

**친환경 · 유기농산물을 이용한 가공식품개발**  
(Food Product Development using  
Eco-friendly · Organic Agricultural Product)

**친환경 · 유기가공식품 및 포장디자인 개발**  
(Development of eco-friendly · organic processing foods  
and package design)

**친환경소재 음료 갈변 제어기술 및 최소가공기술 적용**  
(Development of high quality organic fruit and vegetable  
beverage using minimal food processing technology)

**친환경 · 유기음료의 가공적성 및 소비자 선호도 분석**  
(Processing condition of Environmental Friendly  
Organic beverage and Consumer)

(주)다손

농림수산식품자료실



0018186

농림수산식품부



# 제 출 문

농림수산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “친환경·유기농산물을 이용한 가공식품개발” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2009년 05월 29일

주관연구기관명 : (주)다손

주관연구책임자 : 조 형 용

세부연구책임자 : 조 은 경

연구원 : 김 병 철

채 의 철

유 영 미

우 현 정

이 세 미

협동연구기관명 : 호서대학교

협동연구책임자 : 손 석 민

연구원 : 이 홍 윤

한 기 현

박 민 우

협동연구기관명 : 한국식품연구원

협동연구책임자 : 김 인 호

연구원 : 한 대 석

김 성 수

김 영 언

박 성 훈

이 창 호

김 병 목

신 지 영

박 윤 정

위탁연구기관명 : 백제예술대학

위탁연구책임자 : 손 수 경

# 요 약 문

## I. 제 목

친환경·유기농산물을 이용한 가공식품개발

## II. 연구개발의 목적 및 필요성

### 1. 연구개발의 필요성

- 소비자들의 식품 소비패턴 변화와 수입산 농산물의 안전성 문제 대두 등으로 친환경·유기농산물의 생산과 소비가 지속적으로 확대되고 있지만 1차 농산물 생산과 유통 위주
- 친환경농산물중 품질이 우수한 농산물은 출하가 가능하지만 외양과 품질이 상대적으로 떨어지는 하품에 대한 처리문제 대두
- 신세대와 젊은층의 친환경농산물 소비확대를 유도하고 친환경농산물에 대한 인식제고를 위해서는 젊은층이 선호하는 패스트푸드 식품과 친환경 농산물을 연계하는 신제품 개발 필요
- 외국산 유기 가공농산물의 수입이 증가하는 현실에서 국내 친환경농업 육성과 실천농가 소득증대를 위해서는 친환경유기농산물을 이용한 다양한 가공 제품개발 절실
  - 중국 동북 3성에서 유기농산물 생산을 확대하고 있으며 유기농산물 수출과 가공제품 개발에 중국 정부가 적극 앞장서고 있음

### 2. 연구개발의 목적

#### 가. 기술개발의 최종목적

- 어린이, 청소년과 젊은층이 간편하게 소비할 수 있는 친환경·유기농 식품 개발
  - 유아용 유기가공품, 친환경 패스트푸드, 액상 가공품, 스낵 및 주·부식류
- 친환경·유기농산물 가공제품 개발 확대로 농가소득 증대와 국내산 친환경·유기농산물 소비확대 유도

#### 나. 단계별 목표

- 1단계(1년차) : 연구팀 구성, 국내외 문헌조사, 제품개발 준비
- 2단계(1~2년차) : 유아용 유기가공품, 친환경 패스트푸드, 액상가공품, 스낵 및 주·부식류 개발

### Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

#### 1. 1차년도

##### 가. 총괄 : 총괄 기획

- 연구교류 활성화
- 네트워킹

##### 나. 세부과제 : 친환경·유기가공식품개발

- 천연보존료 등 가공 보조 재료의 검토
- 기 개발된 Fast Food/Snack에 대한 재료 및 가공기술의 다양화
- 기 개발된 Fast Food/Snack에 대한 표시기준 검토
- Baby Food에 대한 가공적성시험

##### 다. 위탁과제 : 포장디자인개발

- 국내에 유통 중인 유기가공품의 색채분석
- 색채 계획 수립
- 디자인 개선 및 개발
  - 과일스낵 4종, - 분말죽 1종, -곡물 칩 3종

##### 라. 제 1 협동과제 : 친환경소재 음료 갈변 제어기술 및 최소가공기술 적용

- 유기가공에 적합한 최소가공기술 Review
- 천연 갈변 방지제 탐색
  - 다양한 천연갈변방지제의 사과 갈변 억제력 측정

##### 마. 제 2 협동과제 : 친환경·유기음료의 가공적성 및 소비자 선호도 분석

- 액상가공용 친환경 소재의 선발 및 가공적성 시험
  - 액상가공용 친환경소재의 선정
  - 소재의 추출 및 농축 : 원료소재의 농축액 분산, 원료의 분쇄조건 시험
  - 유기식품용 부재료의 선발
  - 추출소재의 수용액내 안정성
  - 온도, pH 조건 및 위생적 제조공정 시험
- 유기가공식품의 경제성 분석
  - 국내외 유기가공식품 시장의 발전 추이
  - 가공식품의 유기적 취급에 대한 주요 국제 기준 조사
  - 유기가공식품의 소비자 가치 평가 모형 개발 및 예비조사



## 2. 2차년도

### 가. 총괄 : 총괄 기획

- 산업화와 실용화
- 기술이전

### 나. 세부과제 : 친환경·유기가공식품개발

- New Product Development System을 적용한 제품개발 및 품질평가
  - Baby Food : 사과를 이용한 반고형 이유식, Finger Food(Chip), 시리얼
  - Fast Food : 베지테리안 핫도그
  - Snack : 서류를 이용한 puffing snack
- 포장방법 개발
  - 포장재질, 크기, 모양의 선정
- Test Marketing
  - 시제품 생산 : 유아용 유기가공품(반고형 이유식, 분말죽, Finger Food), 친환경 패스트 푸드(베지테리안 핫도그), 스낵 및 주·부식류(단호박/자색고구마 puffing snack, 검은콩 snack, 사과 snack)
  - 서류를 이용한 Puffing Snack의 Test Marketing
- Puffing Snack류 제품의 Marketing 전략 수립

### 다. 위탁과제 : 포장디자인개발

- Baby Food : 사과를 이용한 반고형 이유식, Finger Food(Chip), 분말죽
- Fast Food : 베지테리안 핫도그
- Beverage : 사과사이다, 사과식초

### 라. 제 1 협동과제 : 친환경소재 음료 갈변 제어기술 및 최소가공기술 적용

- 천연갈변방지제의 첨가 방법 및 농도 조건 확립
  - 사과 박피시 처리 방법 및 농도 결정, 사이다 제조 시 처리방법 및 농도 결정, 천연갈변방지제 첨가에 의한 사이다 제품의 기호도 평가
- 사과사이다 공정개발
  - 사과사이다 제품의 최적화 살균 조건 확립 및 기존 제품 대비 품질향상
  - 저온 저장 시 갈변정도와 미생물학적 안정성에 기초한 상품의 유통기한 설정
  - 사과사이다를 이용한 식초제조공정 개발
- 공장설계 컨설팅

## 마. 제 2 협동과제 : 친환경·유기음료의 가공적성 및 소비자 선호도 분석

- 친환경 유기 음료 제품개발 및 품질평가
  - 친환경, 유기 음료 제품개발
  - 제품의 품질 안정성 시험
  - 제품의 보존성 시험
  - 제품기호성 평가
- 유기가공식품의 경제성 분석
  - 유기가공식품의 소비자 가치 평가 본조사 및 개발 제품의 비용 분석
  - 개발된 유기가공식품 시제품의 시제품에 대한 소비자 평가 및 결과의 반영

## IV. 연구개발결과

### 1. 기 개발된 제품의 개선

- (주)다손과 참여기업인 아이사랑에서 기 개발되어 판매되고 있는 제품을 친환경·유기가공기준에 맞게 원료, 식품표시기준, 포장 재질 및 용기, 포장디자인 그리고 가공방법 등을 개선하였다. 그 결과로 다음과 같은 제품이 유기가공품 전문매장에서 판매되고 있다.
  - 스낵류 : 미인의 간식 1 종, 미인의 곡식 2 종
  - Fast food (체중조절용 조제식품) : 미인의 저녁한끼
  - 캔디류 : 과일캔디, 청국캔디 및 청국초코
  - 음료 : 사과주스 및 사과식초

### 2. Baby Food

- 유기가공기준에 적합한 반고형 이유식을 개발하기 위하여 원료, 점증제, 가공적성, 천연 갈변억제제, 포장방법을 시험하고 새로운 저장가공기술의 개발과 저장실험 및 품질평가를 실시하였다. 그 결과, 친환경사과를 주원료로 하여 4%의 현미 퍼핑 가루 또는 단호박 퍼핑 가루를 점증제로 5%의 천연루바브 추출액을 갈변억제제로 사용하는 반고형 이유식을 개발하였다. 본 이유식은 첨가물이 전혀 들어가 있지 않으며 가공기술이 포장과 비열처리로서의 초고압을 저장기술로 사용하는 최소가공 원칙을 구현한 제품이다. 저장실험을 통해서 5°C에서 냉장 유통이 가능함을 확인하였고 품질평가에 의해서 단맛과 신선한 맛을 가지는 매우 우수한 품질의 제품으로 관능검사 결과는 5점 만점에 4.3이었다.
- 본 연구에서는 유기재배 한 곡류와 채소를 호화시켜 제조한 분말을 사용하여 어린이용 즉석편의식품을 개발하였으며 이 식품의 물에 대한 분산성과 기호도를 높이기 위하여 퍼핑한 곡류칩이나 동결건조 과일칩을 첨가하였다.



- 본 연구에서는 자연친화적인 유아용 핑거푸드를 개발하기 위하여 현미, 보리, 메밀, 감자, 양파, 고구마, 단호박 등의 유기재배 원료를 사용하여 압출팽화방법으로 두께 5mm이하의 퍼핑칩과 쌀알 형태의 퍼핑씨리얼을 제조하였다. 퍼핑칩의 최적 압출팽화조건은 원료의 수분함량은 12~20% 압출팽화온도 200~230℃였으며 열풍로스터기를 이용한 퍼핑씨리얼의 최적 원료의 수분함량은 13%, 고온고압하에서도 원료 고유의 색, 맛, 향 등을 유지할 수 있었다.

### 3. Snack

- 본 연구에서는 현미, 흑미, 통밀, 고구마, 단호박 등의 유기재배 원료를 사용하여 압출팽화방법으로 친환경 유기가공스낵을 제조하였으며 압출팽화시 영향을 미치는 인자인 원료의 수분함량, 압출팽화온도, 각 원료의 혼합비 등의 특성을 검토하여 각 원료에 맞는 최적 압출팽화조건을 확립하였다. 원료의 수분함량은 11~13%, 압출팽화온도 230~260℃에서 관능적으로 우수한 스낵을 제조할 수 있었다. 특히 고온고압하에서 단호박분말이나 자색고구마분말을 저분자화 시켜 원료고유의 색, 맛, 향 등을 유지시키고 식이섬유를 강화한 기능성 퍼핑스낵을 제조할 수 있었다.

### 4. Fast Food

- 본 연구에서는 분리대두단백질을 첨가한 콩소시지를 500MPa, 25℃에서 5분간 초고압 처리하여 물성변화를 검토하였다. 물성측정 결과 콩소시지의 경도와 응집성은 감소하였으며 탄력성과 씹힘성은 증가하였다. 초고압처리 콩소시지를 4℃에 저장하면서 45일 동안 총균수, 유산균수, 대장균수, pH, 수분활성도(Aw), 색도, 관능검사 등을 측정하였다. 저장기간 중 총균, 유산균, 대장균 등은 검출되지 않았으며, pH, 수분활성도(Aw), 색도, 관능 등도 변화가 없었다. 초고압처리 한 콩소시지는 대조군에 비하여 관능적으로 우수하였으며 고기로 만든 소시지를 대체하여 활용할 수 있을 것으로 사료되었다.

### 5. 갈변방지제

- 전반적인 경제 환경의 변화와 함께 식품 소비측면에 있어서도 종전의 영양 섭취위주에서 건강지향 및 편의성 추구의 방향으로 뚜렷한 변화의 경향을 보이고 있다. 특히, 최근엔 유기농산물 및 유기가공식품의 수요가 매년 폭발적으로 증대하는 현실과 맞물려 사용가능한 최소가공(minimal processing) 또는 careful processing 기술에 대한 탐색 및 개발이 필수 불가결 하다. 최소유기가공은 최소한의 가공을 통해 신선한 품질 그대로의 제품을 제공할 수 있는 식품 가공 기술의 하나로서 신선 및 건조 과채류 가공 시 갈변의 문제를 해결하기 위해 sulfites제를 사용하였으나 최소유기가공 시 사용할 수 없다. 또한 GMO(genetically modified organisms) 효소를 이용한 가공 및 염소계 소독제 사용의 제한 또한 최소유기가공 시 풀어야 할 과제이다. 씨리얼 같은 곡류 가공 시 특별한 기술적 문제가 발생하지 않으나 일반적으로 곡류 가공원료의 인중, 가공보조제 및 첨가물의 최

소 사용 그리고 농약 및 포장재 사용의 최소화 등의 문제점을 안고 있다. 유제품은 변질 되기가 매우 쉬우므로 변질 미생물로부터 유제품의 안전성 확보에 대한 기술 연구 및 친환경, 저에너지 소비 기술인 비가열 살균 기술(초고압, 막이용 기술, Intensive pulsed light, PEF이용 기술 등)들을 개발하고 있다. 육제품 가공의 경우에는 nitrites 첨가에 대한 사용이 엄격히 금지 되므로 육색깔 유지 및 미생물로부터의 안전성 확보를 위해 새로운 천연 대체물 또는 신가공 기술의 접목이 필요하다.

