류 지출액	271.01(1332.57)원
가구주연령	42(10.3)세
가구주대중퇴이상	0.37
서울거주	0.19
가구원수	3.5(1.1)명
성별·연령별 가구원수	
5세미만	0.3(0.6)
6~13세	0.5(0.8)
14~19세남자	0.1(0.4)
14~19세여자	0.1(0.4)
20~49세남자	0.8(0.5)
20~49세여자	1.0(0.5)
50이상남자	0.3(0.4)
50이상여자	0.3(0.5)

#### 나) 추정방법

도시가계조사는 가계의 월 지출액 자료이므로 소비 유무와 관계없이 조사 기간 동안 지출이 없는 경우 비소비가구로 구분된다. 절임류의 경우 자주 구입하지 않는 품목이며, 건강 또는 기호상 소비하지 않는 가구가 존재하기 때문에 비소비가구가 상당부분 존재하는 것으로 나타난다. 즉, <표 7-12>와 마찬가지로 비소비가구 비중이 단무지의 경우 80.8%, 장아찌의 경우 92.4%에 달하여 전체 표본의 상당 부분을 차지하게 된다. 따라서 이 경우 OLS로 추정 시 비효율적, 편향적 추정치가 도출되므로 이에 대한 조정을 위해 비소비가구의 식품 소비패턴을 모형화한 토빗모형(Standard Tobit model)을 적용하였다. 추정방법은 토빗모형에 대한 일치추정치를 구하기 위해 우도함수를 극대화하는 방법(MLE: Maximum Likelihood Estimation)을 이용했다.

$$(3-1) \quad y_i = x_i\beta + u_i, \quad i = 1, \dots, n,$$

$$(3-2) \quad \begin{aligned} y_i &= y_i^* \text{ if } y_i^* > 0 \\ y_i &= 0 \text{ if } y_i^* \leq 0 \end{aligned}$$

$x_i$ :  $i$ 가구에 대한 설명변수 벡터

$y_i$ :  $i$ 가구의 관찰된 지출액

$y_i^*$ :  $i$ 가구의 적정지출액

$u_i \sim N(0, \sigma^2)$

표 7-12. 비소비가구 비중, 2002

	근로자가구수	비소비가구수	비소비가구비중(%)
단무지	33,119	26,744	80.8
장아찌	33,119	30,609	92.4

#### 다) 추정결과

2002년도 가정 내 단무지와 장아찌 지출함수 추정 결과는 <표 7-13>과 같다. 가구소득은 횡단면 측면에서 단무지와 장아찌 지출에 유의적인 영향을 미치지 않는 것으로 나타나, 소득수준 증가가 단무지와 장아찌 지출 증가에 직접적으로 연계되지 않는 것으로 분석되었다.

가구주가 고학력인 가구는 장아찌에 대한 지출이 다른 가구에 비해 적는데, 고학력 가구가 영양에 대한 지식이나 관심이 상대적으로 높기 때문에 염분함량이 많은 장아찌류의 지출을 적게 하는 것으로 해석될 수 있다. 서울지역 거주가구는 다른 지역 가구에 비해 상대적으로 단무지 지출이 적고, 장아찌 지출이 많은 것으로 나타났다. 서울지역에서 장아찌 지출이 많은 것은 타 지역에 비해 가정에서 담그는 양이 적고 대신 시판장아찌에 대한 수요가 상대적으로 많은 현상을 반영하는 것으로 보인다.

표 7-13. 2002년 지출합수 추정 결과

	단무지	장아찌(시판)
상수	-4767.47**	-15410.2**
Log(소득)	65.4669	244.186
가구주연령	0.055952	-5.55135
고학력가구	-96.2853	-694.817**
저학력가구	-345.776**	-193.321
사무직가구	-5.10331	466.259*
서울거주	-251.406**	863.575**
5세미만	709.172**	27.6392
6~13세	756.735**	18.36
남14~19	435.119**	-30.8335
여14~19	420.39**	-331.496
남20~49	281.394**	70.419
여20~49	481.111**	586.191**
남50세이상	-194.445*	-119.621
여50세이상	3.40719	-910.585**
sigma***	2888.96**	8099.91**

\*\* 1% 유의수준내 값임 \* 5% 유의수준내 값임 \*\*\* 표본추출오차조정항

가구구성원의 성별·연령별 선호도를 살펴보면 단무지의 경우 어린아이들의 선호도가 가장 높고 연령이 높을수록 선호도가 감소하는 것으로 나타났다. 선호도가 가장 높은 연령층은 6~13세 어린아이들로 타 연령층에 비해 월평균 757원 더 지출하는 것으로 분석되었다. 선호도가 가장 낮은 계층은 남자 50세 이상으로 타 연령층에 비해 월평균 194원 적게 지출하는 것으로 나타났다.

장아찌에 대한 성별·연령별 계층변수는 대부분 유의적인 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났으나, 여자 20~49세의 경우 다른 계층에 비해 선호도가 높은 것으로 추정되었다. 여자 50세 이상 연령층의 경우 타 계층에 비해 지출을 적게 하는 것은 이들 계층에서는 시판장아찌 대신 가정에서 직접 만들어 먹는 가구 비중이 높기 때문으로 해석된다.

#### 4) 단무지 및 시판 장아찌 수요함수 추정

##### 가) 자료

절임류의 경우 연도별 수출입물량 자료 수집의 어려움으로 연도별 공급량 추계가 곤란하므로 생산량을 기초로 국내산 소비량을 산출하였다. 수요함수는 단일함수형태로 추정하였으며, 종속변수로 국내산 단무지 생산량과 장아찌(오이지 포함) 생산량을, 독립변수로 소득과 가격 등을 투입하였다. 시판 장아찌의 경우 가정내 생산 장아찌와 대체관계에 있으므로 가정내 생산비중이 높은 마늘가격을 대체재가격으로 적용하였다.

1인당 소득은 1인당 GNI를 1990년 GDP 디플레이터를 이용하여 불변가격으로 환산한 값을 이용하였다. 가격은 단무지의 경우 통계청의 단무지 소비자가격지수를, 장아찌의 경우 채소류 및 해조류 가공품 가격지수를 소비자물가지수로 디플레이트하여 불변가격으로 환산한 값을 사용하였다.

##### 나) 추정결과

단무지와 절임류 수요함수 추정결과 소득변수는 모두 1% 내에서 통계적으로 유의하였다. 자체가격변수의 경우 절임류는 탄력적으로 반응하였으나, 단무지의 자체가격변수는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 절임류의 가격탄성치가 탄력적으로 산출된 것은 절임류가 식탁에서 선택재화의 성격을 갖기 때문인 것으로 생각된다. 단무지는 대부분 소풍, 야유회 등의 김밥수요와 관련되며 단가가 낮기 때문에 가격 변화가 수요변화에 유의적인 영향을 주지 않는 결과를 나타낸 것으로 보인다.

단무지 수요의 소득탄성치는 1.0, 장아찌 수요의 소득탄성치는 3.0 수준으로 추정되었다. 장아찌 수요의 소득탄성치와 가격탄성치가 다소 탄력적으로 추정된 것은 주부의 사회활동 증가와 소득수준 향상에 따라 식생활의 간편화 경향 확대로 가정내에서 자체 생산하던 장아찌가 시판장아찌로 대체되는 현상을 반영하는 것으로 보인다. 단무지 수요의 소득탄성치에도 나들이 문화 확산 경향이 반영된 것으로 판단되므로 실제 단무지에 대한 소득탄성치는 이보다 훨씬 낮을 것으로 전망된다.

$$\text{Log}(PD1) = -3.07 - 0.79\text{Log}(P1) + 1.03\text{Log}(RPGNI)$$

(-0.66) (-0.77) (5.50)

*PD1*: 1인당 국내산 단무지 소비량, kg  
*P1*: 단무지 소비자 가격지수(2000년 불변가격)  
*RPGNI*: 1인당 GNI(1995년 불변가격)  
 분석기간: 1985~2002  
*Adj-R<sup>2</sup>* = 0.62  
 D-W: 2.10

$$\text{Log}(PD2) = 16.29 - 9.59\text{Log}(RFP) + 0.95\text{Log}(RPS) + 3.20\text{Log}(RPGNI)$$

(1.20) (-2.30) (1.57)

*PD2*: 1인당 국내산 장아찌 소비량, kg  
*RFP*: 채소 및 해조류 가공품 소비자 가격지수(2000년 불변가격)  
*RPS*: 마늘 소비자 가격지수(2000년 불변가격)  
*RPGNI*: 1인당 GNI(1995년 불변가격)  
 분석기간: 1986~2002  
*Adj-R<sup>2</sup>* = 0.68  
 D-W: 2.35

#### 마. 단무지 시장구조

통계청 도시가계조사결과의 가구당 월평균 단무지, 장아찌 지출액을 단무지 소비자 가격으로 나누어 지출량으로 환산한 뒤, 총 가구수를 곱하면 전체 가정내 소비량이 추정될 수 있다. 즉, 2000~2002년간 도시가계조사의 월평균 지출액을 기준으로 산출된 전체 가정내 단무지와 시판장아찌 소비량은 각각 15~20천톤, 8~9천톤 규모이다.

표 7-14. 가정내 단무지 소비량 추계

	월평균지출액(3년평균)	가격(원/g)*	월지출량	가구수	총량(천톤)
단무지	325	3~4	81~108	5,063,671	15~20
장아찌	260	5~6	43~52	5,063,671	8~9

\* 장아찌의 소비자가격은 오이지, 오이피클, 마늘장아찌, 무장아찌, 마늘쫑, 고추장아찌, 깻잎장아찌, 울외장아찌의 대표적인 소비자가격을 장아찌류 생산량으로 가중평균하여 산출함.

추정된 가정내 단무지 소비량과 생산 및 수출입실적 등을 감안하여 단무지 시장의 구조를 그림으로 요약하면 <그림 7-7>과 같다. 단무지 시장은 120~135천톤 규모로 이중 15~20%는 수입산 단무지 원료로 충당되며, 국내산 공급비중은 80~85%에 달할 것으로 보인다. 또한 수요처별로 단무지 공급량의 11~17% 정도는 가정 내에서 소비되며, 나머지는 외식업체와 수출 등으로 공급되는 것으로 추정된다. 한편 판매형태별로 포장단무지와 관단무지로 구분하면 포장단무지가 전체 시장의 1/3수준이며, 나머지 2/3는 관단무지로 유통되는 것으로 예측되고 있다.

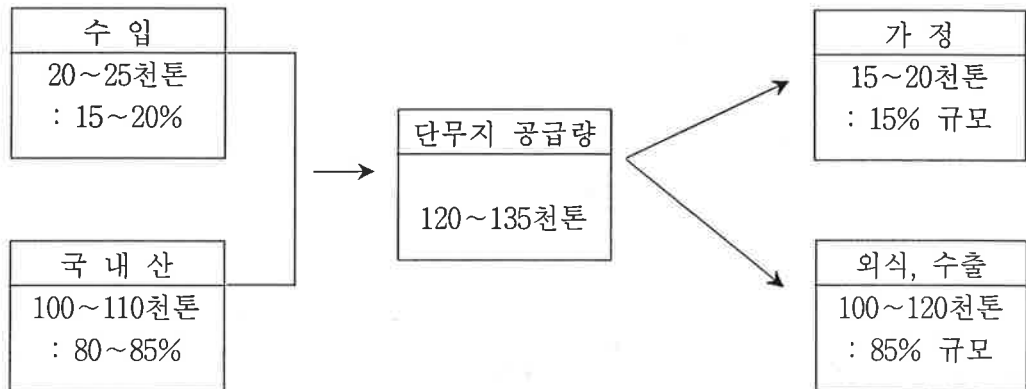


그림 7-7. 단무지 시장구조



## 2. 절임식품업체의 운영 실태분석

단무지를 비롯한 절임식품업체 전반에 대한 공식통계가 작성·발표되지 않기 때문에 업체의 운영실태를 파악하기 위해 26개 업체를 대상으로 생산 및 판매시 원료조달, 품질관리, 정책지원 등에 대한 설문조사를 실시하였다.

### 가. 생산 및 판매 실태

절임업체의 연간 가동일수는 300~350일 수준으로, 규모에 따라 큰 차이가 없어 평균가동률은 80%를 상회하는 것으로 조사되었다. 단무지의 경우 종전에는 수요가 봄, 가을 소풍 등에 많았으나, 최근 수요가 연중 고르게 분산되는 경향을 보이고 있다. 장아찌는 수요의 계절성은 적다.

업체별 종사인원수는 대규모업체의 경우 50명 이상, 중규모 10~20명, 소규모는 5인 미만으로 조사되었는데 대부분 공장의 생산현장에 직접 투입되는 생산부문 종사인원비중이 상대적으로 높게 나타났다. 장아찌는 생산라인의 자동화가 어려운 구조적인 문제로 많은 인력의 투입이 불가피해 인건비 부담이 크다.

단무지생산업체의 제품별 매출비중을 보면 김밥용 단무지, 썬 단무지, 통단무지의 비중이 각각 40%, 30%, 30% 정도로 추정되어 김밥 단무지의 수요가 아직 큰 비중을 차지하고 있음을 보여 주었다.

장아찌의 절임 소스별 제품 생산비중을 보면 고추장아찌, 마늘장아찌, 깻잎장아찌의 비중이 각각 1/3 정도 차지하고 있다. 절임제품 형태를 보면 전통장아찌는 고추장 절임의 비중이 50%이상으로 높은 반면 일반장아찌는 간장절임 장아찌의 매출비중이 90% 이상으로 절임식품 중 간장절임류가 가장 많이 판매되고 있는 것으로 나타났다.

단무지의 판매경로는 업체규모와 밀접한 관련이 있는 것으로 조사되었다. 즉 대형업체의 경우 전국적인 유통망을 갖춘 대형유통업체나 대리점을 통한 판매 비중이 높게 나타난 반면 중소형업체는 지역의 분식집이나 중국요리집 판매 비중이 높아 규모에 따라 마케팅 능력의 차이를 보여주고 있다.

전통장아찌 판매는 제조업체가 대형유통업체나 백화점의 입점 판매 또는 택배를 통한 우편판매가 주를 이루고 있으며, 일반 장아찌는 소규모 업체는 주로 재래시장이나 동네반찬가게에서 판매하고, 대형업체는 단체급식업체나 식당납품 판매형태가 주류를 이루고 있다.

절임업체의 대금결제형태를 보면 대규모업체는 외상판매비율이 높고, 어음 결제기간이 대부분 30~60일 정도이며, 중소기업체는 재무 안정성을 높이기 위해 현금거래를 선호해 외상판매비율이 20% 미만에 불과한 것으로 조사되었다.

절임업체의 수출은 주로 전통장아찌를 중심으로 소량 이루어지고 있는데, 최근 일본과 미국을 비롯한 북미지역에 소포장 형태의 다양한 밑반찬 종류가 인기를 얻고 있다. 그러나 수출물량단위가 적기 때문에 물류비가 많이 소요되는 문제가 있고 현지인 대상 판매가 적어 수출확대에 어려움이 있다.

업체의 제품판매시 가장 어려운 점은 과당경쟁에 의한 마진 감소(44.7%)를 가장 큰 문제로 지적했으며, 시장개척의 어려움(18.0%), 원가상승(14.0%) 등의 순으로 나타났다<표 7-15>.

표 7-15. 제품판매시 애로사항

단위: %

구분	비중
시장개척이 어렵다	18.0
미수금증가로 자금압박이 크다	8.6
거래처의 가격 인하 요구가 높다	8.4
경쟁이 심해 마진이 적다	44.7
원가상승부담	14.0
기타	6.3
합계	100.0

## 나. 원료조달 실태

절임업체의 원료조달은 농가와의 계약을 통한 현지 구입형태가 가장 보편적이다. 원료의 관내 조달비중은 30% 미만에 불과하고 나머지 물량은 타지역에서 조달하고 있어 지역 내의 농업생산과 연계성은 높지 않은 것으로 조사되었다. 계약 가격은 전년도 시세를 고려하여 잠정적으로 결정하나, 공급부족으로 가격이 상승하면 수확기 가격으로 정산해주고 가격 하락시에는 계약가격으로 정산하는 것이 관례로 되어 있어 제조업체가 가격변동의 위험부담을 모두 안고 있다. 원료조달상의 가장 큰 어려운 점은 물량부족에 따른 가격 폭등으로 원가부담이 커지는 경우와 가격 상승시 농민의 계약 파기문제를 지적하였다<표 7-16>.