- 본 연구에서는 첫째, 사과 가공제품(fresh-cut, 사과 칩 또는 사과 사이다) 제조 시 가장 큰 문제점인 효소적 갈변을 방지하고자 합성소재를 대체할 수 있는 천연 항갈변제를 탐색하고 그 적용 방법 및 사용 농도를 도출 하였다.
- 사과가공 제품 중 fresh-cut에 사용할 수 있는 천연 항갈변제를 탐색하기 위해 유기산이 많이 존재하며 수분함량이 많은 5종의 과채류(레몬, 귤, 오렌지, 파인애플 그리고 루바브 주스)를 이용하여 100% 주스를 착즙하여 이를 전처리 침지 용액으로 처리한 후 저장하면서 색깔 변화를 관찰하였다. 그 중 루바브주스만이 저장 기간 내내 L값의 변화가 0.47로 가장 우수한 항갈변 효과를 보였다. 천연항갈변제로 도출된 루바브주스는 1분 이상 침지의 경우 시간에 상관없이 매우 큰 항갈변 효과를 관측할 수 있었으며 60% 이상 희석주스에 침지하였을 경우 항갈변력이 6일정도 유지됨을 알 수 있었다. 또한 침지액의 온도에 따른 항갈변 효과는 침지온도에 상관없이 매우 낮은  $\Delta L$ 값(1.0이하)과  $\Delta E$ 값(2.0이하)을 보이며 우수한 항갈변력을 보였다.
- 사과 사이다에 적용 가능한 천연 항갈변제를 도출하기 위해 8종의 과채류(피망, 황파프리카, 적파프리카, 파인애플, 레몬, 오렌지, 매실 그리고 루바브) 주스 및 3종의 commodities(설탕, 소금, 식초)를 이용하여 갈변 억제 효과를 알아 본 결과 소금(30%이상)과 루바브주스(10%이하)에서 항갈변 효과가 매우 우수하게 나타났지만 소금이 30%이상 첨가된 사과주스의 경우 소비자의 기호도가 매우 떨어져 상업적 사과주스로 유통이 불가능하여 루바브주스가 가장 우수한 천연 항갈변제로 도출되었으며 사과 주스 대비 9% 첨가 하였을 시 사과주스 초기의 L값을 그대로 유지하였다.
- 동결 건조로 사과 칩 제조 시 루바브주스 희석액 10%에서 전처리 할 경우 무처리군에 비해 매우 뛰어난 항갈변 효과를 나타내었지만 50%이상의 농도가 되면 루바브주스의 붉은색이 잔존하는 경향을 보였다. 열풍건조 시에는 루바브주스 희석액 20%에서 초기의 사과색을 가장 비슷하게 유지하였다.
- 루바브주스 첨가에 따른 사과사이다 제품의 관능적 품질에 대한 영향을 알아보기 위해 루바브 주스를 3.3%, 5%, 10%까지 각각 첨가하면서 관능 평가를 시행 해본 결과 미첨가 군보다는 루바브 첨가군의 전반적 관능적 기호도가 우수함을 알 수 있었다. 그러나 10% 이상의 첨가는 관능적 기호도를 극히 싫어하는 그룹과 좋아하는 그룹으로 양분하는 결과를 보였다. 이는 루바브 주스와 사과주스의 혼합주스이 서로 잘 어울리는 맛을 형성하는 것 같고 이는 루바브 주스에 1.5% 가량의 사과산이 존재함으로 그 원인을 돌릴 수 있다.



- 둘째, 사과사이다 제조 시 적용 가능한 여러 착즙 방법(juicing, crushing, pureeing, milling)에 따른 입자크기 및 분산 안정성에 대한 연구를 진행 하였다. 먼저 사과 껍질 포함 유무에 따른 입자크기를 비교하여 본 결과, 껍질을 포함하여 착즙하는 경우가 그렇지 않은 경우에 비해 입자 크기가 평균 40% 이상 줄어들었다. 이는 껍질 제거가 착즙 시 사과들 사이의 미끄럼 현상이 있어남으로 작은 입자 크기로 마쇄되기가 어려웠다. 그러므로 사과 사이다 제품 특성상 껍질을 포함한 전체 사과를 착즙하는 것이 영양 성분 및 가공적 상 유리함을 알 수 있다. 또한 착즙 방법에 따른 퓨레 입자크기는 껍질 포함 시 juicing의 경우에는 약 154 $\mu$ m의 입자 크기를 보였고, crusing의 경우 309.6 $\mu$ m, pureeing의 경우 557.1 $\mu$ m, 그리고 milling의 경우 100.8 $\mu$ m의 평균 입자크기를 보였다. 그러므로 입자크기만의 관점에서는 콜로이드밀을 사용한 milling 착즙방법이 가장 미세한 사과사이다 퓨레 입자를 얻을 수 있었다.
- 착즙방법에 따른 착즙 안정성을 테스트하기 위해 Turbiscan을 이용하여 시료의 위쪽과 아래쪽의 농도 변화를 관찰한 결과 모든 실험군에서 시간이 경과함에 따라 시료의 아래 쪽 농도가 증가하고 위쪽의 농도는 감소하는 전형적인 침전현상을 관찰 하였다. 그러나 그 침전되는 속도는 juicing, crushing, pureeing, 그리고 milling의 순서로 감소하였고 milling 방법으로 착즙한 군에 비해 juicing군은 624배, crushing군은 7배, pureeing군은 3배 빨리 침전됨을 알 수 있었다. 그러므로 침전 안정성 평가에서도 콜로이드 밀로 착즙한 경우가 가장 고른 분산성 및 분산 안정성을 보였다.
- 셋째, 사과 사이다 제품의 미생물학적 안전성을 확보하기 위한 가열 및 비가열살균 방법을 비교 검토하였다. 가열 살균 시 90 $^{\circ}$ C에서 1분 가열에 의해 변태 미생물의 생장을 2주간 효율적으로 억제할 수 있었다. 그러나 가열 처리와 비가열 처리 방법인 초고압 살균에 의한 관능적 품질을 비교한 결과 400MPa에서 3분 처리한 초고압 살균 방법이 모든 관능적 품질에 있어서 유의적 차이를 보였다. 특히, 열을 가하지 않으므로 사과 사이다의 신선한 맛과 향이 살아 있어 매우 좋은 기호성을 보임을 알 수 있었다.
- 초고압 처리 조건에 따른 살균 정도를 알아보기 위해 여러 다른 압력 조건(100MPa, 200Mpa, 400MPa, & 550MPa)에서 초고압 처리 한 후 4주간 저장하면서 총균수와 젖산균수를 관찰한 결과 400MPa 또는 550MPa로 처리한 군에서는 4주내내 총균수가 10 CFU/mL 이하로 유지됨을 알 수 있었다. 또한, 저장 4주 동안 400MPa 이상의 처리군에서는 젖산균이 거의 검출되지 않았다. 그러므로 사과사이다 제품의 미생물학적 안전성을 확보하기 위해서는 400MPa 이상에서 초고압 처리를 하여야 한다.
- 마지막으로, 앞에서 기 개발된 천연 항갈변제인 루바브 주스의 성분은 재배지역 및 방법에 따라 매우 다르므로 효율적 항갈변 효과를 보이는 농도를 루바브주스의 농도보다는 항갈변력의 주요 원인 성분인 수산 함량으로 표시하는 것이 바람직하다. 루바브주스의 주요 유기산 성분인 수산과 사과산의 함량을 측정한 결과 수산 함량은 0.54% 였으며 malic acid의 함량은 1.50% 로 측정되었다.
- 본 연구를 통해 합성소재를 대체할 수 있는 천연 항갈변제 활용기술을 적용함으로써 사

과가공제품의 갈변 문제를 해결 할 뿐만 아니라 최근 들어 소비량이 급격히 증가하고 있는 신선편이 농산물의 품질개선 방법으로도 활용가능하다. 또한 고품질화 가공 기술개발에 따른 국내산 농산물 가공제품의 부가가치를 제고하고, 이들의 저장성 연장으로 판매 촉진 및 시장 확대에 따른 생산 농가의 소득 증대가 가능하며, 소비자의 다양한 욕구 충족과 새로운 수요 창출을 기대한다.

## 6. Beverage

- 친환경 유기음료의 제조를 위한 기초조건의 설정을 위하여 참여업체의 친환경 사과를 대상으로 원료소재의 분쇄, 수용액내 안정성, 혼합용 주스 등 부형제 적성시험, 분산제 등을 시험하였다. 발효사이다의 조건을 위한 적성시험으로 자연발효, 효모발효 및 유산발효 시험을 하였으며 사이다와 연계하여 자연발효 식초의 특성 및 다량생산을 위한 시험을 수행하였다. 주관기관과 우선 협의된 사항으로서 참여기업의 청징형 사과주스의 품질개선 시험을 수행하였다. 참여업체의 청징형 주스는 색도, pH, 산도, 당도 등에서 기본 품질을 유지하였으나 침전으로 인하여 제품의 질 저하가 두드러졌다. 이의 해결을 위한 모색으로 원심분리형 데칸토 (Decanter)를 적용하였으며 이화학적 품질 특성은 유지하면서도 침전문제는 현저히 개선되었다. 침전문제 개선의 확인은 육안 외에도 공업화학 등 기타 분야에서 사용되는 과장경로 분석을 처음으로 식품에 응용하여 Turbiscan으로 데이터화하여 확인하였다. 사과의 분쇄 및 여과시험의 경우 5,000psi, 400mesh에서 완전분산이 부족하여 보다 미분쇄 조건이 필요함을 확인하였고 제2세부에 결과를 전달하고 협의하여 고속분쇄 Mill로서 사과 통과일 분쇄를 완성하였다. 사과와 혼합과일주스를 위한 turbiscan 적성시험결과 토마토와 딸기는 분산안정성이 양호하였으나 키위, 당근 등은 침전, 부유 정도가 불안정하여 혼합주스 제조 시 초고속 분쇄 Mill의 적용 및 유기안정제의 사용을 검토해야함을 알 수 있었다. 발효사과 사이다(hard cider) 제조를 위한 예비조건으로서 대상 사과원료를 자연발효, 젖산발효, 효모발효 등 세 종류로 분류하여 시험하였다. 당의 소모는 젖산발효, 자연발효가 효모발효보다 빨랐으며, 산도는 당의 소모에 비례하여 젖산발효, 자연발효가 효모발효보다 높았다. 알콜농도는 자연발효에서 가장 높았고 효모발효가 다음으로 높았으며 젖산발효는 측정되지 않았다. 균주의 변화는 자연발효의 경우 발효속도가 급격하여 5일째를 기점으로 상승하였으며 균수의 변화가 없다가 20일째 급격히 증가하였고 이는 오염이 원인인 것으로 판단하였다. 효모발효와 젖산발효는 균수가 10일을 기점으로 상승하고 그후 변화가 없으므로 10일을 기점으로 관리의 척도로 삼을 수 있으며 타균주의 생육은 없었다. 이로부터 우세균주의 생육시에 타균주의 생육이 억제되고 오염이 방지되므로 Hard 사이다 제조시 자연발효의 경우 5일을 기점으로 균주의 변화를 측정하고 발효를 정지하거나 기호에 따라 우세균주의 생육을 유도하여 오염을 방지하면 될 것으로 고려하였다. 관능검사 결과, 전체적 기호도는 효모발효군이 9점으로 가장 높게 나타났고 자연발효군이 7점, 젖산발효군이 5점으로 나타났다. 효모발효군이 가장 좋은 관능평가를 나타낸 것은 자연발효군과 젖산발효군에 비해 단맛이 강



한 것으로 인한 결과로 판단되며 적당한 알콜강도가 가미되어 와인과 같은 알콜성음료로서 좋은 평가를 받은 것이기 때문으로 해석하였다.

- 사과사이다의 발효와 관련하여 참여업체의 자연발효 식초 특성을 파악하고 다량 제조를 위한 기초시험을 수행하였다. 참여업체의 자연발효식초의 주된 균주특성은 *Gluconacetobacter sp.*와 *Acetobacter xylinum* 계열로 동정되었다. 자연발효식초의 다량생산을 위한 실험결과로는 자연발효식초 70% 이상과 당화사과착즙을 발효하는 경우 인위적 균주를 도입하는 경우보다 본래 자연발효 식초의 특성을 나타내면서도 기호도가 높은 것으로 나타났다. 본 기초결과는 주관 및 세부에 전달되고 협의하여 친환경, 유기 사과통과일주스, 첨가물 무첨가, 분산안정형, 성분보존형 비가열살균제품 등의 특성을 갖춘 새로운 형태의 고품질, 신선 사과주스를 생산할 계획이다. 발효 사과사이다 및 식초는 자연발효 제품특성을 최대한 유지하며 공정의 선택을 협의할 계획이다.
- 새로운 개념의 친환경 사과주스 제품화를 목적으로 하므로 친환경, 유기제품의 정의와 제도를 조사하고 소비자 선호도를 속성별 통계분석 하였다. 유기가공식품의 제도화가 진행되므로 이에 대한 이해는 유기사과제품의 준비 필요하며 최종제품의 방향설정에 도움이 될 것이다. 제품화를 위한 시험에 더하여 소비자 만족도를 조사하는 경우는 본 과제에서 처음 시도하며 본 결과는 제품 속성별 소비자 조사를 logit 통계분석하여 소비자의 구입성향을 다양화, 정확하고 제품개발의 방향제시 및 시장경쟁력 제고에 기여할 것이다. 참여업체(경북의성 아이사랑 영농조합법인)에서는 생산을 위한 준비가 진행중이므로 주관 및 본 세부에서는 결과를 바탕으로 공정을 구성하고 제품적성을 현장 확인하여 제품의 완성도를 달성할 예정이다. 이로부터 제품화 및 시장참여를 이룩하고 참여기업 및 농가에 실질적 지원이 이루어지도록 실행할 계획이다.