중국산 절임 원료사용에 대해서는 “사용해서 안 된다”, “사용할 수 있다”, “물량 부족시 사용할 수도 있다” 는 의견이 고루 제기되고 있어 향후 중국산 원료의 사용이 크게 증가할 것으로 예상된다<표 7-17>. 중국산 절임무는 국내산에 비해 관당 약 500원 저렴하고 수율도 20% 정도 높아 수익성이 높을 뿐 만 아니라 폐기물 발생율이 20% 낮아 폐수처리비용을 절감할 수 있어 여름철 등 단경기에 많은 양이 수입되고 있다. 향후 성수기에도 중국산 절임무가 많이 수입된다면 국내 단무지무 생산농가에 큰 타격을 줄 것으로 예상된다<표 7-18>.

표 7-16. 원료조달시 애로사항

단위: %	
구분	비중
농민(농협)이 계약을 파기하는 경우	20.0
물량부족으로 국내에서 원료조달이 어려운 경우	10.0
품질이 균일한 원료확보가 어려운 경우	10.0
원료가격 폭등으로 원가부담이 상승할 때	60.0
합계	100.0

표 7-17. 중국산 원료사용에 대한 의견

단위: %	
구분	비중
절대로 수입산은 사용해선 안된다	33.3
가격 면에서 저렴하므로 국내가격 폭등시 사용할 수 있다	33.3
품질과 가격 면에서 유리함으로 언제든지 사용해도 문제없다	33.3
합계	100.0

표 7-18. 국내산 무와 중국산 절임무의 단무지 제조시 경제성 비교

	관당 가격	생산수율	폐기물발생율
국산	2,100원	60~70%	30~40%
중국산	1,600원	80~90%	10~20%

#### 다. 품질관리 및 세제 부담

최근 백화점, 대형할인업체 등 유통업체들의 절임식품에 대한 안전성, 고품질에 대한 인증 요구가 증가하는 추세이다. 이는 업체의 마케팅전략 측면에서 차별화된 고급 식품판매를 위해 우선적으로 요구하는 사항이다. 이에 따라 많은 업체들이 앞 다투어 ISO 등 품질인증을 추진하고 있다. 특히 빠른 시일내에 품질인증을 받기위해 국내 브로커를 통해서 외국기관 명의로 ISO 품질인증을 받는 사례가 증가하고 있는데 사업계획서 검토 등 형식적인 시스템 점검을 거쳐서 인증서를 발급하고 있어 품질관리에 문제가 되고 있다.

국산무를 사용하는 단무지업체에서는 중국산에 비해 상대적으로 고가인 원료를 사용함에도 불구하고 중국산 원료 사용업체가 상대적으로 낮은 부가세를 납부하고 있어 국산 무 사용업체의 불만이 커지고 있다. 국산 원료사용업체는 원가상승에 따른 경쟁력 감소와 조세부담 증가로 어려움이 커지고 있다.

라. 절임업체의 정책지원 방향

1) 절임업체의 지원정책현황과 당면문제

농촌가공산업체에 대한 정부지원사업은 가공원료수매자금지원, 농업종합자금지원 및 농축산물 판매촉진사업으로 구분할 수 있다.

가) 가공원료 수매자금 지원

가공원료 수매자금 지원은 국내산 농산물의 가공원료 수매자금을 지원하여 농산물의 수급조절과 가격안정에 기여함을 목적으로 운영하고 있다. 궁극적으로는 계약재배 활성화를 위해 지원하는 사업으로서 업체당 30억원 이내에서 수매자금을 지원한다.

표 7-19. 절임식품업체 가공원료수매자금 지원실적, 2003

단위: 백만원

업체명	2003년 지원금액
공진식품	285
대구제일식품	199
아성식품	310
두메식품	42
한아름식품	240
금산천연영농법인	362
동산식품	234
영진식품	180
일미농수산	1,500
한라백록식품	77
신촌식품	154
계(평균)	3,583(325.7)

자료: 농산물유통공사

지원대상은 정부지원업체 뿐 만 아니라 일반업체, 전통식품명인, 신지식인, 품질인증업체 등이 해당된다. 정부지원업체의 경우 농협, 일반업체는 농수산물유통공사가 사업주체이다. 지원금리는 농업경영체, 생산자단체는 5%, 일반업체는 5.5%이며 대출금은 2년 이내 상환해야 한다. 지원업체는 의무적으로 지원금액의 125% 이상의 원료를 구매해야 한다. 지원자금은 농수산물가격안정기금에서 지원된다. 2004년 구매자금 지원을 받은 절임업체는 11개소, 총 지원금액은 3,583백만원이며, 평균지원금액은 325.7백만원에 달한다

절임업체조사결과 가공원료 구매자금 지원사업을 모르고 있는 경우가 많아 사업에 대한 홍보가 부족한 것으로 조사되었는데, 특히 일반가공업체의 경우 1998년부터 지원대상에 포함되어 있으나 대부분 사업내용을 인지하고 있지 못한 것으로 나타났다. 업체입장에서는 금리수준이 5.0~5.5%로 중소기업대상의 대출 우대금리와 크게 차이가 없기 때문에 적극적으로 사업신청을 하지 않는 경향이 있다.

#### 나) 농업종합자금지원

농업종합자금은 농업경영체의 사업계획에 따라 시설자금, 개보수자금, 운영자금 성격으로 자금을 통합 지원하는 방식이다. 농산물가공업체도 농업경영체에 해당되므로 지원을 받을 수 있다. 농산물 가공업체는 당 연도 예산 중 30억원 한내에서만 지원하기 때문에 수혜범위가 매우 한정되어 있다.

표 7-20. 농산물가공업체 농업종합자금지원 내용

지원자금	지원조건	비고
시설자금	3년거치 10년 균분상환	신규시설
개보수자금	2년거치 3년 균분상환	
운영자금	2년 이내 상환	포장개선 및 홍보지원사업

자료: 농림부

지원조건은 연리 4%에 시설자금은 3년 거치 10년 균분상환, 개보수자금은 2년

거치 3년 균분 상환, 운영자금은 2년 이내 상환이다. 가공시설은 생산시설과 연계된 경우에만 지원하도록 규정하고 있다.

#### 다) 농축산물판매촉진사업

농축산물 판매촉진사업은 WTO 규정이 허용하는 범위내에서 물류비 부담이 큰 과실류, 화훼류, 채소류 및 일부가공식품에 대해 수출물류비를 지원하는 사업이다. 2003년도 지원규모는 254.2억원, 2004년도 예산은 288.8억원에 달하는데 재원은 농어촌구조개선 특별회계 자금이다.

지원대상업체는 수출실적이 있는 업체로서 전년도 또는 당해연도 수출실적이 10만불 이상 되어야 한다. 수출 건별 총지원액은 수출금액(FOB)의 30%를 초과할 수 없다. 해당품목 중 가공식품은 김치와 인삼만 해당되며 절임 등 다른 가공식품은 지원대상에서 제외되어 있다.

## 2) 정책지원방향

### 가) 정책자금 확대

절임업체조사 결과 업체의 주요 요구사항은 신제품개발 기술지원과 운영자금의 저리 지원, 시설자금 지원 확대 등인 것으로 나타났다.

표 7-21. 정부정책 수요

단위: %

구분	비중
미래 지향적 제품개발을 위한 기술지원	20.8
운영자금의 저리 지원 확대	20.8
생산비 절감을 위한 시설자금 지원	12.5
원료의 안정적 확보를 위한 정책지원	12.5
오·폐수 처리시설비 지원	12.5
세제혜택(부가가치세 폐지)	12.5
기타	8.3
합계	100.0

앞에서 살펴 본 바와 같이 가공원료 구매자금 은 홍보부족으로 지원사례가 많지 않았고 시설자금 등 종합자금은 농촌 가공산업분야에 할당된 지원금액이 적어 수혜업체수가 매우 적은 실정이다. 따라서 가공산업체에 대한 정부지원사업 홍보를 강화하고, 농촌 가공산업 육성자금의 한도를 상향 조정해 줄 할 필요가 있다.

#### 나) 국산원료 사용에 따른 세제 감면

중국산 절임무의 수입확대로 단무지 무재배농가의 소득감소는 물론 국산원료 사용업체는 경쟁력 약화로 경영에 어려움이 큰 것으로 조사되었다. 국산원료를 사용하는 업체에 대한 인센티브조치로서 국산무 원료에 대한 의제매입률을 현행 1.96%((2/102)을 상향 조정하거나 부가세를 일정부분 감면해 주는 방안을 적극 검토 하는 것이 바람직하다.

#### 다) 수출지원

절임식품의 수출증대를 위해서는 홍보활동의 강화와 수출물류비의 지원 확대가 필요한 것으로 조사되었다. 현재 절임류가 농축산물판매촉진사업 대상품목에서 제외되어 있는데 본 사업에 포함시켜 수출 인센티브를 제공해야 할 것이다.

표 7-22. 수출확대 위한 정부조치

단위: %

구 분	비 중
홍보활동	27.3
구매자금 지원	9.1
수출물류비 지원 확대	27.3
포장용기 및 캐릭터 등의 개발	27.3
기타	9.1
합 계	100.0



#### 라) HACCP 도입 추진

절임식품의 HACCP 도입은 현재 우선순위가 낮아 아직 실행되지 못하고 있는 실정인데 손쉬운 방법으로 공신력이 낮은 외국기관을 통해 무분별하게 ISO 품질 인증을 받는 업체가 증가하고 있어 문제이다. 김치와 절임식품의 HACCP 적용 모델은 2001년에 보건산업진흥원에 의해 개발된 상태이다. 김치는 2004년부터 도입되고 있으나 절임식품은 업체의 제조 시설 등의 기준미달로 아직 인증업체가 없는 실정이다. 장기적으로는 절임업체의 시설개보수 등을 통해서 HACCP 도입이 본격 추진되어야 할 것이다.

### 3. 절임식품류에 대한 소비자 선호 분석

이 장에서는 주요 도시의 637가구를 대상으로 소비자 설문조사를 통해 절임류의 소비 및 구매행태 분석, 소비자의 절임류 선택기준, 절임류의 품질·가격에 대한 소비자 평가, 신제품에 대한 구입의향 등을 분석하였다. 장아찌와 오이지의 경우 가정에서 장만하여 소비하는 가구와 시판제품을 구입하는 가구로 나누어 분석하였다. 또한 절임류 소비행태는 가구의 성격에 따라 다르게 나타날 수 있다는 가정 하에 소득, 연령, 맞벌이 여부 등 가구특성에 따라 구분하여 소비행태를 비교분석하였다.

#### 가. 절임류 소비행태

소비자들이 가정에서 절임류를 먹는 주기에 대한 조사결과 단무지는 한 달에 한번 먹는 가구가 32.6%로 가장 많았으며, 다음으로 일년에 서너 번(24.3%) 먹거나 2주일에 한번(14.0%) 먹는 가구가 많았다. 단무지를 가정에서 거의 안 먹는다고 응답한 가구는 13.1% 수준이었다. 오이지와 장아찌는 거의 안 먹거나 일년에 서너 번 먹는 가구가 응답소비자의 절반 이상이었으며, 거의 안 먹는 가구의 비중이 오이지 18.7%, 장아찌 30.1%에 달하였다.

표 7-22. 절임류 소비주기

단위:응답수(%)

구분	단무지	오이지	장아찌
거의 매일 먹는다	14(2.4)	15(2.7)	21(3.8)
1주일에 한번 정도 먹는다	79(13.6)	53(9.6)	59(10.6)
2주일에 한번 정도 먹는다	81(14.0)	47(8.5)	56(10.1)
한 달에 한번 정도 먹는다	189(32.6)	115(20.8)	93(16.8)
일년에 서너 번 먹는다	141(24.3)	219(39.7)	158(28.5)
거의 안먹는다	76(13.1)	103(18.7)	167(30.1)
(무응답)	(57)	(85)	(83)
합계	580(100.0)	552(100.0)	554(100)

단무지 소비주기를 가구의 소득수준별로 구분하여 살펴보면, 월평균 300만원 이상 가구는 그 미만 가구에 비해 일년에 서너 번 먹거나 안 먹는 비중이 상대적으로 큰 것으로 나타났다. 즉, 예를 들어 단무지를 가정에서 거의 안 먹는 가구의 비중이 월 소득 150만원 미만 가구의 경우 9.9%이나, 월 소득 450만원 이상 가구의 경우는 17.5%까지 증가하였다<표 7-23>.

가정 내에서 오이지나 장아찌를 거의 먹지 않는 이유는 짠 맛을 싫어해서가 39.3%, 별 맛이 없어서가 28.8%로 나타났다<표 7-24>.

표 7-23. 소득별 단무지 식용 주기

단위: 응답수(%)

구분	매일	1주일	2주일	한달	일년에 서너번	거의 안먹음	계
150만원 미만	6 (7.4)	12 (14.8)	9 (11.1)	28 (34.6)	18 (22.2)	8 (9.9)	81 (100.0)
150~300만원 미만	5 (2.4)	33 (15.8)	28 (13.4)	79 (37.8)	41 (19.6)	23 (11.0)	209 (100.0)
300~450만원 미만	1 (0.6)	20 (12.1)	25 (15.2)	45 (27.3)	48 (29.1)	26 (15.8)	165 (100.0)
450만원 미만	2 (2.1)	11 (11.3)	14 (14.4)	29 (29.9)	24 (24.7)	17 (17.5)	97 (100.0)
합계	14 (2.5)	76 (13.8)	76 (13.8)	181 (32.8)	131 (23.7)	74 (13.4)	552 (100.0)

$\chi^2 = 22.851$  ,  $\alpha=0.087$

표 7-24. 장아찌·오이지 식용 회피 이유

단위: 응답수(%)

구분	응답수	비중(%)
별 맛이 없어서	136	28.8
짠 맛을 싫어해서	186	39.3
냄새가 싫어서	26	5.5
비위생적이어서	12	2.5
영양가가 별로 없어서	29	6.1
기타	84	17.8
(무응답)	(165)	
합계	473	100

단무지는 가정에서 대부분 김밥용(84.4%)으로 이용되며, 밀반찬으로 이용되는 경우는 14% 수준에 불과하였다. 가정에서 김밥을 소비하는 경우 평균 59%는 직접 조리하며, 나머지는 김밥전문점 등에서 구입하는 것으로 조사되었다<그림 7-8>.

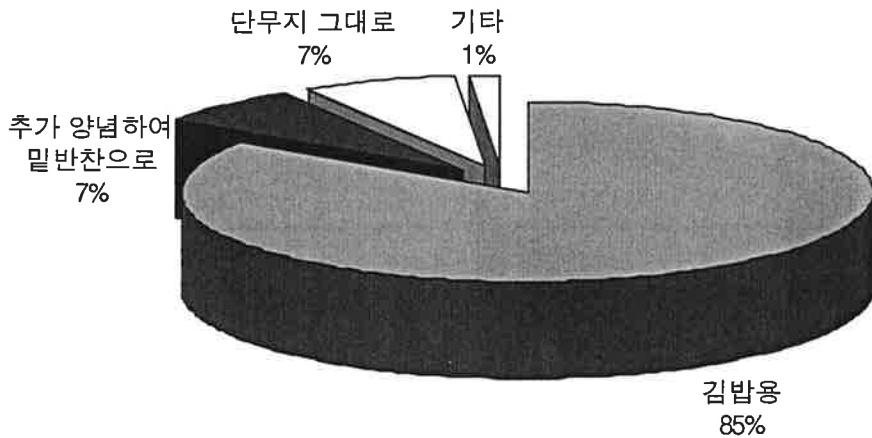


그림 7-8. 단무지 식용용도

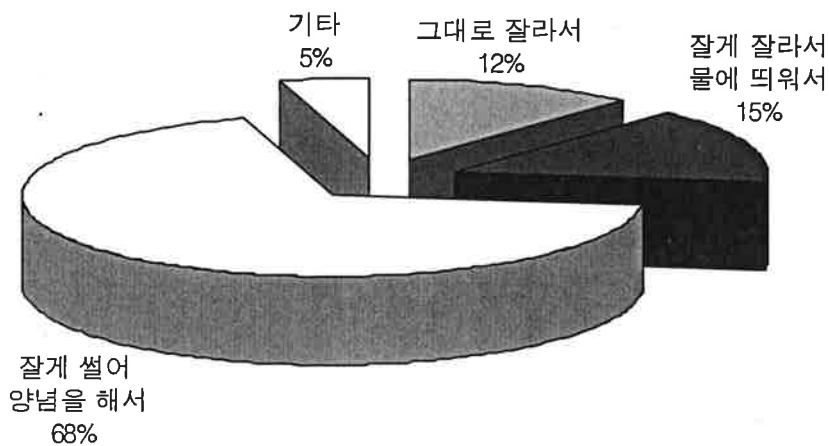


그림 7-9. 오이지 식용 형태

가정에서 오이지를 먹는 형태에 대한 조사결과 68.4%의 가구가 잘게 썰어 양념을 해서 먹는 것으로 나타났으며, 잘게 썰어 물에 띄워 먹거나 그대로 잘라서 먹는 경우는 각각 15.1%, 11.9%에 불과하였다<그림 7-9>. 오이지 식용형태는 지역성이 있는 것으로 나타나는데 수도권, 강원도, 충청도 지역이 연고인 가정에서는 잘라서 물에 띄워 먹는 경우가 20% 이상으로 상대적으로 높았으며, 반면 전라도와 경상도지역이 연고인 가구에서는 양념하여 먹는 가구가 70% 이상이다<표 7-25>.

표 7-25. 가구주 고향별 오이지 섭취 형태

단위:응답수(%)

구분	그대로잘라서	잘게잘라물에띄움	잘게썰어양념	기타	계
수도권	10 (7.4)	31 (22.8)	89 (65.4)	6 (4.4)	136 (100.0)
강원도	6 (9.5)	13 (20.6)	39 (61.9)	5 (7.9)	63 (100.0)
충청도	7 (11.1)	15 (23.8)	38 (60.3)	3 (4.8)	63 (100.0)
전라도	20 (13.4)	14 (9.4)	110 (73.8)	5 (3.4)	149 (100.0)
경상도	26 (15.3)	16 (9.4)	120 (70.6)	8 (4.7)	170 (100.0)
기타	1 (11.1)	3 (33.3)	5 (55.6)		9 (100.0)
합계	70 (11.9)	92 (15.6)	401 (68.0)	27 (4.6)	590 (100.0)

$\chi^2 = 28.658$  ,  $\alpha=0.053$

오이피클은 대부분 가구(77.2%)에서 피자나 스파게티 배달시만 먹었으며, 가정에서 따로 구입해서 먹는 가구와 전혀 먹지 않는 가구는 각각 10% 수준에 불과하였다<그림 7-10>.

장아찌에 대한 선호도 조사결과 가정에서 가장 자주 먹는 장아찌는 깻잎장아찌로 조사가구의 44.7%가 응답하였으며, 다음으로 마늘장아찌, 고추장아찌, 오이장아찌 순인 것으로 나타났다<표 7-26>.

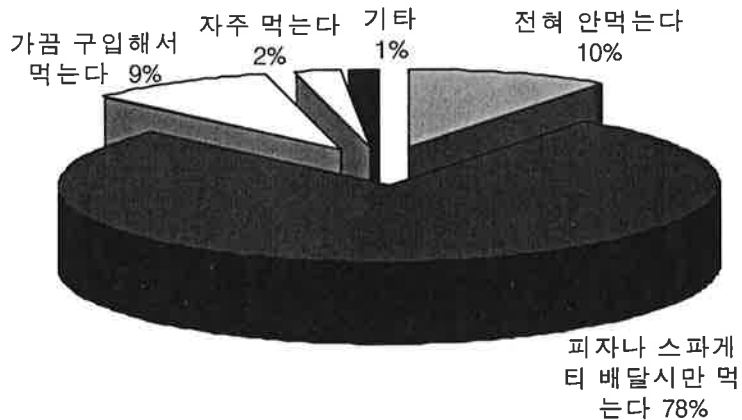


그림 7-10. 오이피클 식용 시기

또한 장아찌에 대한 선호를 절임 종류의 종류별로 구분하여 살펴보면 간장에 절인 장아찌 종류를 선호하는 가구가 65.9%로 대다수를 점하며, 고추장 장아찌 19.1%, 된장장아찌 8.4% 순으로 조사되었다. 가구주 고향별로 장에 대한 선호를 비교하면 모든 지역에서 간장을 선호하는 가구가 대다수이나 특히 전라도, 충청도, 강원도 지역 선호도가 높은 것으로 나타났다. 수도권은 고추장을 선호하는 가구가 30.9%로 다른 지역에 비해 상대적으로 많은 반면 된장선호는 낮은 것으로 조사되었다.

표 7-26. 선호하는 장아찌

구분	1순위	2순위	가중평균
깻잎 장아찌	44.7	21.6	37.0
마늘 장아찌	26.3	20.7	24.4
고추 장아찌	8.3	14.8	10.5
오이 장아찌	7.9	11.9	9.2
무 장아찌	4.8	7.0	5.5
마늘종 장아찌	4.6	14.8	8.0
더덕 장아찌	1.3	4.3	2.3
콩잎 장아찌	1.0	3.4	1.8
매실 장아찌	0.5	1.2	0.7
울외장아찌	0	0.2	0.1
기타	0.6	0.2	0.5
합계	100.0	100.0	100.0

$$\text{가중평균} = (1\text{순위} * 2 + 2\text{순위})/3$$

표 7-27. 가구주 고향별 선호하는 장 종류

단위:응답수(%)

구분	고추장	간장	된장	기타	계
수도권	38 (30.9)	69 (56.1)	4 (3.3)	12 (9.8)	123 (100.0)
강원도	12 (20.0)	43 (71.7)	1 (1.7)	4 (6.7)	60 (100.0)
충청도	7 (11.9)	43 (72.9)	5 (8.5)	4 (6.8)	59 (100.0)
전라도	22 (14.9)	109 (73.6)	12 (8.1)	5 (3.4)	148 (100.0)
경상도	32 (18.5)	106 (61.3)	25 (14.5)	10 (5.8)	173 (100.0)
기타		5 (55.6)	1 (11.1)	3 (33.3)	9 (100.0)
합계	111 (19.4)	375 (65.6)	48 (8.4)	38 (6.6)	572 (100.0)

$$\chi^2 = 60.998, \alpha = 0.000$$

연령계층별로 선호하는 장아찌에 차이가 있는가를 살펴보기 위해 가구원별로 선호하는 장아찌 종류에 대해 조사한 결과 각 연령계층의 30~44%의 소비자가 깻잎장아찌를 선호한다고 응답하였다. 즉, 깻잎장아찌는 전체 연령계층에서 가장 선호되며 연령계층별로 큰 차이 없이 두루 선호되는 것으로 조사되었다. 한편 고추, 마늘, 더덕장아찌 등은 연령이 높아질수록 선호도가 크게 증가하는 것으로 나타나 계층별로 선호도에 차이를 보였다. 장아찌를 먹지 않는 소비자의 비중도 연령계층별로 큰 차이를 보였는데, 30대 이상에서 장아찌를 먹지 않는 소비자의 비중은 10% 미만인 반면 13세 이하 연령계층의 경우 46.1%로 절반 가까운 수준에 달했다.

표 7-28. 연령별 선호 장아찌

단위: 응답수, %

	장 아 찌 종 류															합계
	깻 잎	고 추	마 늘	무	오 이	더 덕	마 늘 종	매 실	복 숭 아	참 외	울 외	양 파	콩 잎	버 섯	안 먹 음	
13세 이하	151 30.3	2 0.4	24 4.8	24 4.8	45 9.0	3 0.6	6 1.2	5 1.0	2 0.4	1 0.2	2 0.4		2 0.4	2 0.4	230 46.1	499 100.0
14~ 19세	146 44.2	4 1.2	26 7.9	22 6.7	22 6.7	7 2.1	14 4.2	3 0.9	1 0.3	1 0.3		1 0.3			83 25.2	330 100.0
20~ 29세	99 44.4	13 5.8	29 13.0	17 7.6	17 7.6	8 3.6	9 4.0						3 1.3		41 18.4	223 100.0
30~ 49세	381 41.8	113 12.4	172 18.9	61 6.7	61 6.7	47 5.2	34 3.7	10 1.1		4 0.4	1 0.1	4 0.4	5 0.5		41 4.5	911 100.0
50~ 65세	65 33.0	25 12.7	35 17.8	10 5.1	10 5.1	16 8.1	9 4.6	1 0.5			2 1.0	2 1.0	2 1.0		16 8.1	197 100.0
65세 이상	36 41.9	10 11.6	20 23.3	8 9.3	8 9.3	3 3.5		2 2.3				1 1.2			2 2.3	86 100.0
합계	878 39.1	167 7.4	306 13.6	163 7.3	163 7.3	84 3.7	72 3.2	21 0.9	3 0.1	6 0.3	5 0.2	8 0.4	12 0.5	2 0.1	413 18.4	2246 100.0

$\chi^2 = 604.487, \alpha = 0.00$



또한 연령계층별로 절임장류별 장아찌에 대한 선호에 대한 조사결과 모든 연령 계층에서 간장절임이 압도적으로 선호되는 것으로 나타났으나, 연령계층이 증가함에 따라 고추장과 된장절임의 선호도가 상대적으로 증가하는 특징을 보였다. 간장절임을 선호하는 비중의 경우 20세 미만 소비자는 75% 정도에 달하는 반면, 50세 이상 소비자들의 경우 67% 수준을 나타내며 대신 고추장과 된장절임 선호 비중이 7%포인트 정도 증가하였다.

표 7-29. 연령별 선호 장류

단위: 응답수(%)

	장 아 찌 종 류				합계
	간장절임	된장절임	고추장절임	소금절임	
13세이하	181(77.7)	13(5.6)	22(9.4)	17(7.3)	233(100.0)
14~19세	173(74.6)	14(6.0)	38(16.4)	7(3.0)	232(100.0)
20~29세	124(71.7)	14(8.1)	31(17.9)	4(2.3)	173(100.0)
30~49세	587(72.6)	53(6.6)	137(16.9)	32(4.0)	809(100.0)
50~65세	114(67.1)	20(11.8)	34(20.0)	2(1.2)	170(100.0)
65세이상	54(66.7)	8(9.9)	13(16.0)	6(7.4)	81(100.0)
합계	1233(72.6)	122(7.2)	275(16.2)	68(4.0)	1698(100.0)

$\chi^2 = 32.303, \alpha = 0.006$

표 7-30. 단무지를 좋아하는 구성원

구분	응답수	비중(%)
아버지	142	23.2
어머니	174	28.4
할머니	32	5.2
할아버지	12	2.0
큰아이	266	43.4
둘째아이	261	42.6
셋째아이	69	11.3
기타	18	2.9
아무도 좋아하지 않는다	142	23.2
합계	1116	

절임류에 대한 가족구성원별 선호도 조사결과 단무지는 가족 구성원 중에서 아이들의 선호도가 높은 반면 할아버지와 할머니의 선호도는 매우 낮게 나타났다. 단무지를 싫어하는 이유로는 맛이 없어서라고 응답한 가구가 절반정도를 점했으며, 영양가가 없어서, 짠맛을 싫어해서, 비위생적이어서라는 응답이 10% 전후를 점하였다. 상당수 가구에서 단무지는 장아찌나 오이지에 비해 덜 짜지만 맛이 없는 것으로 평가되고 있었다.

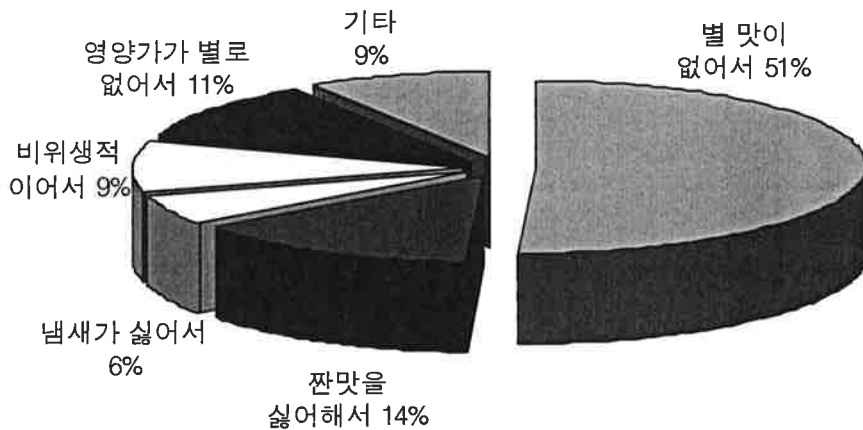


그림 7-11. 단무지를 싫어하는 이유

오이피클과 장아찌에 대한 가족구성원별 선호도를 비교하면 <표 7-31>과 같다. 오이피클의 경우 어린아이들의 선호도가 높고, 남성에 비해서는 여성의 선호가 높은 것으로 나타났다. 장아찌나 오이지에 대한 선호도는 할아버지, 할머니가 높은 반면, 아이들은 대부분 장아찌나 오이지를 좋아하지 않는 것으로 조사되었다.

표 7-31. 오이피클과 장아찌에 대한 가족구성원별 선호도 비교

단위: 응답수(%)

구분	오이피클	장아찌나 오이지
아버지	101(19.1)	315(59.7)
어머니	226(41.2)	388(70.7)
할머니	9(12.0)	56(74.7)
할아버지	4(8.7)	24(52.2)
큰아이	232(44.6)	146(28.1)
둘째아이	185(40.8)	96(21.2)
셋째아이	42(37.8)	25(22.5)
기타	-	2(20.0)
아무도 좋아하지 않는다	106(18.7)	128(22.5)

#### 나. 구매행태

오이지와 장아찌의 조달방법에 대한 조사 결과 직접 만들어 먹는 가구가 20% 수준이며, 주부의 연령이 높을수록 가정 내에서 만들어 먹는 비중이 증가하여 주부 연령이 50세 이상 가구의 경우 직접 담그는 비중이 오이지 43.3%, 장아찌 35.4%로 조사되었다<그림 7-12><그림 7-13><표 7-32>.

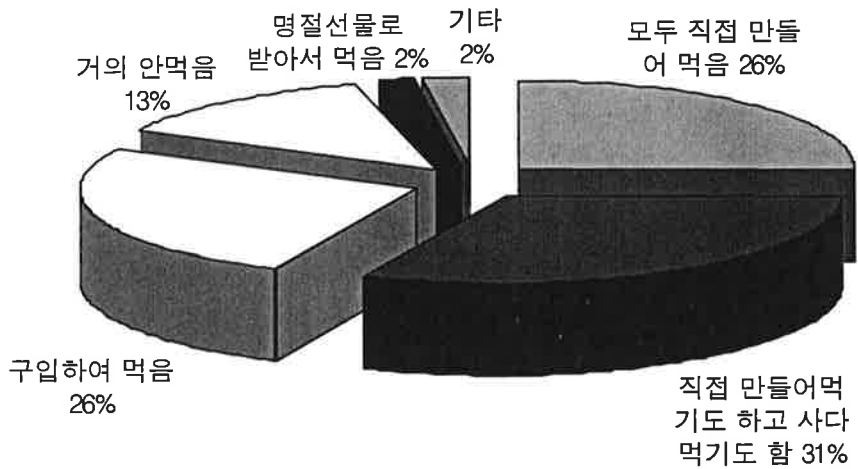


그림 7-12. 오이지 조달방법

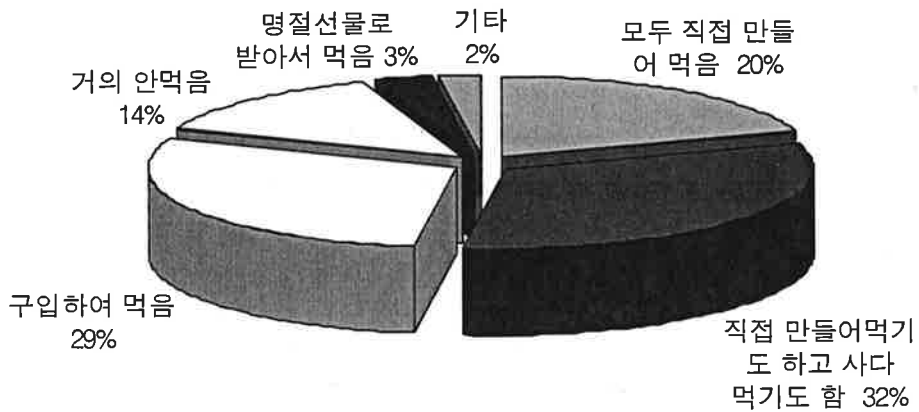


그림 7-13. 장아찌 조달방법

표 7-32. 주부연령별 오이지·장아찌 구입 유형

단위: %

	구분	직접담금	담금,구입	구입	거의안먹음	명절선물	기타	계
오 이 지	30대 이하	19.8	28.7	29.7	15.8	2.0	4.0	100.0
	40대	25.8	31.5	26.8	12.7	1.3	1.9	100.0
	50대	43.3	31.3	16.4	7.5	1.5	-	100.0
	합계	25.7	30.5	26.6	13.2	1.5	2.4	100.0
장 아 찌	30대 이하	16.1	28.1	32.2	16.6	3.0	4.0	100.0
	40대	20.2	33.1	29.1	13.2	2.6	1.7	100.0
	50대	35.4	32.3	20.0	9.2	3.1	-	100.0
	합계	20.5	31.3	29.2	14.0	2.8	2.3	100.0

오이지:  $\chi^2 = 21.620$ ,  $\alpha=0.017$     장아찌:  $\chi^2 = 19.208$ ,  $\alpha=0.038$

가정에서 장아찌를 만들어 먹는 경우 대부분 간장깨잎장아찌(63%)와 간장마늘장아찌(57%)이며, 다른 종류는 장아찌를 만들어 먹는 가구의 30% 수준 이하에 불과하였다<표 7-33>.