## 7. 친환경·유기 제품의 경제성 분석

- 사과주스에 대한 소비자 선호체계 분석은 효과적인 제품 사양 설계와 표적 마케팅을 위해 필요한 정보를 얻기 위한 것이다. 이 연구에서는 주스 제품에 대한 소비자 선호체계를 분석하기 위하여 소비자 조사에 의해 선택실험 자료를 수집하였고, 혼합로짓 모형을 설정하여 자료를 분석하였다. 소비자 조사는 수도권에 거주하는 448명을 대상으로 하였으며, 응답의 신뢰도를 평가하여 일부 자료를 삭제한 후 최종적으로 352명의 응답 자료를 분석에 사용하였다. 모형의 추정을 통해 원료의 재배방법, 당도, 산도, 살균방법, 가격 등의 품질 속성별 소비자 선호 체계를 분석하였다. 또한 거주지역, 연령, 소득수준, 교육수준 등 소비자의 특성에 따라 주스 제품에 대한 선호도에 어떠한 차이가 있는가를 분석하였다. 그러한 분석의 결과, 비가열 방식으로 살균하고 낮은 산도와 당도를 갖는 유기사과주스가 한국인들에 의해 가정 선호되고 있다는 것을 알 수 있었다. 또한 서울 거주자, 연령이 높은 자, 교육수준이 높은 자는 주스 제품에 대한 선호도가 낮다는 것을 알 수 있었다.

## 8. 포장디자인 개발

- 국내에서 유통되고 있는 친환경·유기가공 식품의 포장디자인 현황과 색채를 분석하여 색채계획을 수립하고 내추럴하고 깨끗한 이미지의 일러스트와 문양 그리고 전통문양의 현대화를 통해서 다음과 같이 기 개발된 제품의 디자인을 개선하였고, 새로 개발된 제품의 포장디자인을 다음과 같이 개발하였다.
  - 기 개발된 제품 : 동결건조과일스낵 4건, 곡류이용 chip류3건, 분말죽 1건
  - 신규 개발 제품 : 사과를 이용한 반고형 이유식 1건, Baby food용 Finger food(chip) 3건, 어린이용 분말죽 1건, 어른용 분말죽 1건, Fast food용 बे지테리안 핫도그 1건, 서류를 이용한 퍼핑 스낵 3건, 사과식초 1건 및 사과사이다 1건

## V. 연구성과 및 성과활용 계획

- 친환경·유기가공식품 개발에 적합한 식품유형별 최소가공기술 및 소비자 needs에 적합한 신선하고 미생물학적으로 안전한 제품을 제조하기 위한 신가공기술과 유기가공품 인증제도에 대한 전반적인 review를 실시하여 관련 산업에 가이드라인을 제시하였다. 뿐만 아니라 국내산 원료와 제시한 가공기술 및 인증기준에 적합하게 주관기업의 기 생산된 제품을 개량하여 산업화하였으며 새로이 baby food 3종(반고형, 분말, finger food), snack 및 주·부식류 2종(서류를 이용한 snack과 분말죽) 그리고 fast food로서 बे지테리안 핫도그를 개발하여 시제품을 완성하였고 이중에서 서류를 이용한 snack의 경우에는 test marketing을 거쳐 marketing 전략을 수립하여 현재 시중의 친환경 전문매장에서 유통되고 있다. 나머지 시제품도 주관기업의 전략에 의거 기술이전이나 기업자체에서의 산업화를 검토하고 있다.
- 참여기업의 친환경 사과를 원료로하여 사과음료, 사과사이다 및 사과식초 제조조건을 시험하고 소비자 선호도를 조사하였다. 사과음료는 유기과일주스를 모델로 무첨가물, "Whole Juice" 형태, 분산안정성, 천연갈변억제제, 비가열살균 등을 도입하여 새로운 고품질 사과주스의 제조조건을 확립하고자 하였다. 참여업체의 환경에서 자연발효된 사과식초는 고유의 품질을 유지하면서 대량화할수 있는 방법을 모색하고자 하였다. 이러한 조건들은 주관 및 세부과제에 전달되어 제품의 특성을 최대화 하며 공정설정의 기초로 삼고자 하였다. 또한 소비자 선호도와 만족도는 속성별 통계분석을 체계화하여 제품화 공정에 적용하고 제품 및 소비 경쟁력을 제고하고자 하였다. 수행된 새로운 과정들은 학계발표 및 특허 등 기술적 권리를 확보하여 참여기업 및 농가의 제품 경쟁력 제고에 기여하고자 하였다.
- 본 과제를 통해서 가장 중요하게 얻은 성과는 기술개발과 제품개발은 함께 이루어져야 산업화를 이룰 수 있다는 사실을 다시 한번 확인하였다. 이를 다른 많은 기업에게도 확산시키려 노력할 것이며 이 분야를 전문적으로 연구하는 연구과제나 연구소가 만들어지

는데 일조를 하여 산업 및 기술 발전에 이바지하고자 한다.

## **Future Prospects for Advanced Processing Technology**

**- Linking Products with Technologies -**

- ① Microbiological Safety and Stability**
- ② Sensory Acceptance**
- ③ Chemical / Physical / Biochemical Stability**
- ④ Regulatory Approval**

# SUMMARY

## I. Title

Food Product Development using Eco-friendly-Organic Agricultural Product

## II. Purpose and Significance of the study

### 1. Significance of the Study

- With consumer's food consuming pattern change and safety issue of importing agricultural products, production and consumption of domestic eco-friendly-organic agricultural products were continuously increasing. But, putting production and distribution of the first agricultural products first.
- It is possible to distribute higher quality products in eco-friendly-organic agricultural products. But, Immerging the issue of handling those that are relatively lower quality and appearance
- For inducing new and young generation to increasing consumption of eco-friendly-organic agricultural products and increasing a recognition of those, immersing the necessity of new product development for connecting between eco-friendly agricultural products and fast food that the young generation prefers.
- For making a domestic eco-friendly agriculture larger and increasing farmer's income, it must necessarily be developed new and various processing food under the situation of increasing the import of foreign organic processing agricultural product.
  - Chinese government lead actively to export organic agricultural products and to develop processing food, and Chinese northeast 3 area is increasing production of organic agricultural products.

### 2. Purpose

#### A. Final purpose

- Development of eco-friendly-organic processing foods for simply consuming by the baby, the child and the young generation
  - Baby food, fast food, beverage and snack (or main meal-side dish)

- Induction of consumption magnification for eco-friendly-organic agricultural product according to extension development of eco-friendly-organic processing food

## **B. Yearly Purpose**

- **1<sup>st</sup> year** : Organization of research project team, Literature review, Preparation of product development
- **2<sup>nd</sup> year** : Development of eco-friendly and organic processing foods for baby food, fast food, beverage and snack

## **III. Contents and Scope of the Study**

### **1. 1<sup>st</sup> year**

#### **A. Subproject 0 : Project co-ordination**

- Activation of research cooperation
- Networking of experts to related field

#### **B. Subproject 1 : Development of eco-friendly and organic processing foods**

- Investigation of processing aids and natural additives
- Variety of ingredients and processing technology for a formerly developed fast food and snack
- Investigation of standards on food labelling for a formerly developed food
- Processing suitability test of baby food

#### **C. Subproject 2 : Development of package design**

- Color analysis of package design for distributing eco-friendly and organic processing foods in domestic market
- Making a color plan
- Improvement and development of package design
  - Fruit snack 4 case, - Powerered soup 1 case, - Chips using grains 3 case

#### **D. Subproject 3 : Development of high quality organic fruit and vegetable beverage using minimal food processing technology**



- Minimal processing technique review which is suitable in organic processing
- Natural antibrowning search
  - browning test of various Natural antibrowning at the apple

**E. Subproject 4 : Processing condition of Environmental Friendly Organic beverage and Consumer**

- Collect of ingredient and processing suitability
  - Collect of ingredient
  - Extraction and concentration of material
  - Selection of side food about organic food
  - Stability from solution of extraction material
  - Temperature, pH condition and hygienic manufacturing process test
- Economic analysis of organic processing products
  - Market trend of organic processing foods
  - Global criterion of organically processed food
  - Analysis of consumer preference structure and preliminary survey

**2. 2<sup>nd</sup> year**

**A. Subproject 0 : Project co-ordination**

- Industrism and to practical use
- Technology transfer

**B. Subproject 1 : Development of eco-friendly and organic processing foods**

- Quality evaluation and product development using new product development system
  - Baby Food : Semi-solid baby food using apple, Finger Food(Chip), Cereals
  - Fast Food : Vegetarian hot dog
  - Snack : Puffing snack using sweet potato starch and root and tuber crops
- Development of packing methods
  - Determination of materials, size, and shape
- Test Marketing
  - Production of test products
  - Test Marketing for puffing snack
- Making a marketing strategies for "Danhobak Snack"

### **C. Subproject 2 : Development of package design**

- Baby Food : Semi-solid baby food using apple, Finger Food(Chip), Powerdered soup
- Fast Food : Vegetarian hot dog
- Beverage : Apple cider, Apple vinegar

### **D. Subproject 3 : Development of high quality organic fruit and vegetable beverage using minimal food processing technology**

- Addition method of natural antibrowning and concentration establishment
  - apple at the time of peeling percentage treatability and concentration
  - When the cider manufacturing, percentage treatability and concentration
- Apple cider process development
  - Optimum sterilization condition and quality increase of apple cider product
  - Refrigeration browning changes while stores, and microbiology shelf-life test
  - The vinegar process development which uses the apple cider
- Plant design consulting

### **E. Subproject 4 : Processing condition of Environmental Friendly Organic beverage and Consumer preference Analysis**

- Development of Environmental Friendly Organic beverage and physicochemical properties
  - Development of Environmental Friendly Organic beverage
  - Quality stability test of product
  - Preservation characteristic test of product
  - Symbolic characteristic evaluation of product
- Economic analysis of organic processing products
  - Consumer palatibility evaluation of organic processing food
  - Reflection of results about organic food

## **IV. Results**

### **1. Improvement of formerly developed products**

- To improve formely developed products by Dason cop. and Isarang according to eco-friendly and organic product concept, we investigated ingredients, standards on food labelling, package design, container, package materials, and processing technology. As following improved products are on sales at special markets of

organic products.

- Snack : 3 case
- Fast food (supplements) : 1 case
- Confectionary : 3 case
- Beverage : 2 case

## **2. Baby Food**

- To develop semi-solid baby food according to organic product concept, we investigated ingredients, processing aids as a thickner, processing suitability test, natural antibrowning agent, packing method, novel preservation technology, storage test and quality evaluation. In results, semi-solid baby food was developed. It's formulation is eco-friendly apple as a main ingredient, natural rhubarb extract 5% and thickner 4%. Thickner was used brown rice puffing powder and sweet pumpkin puffing powder. High pressure processing(HPP) and pouch packaging was used as processing and novel preservation technology. In results of storage test and quality evaluation, shelf-life of semi-solid baby foods was 15 days in 5°C cold storage and hedonic score of sensory evaluation was 4.3/5.0 Taste of them was fresh and sweet.
- To expand the utilization of organic materials mixture for ready-to-eat baby food the experiments on the dispersion characteristics of gelatinized cereal and vegetables powder were carried out. To increase the the sensory evaluation of ready-to-eat baby food added puffing chips or freeze drying fruit chips on gelatinized cereal and vegetables powder.
- To establish the optimization of extrusion conditions of the organic mixture of broun rice, barley, buckwheat, potato, onion, sweet potato and sweet pumpkin, giving the variables like the moisture contents of raw materials, temperature of barrel, and additive amount of creals or vegetables powder was investigated. The another purpose of this study was to increase the consumption and to improve the nutritive and functional values of puffing chips and cereals and to develop the manufacturing technology of processed foods for eco-frendly baby finger food. As a result of investigating the optimum moisture contents, the 12~20% of them had to have the most sensory characteristic. The most optimum puffing temperature of the mixture of materials was 200~230°C in physicochemical properties like textural properties and sensory characteristic like taste, flavor and color.

## **3. Snack**

- To establish the optimization of extrusion conditions of the organic mixture of broun

rice, black rice, barley, wheat, sweet potato and sweet pumpkin. giving the variables like the moisture contents of raw materials, temperature of barrel, and additive amount of cereals or vegetables powder was investigated. The another purpose of this study was to increase the consumption and to improve the nutritive and functional values of puffing snacks and cereals and to develop the manufacturing technology of processed foods for eco-friendly snacks. As a result of investigating the optimum moisture contents, the 11~13% of them had the most sensory characteristic. The most optimum puffing temperature of the mixture of materials was 230~260°C in physicochemical properties like textural properties and sensory characteristic. Also, this study was about having an effect on the improvement of physiological functional properties prominently by making the functional substance from the sweet pumpkin or purple sweet potato by decreasing the molecular weight through the extrusion in high temperature and high pressure. For the functional properties, it would be a good source of supply for unique colors and flavors, sweet tastes and the dietary fiber added with the powder of sweet pumpkin or purple sweet potato into the puffing snacks.

#### **4. Fast Food : Isolated soy protein sausage**

- The effect of high hydrostatic pressure treatment on the rheological properties of the isolated soybean protein(ISP) added sausage was investigated. The high hydrostatic pressure treatments were held at 500MPa during 5 minutes at 25°C.
- In the rheological properties of ISP-added sausage, hardness and adhesiveness decreased, springness and chewiness increased compared with non-treated soy protein-added sausage
- Shelf-life of soy protein-added sausage was determined by measuring several chemical and microbial changes during storage periods at 4°C. The bacteria, lactic acid bacteria, E. coli were not detected. The pH, water activity, color, flavor, tastes in isolated soybean protein-added sausage were not significantly different during storage periods. Prediction of shelf-life of soy protein-added sausage was thought to be 60 days by determining pH, Aw values, changes of sensory evaluation and bacterial counts during the storage. These results obtained from effect of high hydrostatic pressure treatments in soy protein-added sausage processing could help to make soy protein wide application for food ingredients to food industry by replace the meat sausage.