표 7-33. 가정에서 직접 만들어 먹는 장아찌

구분	품 목(비중)
40%이상	간장깨잎장아찌(63.2), 간장마늘장아찌(56.7)
20~40%	간장마늘종장아찌(34.1), 간장고추장아찌(33.0) 오이지(26.1), 간장오이장아찌(21.6)
10~20%	고추장마늘종장아찌(19.7), 간장무장아찌(14.9), 소금마늘장아찌(12.5), 고추장무장아찌(12.3), 된장고추장아찌(11.5), 고추장오이장아찌(10.9) 된장깨잎장아찌(10.7)
10%이하	고추장깨잎장아찌(9.6), 고추장고추장아찌(9.6), 된장무장아찌(6.5), 된장오이장아찌(4.2), 된장마늘종장아찌(2.9), 기타(3.3)

구입하여 조달하는 경우 주요 구입처는 단무지는 대형할인매장(41.7%)과 일반슈퍼(34.9%)에서 구입하는 비중이 높았다. 반면 오이지와 장아찌는 일반슈퍼대신에 동네와 시장의 반찬가게에서 구입하는 비중이 높은 특징을 보였다. 주요 구입처는 오이지의 경우 대형할인매장(39.9%), 반찬가게(33.1%)순이며, 장아찌는 반찬가게(37.4%), 대형할인매장(36.6%)로 나타났다.

표 7-34. 절임류의 구매장소

단위:응답수(%)			
구분	단무지	오이지	장아찌
동네나 시장의 반찬가게	108(18.5)	157(33.1)	186(37.4)
일반 슈퍼	204(34.9)	91(19.2)	68(13.7)
백화점	25(4.3)	31(6.5)	45(9.1)
대형할인매장	244(41.7)	189(39.9)	182(36.6)
홈쇼핑, 인터넷 등	1(0.2)	1(0.2)	5(1.0)
기타	3(0.5)	5(1.1)	11(2.2)
(무응답)	(52)	(163)	(140)
합계	585(100.0)	474(100.0)	497(100.0)

구입처별 구매이유에 대한 조사결과 반찬가게나 일반슈퍼의 경우 거리가 가깝고 구입하기 편하기 때문이라는 응답이 대부분이었으며, 백화점은 위생적이기 때문에, 대형할인매장은 구입의 편리성 때문에 이용하고 있다는 의견이 절반에 달했다.

표 7-35. 구매처별 구매이유

단위:응답수(%)

구분	위생성	가격	맛	거리	친절	편리성	기타	계
반찬가게	9 (8.3)	12 (11.1)	14 (13.0)	37 (34.3)	2 (1.9)	34 (31.5)	-	108 (100.0)
일반슈퍼	20 (9.9)	5 (2.5)	16 (7.9)	76 (37.4)	1 (0.5)	82 (40.4)	3 (1.5)	203 (100.0)
백화점	13 (54.2)	1 (4.2)	4 (16.7)	-	-	6 (25.0)	-	24 (100.0)
할인매장	27 (11.2)	40 (16.6)	27 (11.2)	20 (8.3)	-	122 (50.6)	5 (2.1)	241 (100.0)
온라인	-	-	1 (100.0)	-	-	-	-	1 (100.0)
기타	-	1 (33.3)	-	-	-	1 (33.3)	1 (33.3)	3 (100.0)
합계	69 (11.9)	59 (10.2)	62 (10.7)	133 (22.9)	3 (0.5)	245 (42.2)	9 (1.6)	580 (100.0)

$$\chi^2 = 163.452, \alpha=0.000$$

주부연령별로 절임류 구입장소를 비교하면 30대 이하는 슈퍼마켓 이용비중이 상대적으로 높으며, 50대 이상은 반찬가게와 슈퍼마켓 이용비중이 높은 반면 대형할인매장과 백화점 이용비중은 낮은 것으로 조사되었다. 40대는 대형할인매장 이용비중이 상대적으로 높았다<표 7-36>.

표 7-36. 주부연령별 절임류 구입 장소

		단위:%						
구분		반찬가게	슈퍼마켓	백화점	할인매장	온라인	기타	계
단 무 지	30대 이하	13.2	44.2	4.1	37.6	0.5	0.5	100.0
	40대	17.5	29.4	4.3	46.9	-	2.0	100.0
	50대	34.4	32.8	6.6	23.0	-	3.3	100.0
	합계	17.8	34.9	4.5	41.0	0.2	1.6	100.0
오 이 지	30대 이하	24.3	22.5	6.9	33.5	0.6	12.1	100.0
	40대	30.6	15.1	6.2	43.4	-	4.7	100.0
	50대	46.0	18.0	4.0	26.0	-	6.0	100.0
	합계	29.9	18.1	6.2	38.0	0.2	7.5	100.0
장 아 찌	30대 이하	33.3	13.6	9.0	33.3	1.1	9.6	100.0
	40대	31.3	11.6	9.3	39.9	1.1	6.7	100.0
	50대	53.7	13.0	7.4	20.4	-	5.6	100.0
	합계	34.5	12.4	9.0	35.5	1.0	7.6	100.0

단무지:  $n=14,471$ ,  $\alpha=0.153$   $\chi^2=32.687$ ,  $\alpha=0.000$  오이지:  $\chi^2=24.386$ ,  $\alpha=0.007$  장아찌:  $\chi^2$

구입형태에 관한 조사결과 단무지의 경우 포장제품형태로 구입하는 가구가 77.3%로 대다수를 차지하며, 벌크형태에서 구입하는 형태는 판매처에서 일정량을 포장하여 판매하는 경우를 포함하여 20% 수준에 불과하다. 오이지는 포장형태로 구입하는 가구가 49%, 벌크형태에서 일정량을 구입하는 형태(판매처 포장포함)가 47.6%로 비슷한 수준이다. 한편 장아찌는 벌크형태에서 구입하는 비중(판매처 포장포함)이 56.4%로 절반이상이며, 포장제품 구입이 40.1%를 점하고 있다<표 7-37>.

장아찌 포장형태를 구입 장소별로 구분하여 살펴보면 일반슈퍼에서 포장형태를 구입하는 비중이 69.2%로 가장 높으며, 다음으로 대형할인매장, 백화점, 반찬가게 순으로 나타났다. 반찬가게에서는 78.3%의 가구가 장아찌를 벌크형태로 구입하고 있었다. 백화점에서 벌크형태 구입이 포장 구입보다 비중이 높은 것은 업체별 코너 등에서 고급화된 형태로 진열·판매되는 경우가 많기 때문으로 보인다<표 7-38>.



표 7-37. 구입 시 포장형태

단위:응답수(%)

구분	단무지	오이지	장아찌
무게를 달아 일정량 구입	85(14.5)	186(37.7)	234(46.0)
포장 제품	454(77.3)	242(49.0)	204(40.1)
판매처 일정량 포장형태	38(6.5)	49(9.9)	53(10.4)
기타	10(1.7)	17(3.4)	18(3.5)
(무응답)	(50)	(143)	(128)
합계	587(100.0)	494(100.0)	509(100.0)

표 7-38. 구매장소별 장아찌 포장형태

단위:응답수(%)

구분	무게 달아 구입	포장	판매처 자체포장	기타	계
동네나 시장의 반찬가게	116 (66.3)	36 (20.6)	21 (12.0)	2 (1.1)	175 (100.0)
일반 슈퍼	12 (18.5)	45 (69.2)	7 (10.8)	1 (1.5)	65 (100.0)
백화점	25 (54.3)	19 (41.3)	2 (4.3)		46 (100.0)
대형할인매장	69 (39.2)	88 (50.0)	18 (10.2)	1 (0.6)	176 (100.0)
홈쇼핑, 인터넷 주문배달	1 (20.0)	3 (60.0)	1 (20.0)		5 (100.0)
기타	5 (18.5)	6 (22.2)	2 (7.4)	14 (51.9)	27 (100.0)
합계	228 (46.2)	197 (39.9)	51 (10.3)	18 (3.6)	494 (100.0)

$\chi^2 = 256.640$  ,  $\alpha=0.000$

포장된 형태로 구입시 내용량이 1회 구입량으로 적당한지 여부에 대한 조사결과 적당하다는 응답이 43.5%로 가장 많았으나, 약간 많다 34.7%, 너무 많다 11.2%로 다소 많다는 평가도 상당수에 달하는 것으로 나타났다.

소비자들이 주로 구입하는 단무지 형태는 김밥용 단무지가 68.8%로 대다수를 점하며, 통단무지 23.1%, 반찬용 슬라이스 단무지 7.9%로 나타남. 단무지소비형태 조사결과 김밥용으로 80% 이상을 소비하는 것으로 조사된 것을 감안시 가정에서 김밥을 직접 만드는 가구의 80% 정도 가구는 주로 김밥용 단무지를 구입하며, 나머지 20%는 통단무지를 썰어서 이용하는 것으로 설명된다.

표7-39. 포장 용량 평가

구분	응답수	비중(%)
너무 적다	14	2.3
약간 적다	37	6.1
적당하다	263	43.5
약간 많다	209	34.7
너무 많다	68	11.2
기타	13	2.1
(무응답)	(33)	
합계	604	100.0

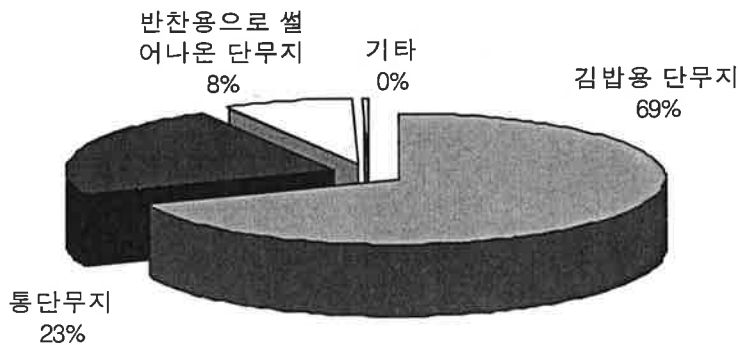


그림 7-14. 단무지 구입 형태

가정에서 주로 구입하는 단무지 종류는 일반 단무지가 71.7%로 압도적이거나 치자단무지도 21.8%로 상당 비중을 점하는 것으로 나타났다. 압축 단무지는 5.6%에 불과하였다.

치자단무지를 구입하는 이유는 일반단무지보다 맛이 있어서가 42.1%, 색깔이 좋아서 29.5%, 덜 짜서 13.0%로 소비자들은 치자단무지를 색깔보다 맛 때문에 선택하는 비중이 더 높았다.

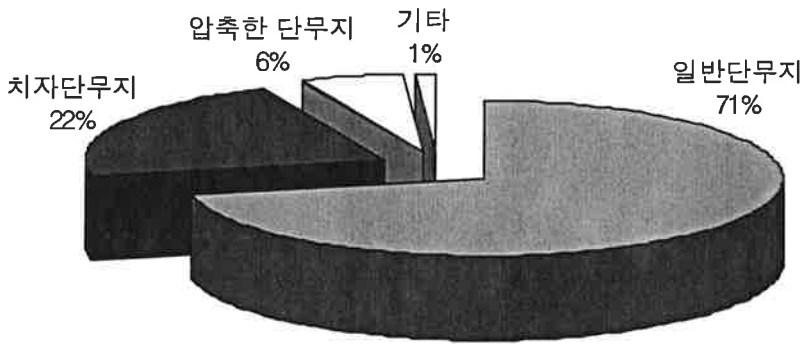


그림 7-15. 단무지 구입 종류

표 7-40. 치자단무지 구매 이유

구분	응답수	비중(%)
일반단무지보다 맛이 있어서	110	42.1
일반단무지보다 덜 짜서	34	13.0
색깔이 좋아서	77	29.5
기타	40	15.3
(무응답)	(376)	
합계	261	100.0

절임류 구매시 가장 우선적으로 고려하는 사항에 대한 조사결과 단무지, 오이지, 장아찌 모두 위생상태 양호여부를 살핀다는 의견이 가장 많았으며, 다음으로 단무지는 맛과 제조회사를, 오이지와 장아찌는 맛과 가격을 고려하는 것으로 나타났다. 절임류는 다른 식품에 비해 제품별로 맛과 가격 차이가 크지 않은 반면 가공공정과 유통기간이 길고, 상당 물량이 벌크형태로 판매되고 있기 때문에 제품 구입시 위생상태가 우선적으로 고려되고 있는 것으로 보인다.

절임류 구매시 소비자들이 포장지에서 많이 확인하는 사항은 회사상표, 원산지, 성분구성 및 첨가물로 조사가구의 40~50% 정도가 확인하는 것으로 조사되었다. ISO인증과 같은 인증마크에 대해서는 조사가구의 20% 정도가 확인하고 있었으며, 유통기간은 약 8% 가구가 확인하는 것으로 나타났다. 유통기간을 확인하는 가구가 적은 것은 절임식품의 장기 보존기능으로 소비자들이 유통기한에 대한 관심도가 매우 낮기 때문으로 보인다<표 7-41>.

표 7-41. 절임류 구매 시 고려사항

단위: %

구분	단무지	오이지	장아찌
가격이 적절한지 생각한다	16.4	14.6	14.5
짠맛, 신맛 등 맛을 우선 살펴본다	19.1	25.3	24.7
위생 상태가 양호한지 살펴본다	34.5	34.4	35.5
제조회사를 확인한다	18.7	12.7	10.9
원산지를 확인한다	9.5	11.4	12.7
기타	1.7	1.7	1.7
합계	100.0	100.0	100.0

$$\text{가중평균} = (1\text{순위} * 2 + 2\text{순위}) / 3$$

표 7-42. 절임류 구매 시 포장지 확인사항

단위: 응답수(%)

구분	단무지	오이지	장아찌
회사 상표	306(51.9)	207(42.9)	197(41.1)
인증마크(ISO 등)	134(22.7)	112(23.2)	108(22.5)
원산지	244(41.4)	233(48.3)	222(46.3)
성분구성 및 첨가물	218(36.9)	185(38.4)	203(42.4)
유통기한	44(7.5)	36(7.5)	39(8.1)
기타	23(3.9)	25(5.2)	27(5.6)

#### 다. 품질 및 가격평가

단무지의 맛에 대한 평가결과 종합적인 맛에 대한 만족도는 보통(3점)이상이나, 5점척도의 70%이상인 3.5점에는 미치지 못해 만족할 만한 수준은 아닌 것으로 평가되었다. 맛을 5가지(짠맛, 신맛, 단맛, 냄새, 색깔)로 구분하여 1~5단계로 평가하면 신맛을 제외하고는 약간 강하게 느끼고 있는 것으로 나타났다.

오이지와 장아찌의 맛에 만족도도 3.0 전후로 보통수준으로 평가되고 있었다. 짠맛의 경우 오이지와 장아찌 모두 단무지보다 약간 더 짜게 평가되고 있었으며, 장아찌는 냄새가 더 강한 것으로 평가되었다. 또한 오이지와 장아찌 모두 단무지에 비해 신맛과 단맛이 약간 적은 것으로 평가되었다<표 7-43>.