#### **5. Natural antibrowning agent**

- Consumer's need for minimally processed fruits and vegetable is rapidly on the with the demand of health conscious. However, in order to minimize qualities (color & flavor) and nutritional loss, the enzymatic browning reaction must first be efficiently prevented in the organic fruits and vegetables processing.
- Firstly, natural antibrowning agents were investigated for apple products such as fresh-cut apple slices, dried apple chips and apple cider. As a result, rhubarb juice was found to be the best natural antibrowning agent among the various fruits juices such as pineapple, orange, and lemon juices. For fresh-cut apple slices, 1 min dipping in 60% rhubarb juice concentration was most ideal in preventing browning for 6 days when stored at 4 °C. For apple cider, the initial L value was maintained when the ratio of rhubarb juice to apple juice was added by 9:91, respectively. Additionally, no significant change in color was observed even after a heat treatment at 95°C for 60sec. For hot air dried apple chips, 20% rhubarb juice was sufficient in preventing browning. However, in the case of freeze dried apple chips, 10% was enough to maintain the initial color.
- Secondly, juice from the apple was obtained for apple cider using 4 different squeezing methods such as juicing with juicer, pressing with extruder, pureeing with mixer, and milling with colloid mill. This is important to investigate the influence of these 4 different squeezing methods on the pulp particles size and dispersion stability in the apple cider. In the case when the apple skin was included in the squeezing process, the resulting size of squeezed pulp in the apple cider was reduced by 40% as compared to the pulp size squeezed with peeling process. This is due to the important role of the apple skin as a source of friction which help in obtaining a finer pulp of apple cider, otherwise with peeling process, the apples were slipped against each other resulting in a much bigger pulp size finish. It is the necessity of apple cider pulping processing with skin because the apple skin is not only for its typical characteristics flavor and nutrition but also for its processing advantages. When the apple were processed without peeling, the average pulp size in the apple cider showed to be for juicing-154 $\mu$ m, pressing-309.6 $\mu$ m, pureeing-557 $\mu$ m, and milling-100.8 $\mu$ m. Judging purely from the pulp size perspective, the milling process produced the apple cider with the finest particles of pulp. In order to test the dispersion stability of apple cider, a Turbiscan was used to observe the concentration change in the upper and lower section of sample when left the sample at a standstill. By the progression of times, a typical sedimentation phenomena was observed in all samples that lower section's concentration increased as the upper in decreased. However, the relative rates of sedimentation compared to the milling(the



slows rate) were 624 times greater for juicing; 7 times greater for expressing; 3 times greater for pureeing. Therefore, the best type of squeezing method has to be the colloid mill for most even distribution and dispersion stability of pulp in the apple cider.

- Thirdly, apple cider as a product must be secured from the pathogen by sterilization with thermal or non-thermal method. The microbiological activity was deterred for few weeks by either applying heat treatment at 90 °C for 1 min or high pressure of 400 MPa for 3 min. However, cold sterilization at 400 MPa for 3 min was found to be higher sensory qualities in the organoleptic evaluation compared to the one sterilized by heat. This is especially apparent due to the cold process without heat, the freshness of the flavor, taste, and color was able to be preserved as in organal condition. For the purpose of finding the ideal high pressure condition for apple cider, varying pressure conditions were tested (100 MPa, 200 MPa, 400 MPa, 550 MPa) and the number of the total aerobic bacteria and lactic acid fermentation bacteria were observed over a period of 4 weeks. For the cider treated at 400 MPa or 550 MPa, the total number of aerobic bacteria were maintained less than 10 CFU/mL over the 4 weeks. Also over the 4 week period, lactic acid fermentation bacteria was not found in the group treated with 400 MPa or 550 MPa. Therefore, In order to obtain the microbial safety without victim of quality, the apple cider must be treated at 400 MPa or over.
- The oxalic acid in the rhubarb juice was determined as active chemical for deterring the antibrowning reaction. The oxalic acid content of rhubarb juice used in this research was 0.54% using the HPLC analysis. The potency of this natural antibrowning agent was more than sufficient to replace the synthetic. From this experiment, we can conclude that rhubarb juice is an effective natural alternative for the prevention of enzymatic browning in minimally processed fruits and vegetables.

## 6. Beverage

- To establishment of organic apple beverage manufacturing condition, we investigated the physicochemical properties of juice during storage at 25°C. In results, the pH, titratable acidity, soluble solid and darkness of juice was not changed depending on storage period, but the lightness of color was continue increased depending on storage period. We investigated the sensory properties of treated juice. And in results, the precipitation density of A group was higher than its of B and C group. Although the appearance, color and taste properties of juice was no significant difference in the panelist's preferences between treated juices, the overall acceptability

of juice was significant difference in the panelist's. The degree of dispersion of filtered juice by screw decanter was decreased sedimentation over 4 times than control, and the degree of dispersion of filtered juice by screw decanter was very secure between middle layer and supernatant layer than its of control. Migration velocity, variation properties, peak thickness kinetics of filtered apple juice in the aqueous portion was more continue secured depending on standing time than it's of control. Also, we investigated the physicochemical properties, shelf-life of apple juice(Soft-cider). In results, quality properties such as color, pH, acidity, brix of sample was stabilized, but precipitation and darkness was instabilized. Therefore, we established the manufacturing condition. The decantor was used a solution device for problem of precipitation and darkness. In results, a physicochemical properties of sample has considerably improved.

- To establishment of hard cider manufacturing base condition, we investigated the fermentation properties of crushed organic apple. The glucose exhaustion of both natural fermentation and yeast fermentation was quick more than its of yeast fermentation. The titratable acidity increased in proportion to glucose exhaustion. The alcohol content of natural fermentation group was highest, but not detected in lactic acid fermentation group. Overall preference of yeast fermentation group was highest, as 9 point, and lactic acid fermentation group was lowest, as 5 point. The reason why overall preference of yeast fermentation group is higher than its of both natural fermentation group and lactic acid fermentation group that the sweetness of yeast fermentation group is high than its of other group.
- To development of vinegar fermentation processing similar to the natural fermentation, physicochemical properties of apple vinegar and acetic acid bacteria on the naturally fermented vinegar were investigated. The visual cell counts of the naturally fermented vinegar was  $4.2 \times 10^5$  CFU/mL, and total 2 acetic acid bacteria strain(strain A, B) from the naturally fermented vinegar was isolated. The transparency of colony of strain A on YCE media was larger than the strain B. The biochemical properties of isolated strain compared with ones of *Acetobacter* sp and *Gluconacetobacter* sp. The strain A grew goodly at agar of 4~8% acetic acid and pH 2.5, but the strain B not grew entirely at agar of 4~8% acetic acid and pH 2.5. The cellulose biosynthesis of strain A was negative, but the other properties agreed the biochemical properties of *Gluconacetobacter* sp. And the biochemical properties of strain B agreed the ones of *Acetobacter zylinum*. The quality properties of vinegar and acetic acid bacteria will use as preliminary data to industrial manufacturing process of a friendly apple vinegar.

## **7. Economic analysis of organic apple products**

- This report conducts an analysis of consumer's preferences toward juice products. It is aiming to acquire useful information for the effective product design and target marketing. So we collected choice experiment data through a consumer survey and constructed a mixed logit model for estimation. We surveyed 448 consumers reside in the capital region including Seoul, Incheon, Gyunggi-Do and analysed final data set from 352 respondents after deletion of some incredible responses. A mixed logit analysis was conducted to identify consumer's preferences toward juice products in regard to such quality attributes as growing method of ingredients, acidity, saccharinity, disinfection method, and price. Simultaneously, we analysed consumer's preferences according to the consumer's characteristics like as residence, age, income, education, experience of purchasing juice products, etc. As the result of the analyses, this report shows that the organic apple juice disinfected with none-boiling method and with low acidity and saccharinity is the most preferred by Korean consumers, and the people who live in Seoul or aged or long-term educated do not preferred juice products relatively.

## **8. Development of package design**

- This research conducts an analysis of package design and current status for distributing eco-friendly and organic processing foods in domestic market. It is aiming to make a color plan and illustration & pattern of natural and clean image. And we modernized a korea traditional pattern. Using these results, we improved package design for formerly developed products and developed package design for newly developed products as followings :
  - Formerly developed products : freeze dried fruit snack 4 case, chips using grains 3 case, Powdered soup 1 case
  - Newly developed products : semi-solid baby food using apple 1 case, Baby food Finger food(chip) for baby food 3 case, Powdered soup for baby food 1 case, Powdered soup for senior food 1 case, Vegetarian hot dog for Fast food 1 case, Puffing snack using sweet potato starch 3 case, Apple vinegar 1 case, Apple cider case.

# CONTENTS

Summary in Korean .....	i
Summary in English .....	xi
<b>Chapter 1. Outline of the interest .....</b>	<b>1</b>
I. Necessity of the studies .....	1
II. Contents and purpose of the studies .....	6
<b>Chapter 2. State of the art .....</b>	<b>15</b>
I. State of technology for organic processing food .....	15
II. Novel food processing technology .....	20
III. Minimal food processing technology .....	26
IV. Organic food certification systems .....	36
<b>Chapter 3. Methods and Results .....</b>	<b>51</b>
I. Subproject 0 : Project co-ordination .....	51
1. Activation of research cooperation .....	51
2. Networking of experts to related field .....	53
3. Industrism and to practical use .....	58
4. Technology transfer .....	59
II. Subproject 1 : Development of eco-friendly and organic processing food .....	60
1. Investigation of processing aids and natural additives .....	60
2. Variety of ingredients and processing technology for a developed fast food and snack .....	62
3. Investigation of marked standard for a developed food .....	64
4. Processing suitability test of baby food .....	90

5. Quality evaluation and development of semi-solid baby food using apple	104
6. Development of powdered soup for ready to eat	127
7. Development of puffing snack	130
8. Development of puffing snack for baby food(Finger Food Type)	145
9. Development of vegetarian hot dog for fast food	148
10. Determination of packaging methods	159
11. Test marketing	164
12. Marketing strategies for "Danhobak Snack"	174
<b>III. Subproject 2 : Development of package design</b>	<b>194</b>
1. Analysis and current status of package design for eco-friendly and organic food	194
2. A plan of improvement of package design	200
3. A developed products	200
4. Powdered soup for ready to eat	211
5. Semi-solid baby food using apple	213
6. Finger food (chip) for baby food	215
7. Powdered soup for ready to eat for baby food	217
8. Powdered soup for ready to eat for senior food	219
9. Vegetarian hot dog for fast food	220
10. Snack using sweet potato starch	222
11. Apple vinegar	225
12. Apple cider	227
<b>IV. Subproject 3 : Development of high quality organic fruit and vegetable beverage using minimal food processing technology</b>	<b>229</b>
1. Material and methods	229
2. Results and Discussion	232
<b>V. Subproject 4 : Processing condition of Environmental Friendly Organic beverage and Consumer preference Analysis</b>	<b>287</b>
<b>Part I. Processing suitability test of organic apple products</b>	<b>287</b>
1. Collect of ingredient and processing suitability	287
2. Processing suitability test of apple cider	295
3. Isolation of acetic acid bacteria from organic apple vinegar	306



4. Processing suitability test of organic apple vinegar .....	320
5. Conclusion .....	326
<b>Part II. Economic analysis of organic processing products .....</b>	<b>328</b>
1. Market trend of organic processing foods .....	328
2. Analysis of consumer preference structure and preliminary survey .....	346
3. Market trends of organic foods .....	358
4. Distribution state of organic processing foods .....	371
5. Overseas market scope of organic foods and prospect .....	377
6. Consumer palatability survey .....	377
7. Main survey of consumer preference .....	388
<b>Pullout supplement : Questionnaire (A type) .....</b>	<b>410</b>
<b>Chapter 4. Achievement and contribution to related field .....</b>	<b>420</b>
I. Purpose/ A point of view for estimation/ Standards .....	420
II. Degree of achievement .....	421
III. Self-estimation .....	423
IV. Contribution to related field for technology development .....	425
<b>Chapter 5. Application plan of the results .....</b>	<b>426</b>
I. A plan of industrism and to practical use(technical practice etc.) .....	426
II. Education/ Guidance/ Promotion/ Technology dissemination etc. ....	428
III. Patent/ Paper etc. ....	430
IV. Additional research, a application plan of other project etc. ....	431
V. Request for proposals etc. ....	432
<b>Chapter 6. Taken international science and technology                   information .....</b>	<b>433</b>
<b>Chapter 7. Reference .....</b>	<b>434</b>

# 목 차

<b>제 1 장 연구개발과제의 개요</b> .....	1
제 1 절 연구개발의 필요성 .....	1
제 2 절 연구개발의 목표 및 내용 .....	6
<b>제 2 장 국내외 기술개발현황</b> .....	15
제 1 절 연구개발 대상 기술의 국내외 현황 .....	15
제 2 절 친환경 신가공기술 .....	20
제 3 절 최소가공기술 .....	26
제 4 절 유기가공인증제도 .....	36
<b>제 3 장 연구개발 수행 내용 및 결과</b> .....	51
제 1 절 총괄 .....	51
1. 연구교류 활성화 .....	51
2. 분야별 전문가 네트워킹 .....	53
3. 산업화·실용화 .....	58
4. 기술이전 .....	59
제 2 절 세부과제 : 친환경·유기가공식품개발 .....	60
1. 천연보존료 등 가공 보조 재료의 검토 .....	60
2. 기 개발된 Fast Food/ Snack에 대한 재료 및 가공기술의 다양화 .....	62
3. 기 개발된 제품에 대한 표시기준 검토 .....	64
4. Baby Food에 대한 가공적성시험 .....	90
5. 사과를 이용한 반고형 이유식 개발 및 품질평가 .....	104

6. 즉석분말죽 .....	127
7. 퍼핑스낵의 개발 .....	130
8. Baby용 Finger Food용 퍼핑 제품 .....	145
9. Fast Food용 베지테리안 핫도그 개발 .....	148
10. 포장 방법의 선정 .....	159
11. Test Marketing .....	164
12. 단호박 스낵의 Marketing 전략 .....	174

### 제 3 절 : 디자인개발 .....194

1. 국내 친환경·유기농 식품 포장디자인 현황 및 분석 .....	194
2. 친환경·유기농 식품 포장디자인 개선 방안 .....	200
3. 기존 제품의 포장디자인 개선 .....	200
4. 분말죽 제품의 포장디자인 개발 .....	211
5. 사과를 이용한 반고형 이유식 포장디자인 개발 .....	213
6. Baby Food로서의 Finger Food(Chip) 포장디자인 개발 .....	215
7. 어린이용 분말 죽 포장디자인 개발 .....	217
8. 어른용 분말 죽 포장디자인 개발 .....	219
9. Fast Food용 베지테리안 핫도그 포장디자인 개발 .....	220
10. 서류를 이용한 Snack 포장디자인 개발 .....	222
11. 사과식초 포장디자인 개발 .....	225
12. 사과사이다 포장디자인 개발 .....	227

### 제 4 절 : 친환경소재 음료 갈변제어기술 및 최소가공기술 적용

연구개발의 필요성 .....	229
1. 실험재료 및 방법 .....	229
2. 결과 및 고찰 .....	232

### 제 5 절 : 친환경·유기음료의 가공적성 및 소비자 선호도 분석 ...287

Part I. 액상가공용 친환경 소재의 선발 및 가공적성 시험 .....	287
1. 친환경 유기사과 주스의 가공적성 시험 .....	287
2. 친환경 사과 주스의 가공적성 시험 .....	295
3. 친환경 사과사이다 가공적성 시험 .....	306

4. 친환경 사과식초균의 분리동정 시험 .....	313
5. 친환경 사과식초의 가공적성 시험 .....	320
6. 고 찰 .....	326
<b>Part II. 친환경, 유기 제품의 경제성분석 .....</b>	<b>328</b>
1. 국내외 유기식품 시장 동향 .....	328
2. 유기가공식품의 소비자 가치 분석 모형 및 예비조사 .....	346
3. 유기식품의 시장 현황 .....	358
4. 유기가공식품의 유통 실태 .....	371
5. 해외 유기식품 시장 규모 및 전망 .....	376
6. 소비자 선호체계 분석 예비조사 .....	377
7. 소비자 선호체계 분석 본조사 .....	388
부록 : 설문지(A형) .....	410
<b>제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도 .....</b>	<b>420</b>
제 1 절 연도별 연구목표 및 평가착안점 및 기준 .....	420
제 2 절 연구개발 목표의 달성도 .....	421
제 3 절 평가의 착안점에 따른 목표달성도에 대한 자체평가 .....	423
제 4 절 관련분야의 기술발전에의 기여도 .....	425
<b>제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획 .....</b>	<b>426</b>
제 1 절 실용화·산업화 계획(기술실시 등) .....	426
제 2 절 절 교육·지도·홍보 등 기술확산 계획 등 .....	428
제 3 절 특허, 품종, 논문 등 지식재산권 확보계획 등 .....	430
제 4 절 절 추가연구, 타연구에 활용 계획 등 .....	431
제 5 절 절 연구기획사업 등 .....	432
<b>제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보 .....</b>	<b>433</b>
<b>제 7 장 참고문헌 .....</b>	<b>434</b>

# 제 1 장 연구개발과제의 개요

## 제 1 절 연구개발의 필요성

### 1. 사회·경제적 측면

#### 가. 국내외 여건 변화

- 농업도 1980년대 후반부터 “지속가능한 농업(sustainable agriculture)” 개념이 도입되면서 환경보전 측면 뿐만 아니라, 사회경제적 측면의 농촌, 농업인 문제의 중요성이 동시에 강조되고 있음
- OECD에서는 2004년에 농업환경지표에 대한 종합보고서를 발간하면서, 각국의 농업환경 정책을 평가해 농업환경정책과 무역과의 연계논의를 강화하고 있음
- 따라서 선진 각국에서는 유기농업 육성목표를 크게 확대하고 있음(2004년 현황은 그림참조)

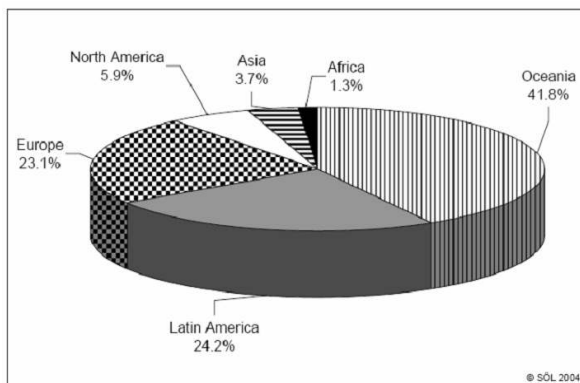


그림 1-1-1. Share of global organic land by continents 2004.

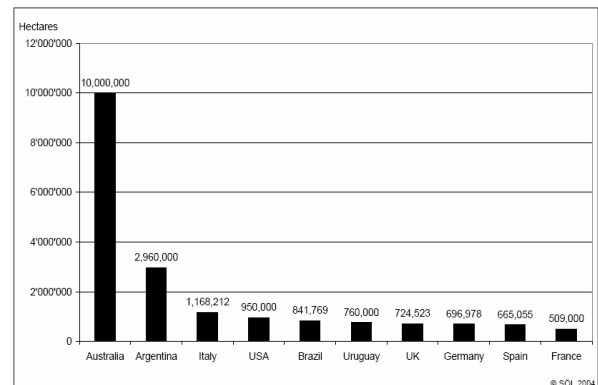


그림 1-1-2. The ten countries in the world with the largest organic areas 2004.

( 자료 출처 : © Minou Yussefi, SOL, 2004)

- 우리나라의 친환경농업은 1994년 농림부에 환경농업과가 설치되면서 본격적으로 육성되었고, 세계화·개방화의 파고 속에서 친환경농업을 미래농업의 성장동력원으로 설정하고 환경친화적인 농업자원 관리, 친환경농업 실천농가 육성 및 친환경농산물 소비 확대 등 다양한 정책프로그램을 추진하고 있으며, 소비자들의 안전한 농산물에 대한 수요 증가 등으로 친환경농산물은 매년 급속한 성장세를 보이고 있다(그림 참조). 그러나 친환경인증농산물이 전체 농산물시장에서 차지하는 비중은 4% 내외로 아직은 미약한 수준이다. 특히, 유기 축산물은 2006년 3월에 30건이 인증되어 초기단계에 머무르고 있음



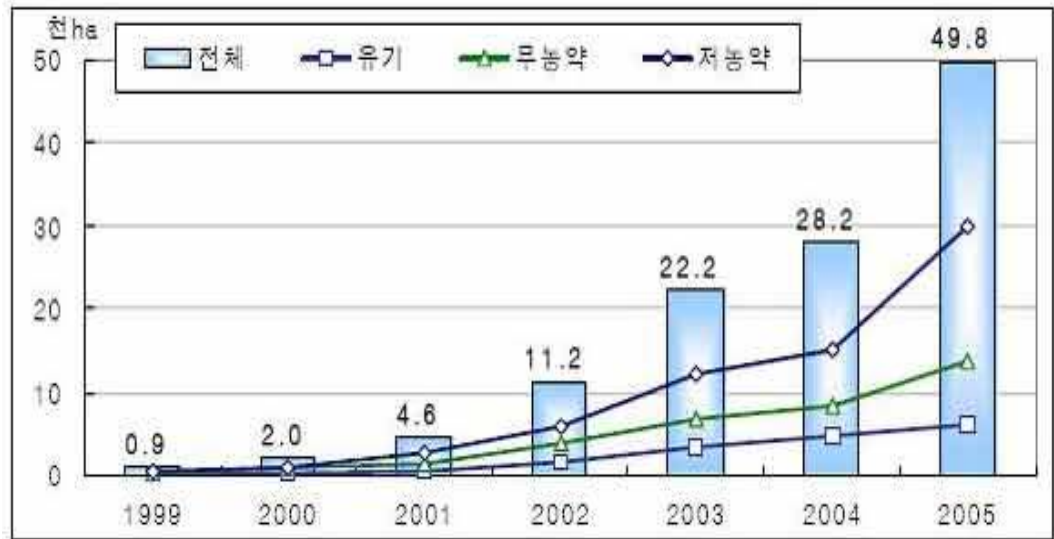


그림 1-1-3. 연도별 국내생산 친환경농산물 인증면적 추이.  
(자료: 한국농촌경제연구원, 2006)

#### 나. 친환경·유기농산물 유통 및 시장 현황

- 해외의 유기농산물 시장동향을 살펴보면, 세계시장 규모는 약 175~210억 달러로 추정
  - 유럽 : 유기농 소매시장 --- 약 100억~110억 달러(2003년)
    - 유기식품전문매장(총 농산물시장의 약 2% 점유)
    - 유통 경로 : 직거래(20%), 전문매장(35%), 건강식품매장(10%), 편의점(25%), 인터넷 등
  - 미국, 호주 및 오세아니아, 중국 : 수출대상 국가 → 유럽, 아시아(일본, 한국, 대만)
    - 중국 : 녹색식품 수출액은 12.5억 달러, 유기식품 수출액은 2.3억 달러(2006년)
    - 일본 : 2004년에 전체 유기농 인증물량 중 90.5%가 해외인증 물량
- 연간 성장률 증대
  - 지난 5년 동안 유럽, 미국, 일본에서의 유기농식품 시장의 연간 성장률 → 15~30%
  - 2010년 유기농식품 시장 예상 규모 : EU 460억 달러, 미국 450억 달러, 일본 110억 달러(USDA 산하 연구소)
  - 현재 유럽의 유기농식품 시장 가치 : 약 52억 5,500만 달러로 추정(일본은 약 30억 달러)
- 국내의 친환경·유기농식품의 시장규모는 2010년에 총 1조 5,703억 원으로 추정되어 2004년보다 3배가량 증가할 것으로 전망되며, 친환경·유기농산물 시장도 2003년 3,900억원, 2004년 5,500억원, 2005년에 7,800억원으로 추정(매년 30~40%의 성장을 하고 있음)
- 그러나 국내산 친환경 농산물에 대한 소비자의 반응은 비싸다거나(1.7~2배) 믿을 수 없다는 식으로 시큰둥하여(예, 2005년산 친환경 쌀 가운데 총 8,182톤이 창고에 쌓여 있으며 전년도 보다 10% 증가하였음) 재배농가들이 어려움에 직면해 있음
- 이와 같이 친환경농산물 소비 정체의 원인은 국내 수요를 초과하는 친환경농산물의 공급

과 수입 유기농산물의 수입증가와 맞물려 있음

- 국내 친환경농산물의 생산량이 연간 60~80%(곡류는 100% 이상) 가량 가파르게 증가하는 반면 소비량은 30~40% 가량 증가

- 농관원에 따르면 유기농산물 수입은 2003년에 904톤에 불과했으나 2004년에는 5,313톤(콩 4,420톤, 밀 570톤, 참깨 183톤, 녹두 40톤 등)으로 급증

- 2005년 상반기 유기농산물 인증량은 모두 1만 6천톤인데 이 중 수입유기농산물이 7,945톤으로 무려 49%를 차지하였으며, 하반기에는 국내 생산 인증량을 초과

○ 1차 농산물의 생산·출하만으로 농업생산의 안정성과 지속성을 전망하기는 매우 어려우므로 농산물에 부가가치를 높일 수 있도록 친환경·유기가공식품의 다양한 개발과 상품화가 절실함

- 식약청 자료에 의하면 2005년도에 국내 전체 친환경농산물 생산량이 46만톤인데 비해 유기가공식품은 4,400여톤이 수입

## 2. 친환경·유기가공식품의 산업적 중요성

○ 2005년 국내유기가공식품의 시장규모는 약 1,106억원으로 신선 유기농산물시장의 약 3.5배 규모(농림부 자료)

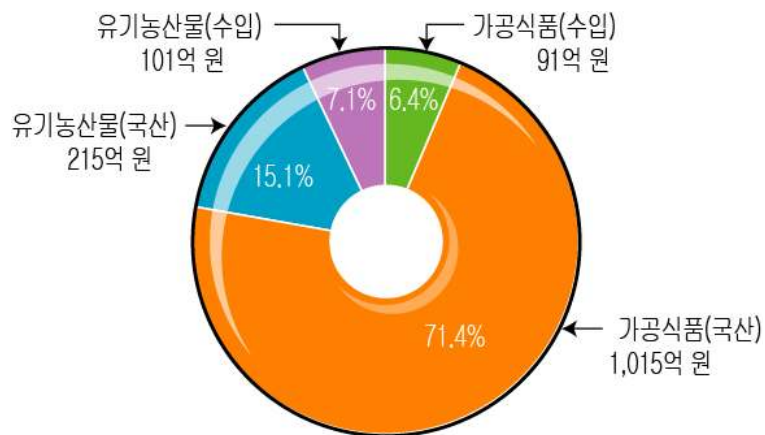


그림 1-1-4. 국내 유기식품 시장 규모.

○ 국민소득 증가와 식품의 안정성 및 생태환경에 대한 의식수준(웰빙에서 로하스(LOHAS)로) 향상으로 유기가공식품 시장이 지속적으로 성장할 전망

- 미국 유기식품 시장 규모 : ('02)117.5억불 → ('10)440억불

- 일본 유기식품 시장 규모 : ('02) 3.5억불 → ('10)110억불(출처 : 미농업경제연구소)

○ 국내에서 생산되는 유기가공식품의 99%는 수입유기원료를 이용하여 가공된 것이고, 친환경 농산물 가운데 인증 받은 유기농산물이 중량기준으로 5.3%(국산 3.6%)에 불과하여

유기식품(유기농산물 및 유기가공식품)의 국내 생산기반이 매우 취약함

- 친환경농산물(무농약, 저농약)을 이용하여 중소기업에서 다양한 가공식품을 개발/생산/유통하고 있으나 **인증제도의 미흡**으로 활성화 되지 못하고 있음
- 유기가공산업 선진국에서는 “농장에서 식탁까지(From Farm To Table)”라는 구절을 인용하여 유기농산물의 생산에서 수확, 저장, 가공, 포장, 유통단계를 거쳐 최종적으로 소비자들에 의해 이용되는 일련의 과정에서 식품의 안정성을 확보할 수 있도록 원칙과 방법을 상세하게 제시하고 있으며 이를 따르는 제품은 인증을 통해(인증마크 부여) 소비자 신뢰를 확보함

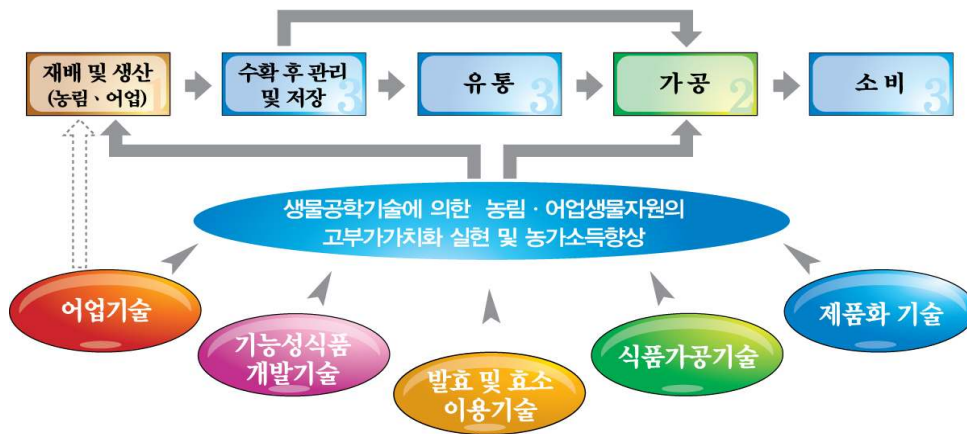


그림 1-1-5. 밸류 체인.