단무지 제품에서 우선적으로 개선되어야 하는 사항으로는 화학조미료, 식품첨가물 적게 사용이 46.5%로 가장 많고, 좋은 무를 사용하여 씹히는 맛을 개선 20.8%, 너무 짜지 않아야 한다가 15.3%로 조사되었다. 몸에 좋은 성분이나 재료를 추가하거나 맛을 개선해야 한다는 의견은 각각 9.0%, 7.1%로 상대적으로 적었다<표 7-44>.

표 7-43. 절임류의 맛에 대한 평가

구분	단무지	오이지	장아찌
맛에 대한 만족도*	3.16	2.96	3.11
짠맛 정도**	3.14	3.26	3.35
신맛 정도**	2.98	2.83	2.81
단맛 정도**	3.20	2.84	2.93
냄새 정도***	3.17	3.17	3.25
색깔 정도***	3.17	3.03	3.17

주: \* 1-매우불만족, 2-불만족, 3-보통, 4-만족, 5-매우만족

\*\* 1-매우적다, 2-다소적다, 3-보통, 4-다소많다, 5-너무많다

\*\*\* 1-매우약하다, 2-다소약하다, 3-보통, 4-강하다, 5-매우강하다

표 7-44. 단무지 개선사항

구분	응답수	비중(%)
너무 짜지 않아야 한다	95	15.3
맛을 개선해야 한다	44	7.1
좋은 무을 사용, 씹히는 맛을 개선해야 한다	129	20.8
화학조미료, 식품첨가물을 적게 사용해야 한다	288	46.5
색깔을 보기 좋게 내야 한다	2	0.3
몸에 좋은 성분이나 재료를 추가해야 한다	56	9.0
기타	5	0.8
(무응답)	(18)	
합계	619	100.0

단무지 맛에 대한 평가와 개선사항에 대한 의견을 종합해 볼 때 소비자들은 단무지 맛에 대한 관심도가 낮으며, 그 보다는 위생 및 안전성에 대한 관심이 상대적으로 많은 것으로 나타났다. 단무지의 짠맛을 줄여야 한다는 의견이 15.3%이었으나 맛에 대한 평가에서 나타났듯이 짠맛에 대한 부정적 의견이 예상보다 적었다. 단무지 맛의 개선은 단맛은 적게 하고 너무 시지 않게 해야 한다는 의견이 많았다.

가구주 연령별로 단무지 개선사항에 대한 의견을 비교하면 연령대가 높을수록 저염도와 맛에 대한 개선이 필요하다는 의견을 보였으며, 연령수준이 낮을수록 화학첨가물 사용자제 등 안전성에 대한 관심을 보였다<표 7-45>.

표 7-45. 가구주 연령별 단무지 개선사항

단위:응답수(%)

구분	저염도	맛개선	좋은 무 사용	화학첨가물 사용자제	색깔	몸에좋은 성분추가	기타	계
30대 이하	17 (13.6)	4 (3.2)	26 (20.8)	65 (52.0)		11 (8.8)	2 (1.6)	125 (100.0)
40대	53 (15.5)	21 (6.1)	65 (19.0)	165 (48.2)	2 (0.6)	34 (9.9)	2 (0.6)	342 (100.0)
50대 이상	20 (16.0)	18 (14.4)	32 (25.6)	44 (35.2)		10 (8.0)	1 (0.8)	125 (100.0)
합계	90 (15.2)	43 (7.3)	123 (20.8)	274 (46.3)	2 (0.3)	55 (9.3)	5 (0.8)	592 (100.0)

$\chi^2 = 21.879$  ,  $\alpha=0.039$

표 7-46. 오이지 개선사항

구분	응답수	비중(%)
너무 짜지 않아야 한다	169	29.6
맛을 개선해야 한다	32	5.6
좋은 오이를 사용하여 씹히는 맛을 개선해야 한다	138	24.2
화학조미료, 식품첨가물을 적게 사용해야 한다	165	28.9
독한 냄새를 없애야 한다	23	4.0
몸에 좋은 성분이나 재료를 추가해야 한다	39	6.8
기타	5	0.9
(무응답)	(66)	
합계	571	100.0

오이지와 장아찌 제품에서 개선되어야 하는 사항에 대해서는 단무지와 달리 너무 짜지 말아야 한다가 가장 많은 비중을 점하며, 다음으로 화학조미료와 식품첨가물을 적게 사용하는 것과 좋은 원재료 사용이 지적되었다. 맛의 개선과 몸에 좋은 성분 추가 등에 대해서는 응답비중이 10% 미만으로 낮은 수준이었다.

표 7-47. 장아찌 개선사항

구분	응답수	비중(%)
너무 짜지 않아야 한다	183	31.9
맛을 개선해야 한다	20	3.5
좋은 장류를 써야 한다	139	24.2
화학조미료, 식품첨가물을 적게 사용해야 한다	177	30.8
독한 냄새를 없애야 한다	19	3.3
몸에 좋은 성분이나 재료를 추가해야 한다	32	5.6
기타	4	0.7
(무응답)	(63)	
합계	574	100.0

소비자들의 절임식품에 대한 만족도를 평가하기 위해 가격, 위생상태, 영양 측면에 대한 만족도 척도를 조사한 결과 대체로 보통수준에 약간 못 미치는 것으로 나타났다. 즉, 보통수준을 3점이라 할 때 가격, 위생상태, 영양 모두 2.6~2.8점 수준을 나타내었으며, 위생상태에 대한 만족도가 가장 낮았다.

표7-48. 절임식품에 대한 만족도

구분	응답수	평균	표준편차
가격	573	2.78	0.71
위생상태	575	2.63	0.80
영양	567	2.67	0.83

주: 1-매우불만족, 2-불만족, 3-보통, 4-만족, 5- 매우만족



## 라. 향후 소비계획

향후 단무지, 오이지, 장아찌에 대한 소비계획에 대해서는 단무지의 경우 응답가구의 68%, 오이지 55%, 장아찌 53%가 현재 수준을 유지하겠다고 응답하여 소비량에 큰 변동이 없을 것으로 예측되었다.

표 7-49. 절임류 향후 소비 계획

구분	단무지	오이지	장아찌
소비를 늘리겠다	46(7.5)	75(13.0)	78(13.3)
현재 수준을 유지하겠다	416(67.8)	317(54.7)	315(53.4)
줄이겠다	57(9.3)	57(9.8)	55(9.4)
모르겠다	95(15.5)	130(22.5)	141(24.0)
(무응답)	(23)	(58)	(49)
합계	614(100.0)	579(100.0)	588(100.0)

표 7-50. 새로운 원재료에 대한 수요

구분	원재료(%)
50% 이상	더덕(54.9)
30~50%	매실(41.8), 도라지(30.6)
20~30%	버섯(25.5), 연근(21.2), 인삼(20.3)
10~20%	돌산갓(18.9), 우엉(18.9), 양파(18.4), 다시마(15.2), 황태(14.9), 감(14.7), 고구마(14.5), 무청(11.0), 참외(10.3)
10% 미만	복숭아(9.3), 양배추(9.1), 생강(5.2), 당근(5.2), 가지(3.7)

장아찌 신제품에 대한 구입의향 조사결과 구입의향이 가장 높은 장아찌는 더덕으로 응답가구의 절반이상이 구입의사를 나타냈으며, 매실(41.8%), 도라지(30.6%)도 상당수의 가구에서 의사를 표명하였다. 대체로 몸에 좋으나 자주 먹기 어려운 원재료를 이용한 제품에 대해 구입의향이 높은 반면, 양파, 다시마, 감, 고구마, 양배추, 당근 등과 같이 다른 식품형태로 소비되고 있는 원재료 제품에 대해서는 구입의향이 낮았다.

새로운 소스 맛에 대해서는 피클 맛에 대한 구입의향이 가장 높고 다음으로 바베큐맛과 와사비맛에 대한 수요가 큰 반면, 카레맛과 중화풍 맛 소스에 대한 의향은 낮았다. 즉, 절임류 본래의 새콤한 맛을 살리거나 절임 장류인 고추장맛에 어울리는 바베큐맛에 대한 평가는 긍정적이거나, 카레맛이나 중화풍과 같은 전혀 다른 맛에 대한 수요는 크지 않은 것으로 나타났다.

표 7-51. 새로운 소스에 대한 수요

구분	응답수	비중(%)
피클맛	218	46.5
바베큐맛	126	26.9
와사비맛	112	23.9
카레맛	76	16.2
중화풍맛	45	9.6

표 7-52. 젊은 층 공략 시 맛 개선사항

구분	응답수	비중(%)
장아찌 고유의 짠맛이 덜해야 한다	343	56.0
단맛을 높여야 한다	33	5.4
다른 맛을 첨가해야 한다	68	11.1
냄새를 없애야 한다	153	25.0
기타	16	2.6
(무응답)	(24)	
합계	613	100.0

젊은 연령층을 대상으로 장아찌를 개발한다면 어떤 맛을 개선해야 하는가에 대한 조사결과 절반이상의 소비자가 짠맛이 덜해야 한다는 의견을 제시하여 저염도 제품 개발의 필요성을 제시하였다. 그 밖의 의견으로는 냄새를 없애야한다 25.0%, 다른 맛을 첨가해야 한다 11.1%, 단맛을 높여야 한다 5.4% 순서이었다. 소비자들은 장아찌 고유의 짠맛과 냄새를 개선하는 것이 새로운 맛을 가미하는 것보다 소비연령층 확대에 도움이 될 것으로 평가하였다.

## 4. 일본의 절임식품시장 분석

### 가. 일본의 절임식품산업 구조

일본의 절임식품업체는 2000년 기준으로 총 2,122개소(채소절임기준), 총 매출액은 523,244백만엔으로 추정된다. 절임산업이 식료품산업에서 차지하는 비중은 매출액 기준으로 2.2%에 불과해 중요도는 낮게 나타났다. 절임업체당 평균매출액은 246.5백만엔, 평균종업원수는 18.5명으로 식료품업체 평균보다 적어 규모가 영세한 특징을 지니고 있다.

절임식품업체 매출에서 재료비와 인건비의 지출비율을 보면 각각 52.7%, 19.6%로 식료품업 전체에 비해 인건비 지출비율이 높게 나타났는데 이는 절임산업이 상대적으로 생산공정에 많은 인력이 투입되고 있음을 보여주는 것이다. 1인당 급여지출액은 2.6백만엔으로 식료품평균 2.9백만엔 보다 낮아 상대적으로 저급인력이 투입되고 있다.

절임식품업체의 경영지표를 보면 경영자본 대비 영업이익율과 매출액대비 영업이익률은 각각 4.0%, 3.1%로 제조업과 식료품업 보다 낮은 수준이나 매출액 대비 총이익률은 식료품업체와 비슷한 수준이다. 총매출액에서 판매·영업비 비중이 26.2%로 높게 나타났는데 이는 절임시장에서 판매경쟁이 상대적으로 높음을 보여주는 것이다.

표 7-53. 일본 절임식품업체의 산업구조, 2000

단위: 개소, 인, 백만엔

	업체수	종업원수	매출액	재료비총액	현금급여총액
식료품업 전체	56,640	1,165,845	24,080,249	13,815,855	3,385,345
업체평균		20.6	425.1(100.0)	243.9(57.4)	59.8(14.1)
1인당 급여					2.9
절임식품업 전체	2,122	39,312	523,244	275,477	102,633
업체평균		18.5	246.5(100.0)	129.8(52.7)	48.4(19.6)
1인당 급여					2.6

자료: 農山漁村文化協會, 「食品加工便覽」, 2003

절임업체 종업원 1인당 설비자산금액은 2,089천엔으로 제조업이나 식료품업에 비해 적은 것으로 나타나 업체특성상 자동화라인 도입이 어려움을 보여주고 있다.

일본 절임식품업체 중 최대 메이커는 피클코퍼레이션(주)로서 2001년 매출액이 5,425백만엔, 2위업체는 마르킨忠勇(주)으로 1,385백만엔에 이르는 것으로 추정된다.

표 7-54. 절임식품업체의 주요경영지표 비교, 2001

단위: %, 천엔

	이익률			매출액대비 판매영업비율	종업원1인당 기계장비액
	경영자본대비 영업 이익률	매출액대비 영업이익률	매출액대비 총이익률		
제조업 평균	5.2	4.5	25.3	20.8	2,517
식료품업평균	5.2	4.0	29.7	25.7	2,229
절임식품평균	4.0	3.1	29.3	26.2	2,089

자료: 農産漁村文化協會, 「食品加工便覽」, 2003

## 나. 일본의 절임식품 수급실태

### 1) 생산

일본의 채소절임식품(즈케모노)은 크게 소금절임류, 초절임류, 다구양, 간장절임류, 된장절임류, 粕절임류, 아사즈케 등으로 구분된다. 소금절임류는 매실절임(우메보시), 초절임류는 락교, 생강절임이 대표적인 식품이다. 간장절임에는 분류상 김치류와 후쿠진즈케가 포함되며, 粕절임은 나라즈케, 와사비즈케, 된장절임류는 무우, 호박 가지절임이 대표적이다. 아사즈케는 우리나라의 겔절임과 같이 죽석에서 채소를 절여서 먹는 식품을 말하는데 배추, 오이 등 다양한 채소를 이용하여 만들어진다.

2003년 절임식품시장규모는 약 4,900억엔으로 추정되는데 1998년 5,510억엔을 정점으로 감소하는 추세이다.

표 7-55. 일본 절임식품 매출 추이

연도	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
금액 (억엔)	5,394	5,231	5,240	5,329	5,365	5,510	5,489	5,140	4,916	4,732	4,900

자료: 일본절임식품협동조합연합회

일본의 절임식품 생산은 연간 110만톤규모로 1990년 이후 보합세를 유지하고 있다. 최근 아사즈케와 김치의 소비가 크게 증가하고 있는데 이는 건강식으로 신선채소와 맵고 발효된 식품에 대한 소비자들의 선호가 크게 증가하고 있음을 반영한다고 볼 수 있다.

표 7-56. 일본 절임식품 생산추이, 1980~2003

절임종류	단위: 톤					
	1980	1990	1995	2000	2002	2003
소금절임류	122,471	179,355	193,348	166,080	166,949	149,348
(매실장아찌)	22,095	40,817	37,113	43,351	42,317	36,964
초절임류	90,338	79,123	84,339	99,747	108,022	107,756
(락교)	19,337	19,058	27,051	34,132	42,688	42,630
아사즈케	158,170	320,476	306,189	224,596	190,638	164,723
다구양	239,711	213,371	131,679	95,695	86,524	89,791
간장절임류	256,372	290,546	295,631	525,587	570,810	560,439
(김치)	34,059	83,474	93,304	320,048	386,210	379,606
박지절임류	46,244	46,446	44,941	39,512	35,686	35,579
(된장절임류)	11,632	14,314	12,128	10,321	9,911	9,930
기타	37,240	36,535	28,583	14,426	15,053	16,806
계	962,178	1,180,166	1,096,838	1,175,964	1,183,593	1,134,372

자료: 식품수급연구센터, 「식품동태경황조사」, 2004

1990년대 중반 이후 일본의 절임식품 생산은 완만한 증가추세를 보이고 있는데 건강식품으로 알려진 락교, 생강절임 및 김치의 수요의 증가로 초절임류와 간장절임류의 생산이 크게 증가하는 추세이다. 1995년 이후 락교는 2배, 김치는 4배

이상 생산이 증가하였다.

반면에 단무지(다구양)은 수요감소로 생산이 1980년의 1/3 수준으로 급격히 감소하였는데 1990년대 생산증가를 보였던 매실장아찌(우메보시)도 2000년대 접어들어 감소추세를 보였다.

## 2) 소비

일본 가구당 절임식품의 소비실태를 보면 총지출액은 1990년대 중반 이후 감소추세이며, 소비량도 매실장아찌를 제외하고 감소추세를 보이고 있다. 다구양의 경우 1980년 가구당 연간 소비량이 3.2kg에서 2002년 1.9kg으로 40% 감소하였다. 일본 소비자의 저염 절임식품에 대한 선호가 증가함에 따라 소금절임과 된장절임의 소비는 감소하고 있다. 절임식품의 총 지출액은 감소추세이지만 총 식품비 지출에서 차지하는 비중은 1990년 이후 15~16% 수준을 유지하고 있어 일정한 비중으로 지출되는 양상을 보이고 있다.