- 국내에서도 소비자의 식품 안정성 요구에 부응하고, 친환경유기농업의 안정성과 지속성을 높이고 친환경유기농업 실천 농가의 소득을 향상시키는 차원, 식품제조업자가 성공적으로 유기가공 산업이라는 세계적 틈새시장을 공략할 수 있도록 지원하는 차원에서 원료 확보 및 기술 보급을 위해 **친환경유기농업과 친환경·유기가공식품산업의 연계**와 가공공정 매뉴얼, 친환경·유기생산 허용 또는 금지 물질 리스트, 원료, 유통 및 소비 현황 등의 **정보를 제공할 수 있는 시스템 구축**이 절실히 필요하며, 이를 위한 초기 단계의 연구로서 현재 국내에서 생산되는 친환경농산물을 이용하여 **다양한 친환경·유기가공식품의 개발과 상품화가 적극 도모되어야 함**

### 3. 기술개발의 필요성

- 소비자들의 식품 소비패턴 변화와 수입산 농산물의 안전성 문제 대두 등으로 친환경·유기농산물의 생산과 소비가 지속적으로 확대되고 있지만 1차 농산물 생산과 유통 위주
- 친환경농산물중 품질이 우수한 농산물은 출하가 가능하지만 외양과 품질이 상대적으로 떨어지는 하품에 대한 처리문제 대두

- 경상북도 의성군 친환경모듬회(회장 : 김원택)와 단촌농협(조합장: 김상인) 으로부터 친환경(무농약) 사과와 하품에 대한 처리 문제로 사과사이다와 스넥류 및 이유식을 개발하여 기술이전 계약을 체결함
- 우리나라 사과 전체 생산량은 2005년도 기준 약 35만톤에 달하며 생산량은 중국 수입 물에 밀려 해마다 줄어가고 있는 실정이다. 국내산 특/상품의 사과의 경우에는 생과로서 상대적으로 높은 가격으로 유통시킬 수 있으나 중/하품의 경우에는 그 수요처를 찾기가 쉽지 않다. 선진국의 경우에는 과실류 가공비율이 40% 이상 되지만 우리나라는 10%에도 못 미치고 있고 과일 가공기술 수준도 상당히 낮은 실정이다. 그러므로 대표적인 국내산 과실류 가운데 생산량이 많은 사과를 이용하여, 특히 생과 판매가 어려운 비상품과를 이용하여 고품질의 유기농 사과 가공제품을 생산하기 위해 최적 유기농 가공 기술의 연구가 절실히 필요함
- 일반적으로 원료 사과의 가공 시 박피, 절단, 제심, 분할 등의 가공처리를 거치면서 조직의 손상에 따른 연화와 절단면의 공기 노출로 인한 미생물 오염 및 번식, 갈변 등을 겪게 됨으로 원재료 상태의 사과에 비해 저장성 및 안정성이 현저하게 떨어지는 단점이 있다. 이러한 사과 제품의 고품질 가공을 위해서는 현재 여러 가지의 방법들이 연구되고 있으나, 현실적으로 소규모 생산업자가 직접 활용할 수 있는 기술은 아직 부족한 실정이다. 이러한 문제를 극복하기 위해 우선적으로 해결되어야 할 가장 중요한 기술적 부분은 크게 2가지로 구분할 수 있다. 첫째는 제품의 갈변 억제이며, 둘째는 미생물 변패에 대한 안정성 확보 문제임
- 신세대와 젊은층의 친환경농산물 소비확대를 유도하고 친환경농산물에 대한 인식제고 위해서는 젊은층이 선호하는 패스트푸드 식품과 친환경 농산물을 연계하는 신제품 개발 필요
- 외국산 유기 가공농산물의 수입이 증가하는 현실에서 국내 친환경농업 육성과 실천농가 소득증대를 위해서는 친환경유기농산물을 이용한 다양한 가공제품개발 절실
- 중국 동북 3성에서 유기농산물 생산을 확대하고 있으며 유기농산물 수출과 가공제품 개발에 중국 정부가 적극 앞장서고 있으므로 위협에 대비한 경쟁력 강화와 일본의 친환경유기식품 수입 확대 등 지속적 성장이 예상되는 친환경·유기가공식품의 세계적 틈새시장을 공략하기 위한 전략을 수립하기 위해서는 가공기술개발이 선행되어야 함
- 친환경·유기가공방법에 대한 메뉴얼 개발과 허용 및 금지 물질의 조사를 위한 기초 연구가 필요함

## 제 2 절 연구개발의 목표 및 내용

### 1. 연구개발의 최종목표

- 어린이, 청소년과 젊은층이 간편하게 소비할 수 있는 친환경·유기농 식품 개발
  - 유아용 유기가공품 : 친환경·유기농 사과를 이용한 반고형이유식, Finger Food(Chip & Cereal) 및 유아용 분말죽 개발
  - 친환경 패스트푸드 : 기 개발된 “미인의 저녁한끼”(체중조절용 조제식품)에 들어가는 원료 소재의 다양화 및 베지테리안 핫도그 개발
  - 액상 가공품 : 친환경·유기농 사과를 이용한 사과사이다 및 사과식초 개발
  - 스낵 및 주부식류 : 친환경·유기농 서류 원료를 이용한 puffing 스낵류 및 분말죽의 개발
- 산업화·실용화 기술개발 및 기술이전
  - 갈변제어기술 및 개발 제품에 대한 최적화된 공정개발(regulation 검토)
  - 개발 제품의 유통을 위한 포장기술 개발
  - 사과사이다 및 사과식초 생산기술을 아이사랑으로 기술이전
- 친환경·유기가공식품 시장추이 조사, 실용화 및 시장참여의 실질적 분석자료 제공
- 친환경·유기농산물 가공제품 개발 확대로 농가소득 증대와 국내산 친환경유기농산물 소비확대 유도

## 2. 연차별·세부과제별 연구개발의 목표 및 내용

구분	세부과제별	연구개발의 목표	연구개발의 내용
1차년도 (2007년)	친환경·유 기가공식품 개발  (세부)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 천연보존료 등 가공 보조 재료의 검토</li> <li>○ 기 개발된 Fast Food/Snack에 대한 표시기준 검토</li> <li>○ Baby Food에 대한 가공적성시험</li> <li>○ 기 개발된 Fast Food/Snack에 대한 재료 및 가공기술의 다양화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 코텍스/유럽/NOP/일본 등의 가공보조제 금지 및 허용 물질에 대한 자료 조사</li> <li>○ 국제 기준에 적합한 유기가공식품의 표시기준을 기 개발된 제품에 적용하여 문제점 도출 및 해결</li> <li>○ 가공적성시험               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 소재의 추출 및 농축</li> <li>- 품질지표선정</li> <li>- 가공 안정성 시험(물성/색/맛)</li> </ul> </li> <li>○ (주)다손의 신제품 개발 시스템을 적용하여 재료 및 가공기술의 다양화 시험</li> </ul>
	친환경소재 음료 갈변 제어기술 및 최소가공기 술 적용  (재 1 협동)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유기가공에 적합한 최소가공기술 적용 검토</li> <li>○ 갈변억제기술개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유기가공에 적합한 최소가공기술 Review               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Branching</li> <li>- Pasteurization and sterilization</li> <li>- Concentration</li> <li>- Extrusion</li> <li>- Ultrafiltration</li> <li>- Post-pasteurization</li> <li>- Drying of dairy products</li> <li>- Reverse osmosis</li> <li>- Microwave/infrared heating</li> <li>- Reconstitution of dried products</li> <li>- Packaging material</li> <li>- 그 외 minimal processing</li> </ul> </li> <li>○ 천연 갈변 방지제 탐색               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다양한 천연갈변방지제의 사과 갈변 억제력 측정</li> </ul> </li> </ul>
	친환경·유 기음료의 가공적성 및 소비자 선호도 분석  (재 2 협동)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 액상가공용 친환경 소재의 선별 및 가공적성 시험</li> <li>○ 친환경, 유기 제품의 경제성분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 액상가공용 친환경 소재의 선별 및 가공적성 시험               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 액상가공용 친환경소재의 선정</li> <li>- 소재의 추출 및 농축</li> <li>- 유기식품용 부재료의 선별</li> <li>- 추출소재의 수용액내 안정성</li> <li>- 온도, pH 조건 및 위생적 제조공정 시험</li> </ul> </li> <li>○ 유기가공식품의 경제성 분석               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내외 유기가공식품 시장의 발전 추이</li> <li>- 가공식품의 유기적 취급에 대한 주요 국제 기준 조사</li> <li>- 유기가공식품의 소비자 가치 평가 모형 개발 및 예비조사</li> </ul> </li> <li>○ 유기식품 발전국인 EU내 국가의 가공품 기술현황 (살균, 첨가물 등 기법)</li> </ul>

구분	세부과제별	연구개발의 목표	연구개발의 내용
2차년도 (2008년)	친환경·유 기가공식품 개발  (세부)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 제품개발 및 품질평가</li> <li>- Baby Food</li> <li>- Fast Food</li> <li>- Snack</li> <li>○ 포장방법 및 디자인개발</li> <li>○ Test Marketing</li> <li>○ Marketing 전략 수립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ New Product Development System 적용 제품개발</li> <li>○ 품질평가 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 제품의 품질 안전성 시험</li> <li>- Nutrition Labelling</li> <li>- Shelf Life Test</li> <li>- 기호성 평가</li> </ul> </li> <li>○ 포장방법 및 디자인개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 포장재질, 크기, 모양의 선정</li> <li>- 디자인 개발(위탁)</li> </ul> </li> <li>○ 시제품 생산</li> <li>○ Test Marketing <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hall Test(소비자 선호도 분석)</li> <li>- Trade, 재정 문제 등을 분석</li> </ul> </li> <li>○ Marketing 전략 수립</li> </ul>
	친환경소재 음료 갈변 제어기술 및 최소가공기 술 적용  (재 1 협동)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 갈변제어기술개발</li> <li>○ 사과사이다 공정개발</li> <li>○ 공장설계 컨설팅</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 천연갈변방지제의 첨가 방법 및 농도 조건 확립</li> <li>- 사과 박피시 처리 방법 및 농도 결정, 사이다 제조 시 처리방법 및 농도 결정, 천연갈변방지제 첨가에 의한 사이다 제품의 기호도 평가</li> <li>○ 사과사이다 공정개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사과사이다 제품의 최적화 살균 조건 확립 및 기존 제품 대비 품질향상</li> <li>- 저온 저장 시 갈변정도와 미생물학적 안정성에 기초한 상품의 유통기한 설정</li> <li>- 사과사이다를 이용한 식초제조공정 개발</li> </ul> </li> <li>○ 공장설계 컨설팅 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술이전을 위한 컨설팅 자료 준비</li> </ul> </li> </ul>
	친환경·유 기음료의 가공적성 및 소비자 선호도 분석  (재 2 협동)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 액상제품의 개발 및 품 질평가</li> <li>○ 소비자 선호도 조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 친환경 유기 음료 제품개발 및 품질평가 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 친환경, 유기 음료 제품개발</li> <li>- 제품의 품질 안정성 시험</li> <li>- 제품의 보존성 시험</li> <li>- 제품기호성 평가</li> </ul> </li> <li>○ 유기가공식품의 경제성 분석 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유기가공식품의 소비자 가치 평가 본조사 및 개발 제품의 비용 분석</li> <li>- 개발된 유기가공식품 시제품의 시제품에 대한 소비자 평가 및 결과의 반영</li> </ul> </li> </ul>
2009년 (종료 후 1년 이내)	총괄	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 산업화·실용화 및 기술 이전</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 산업화·실용화 <ul style="list-style-type: none"> <li>- (주)다손에서 Snack과 Fast Food 제조 및 유통/판매 실시</li> </ul> </li> <li>○ 기술이전 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 음료는 경북 의성군 단촌농협/친환경모듬회로 기술이전하여 공장설립 및 제조/유통/판매 실시</li> <li>- 이유식은 대기업에 기술 제안</li> </ul> </li> </ul>

### 3. 연구개발의 방법 등

#### 가. 추진전략

##### (1) 기존 연구 실적 및 관련 연구문헌 활용

- 참여 연구자들은 이미 각 분야에 상당한 연구 실적을 보유하고 있으므로 친환경·유기농 산물에 가치를 부여하기 위한 기술개발에 이들 자료를 최대한 활용
- 국내외적으로 관련 연구가 많이 수행되고 있으므로 이들을 KINITI, Internet 등을 통하여 철저히 문헌 검색
- 수집된 관련 문헌은 손쉽게 이용할 수 있도록 D/B화 시도

##### (2) 분야별 전문가 협동연구 및 역할분담

- 협동 연구자 간에 전문역할을 분담하고 학문간 상호 보완 관계를 수립하여 심도 있는 연구 수행
- 각 영역 간 지원 가능 분야를 제시하여 상호 이용토록하며 독자적 연구보다는 협동연구를 통하여 연구효율을 극대화 시키고자함
- 정기적으로 연구자간에 간담회를 개최하고 이를 통해서 학제간 이해폭 확대

##### (3) (주)다손의 신제품개발 원칙 적용

- 철저한 시장조사와 사업화 목표를 적용 : 농산물(원물) 및 가격경쟁력 확보
- 제품개발 혁신 방법을 활용 : 포장 및 제품

Food Packaging Innovations	Food Product Innovations
<ul style="list-style-type: none"> <li>•new packaging materials that improve product shelf-life, freshness and quality</li> <li>•new packaging that presents the food product in new and different ways (i.e. new packaging shapes, new graphic design etc)</li> <li>•new packaging that increases product versatility (i.e. packaging that can be used in the microwave and the oven)</li> <li>•new packaging that increase ease of use (i.e. milk carton designs that are easily opened)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•new ethnic concepts</li> <li>•organic foods and health foods</li> <li>•fortification (i.e. addition of vitamins, minerals, bacterial cultures)</li> <li>•prepared meals</li> <li>•new manufacturing techniques that improve sensory qualities such as minimal processing, heat treatments, freeze-drying etc</li> </ul>



○ 유기 가공식품 개발 원칙을 준수

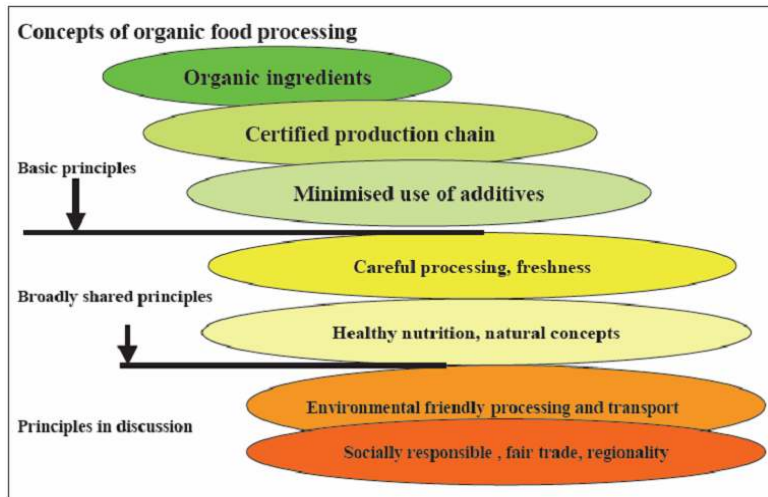


그림 1-2-1. 유기 가공식품 개발 원칙.

나. 추진체계

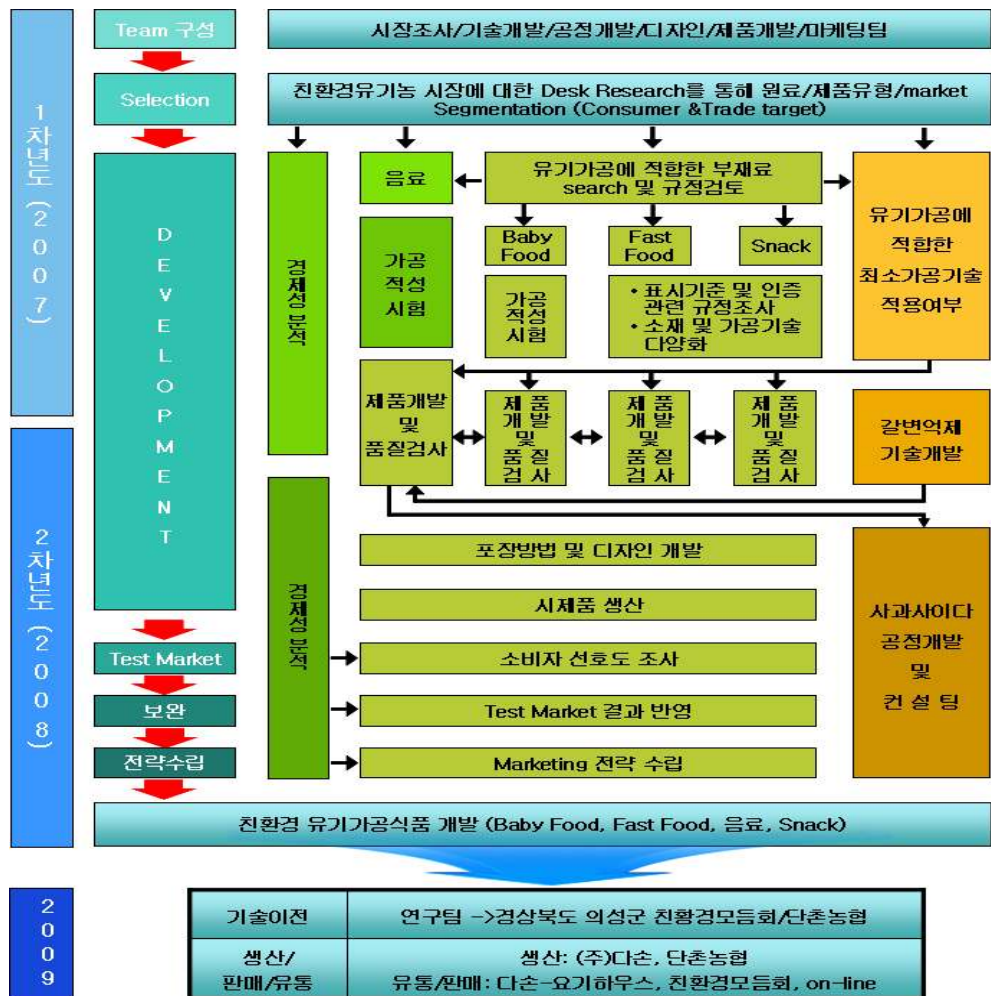


그림 1-2-2. 연구개발 추진 체계 모식도.

## 다. 연구개발 방법

### (1) 세부과제 : 친환경·유기가공식품 개발 - Baby Food, Fast Food & Snack

- 천연보존료 등 가공 보조 재료의 검토
  - 국내 가공보조제 금지 및 허용 물질에 대한 자료 조사
  - 코덱스/유럽/NOP/일본 등의 가공보조제 금지 및 허용 물질에 대한 자료 조사
  - 자료 List up
- 기 개발된 Fast Food/Snack에 대한 표시기준 검토
  - 제품 유형 재선정
  - 국제 기준에 적합한 유기가공식품의 표시기준을 기 개발된 제품에 적용하여 문제점 도출
  - 도출된 문제점을 해결
  - 친환경·유기가공식품 인증을 위한 국제 기준에 맞는 표시사항 결정
- Baby Food에 대한 가공적성시험
  - 소재의 추출 및 농축
  - 품질지표선정
  - 가공 안정성 시험(물성/색/맛)
- New Food Development System을 적용한 제품 개발 및 품질평가
  - Baby Food는 신제품, Snack과 Fast Food Renew
  - Stages of Food Product Development
  - 제품의 품질 안전성 시험 : 각 제품의 특성에 맞게 기계적 측정
  - Nutrition Labelling & Shelf Life Test
  - 기호성 평가 : 선정된 전문 요원으로 하여금 Sensory Evaluation
- 포장방법 및 디자인개발
  - 포장재질, 크기, 모양의 선정
    - 포장재질 : 생분해성 또는 재활용이 가능한 재질 선정
    - 크기와 모양 : 각 제품의 특징을 살리고 저장기간 동안 안정성을 확보할 수 있도록 선정
  - 디자인 개발(위탁) : 친환경·유기가공식품의 Concept을 살린 디자인
- Test Market
  - 시제품 생산 : 개발제품
  - Hall Test(소비자 선호도 분석)
  - Trade, 재정 문제 등을 분석하여 생산량 및 제조원가 결정



그림 1-2-3. New Food Development System 모식도.

○ Marketing 전략 수립

- Test Market 분석 결과를 활용하여 이익 창출을 위한 전략 수립
- Market Segmentation
  - Consumer Target 설정
  - Trade Target 설정
- 가격 결정 : 제조원가와 공급가격 및 소비자 가격 등

(2) 제 1 협동과제 : 친환경소재 음료 갈변제어기술 및 최소가공기술 적용

○ 유기가공에 적합한 최소가공기술 적용 검토

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| - Branching                        | - Drying of dairy products         |
| - Pasteurization and sterilization | - Reverse osmosis                  |
| - Concentration                    | - Microwave/infrared heating       |
| - Extrusion                        | - Reconstitution of dried products |
| - Ultrafiltration                  | - Packaging material               |
| - Post-pasteurization              |                                    |
- 그 외 minimal processing 특히 자연발효 및 젖산발효를 최소가공으로 판단 할 수 있는지를 검토

○ 천연물을 이용한 갈변제어기술개발

- 천연 갈변 방지제 탐색

- 루바브, 파인애플, 파파야 추출물과 같이 polyphenol oxidase 활성을 저해하는 항갈변 효과가 매우 뛰어나다고 알려진 천연물을 이용하여 사과 제품에 대한 갈색화 억제 정도를 색차계를 이용하여 측정한다.
- 갈색화 정도는 색차계로 측정하여 L, a, b값으로 표시하며, 갈변 억제율은 [(갈변억제제 첨가구 L값 - 대조구의 L 값) / 대조구의 L값] × 100의 식으로부터 구한다.

- 천연 갈변 방지제의 공정 중 첨가 방법 및 농도 조건 확립

- 선택된 천연 갈변 방지제를 이용하여 사과 박피 시 최적 처리농도를 결정하기 위해 다양한 농도의 용액을 제조하여 박피 후 사과를 3분간 침지한 다음 상온에 보관하면서 갈색화 정도를 색차계를 이용하여 시간별로 측정한다.
- 사과 사이다 제조 시 효율적인 갈변방지제 첨가방법을 조사하기 위해 다양한 농도의 천연 항갈변제를 분무, 혼합한 후 갈색화 정도를 색차계로 측정한다.
- 선택된 천연 갈변 방지제를 이용하여 사과 사이다 제조 시 맛, 향 또는 색깔의 변화를 평가하기 위해 종래의 기존 방법으로 제조한 제품과 새로운 방법으로 제조한 제품에 대한 비교 관능 평가를 실시한다.

○ 사과사이다 공정개발

- 고품질 사과 사이다 제조를 위한 최적 저온살균 조건 확립

- 저온살균 시 살균 온도 및 시간을 최적화하여 사이다 제품의 품질을 높이면서 냉장 저장 시 미생물학적 안정성을 부여할 수 있는 살균 조건을 설정한다.

- 사과 사이다 제품의 유통기간 설정

- 갈색화 반응을 품질지표로 하여 냉장온도에서 미생물학적 안정성이 유지되는 적절한 유통기간을 측정한다.

- 사과사이다를 이용한 식초제조공정 개발

○ 공장설계 컨설팅

- 기술이전을 위한 컨설팅 자료 준비
- 공장 설립을 위한 컨설팅 자료 준비

**(3) 제 2 협동과제 : 친환경·유기음료의 가공적성 및 소비자 선호도 분석**

○ 친환경, 유기 가공 음료의 가공적성

- 액상가공용 친환경 소재의 선발 및 가공적성 시험

- 액상가공용 친환경 소재의 선정 : 모델로서 친환경, 유기 사과를 대상으로 시료를 전처리 함.
- 소재의 추출 및 농축
- 유기식품용 부재료의 선발 : 유기허용 부재료, 또는 천연물을 활용하여 음료제조 기술개발

- 추출소재의 수용액내 안정성 : 부형재의 유무에 따른 수용액내 안정화 조건설정
- 온도, pH 조건 및 위생적 제조공정 시험 : 제조공정상의 위생적 가공절차 설정, 미생물 안전을 위한 조건설정
- 친환경 유기음료 제품개발 및 품질평가
  - 친환경, 유기 음료 제품개발 : 친환경, 유기 사과음료 시제품 개발
  - 제품의 품질 안정성 시험 : 색, 용해성, 이물 등 추이분석
  - 제품의 보존성 시험 : 세균 및 대장균군 보존성 시험
  - 제품 기호성 평가 : 성상, 향, 맛 등 기호성 분석
- 유기식품 발전국인 EU내 국가의 가공품 기술현황 (살균, 첨가물 등 기법)
- 친환경, 유기가공품의 경제성 및 소비자 선호도 분석
  - 국내외 유기가공식품 시장의 발전 추이
    - 해외 자료는 문헌자료 조사 및 기존 통계자료 분석에 의해 수행하고,
    - 국내 자료는 유통현황 조사, 가공업자 및 유통업자 면접 조사에 의해 수행함.
  - 가공식품의 유기적 취급에 대한 주요 국제 기준 조사
    - 유기식품에 대한 코덱스 지침, 국제유기농업운동연맹(IFOAM) 기준서, 미국 국가유기 프로그램(NOP), 유기식품에 대한 유럽연합 의회 규정, 일본 유기JAS 등 주요 국제 기준에 대한 검토 및 비교연구를 통하여 유기가공식품의 취급(가공 및 유통) 기준 제시
  - 유기가공식품의 소비자 가치 평가 및 개발 제품의 비용 분석
    - 약 1,000명(※조사 설계에 따라 변경될 수 있음)의 소비자를 대상으로 설문지에 의한 선택실험(Choice experiment)을 실시하고 유기가공식품의 품질 속성에 대한 가치를 조건부로그릿(conditional logit) 모형에 의해 추정함
    - 선택실험에 의해 개발될 (가상의) 유기가공식품에 대한 품질 속성별 소비자 선호체계를 분석하고 해당 식품에 대한 지불의사금액(willingness to pay, WTP)을 추정함
    - 연구개발 된 유기가공 공정의 차이 및 원부자재의 비용 차이를 조사하여 관행식품과 유기가공식품의 생산비 차이를 도출하고, 유통비용의 차이를 감안하여 적정 시장가격을 추정함
    - 소비자가 평가한 유기가공식품의 가치와 비용분석으로부터 도출된 시장가격을 비교 분석하여 신개발 유기가공식품의 시장성을 평가함
  - 개발된 유기가공식품 시제품의 시제품에 대한 소비자 평가 및 결과의 반영
    - 약 20명(※조사 설계에 따라 변경될 수 있음)의 소비자를 대상으로 개발 시제품을 시식하게 하고 맛, 향 등 품질 및 적정 가격에 관한 평가 의견을 조회함.
    - 평가 결과는 개발 시제품의 품질 개선을 위한 기술적 과제 도출에 활용

# 제 2 장 국내·외 기술개발현황

## 제 1 절 연구개발 대상 기술의 국내·외 현황

### 1. 우리나라의 기술개발 현황 및 개발수준

개념정립 단계	○	기업화 단계		기술 안정화 단계	
---------	---	--------	--	-----------	--

- 국내에서 개발되어 유통되고 있는 친환경·유기농산물 가공제품은 일부 품목이며 곡류와 과채류를 이용한 제품이 주종을 이룬.
  - 무농약, 유기재배 쌀을 이용한 과자류 및 빵류, 친환경 채소류를 이용한 김치류, 친환경·유기농 채소류를 이용한 녹즙, 딸기잼 등이 있음.