표 7-57. 일본 가구의 절임식품 연간 구매량 및 지출액 추이

단위: 엔, g

	매실장아찌		다구양류		장류절임류 · 粕절임류		기타절임	절임류 총지출액	총식품비 中 비중(%)
	금액	구매량	금액	구매량	금액	구매량			
1980	694	604	1,728	3,185	856	2,031	5,900	9,178	13.7
1985	879	612	1,648	2,787	751	1,916	6,197	9,475	12.9
1990	1,347	715	1,523	2,396	973	1,800	7,721	11,564	14.6
1995	1,528	752	1,236	1,764	1,167	1,878	8,377	12,308	15.8
1996	1,678	811	1,197	1,760	1,095	1,829	8,178	12,148	15.8
1997	1,686	760	1,113	1,601	1,087	1,780	8,362	12,248	15.6
1998	1,778	835	1,164	1,667	1,171	1,744	8,778	12,891	16.5
1999	1,897	886	977	1,395	1,154	1,684	8,271	12,299	16.1
2000	1,788	863	1,433	1,999	1,086	1,675	7,461	11,768	15.9
2001	1,739	910	1,427	2,035	1,017	1,586	7,203	11,386	15.9
2002	1,740	1,066	1,289	1,902	865	1,376	7,354	11,248	15.8

자료: 總務省, 「家計調査年報」, 각연도

다구앙을 비롯한 절임식품의 평균 소매가격(동경기준)은 1990년 이후 하락 내지 정체된 것으로 나타났는데, 이는 중국산 등 수입량 증가에 따라 기인한 것이다. 그러나 2002년 원료원산지 표시제 이후 일본산 원료를 이용한 절임식품의 가격은 오히려 2~3배 상승하여 일본산 절임식품의 차별화 효과가 있었음을 보여주고 있다(표 7-58).

표 7-58. 일본 절임식품 소매가격 추이

단위: 엔/100g

연도	다구앙	후쿠진즈케
1980	65	81
1985	73	84
1990	82	88
1995	101	98
1996	99	99
1997	101	100
1998	103	100
1999	104	99
2000	102	98
2001	100	98

주: 東京都 소매가격기준임

자료: 일본 유통시스템연구센터, 「食品流通統計年監」, 2003

### 3) 수출입

일본의 절임식품 수출은 주로 미국 등의 현지교민을 대상으로 이루어지고 있다. 최근 제조업체들이 중국에 진출하여 공장을 설립하고 중국내 절임식품 판촉에 나서고는 있으나 중국인들이 절임식품을 반찬이 아닌 요리재료로 사용하는 경향이 강하고 구매력도 낮아 수요창출에 어려움을 겪고 있다.

표 7-59. 일본의 열장채소 등 절임원료 수입실적

	1995	1997	2000	2001	2002	2003
물량(톤)	302,613	291,024	289,663	301,120	271,861	277,628
금액(백만엔)	28,673	38,768	31,840	34,178	31,517	31,730

자료: 일본 농림수산성

총 절임원료 투입량 중 수입산의 비중은 약 20% 정도로 추정되며, 수입산 중 약 80% 정도가 중국산으로 추정된다. 중국에서는 완제품 또는 반제품으로 가공한 김치, 락교, 매실장아찌의 수입 비중이 높게 나타나고 있다. 2003년 절임원료의 수입금액은 31,7.3억엔, 물량은 277,628톤으로 2001년부터 수입량은 감소추세이다.

표 7-60. 일본의 절임제품 수입물량

단위: 톤

	1995	1997	2000	2001	2002	2003
열장야채	254,869	227,992	218,912	225,878	188,905	184,845
생강절임	11,686	27,302	22,453	23,493	23,805	26,950
초절임	26,424	24,904	25,884	29,552	31,800	34,979
김치	9,634	10,826	22,414	22,197	27,351	30,854
계	302,613	291,024	289,663	301,120	271,861	277,628

자료: 일본 농림수산성

#### 다. 일본의 절임식품에 대한 소비자 구매행태분석

##### 1) 구매사유

일본 소비자들이 절임식품을 선택구매하게 되는 이유는 가족이 선호하기 때문(76%)이 가장 높았고, 안전한 식품(38%), 신선야채 사용(34%)을 그 다음으로 지적하였다. 이외에도 지역의 특산품(20%), 저렴한 가격(18%), 1회에 먹기 간편(16%) 등이 주요 구입이유로 제시되었다<표 7-61>.



표 7-61. 일본소비자의 절임식품 구매 사유

단위: %

식구들이 좋아해서	안전하니까	신선 채소사용	지역특산품	가격저렴
75.7	38.1	34.1	19.5	18.4

주: 3개까지 복수응답결과임

자료: 2004년도 일본 식량신문 소비자조사결과

## 2) 표시에 대한 인식

절임식품을 선택할 때 가장 중요하게 여기는 표시는 첨가물 유무(40%), 상미기한(38%), 영양성분(11%)으로 일본 소비자가 어떠한 첨가물이 포함되었는지, 절임식품의 맛이 언제까지 유지되는지, 영양성분은 무엇인지 등 건강과 관련한 표시에 관심이 높음을 보여주고 있다. 반면에 원산지 표시에 대한 중요성은 9%에 불과해 상대적으로 낮은 관심을 나타냈다.

표 7-62. 일본소비자 절임식품 구매 시 가장 중요시 하는 표시 종류

단위: %

첨가물유무	賞味期限 <sup>1)</sup>	영양소 표기	원료원산지	기타	계
41.4	38.2	13.1	6.0	1.3	100.0

주: 식품 맛이 변질되지 않고 원래 맛을 유지할 수 있는 최대 기한

자료: 2004년도 일본 식량신문 소비자조사결과

## 3) 식품관련정보 출처

절임식품의 건강 등에 대한 정보는 주로 상품의 포장(43%)으로부터 알게 되며, 주위사람들로 부터(14%), 매장(13%), TV(10%) 등으로 나타나 상품포장으로부터 상품정보를 주로 취득하는 것으로 조사되었다<표 7-63>.

표 7-63. 절임식품 관련 정보의 주요 출처

						단위: %
상품 포장	주위 아는 사람	좋아하는	점포에서 듣고	TV	기타	계
42.8	14.1	13.3	13.0	10.3	6.5	100.0

자료: 2004년도 일본 식량신문 소비자조사결과

#### 4) 원산지표시에 대한 인지도

일본에서는 2001년 10월 원료원산지표시가 시행되었는데 원산지 시행 인지도 조사결과 원료원산지표시제 시행에 대해서 안다는 가구의 비율이 30%에 불과해 2002년 원산지표시제 시행 이후 인지도가 아직 낮은 것으로 나타났다.

표 7-64. 원료 원산지표시제도 시행에 대한 인지 여부

			단위: %
모르고 있다	알고 있다	표시를 안 본다	계
67.7	30.4	1.9	100.0

자료: 2004년도 일본 식량신문 소비자조사결과

#### 5) 수입원료 및 수입완제품 구매 의향

일본소비자는 국산원료를 사용하지 않은 절임제품은 구매하지 않겠다는 의견이 60%, 품질만 좋다면 수입산 원료사용여부에 관계없이 구매하겠다는 의견이 32%에 달해 수입산 원료사용에 대해 어느 정도 수용하는 것으로 나타났다(표 7-65).

완제품의 경우도 품질만 좋으면 구매하겠다는 의견이 38%에 달해 비슷한 양상을 보였다<표 7-66>.

표 7-65. 수입원료 사용한 절임식품 구매의향

단위: %

국산원료 사용 제품만 구매	품질만 좋으면 수입산 구매	수입산 관계없이 구매	기타	계
57.5	35.3	5.5	1.7	100.0

자료: 2004년도 일본 식량신문 소비자조사결과

표 7-66. 수입 절임식품 구매의향

단위: %

국산제품만 구매	품질만 좋으면 수입산 구매	수입산 관계없이 구매	기타	계
54.9	35.9	5.5	4.2	100.0

자료: 2004년도 일본 식량신문 소비자조사결과

#### 6) 주로 구매하는 절임식품 종류

주로 구매하는 절임식품으로 김치가 57%로 가장 높아 일본소비자의 김치에 대한 선호도가 높게 나타났다. 다음은 우메보시(52%), 아사즈케(52%), 다구양(45%) 순이었다.

표 7-67. 주로 구매하는 절임식품

단위: %

김치	우메보시 (매실절임)	아사즈케 (배추·오이겉절이)	다구양	락교
56.5	52.3	52.0	44.8	36.8

주: 5개까지 복수응답결과임

자료: 2004년도 일본 식량신문 소비자조사결과

#### 7) 표시제도

표시제도에 대한 불만이 많았는데 그 내용을 보면 표시 배경을 흰색으로 하여 쉽게 읽을 수 있도록 해야 하고, 인체에 알레르기가 있는 물질의 표시를 의무화

하고, 산지에 대한 명확한 표기·상미기간 뿐만 아니라 제조연월일에 대한 표시도 필요한 것으로 조사되었다. 그러나 표시항목이 증가할수록 소비자가 읽기도 어렵고 혼란스러우므로 적절한 선에서 표시해줄 필요가 있다는 의견도 제기되었다.

### 8) 계층별 절임식품 선호도 비교

연령계층별로 보면 일본 소비자는 고령층 일수록 안전성 등을 중시하여 건강 지향적이며, 따라서 국산품에 대한 지지도가 높게 나타났다. 또한 고령층은 젊은 계층보다 다양한 형태의 절임식품을 소비하는 것으로 조사되었다. 반면에 40세 이하 젊은 계층은 가격이 매우 중요한 선택기준이며, 해외원료사용에 대해 덜 민감하며, 김치와 겔절이 식품에 대한 선호도가 높은 것으로 나타나 세대간에 큰 차이를 보였다.

표 7-68. 일본소비자의 연령별 절임식품 구매 사유

단위: %

	식구들이 좋아해서	안전하니까	신선 채소사용	지역특산품	가격저렴
고령층	69.0	44.3	41.0	22.9	14.8
젊은 계층	84.2	30.3	25.5	15.2	23.0

주: 3개까지 복수응답결과임

자료: 2004년도 일본 식량신문 소비자조사결과

표 7-69. 수입원료 사용한 절임식품 연령별 구매의향

단위: %

	국산원료 사용 제품만 구매	품질만 좋으면 수입산 구매	수입산 관계없이 구매	기타	계
고령층	67.3	27.0	3.1	2.6	100.0
젊은 계층	50.0	38.8	1.8	9.4	100.0

자료: 2004년도 일본 식량신문 소비자조사결과

## 9) 제품에 대한 요구사항

최근 건강에 대한 관심이 높아지면서 “무첨가물”, “무착색” 절임제품에 대한 요구가 증가하고 있다. 50세이상 고령층은 “저염” 제품에 대한 개발 요구가 높게 나타나 일본내 절임시장 수요가 전통적인 요소를 지니면서 건강지향적인 측면을 강조하는 컨셉을 요구하는 것으로 보여진다.

## 라. 시장동향 및 전망

### 1) 시장 동향

최근 일본의 절임업체는 소비자 지향적인 제품생산에 주력하면서 다음과 같은 변화 특징을 보이고 있다.

첫째, 지역특성이 강한 절임식품의 전국적인 생산 및 판매 네트워크 구축을 통해 시장을 공략하는 경향을 보이고 있다. 이 경우 제품원료의 안정적 확보와 물류 효율화가 중요한 이슈로 등장하고 있다.

둘째, 신선채소에 양념을 혼합하여 먹는 걸절이(셀러드) 형태의 절임식품이 시장에 출현하여 인기를 얻고 있는데 염분이 적고 식이섬유를 많이 포함하여 건강식으로 많이 판매 되고 있다.

셋째, 2000년 이후 일본내 김치소비가 증가하면서 김치생산은 2002년 386,210톤, 2003년 379,606톤에 달했다. 한국산 김치 수입은 2002년 한일월드컵 효과에 힘입어 2003년 30,854톤으로 최고를 기록하였다. 김치는 젊은 층에서 수요가 크게 증가하고 있는 것으로 조사되었다<그림 7-16>.

한국김치 수입이 증가함에 따라 이에 대한 견제의 목소리도 높다. 예를 들어 일부 한국김치의 경우 중국산원료를 사용하는 것으로 알려지자 한국산 김치의 원료원산지표시 실시 필요성이 제기되고 있다.

넷째, 최근 일본의 절임제품 개발방향은 소비자의 건강 지향적 구매특성을 고려하여 저염제품 개발에 중점을 두고 있다. 일본의 전통 절임식품은 장유나 된장을 이용해 절였기 때문에 염도가 높았는데 전통절임제조업체들은 저염화기술에 관심을 두고 제품을 개발하는 추세이다.

다섯째, 식품안전성이 소비자의 중요한 제품선택 요인으로 등장하고 있다. 예를

들어 매실 장아찌가 식중독 완화에 효과가 있다고 알려지자 이들 제품에 대한 수요가 최근 증가하고 있다.

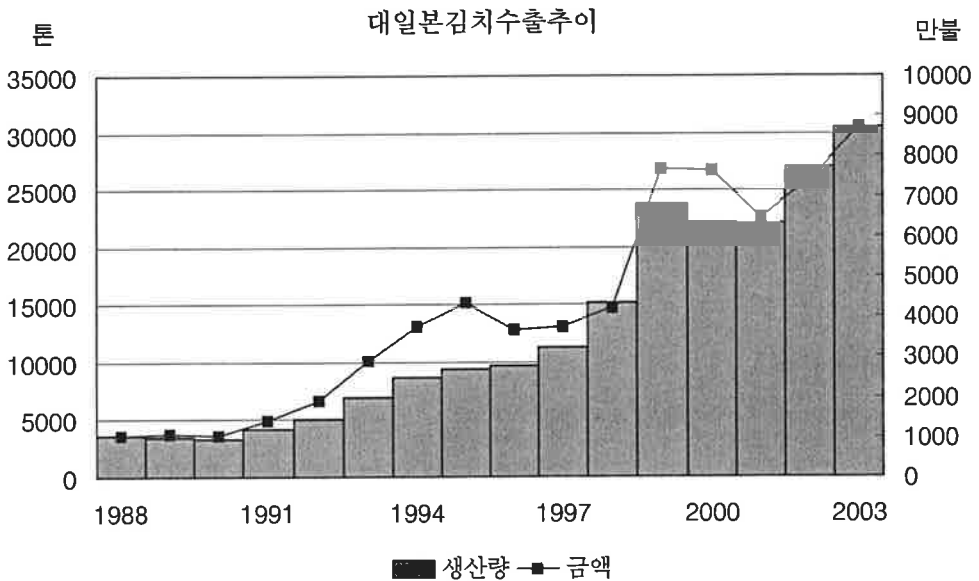


그림 7-16. 대 일본 김치 수출 추이

여섯째, 경제침체에 따른 소비위축으로 소매업체의 단가인하 요구가 증대되면서 업체들은 수입원료 사용을 증가시키고 있다. 최근에는 한국의 김치 원료도 수입이 증가하고 있으며, 곁절이 원료까지도 중국에서 수입되기 시작하고 있다. 향후 비용절감을 위해서 수입원료 사용비율은 더욱 증가할 것으로 전망되며, 완제품도 중국 등지에서의 수입이 크게 증가하게 될 것으로 예상된다.

일곱째, 2001년 10월부터 실시된 가공원료의 원산지표시제를 시행하면서 국내산 제품의 경쟁력이 다소 높아진 것으로 분석되고 있다. 현재 원산지표시제에 대한 인지도가 낮지만 장기적으로 중국과 한국의 절임원료나 제품의 수출에 영향을 줄 것으로 전망된다.

## 2) 절임업체 관련정책동향

중앙정부의 절임식품에 대한 특별한 지원정책은 없는 것으로 나타났으나, 절임식품 생산이 자금회전에 장기간 소요되고 넓은 면적이 소요되는 등의 특성을 고려해 지역에 따라 세금의 약 1/4정도를 감면해주는 경우가 있다. 지방자치단체는 지역특산품 육성 차원에서 설비 지원이 있고 농협가공공장의 경우도 자체 지원이 있는 것으로 조사되었다.

일본은 가공식품의 안전성 제고를 위해 5년전에 「HACCP手法 導入 支院特別法」을 제정하였는데 2003년 HACCP 지정업체는 18개업종에 달한다. 절임식품업은 아직 지정업종은 아니지만 곧 지정될 것으로 전망된다. 2002년에는 중국산 가공원료에서 잔류농약이 허용치 이상 발견되어 수입원료 및 식품에 대한 검사가 강화되는 등 중국, 한국, 베트남 등 아시아 국가로부터 수입되는 식품 및 원료에 대해서 특별히 검역을 강화하는 경향이 나타나고 있다.

## 3) 제품 판매전략

핵가족화, 독신가구의 증가, 가구원수의 감소, 고령화추세의 심화 등으로 가정내 절임식품 소비량이 감소하면서 소분포장 판매가 증가하는 추세이다. 업체들은 홈페이지를 통해 제품홍보를 강화하고 있는데 이 전략이 크게 효력을 발휘하면서 인터넷판매가 증가하고 있다. 특히 국산원료를 사용한 건강식품을 강조하는 광고 효과가 큰 것으로 조사되었다.

업체들은 유기농 채소 이용, ISO 및 HACCP 품질인증 취득, 인공첨가제 미사용, 해외공장의 JAS규격 엄격 적용 등을 홍보하여 소비자에게 안전한 절임식품으로서의 신뢰감을 주기위해 노력하고 있다.

## 4) 시장 전망

일본 절임식품업체는 2000년 이후 경기침체로 인한 소비부진으로 생산과잉에 직면하게 되었고 업체간 가격경쟁이 심화되면서 업체가 도산하는 사례가 증가하였다. 최근 관련업체는 과당경쟁을 자제하고 고품질 생산 및 제품개발을 위해 노력하고 있으나 경기가 회복되지 않는 한 수요침체로 고전이 예상된다. 이에 따라 업계를 중심으로 현재의 불황을 어떻게 탈출할 것인가에 대해 심각한 논의가 이

루어지고 있으며, 정부에게 소비세 감면 등의 건의를 추진하고 있는 상황이다.

소비자의 건강식품에 대한 선호 증가로 향후 아사즈케 형태의 절임과 김치제품의 수요가 증가할 것으로 전망되는 반면 소금절임(나라즈케, 후쿠진즈케) 등 일본 고유의 절임식품 수요는 감소할 것으로 보인다. 전체 시장규모는 인구증가에도 불구하고 1인당 수요 감소로 정체될 것으로 전망된다. 외식증가와 가정내 가공 절임류 감소로 가정내 소비 감소가 상대적으로 클 것으로 전망된다.

## 5. 수요 전망 및 제품개발 방향

### 가. 수요 전망

#### 1) 단무지 가정 내 수요 정체, 외식 수요 증가

단무지는 김밥, 면류 등의 필수적인 재료 또는 부식으로 수요 되기 때문에 가격이나 소득 변화에 따라 자체 수요가 변동하기 보다는 김밥과 면류 수요의 변화에 따라 변동될 것으로 보인다. 따라서 향후 김밥 수요는 토요일무제 등으로 여가향유 문화가 확대됨에 따라 증가추세를 보일 것으로 전망되므로 총 단무지 수요는 약간씩 증가하는 추세가 지속될 것으로 전망된다. 한편 가정 내 단무지 수요는 식생활의 간편화 경향과 시판김밥의 고급화·다양화 등에 힘입어 상당부분 시판김밥 수요로 대체될 것으로 보여 정체상태가 지속될 것으로 전망된다.

#### 2) 시판장아찌 수요 증가

여성의 사회생활 참여 확대 등으로 주부의 가사노동 시간 감소에 따라 가정 내 생산 장아찌에 대한 수요가 빠르게 감소하며, 가정 내 장아찌 수요를 대체하여 시판장아찌 수요가 증가하는 추세가 당분간 지속할 것으로 전망된다. 또한 피자, 스파게티 등 외식 수요 확대에 따라 오이피클에 대한 수요가 빠르게 증가할 것으로 예상되어, 오이피클 수요가 절임류 수요 증대에 중요한 역할을 할 것으로 보인다.



### 3) 일본 절임 수요 전망

최근 일본의 절임업체는 소비자의 건강 지향적 구매특성을 고려하여 저염제품 개발에 중점을 두고 있으며, ISO 및 HACCP 품질인증 취득, 인공첨가제 미사용, 해외공장의 JAS규격 엄격 적용 등을 통해서 소비자에게 안전한 절임식품으로서의 신뢰감을 주는 전략을 수립하고 있다. 소비자의 건강식품에 대한 선호 증가로 향후 아사즈케 형태의 절임과 김치제품의 수요가 증가할 것으로 전망되는 반면 고유의 절임식품 수요는 감소할 것으로 보인다. 전체 시장규모는 인구증가에도 불구하고 1인당 수요 감소로 정체될 것으로 전망된다. 외식증가와 가정내 가공 절임류 감소로 가정내 소비감소가 상대적으로 클 것으로 전망된다.

#### 나. 제품개발방향

##### 1) 위생적이고 안전한 제품 생산

단무지와 장아찌는 생산공정과 유통기간이 길고, 상당 물량이 벌크형태로 판매되므로 소비자들의 선호에 부응하는 위생적이고 안전한 제품 생산이 우선적으로 요망된다. 따라서 업체는 자체적인 위생관리체계를 구축하는 것이 필요하며, 정책적으로는 ISO, HACCP 등 위생생산공정 도입을 위한 기반 조성과 지원이 요구된다.

소비자들의 절임류에 대한 인식을 전환하고 기대수준을 제고하기 위해 포장형태의 생산을 확대하고, 냉장유통·판매를 추진해야 한다. 포장지 표시나, 광고·홍보 등을 통해 국내산 원료 사용, 품질 인증, 인공첨가제 미사용 등을 홍보하여 소비자에게 안전한 식품으로서의 신뢰감을 확보하는 것이 중요하다.

##### 2) 저염도 제품 생산

소득 수준 향상으로 소비자의 건강에 대한 관심이 날로 증대함에 따라 절임식품은 비웰빙식품으로 평가되고 있다. 절임식품은 섬유소가 많고 비타민과 무기질이 비교적 풍부하며, 발효숙성과정에서 각종 유기산과 젖산균이 생성되는 건강에 유익한 측면이 있음에도 불구하고, 높은 염도로 부정적인 영향을 미치는 식품으로 인식된 측면이 있다. 특히 단무지에 비해 장아찌의 경우 소비자들이 짠맛을

강하게 느끼고 있으며, 장아찌 맛 개선 사항 중 가장 우선적으로 필요한 사항으로 지적되는 상황이다.

따라서 염도를 낮추고, 죽염 등으로 대체하고, 절임류의 건강에 미치는 긍정적인 요소를 홍보할 필요가 있다. 단무지와 장아찌의 염도에 따라 일반 단무지(장아찌), 저염 단무지(장아찌) 등 염도에 따라 제품을 차별화하거나 염도를 표시하는 방안도 검토되어야 한다.

### 3) 좋은 원료 사용

단무지는 맛에 대한 소비자의 관심도와 건강식품으로의 기대가 타 식품에 비해 낮기 때문에 추가재료를 첨가하거나 맛을 바꾸는 것에 대한 수요가 크지 않으며, 그 보다 소비자들은 좋은 무를 사용하여 씹히는 맛을 개선시키기를 요망하고 있었다. 오이지의 경우도 좋은 재료를 이용하여 씹히는 맛 개선이 요구되었으며, 장아찌의 경우 좋은 장류 사용이 중요시 되는 것으로 나타났다.

따라서 양질의 국산 원료 사용을 통해 품질을 제고시키는 방향으로 차별화가 추진되어야 하며, 유기농 원료 사용, 전통식품 인증 원료 사용 등을 통한 고품질 차별화 전략이 필요하다.

### 4) 신제품 개발 방향

단무지 종류별 소비자 선호 조사결과 치자단무지의 맛과 색깔에 대한 평가가 우수한 것으로 나타나, 향후 치자단무지에 대한 수요 증가가 일반단무지를 대체할 것으로 전망된다. 압축단무지에 대해서는 우리나라 음식형태에 적합하지 않기 때문에 구입 비중이 크게 낮았다. 압축단무지 형태의 수요를 확대하기 위해서는 관련 요리나 이용방법에 대한 홍보가 병행되어야 할 것으로 보인다.

장아찌의 경우 연령계층별, 지역별 선호도에 차이가 있으므로 대상계층을 세분화하여 제품 차별 및 마케팅 전략을 수립하는 것이 바람직하다. 즉, 10, 20대의 경우 장아찌를 거의 안 먹는 사람이 절반 이상에 달하므로 냄새와 맛이 연령계층의 선호에 부합되는 제품 개발과 마케팅 전략이 필수적이다. 신세대의 소비 확대를 위해서는 염도를 낮추고, 소스는 새콤한 피클맛이나 고추장 바베큐맛 등이 적합할 것으로 보인다. 신제품 개발 시 원재료는 더덕, 매실, 도라지 등 몸에 좋

으나 자주 먹기 어려운 재료를 대상으로 선정할 필요가 있다. 양파, 양배추, 고구마, 당근 등 일상적으로 소비되는 재료를 이용한 절임류에 대한 구입의향은 다소 낮았다.

포장용량에 대해서는 많다는 의견이 절반 가까운 수준에 달하므로 단무지는 1회용에 적합하게, 장아찌는 1주일을 넘지 않는 양을 기준으로 조정하는 것이 바람직할 것이다.

#### 5) 절임업체 정책 지원 방향

절임업체의 정책수요가 신제품개발 기술지원, 운영자금저리지원 등에 있으나 할당된 지원금액이 적기 때문에 가공산업체에 대한 정부지원사업 홍보를 강화하고, 농촌 가공산업 육성자금의 한도를 상향 조정해 줄 필요가 있다. 정부는 절임류를 농축산물판매촉진사업 대상품목에 포함시켜 수출 인센티브를 제공해야 할 것이다. 중국산 절임무의 수입확대로 단무지 무재배농가의 소득감소는 물론 국산 원료 사용업체의 경쟁력 약화가 나타나고 있어 국산무 원료에 대한 의제매입률을 현행 1.96%(2/102)을 상향 조정하거나 부가세를 일정부분 감면해 주는 방안을 적극 검토 하는 것이 바람직하다.

## 제 4 절 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

이 연구에서는 절임식품류의 국내시장분석을 위해 수급구조와 절임식품업체의 현황과 문제점을 파악하였으며, 소비자의 선호를 분석하였다. 절임식품 수급구조 파악을 위해 농림부, 보건복지부, 통계청, 김치절임가공협회 등 관련기관에서 자료를 조사·분석하였으며, 생산업체를 대상으로 설문조사가 실시되었다. 절임식품에 대한 소비자 선호분석을 위해서는 주요 도시의 637가구를 대상으로 한 설문조사결과가 이용되었다.

향후 절임류 시장 전망과 소비자 수요 동향 파악에 참조하기 위해 일본의 절임식품시장을 분석하였다. 절임식품의 수급관련 통계자료와 최근 시장동향 관련 자료가 수집·분석되었다.

이 연구는 절임식품류의 국내외 생산현황을 조사하고 소비자의 선호를 규명함으로써 향후 절임식품류 수요를 전망하고 신제품 개발기술 방향을 제시하였다. 연구 결과는 채소류 가공정책 수립에 필요한 기초자료를 제공하며, 소비자 선호도 조사와 일본시장 분석 등을 통해 기술개발 투자의 방향을 제시하는데 참고자료로 활용될 수 있을 것으로 보인다. 또한 소비자의 선호에 부합하는 제품 개발을 통해 새로운 절임식품 수요를 창출함으로써 채소류 가공수요 확대, 생산농가 소득 증대, 절임식품 산업 성장에 기여할 것으로 기대된다.

## 제 5 절 연구개발 결과 활용계획

이 연구에서 제시된 절임류 수요 전망과 제품개발방향은 절임류 및 관련 채소류의 수급계획 수립과 제품개발 방향·기술투자계획 수립에 활용될 예정이다. 또한 현황파악과 시장전망을 위해 실시된 설문조사결과와 일본시장조사 등도 관련 연구와 표시관련 정책 수립에 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 보인다.

연구결과는 관련학회지에 절임식품 시장구조와 소비자 선호 분석이라는 주제로 논문으로 제출될 계획이다. 또한 기술개발 연구논문의 시장현황파악 부분으로 포함될 수 있다.

## 제 6 장 참고문헌

- 장수기·박완수·최태동, 「김치: 수지맞는 사업추진과 경영」, 농민신문사, 1995.
- 김명환·박재민·박준기·서대석·허주옥, 「주요 채소·과일의 수급합수 추정」, 한국농촌경제연구원, 2000.
- 농수산물유통공사, 「일본의 식품시장 동향과 해외진출」, 1999.
- 농수축산신문, 「한국식품연감」, 1999.
- 농협중앙회 조사부, 「농협 김치사업의 운영실태」, 1993.
- 보건복지부, 「국민영양조사결과보고」, 각 연도.
- 서중일·조웅제·장종근·최승희, 「식품가공산업의 현황」, 한국식품개발연구원, 1990.
- 이계임·최지현·안병일, 「김치수요의 변화와 전망」, 한국농촌경제연구원, 2000.
- 조웅제·노재선·곽창근·박성훈, 「가공용 채소의 수급구조 및 향후 전망에 관한 연구」, 한국식품개발연구원, 1993.
- 최지현·이계임, 「주요 식품의 소비구조변화와 전망」, 한국농촌경제연구원, 1995.
- 최태동·장종근·오승용, 「김치산업 육성전략에 관한 연구」, 1994.
- 한국식품개발연구원, 「절임식품공장 운영지침서」, 2000.
- 통계청, 「도시가계연보」, 각 연도.
- Brown, M.G., Jong-Ying Lee and James L. Seale, Jr., "Demand Relationships among Juice Beverages: A Differential Demand System Approach", J. Ag. and Applied Econ. 26(2), 1994.
- Gould, B.W., T. L. Cox, and F. Perali, "Demand for Food Fats and Oils: The Role of Demographic Variables and Government Donations", Amer. J. of Ag. Econ., 1991 feb.
- Heien, D., and C.R. Wessells, "The Demand for Dairy Products: Structure, Prediction, and Decomposition", Amer. J. of Ag. Econ., 1988.
- McCracken, V.A., and J.A. Brandt. "Time Value and Its Impact on Household

Food Expenditures Away From Home", Home Economics Research Journal,  
June 1990.





5. 오이지는 어떠한 형태로 드십니까?

- ① 그대로 잘라서 ② 잘게 잘라서 물에 띄워서  
 ③ 잘게 썰어 양념을 해서 ④ 기타( )

5-1. 귀 댁에서는 오이피클을 언제 드십니까?

- ① 전혀 안먹는다 ② 피자나 스파게티 배달시만 먹는다  
 ③ 가끔 구입해서 먹는다 ④ 자주 먹는다 ⑤ 기타( )

6. 귀 댁에서 가장 즐겨 드시는 장아찌는? 1순위: , 2순위:

- ① 고추 장아찌 ② 마늘 장아찌 ③ 깻잎 장아찌 ④ 무 장아찌  
 ⑤ 매실 장아찌 ⑥ 울외 장아찌 ⑦ 마늘쫑 장아찌 ⑧ 더덕 장아찌  
 ⑨ 오이장아찌 ⑩ 콩잎장아찌 ⑪ 기타( )

7. 6번에서 즐겨 드시는 장아찌는 어디에 절인(버무린) 것입니까?

- ① 고추장 ② 간장 ③ 된장 ④ 기타

8. 귀댁의 가족이 좋아하는 장아찌는 무엇입니까? 빠뜨리지 마시고 모든 가족에 대해서 기입하여 주십시오. 안먹는 경우는 '먹지 않음'으로 기입하여 주십시오.

가족명 (예:할아버지,할머니,아버지,어머니(본인),딸1,딸2,아들1,아들2)	나이 (만 세)	가장 좋아하는 장아찌	
		예: 깻잎, 고추, 마늘, 무, 오이, 더덕, 마늘쫑, 매실, 복숭아, 참외, 울외, 먹지않음 등	예: 간장절임, 된장절임, 고추장절임
(예) 아버지	40	깻잎	간장절임

9. 귀 댁에서 장아찌나 오이지를 좋아하는 분들은 누구십니까?(모두 √ 표시해주세요)

- ① 아버지 ② 어머니 ③ 할머니 ④ 할아버지 ⑤ 큰아이  
 ⑥ 둘째아이 ⑦ 셋째아이 ⑧ 기타(            ) ⑨ 아무도 좋아하지 않는다

10. 귀 댁에서 장아찌나 오이지를 싫어하는 분들은 누구십니까?(모두 √ 표시해주세요)

- ① 아버지 ② 어머니 ③ 할머니 ④ 할아버지 ⑤ 큰아이  
 ⑥ 둘째아이 ⑦ 셋째아이 ⑧ 기타(            )

10-1. 가족 중 장아찌나 오이지를 싫어한다면 그 이유는 무엇입니까?

- ① 별 맛이 없어서      ② 짠맛을 싫어해서      ③ 냄새가 싫어서  
 ④ 비위생적이어서      ⑤ 영양가가 별로 없어서 ⑥ 기타(            )

11. 귀 댁에서 단무지를 좋아하는 분들은 누구십니까?(모두 √ 표시해주세요)

- ① 아버지 ② 어머니 ③ 할머니 ④ 할아버지 ⑤ 큰아이  
 ⑥ 둘째아이 ⑦ 셋째아이 ⑧ 기타(            ) ⑨ 아무도 좋아하지 않는다

12. 귀 댁에서 단무지를 싫어하는 분들은 누구십니까?(모두 √ 표시해주세요)

- ① 아버지 ② 어머니 ③ 할머니 ④ 할아버지 ⑤ 큰아이  
 ⑥ 둘째아이 ⑦ 셋째아이 ⑧ 기타(            )

12-1. 가족 중 단무지를 싫어한다면 그 이유는 무엇입니까?

- ① 별 맛이 없어서      ② 짠맛을 싫어해서      ③ 냄새가 싫어서  
 ④ 비위생적이어서      ⑤ 영양가가 별로 없어서 ⑥ 기타(            )

13. 귀 댁에서 오이피클을 좋아하는 분들은 누구십니까?(모두 √ 표시해주세요)

- ① 아버지 ② 어머니 ③ 할머니 ④ 할아버지 ⑤ 큰아이  
 ⑥ 둘째아이 ⑦ 셋째아이 ⑧ 기타(            ) ⑨ 아무도 좋아하지 않는다

13-1. 귀 댁에서 오이피클을 싫어하는 분들은 누구십니까?(모두 √ 표시해주세요)

- ① 아버지 ② 어머니 ③ 할머니 ④ 할아버지 ⑤ 큰아이  
⑥ 둘째아이 ⑦ 셋째아이 ⑧ 기타( )

14. 다음 보기의 장아찌 중에서 귀 댁에서 드셔본 적이 있는 품목에 √ 표시해주시시오

<보기>

- 무장아찌      · 오이장아찌      · 오이피클      · 깻잎장아찌      · 고추장아찌  
· 오복채      · 마늘장아찌      · 마늘쫑장아찌      · 참외장아찌      · 복숭아장아찌  
· 감장아찌      · 더덕장아찌      · 매실장아찌      · 우메보시(소금에 절인 매실)  
· 울외장아찌      · 버섯장아찌      · 고들빼기장아찌      · 고춧잎장아찌      · 황태장아찌

## II. 구매행태

15. 오이지와 장아찌는 직접 만드십니까? 또는 구입하십니까?

■ 오이지 ( )

■ 장아찌 ( )

- ① 모두 직접 만들어 먹는다  
② 직접 만들어먹기도 하고 사다먹기도 한다  
③ 구입하여 먹는다  
④ 거의 안먹는다  
⑤ 명절선물로 받아서 먹는다  
⑥ 기타



④ 기타( )

18-1. 포장된 형태로 구입시 내용량이 1회 구입량으로 적당하십니까?

- ① 너무 적다    ② 약간 적다    ③ 적당하다  
④ 약간 많다    ⑤ 너무 많다    ⑥ 기타

19. 주로 구입하는 단무지 형태는 무엇입니까?

- ① 김밥용 단무지    ② 통단무지    ③ 반찬용으로 썰어나온 단무지    ④ 기타( )

20. 주로 구입하는 단무지 종류는 무엇입니까?

- ① 일반단무지    ② 치자단무지    ③ 압축한 단무지    ④ 기타

20-1. 치자단무지를 주로 구입하는 경우 그 이유는 무엇입니까?

- ① 일반단무지보다 맛이 있어서  
② 일반단무지보다 덜 짜서  
③ 색깔이 좋아서  
④ 기타( )

21. 단무지, 오이지, 장아찌를 구입하실 때 가장 먼저 고려하는 사항은 무엇입니까? (순서대로 2개만 고르세요)

- 단무지 (1순위:           , 2순위:            )  
■ 오이지 (1순위:           , 2순위:            )  
■ 장아찌 (1순위:           , 2순위:            )

<보기>

- ① 가격이 적절한지 생각한다  
② 짠맛, 신맛 등 맛을 우선 살펴 본다  
③ 위생 상태가 양호한지 살펴 본다  
④ 제조회사를 확인한다

⑤ 원산지를 확인한다

⑥ 기타 ( )

22. 단무지, 오이지, 장아찌를 구입시 포장지에서 확인하는 사항이 있으시면 해당 번호를 기입해주시시오.

■ 단무지 ( )

■ 오이지 ( )

■ 장아찌 ( )

① 회사 상표    ② 인증마크(ISO 등)    ③ 원산지

④ 성분구성 및 첨가물    ⑤ 기타 ( )

### III 품질 및 가격 평가

23. 구입해서 드셔 보신 단무지, 오이지, 장아찌의 맛은 어떻다고 생각하십니까?

#### ■ 단무지

보통

- 맛:	매우 불만족	1-----2-----3-----4-----5	매우 만족
- 짠맛:	매우 적다	1-----2-----3-----4-----5	너무 많다
- 신맛	매우 적다	1-----2-----3-----4-----5	너무 많다
- 단맛	매우 적다	1-----2-----3-----4-----5	너무 많다
- 냄새	매우 약하다	1-----2-----3-----4-----5	너무 강하다
- 색깔	매우 약하다	1-----2-----3-----4-----5	너무 강하다

#### ■ 오이지

보통

- 맛:	매우 불만족	1-----2-----3-----4-----5	매우 만족
- 짠맛:	매우 적다	1-----2-----3-----4-----5	너무 많다
- 신맛	매우 적다	1-----2-----3-----4-----5	너무 많다
- 단맛	매우 적다	1-----2-----3-----4-----5	너무 많다
- 냄새	매우 약하다	1-----2-----3-----4-----5	너무 강하다

- 색깔            매우 약하다    1-----2-----3-----4-----5    너무 강하다

■ 장아찌

보통

- 맛:            매우 불만족    1-----2-----3-----4-----5    매우 만족  
 - 짠맛:        매우 적다        1-----2-----3-----4-----5    너무 많다  
 - 신맛        매우 적다        1-----2-----3-----4-----5    너무 많다  
 - 단맛        매우 적다        1-----2-----3-----4-----5    너무 많다  
 - 냄새        매우 약하다    1-----2-----3-----4-----5    너무 강하다  
 - 색깔        매우 약하다    1-----2-----3-----4-----5    너무 강하다

24. 단무지 제품은 어떤 부분이 가장 우선적으로 개선되어야 한다고 생각하십니까?

- ① 너무 짜지 않아야 한다
- ② 맛을 개선해야 한다
- ③ 좋은 무를 사용하여 씹히는 맛을 개선해야 한다
- ④ 화학조미료, 식품첨가물을 적게 사용해야 한다
- ⑤ 색깔을 보기 좋게 내야 한다
- ⑥ 몸에 좋은 성분이나 재료를 추가해야 한다(예: 매실성분, 죽염, 비타민, DHA 등)
- ⑦ 기타 (            )

24-1. 맛을 개선해야 한다고 응답하신 경우 어떤 맛이 개선되어야 한다고 생각하십니까?

- ① 단맛이 더 강해야 한다            ② 단맛을 적게 내야 한다
- ③ 좀더 새콤해야 한다    ④ 너무 시지 않게 해야 한다    ⑤ 기타

25. 오이지 제품은 어떠한 부분이 개선되어야 한다고 생각하십니까?

- ① 너무 짜지 말아야 한다
- ② 맛을 개선해야 한다(무슨 맛?            )

- ③ 좋은 오이를 사용해 씹히는 맛을 개선해야 한다
- ④ 화학조미료, 식품첨가물을 적게 사용해야 한다
- ⑤ 독한 냄새를 없애야 한다
- ⑥ 몸에 좋은 성분이나 재료를 추가해야 한다(예: 매실성분, 죽염, 비타민, DHA 등)
- ⑦ 기타 (            )

26. 장아찌 제품은 어떠한 부분이 개선되어야 한다고 생각하십니까?

- ① 너무 짜지 말아야 한다
- ② 맛을 개선해야 한다(무슨 맛?            )
- ③ 좋은 장류(간장, 된장, 고추장)을 써야 한다
- ④ 화학조미료, 식품첨가물을 적게 사용해야 한다
- ⑤ 독한 냄새를 없애야 한다
- ⑥ 몸에 좋은 성분이나 재료를 추가해야 한다(예: 매실성분, 죽염, 비타민, DHA 등)
- ⑦ 기타 (            )

27. 절임식품에 대한 만족도는 어떠하십니까?

		보통					
- 가격	매우 불만족	1	2	3	4	5	매우 만족
- 위생상태	매우 불만족	1	2	3	4	5	매우 만족
- 영양(건강에 이로움)	매우 불만족	1	2	3	4	5	매우 만족

#### IV. 향후 소비 계획

28. 앞으로 단무지나 오이지, 장아찌 등의 소비 계획은?



■ 단무지 ( )

■ 오이지 ( )

■ 장아찌 ( )

<보기>

① 소비를 늘리겠다 ② 현재 수준을 유지하겠다 ③ 줄이겠다 ④ 모르겠다

29. 앞으로 기업은 다양한 맛의 장아찌를 개발할 계획입니다. 다음이 포함된 제품 중에서 구입의향이 있으신 항목에 모두 √표시 답해주시시오.

(원재료)

더덕, 매실, 복숭아, 감, 참외, 버섯, 생강, 가지, 연근, 돌산갓, 도라지

양파, 무청, 인삼, 당근, 양배추, 우엉, 고구마, 황태, 다시마,

그밖에 무엇?

(소스)

카레맛, 바베큐맛, 중화풍맛, 피클맛, 와사비맛,

그밖에 무엇?

(염도)

저염도, 죽염,

그밖에 무엇?

(추가성분)

매실성분, 비타민, DHA,

그밖에 무엇?

30. 젊은 연령층을 대상으로 장아찌를 개발한다면 어떤 맛을 지녀야 한다고 생각하십니까?

① 장아찌 고유의 짠맛이 덜해야 한다

② 단맛을 높여야 한다

③ 다른 맛을 첨가해야 한다



36. 귀댁 가구주와 주부의 출생지는 어느 도입니까? 가구주( ), 주부( )

① 서울 ②경기도 ③강원도 ④충청남도 ⑤충청북도 ⑥ 전라북도

⑦ 전라남도 ⑧ 경상북도 ⑨ 경상남도 ⑩ 제주도 ⑪기타( )

**부록 2. 절임식품 (단무지, 오이지, 장아찌) 제조업체 설문 조사표**

1. 귀 업체의 절임류 생산실적에 대한 질문입니다

	2002		2003	
	금액	물량	금액	물량
단무지				
오이지				
장아찌				
기타				

기타: 절임류이외의 식품 생산

2. 공장 가동에 대한 질문입니다

- ◎ 1일 생산능력 : 단무지( )톤, 오이지( )톤, 장아찌 ( )톤
- ◎ 가동일수 : 연간 ( )일 가동
- ◎ 종업원수 : 상시근무인원 ( )명, 계절(일고) ( )명(연간)  
관리직 ( )명, 생산직 ( )명

3. 단무지, 장아찌 종류별 매출 비중을 답해주십시오

종류	매 출 비 중	합계
단무지	일반단무지( )%, 치자단무지( )%	100%
	통단무지 ( )%, 김밥단무지( )%. 슬라이스단무지( )%	100%
	포장단무지( )%, 벌크단무지( )%	100%
장아찌	고추장아찌( )%, 마늘장아찌( )%, 깻잎장아찌( )% 무장아찌( )%, 기타( )%, 오복채류 ( )%	100%
	간장절임장아찌( )% 소금절임장아찌( )%, 된장절임장아찌( )%, 고추장절임장아찌( )%	100%
오이지	포장오이지( )%, 벌크오이지( )%	100%

4. 제품판매에 대한 질문입니다

4.1. 거래처별 판매 비중은

종류	판 매 비 중	합계
단무지	중국집( )%, 분식( )%, 백화점·슈퍼( )%, 군납( )%, 단체급식소(공장, 학교등)( )%, 음식점(일식 등) ( )% 대리점( )%, 기타( )%	100%
장아찌	백화점·슈퍼 ( )%, 대리점( )%, 직판( )%, 우편판매( )% 기타( )%	100%
오이지	백화점·슈퍼 ( )%, 대리점( )%, 직판( )%, 우편판매( )% 기타( )%	100%

4.2. 외상판매비율은 어느 정도입니까 ( )%

4.3. 어음거래를 할 경우 평균결제기간은 몇 개월(일)입니까? ( )개월(일)

4.4. 제품을 수출한 적이 있습니까?

- ① 있다    ② 없다

4.4.1. 없다면 향후 수출할 계획이 있습니까?

- ① 있다    ② 없다

4.4.2. 수출계획이 있다면 어떠한 제품입니까? ( )

4.5. 제품판매시 가장 어려운 점은 무엇입니까?( 두 가지 고르세요 )

- ① 시장개척이 어렵다  
 ② 미수금증가로 자금압박이 크다  
 ③ 거래처의 가격 인하 요구가 높다  
 ④ 재고품에 대한 회수비율이 높아 수익성이 낮다  
 ⑤ 경쟁이 심해 마진이 적다  
 ⑥ 기타 ( )

5. 제품 개발 및 수요에 대한 질문입니다.

5.1. 현재 생산하고 있는 단무지, 장아찌 제품 중 개선해야 할 사항이 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 짠맛을 줄여야 한다
- ② 좋은 원료를 사용해서 품질을 높여야 한다
- ③ 조미료, 식품첨가물을 적게 사용해야 한다
- ④ 방부제를 사용하지 말아야 한다
- ⑤ 좋은 환경에서 생산하여 위생 상태를 개선해야 한다
- ⑥ 기타 (        )

5.2. 향후 소비자가 원하는 제품 개발방향은 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 우리 전통의 맛을 지니면서 짜지 않은 제품
- ② 신세대취향에 맞는 퓨전형 제품(예: 카레맛, 바비큐맛, 피클형 등)
- ③ 몸에 좋은 성분이나 재료를 사용한 제품
- ④ 기타 (                                )

5.3. 향후 단무지, 절임류의 소비는 어떻다고 보십니까?

- ① 거의 변화가 없을 것이다.
- ② 줄어 들것이다
- ③ 늘어날 것이다

5.4. 앞으로 절임류 생산을 늘릴 계획이십니까 아니면 줄일 계획이십니까?

- ① 현재 수준을 유지할 계획이다.
- ② 생산을 확대할 계획이다(대략        %).
- ③ 생산을 점차 줄여나갈 계획이다.
- ④ 기타(                                )

6. 원료조달에 관한 질문입니다.

6.1. 원재료(단무지무, 깻잎, 고추 등 절임원료)의 조달 비중은?

- ① 농협을 통한 계약재배 ( )%
- ② 농민으로부터 직접 구입 ( )%
- ③ 도매시장에서 구입 ( )%
- ④ 수입 ( )%
- ⑤ 기타 ( )%
- ⑥ 계 100%

6.2. 원료를 관내 지역으로부터 조달하는 비율은 ( )%

6.3. 계약재배를 통해서 원료를 구매한다면 계약가격은 어떻게 결정합니까?

( )

- ① 대체로 전년도 가격에 준한다
- ② 올해 작황등을 고려하여 협의후 정한다
- ③ 잠정가격을 정하여 선도금을 지급한 후 수확기 가격으로 정산한다.
- ④ 기타( )

6.4. 원료조달 상 가장 어려운 점은 무엇입니까? 두 가지 ( )

- ① 농민(농협)이 계약을 파기하는 경우
- ② 물량부족으로 국내에서 원료조달이 어려울 경우
- ③ 품질이 균일한 원료확보가 어렵다
- ④ 원료가격 폭등으로 원가부담이 상승할 때
- ⑤ 기타( )

6.5. 중국산 등 수입산 원료사용에 대해서 어떻게 생각하십니까? ( )

- ① 절대로 수입산은 사용해선 안된다
- ② 가격 면에서 저렴하므로 국내가격폭등시 사용할 수 있다
- ③ 품질과 가격 면에서 유리함으로 언제든지 사용해도 문제없다