<이유식>



<신선식품>



<장류·소스류>



<음료 및 다류>

그림 2-1-1. 국내 유통 친환경·유기가공 제품.

- 국내에 친환경·유기가공식품에 대한 인증제도가 없어 제품 표시와 판매 홍보에 어려움이 있으며 가공제품 개발을 위한 기술개발과 제품 생산을 위한 제반 여건도 미흡한 실정임.
- 수입산 유기가공품과 국내산 친환경가공품의 종류와 품질, 가격을 비교해볼 때 국내산 친환경가공품은 종류가 매우 적고 품질과 가격 면에서 수입산에 비해 상대적으로 경쟁력 결여됨.
- 사과 주스 제조 시 갈변 억제를 위하여 ascorbic acid 분무와 함께 기계적으로 진공을 유지시킴으로 갈변을 억제 시키고 최종적으로 가열 처리하여 PPO 활성을 불활성화 시키고

있음. 이와 같이 효소적 갈변 억제를 위하여 ascorbic acid를 사용하거나 citric acid와 혼합하여 사용하는 것이 대부분이나 저장 시 ascorbic acid 역시 산화되어 갈색을 유발하므로 제품의 품질에 문제가 있음.

표 2-1-1. 본 연구팀이 개발하고자 하는 기술 분야

연구수행 기관	연구개발의 내용	연구개발성과의 활용현황
한국식품연구원 (2005)	유기식품 인증제도의 현황과 개선방안	유기가공식품산업 육성방안 수립에 일조
한국식품연구원 (1998)	국내산 사과주스 제품의 수출증대를 위한 고품질화 제품 다양화 연구	사과사이다 개발시 활용 가능, 상품화 기술
경북대학교(2003)	시판 신선편이 채소류 제품의 유통 기한 연장 및 고품질 유지기술 개발	기술 활용 가능
동신대학교(2006)	친환경농산물을 이용한 이유식, 건강식, 조미료의 개발	이유식은 소비자 기호도 조사, 배를 이용 빵과 조미료 개발
전남대학교(2005)	기능성 빵튀기와 갈변 저해 고구마 분말 제조	기술 활용 가능
전남농업기술원 (2006)	친환경농산물 품질우수성 실증 평가	배, 딸기, 토마토, 쌀, 녹차에서 실증
전남대학교(2006)	친환경농산물의 우월성 검증 및 암세포 성장에 영향을 미치는 성분 분석	고추, 토마토, 배, 수박 등을 이용
경북과학대학(2001)	지역 특산물의 고부가가치화를 위한 연구개발 및 상품화	실용화 기술 개발(수출)
경북대, 대구대, 호서대	사과 갈변 방지를 위한 천연 항갈변제 탐색	특허 출원 및 건조 사과 제조에 응용
(주)세포활성연구소 (2003)	유기농산물을 이용한 신 기능성 식품개발	곡류이용 발아(GABA 생산), 비상품화
동신대학교(2006)	유기농법으로 생산된 국내산 발아유도 곡물종자를 이용한 기능성 강화식품 개발	논문, 비상품화
한국식품연구원 (2003)	쌀 스낵류의 품질 개선에 관한 연구	기술 활용 가능
한국식품연구원 (2005)	비가열식품의 품질 고도화를 위한 pediocin의 고발현·정제기술 및 적용기술 개발	기술 활용 가능
고려대학교(2006)	친환경적 초임계 추출기술에 의한 천연향료 소재개발 기반기술확립 및 적용	소재 이용, 가공법 활용
대전보건대학 (2005)	천연물(밤, 가지) 추출액의 항 알레르기 효능을 평가	한방 추출액 복용 후 아토피 증상 변화 실험
가천길대학 (2005)	아토피를 위한 간식 선호도 조사	아토피 어린이 전용 간식 개발의 필요성 조사
건국대학교 (2004)	발아현미의 항암 및 항아토피 효과	유기현미발아물의 생리기능 분석



## 2. 외국의 기술개발 현황 및 개발수준

개념정립 단계		기업화 단계	○	기술 안정화 단계	
---------	--	--------	---	-----------	--

- 독일 등 유기농업 선진국들은 유기농산물을 이용한 가공제품 개발에 박차를 가하고 있으며 전체 유기농 유통시장의 70% 이상이 가공제품임.

			Category	Products	Brands
Fruit & Vegetable	Dole Precut salads Bananas 	Earthbound Farms Precut salads Vegetables Fruit 	Frozen food	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frozen vegetables</li> <li>• Frozen fruit</li> <li>• Frozen juice concentrate</li> <li>• Frozen meals</li> </ul>	Cascadian Farm Amy's Kitchen Seeds of Change 
Breads & Grains	Nature's Path Cereals Bread mix 	Arrowhead Mills Flour Cereals 	Sauces	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketchup</li> <li>• Pasta sauce</li> <li>• Salad dressing</li> <li>• Salsa</li> </ul>	Muir Glen Seeds of Change Millina's Finest 
Prepared food/ meals	Gerber Tender Harvest Baby food 	Health Valley Soups 	Cereal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ready to eat cereal</li> <li>• Cereal bars</li> </ul>	Nature's Path Health Valley Cascadian Farm 
Dairy		Stonyfield Farm Yogurt Soy yogurt Ice cream 	Baby food	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pureed foods</li> <li>• Ready to eat cereal</li> <li>• Snack bars</li> <li>• Crackers/biscuits</li> </ul>	Gerber Tender Harvest Earth's Best 

그림 2-1-2. 국외 유통 친환경·유기가공 제품.

- 유기가공품 품목도 곡류, 화훼, 완구, 의류 등 전 품목을 대상으로 제품이 개발되어 있으며 해외 수출에 많은 노력하고 있음.
- 어린이들의 건강 증진을 위한 이유식, 의류 개발과 청소년 및 직장인들을 위한 유기농 패스트푸드와 시리얼제품 개발에 노력하고 있음.
- 과일, 채소류의 농산물 가공 시 폐놀옥시데이즈에 의한 갈변은 사과 이외에도 복숭아, 감자, 버섯, 마늘, 양상추 등 다양한 농산물에서 일어나고 있으며, 이는 폐놀을 기질로 하여 산소 존재 하에서 일어나는 일종의 산화 반응임. 선진국에서는 효소적 갈색화 반응에 대한 효소 자체에 대한 연구와 특히 기질과의 동력학적 연구에 치중하였음. 이는 실제 가공 시 황화합물을 사용하여 갈변 및 유해 미생물 억제에 효과적으로 대처하고 있었기 때문이나 1986년 미국 FDA가 신선 과일, 채소류에 황화합물의 사용을 전면 금지하면서 황화합물 대체물질을 찾기 위한 많은 연구가 진행됨. 특히 미국에서는 감자의 소비량이 매우 많아 감자 가공 시 갈변 억제 기술에 대한 많은 연구를 진행하였으나 실용성이 있는 황화합물 대체물질을 찾지 못해 감자류에 대해서 만은 한시적 예외로 황화합물을 사용하고 있음.
- 친환경·유기산업의 선두 주자인 유럽연합의 경우에는 5년간 대형 프로젝트를 수행하여 농산물생산자, 소비자, 가공업자 및 유통/판매업자에 유기산업의 가이드라인과 정확한 정보를 제공하고 있음.



표 2-1-2. 국외 연구개발 현황

연구수행 기관	연구개발의 내용	연구개발성과의 활용현황
EU 연합 컨소시엄 (2002~2006)	European research project on the quality of low input foods(그림 참조)	유기산업의 가이드라인과 정확한 정보를 제공
미국 (2002)	국가유기식품 프로그램 시행 National Organic Program, NOP	유기가공 가이드라인, 라벨, 표시사항, 행정사항 규정
일본 (2005)	Japanese Agricultural Standard for Organic Processed Foods	유기가공 가이드라인, 라벨, 표시사항 등 규정
IFOAM, CODEX	유기가공에 관한 국제기준 설정	
미국, Georgia	Value Added Apple Products: A Marketing Study	사과를 이용한 가공제품을 볼 수 있음
Health Canada (2004)	Ultraviolet light treatment of apple juice/cider using the CiderSure 3500	It has no objection to the sale of unpasteurized and unfermented apple juice and cider products which have been treated with the CiderSure 3500 Ultraviolet (UV) light unit.
Journal Plant Foods for Human Nutrition (1991)	Control of enzymatic browning in apple slices by using ascorbic acid under different conditions	Ascorbic acid를 이용한 갈변억제기술
Cornell University (2004)	Health Sciences Group has acquired the worldwide license to a 'powerful' antioxidant derived from apple peel.	The technology - developed at Cornell University - uses a proprietary method of extracting and preserving the phytochemical content found in apple peels, according to Health Sciences.
EU 연합(2006)	Organic HACCP Program	미생물 오염을 최소화하는 최소가공으로 HACCP을 제시
미국 Cornell 대, 농무성(USDA, ARS)	감자의 갈변 방지를 위한 항갈변제 탐색	특허 출원
Sally Errey, RNCP	Healthy Snacks for Kids	영양성분 가이드를 제시

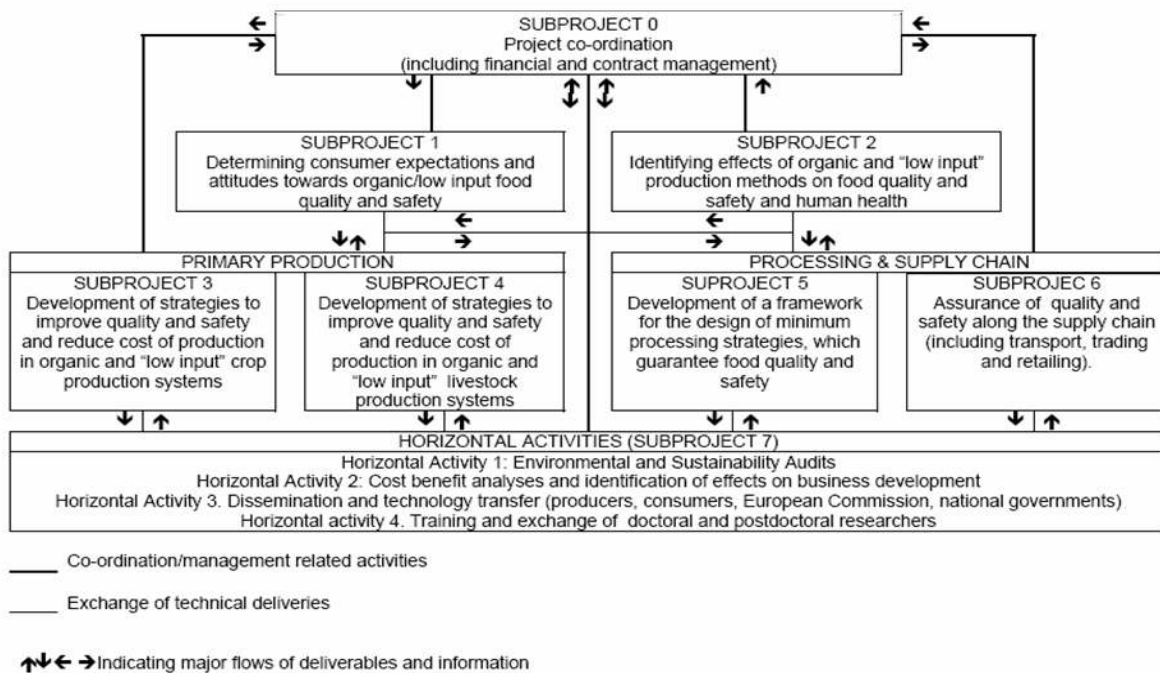


그림 2-1-3. European research project on the quality of low input foods.

### 3. 갈변억제를 위한 국내외 기술의 연구 현황

- 신선 편이가공 과일·채소류 농산물은 각종 가공처리(박피, 절단, 제심, 분할 등)를 거치면서 조직이 손상되어 polyphenoloxidase(PPO)에 의한 갈변이 급속하게 진행됨. 이제까지 이러한 현상을 억제시키기 위해서는 주로 황화합물이 사용되어 왔으나 기존에 사용해오던 황화합물이 FDA로부터 사용에 제한을 받게 됨에 따라 현재 이를 대체할 물질이나 방법을 탐색하는 많은 연구가 이루어지고 있음. 이 중에는 ascorbic acid 및 천연 황화합물 등의 환원제를 이용하거나 pH를 낮추어 갈변반응을 지연시키는 구연산 등의 산미제 사용, chelating 약품의 사용, 인산염 등의 무기염을 사용하는 방법 등이 모색되고 있음. 그러나 아직까지도 기존의 황화합물처럼 강력한 항갈변력과 항균효과를 보이면서도 경제적 가치가 보장되는 대체물은 찾지 못하고 있는 실정임.
- 특히, 아미노산(Kahn, 1985), fig(McEvily, 1991), 벌꿀(Oszmianski and Lee), 파인애플 주스(Lozano-de-Gonzales *et al.*), 파파인 추출물(Richard-Forget *et al.*) 등과 같은 천연물들로부터 항갈변 효과를 지니는 물질을 찾기 위한 많은 연구가 국·내외에서 진행되고 있음. 그러나 현실적으로 이들 역시 지나치게 낮은 항갈변 활성을 보임으로 신선 편이가공 농산물에 적용시키기에는 적합치 못한 것으로 간주되고 있음.
- 사과와 가공 시 갈변을 억제시킬 수 있는 새로운 천연 항갈변제를 찾아본 결과 특히, 루바브 주스의 항갈변 효과는 황 화합물만큼이나 강력하며(Table 1) 경제적으로도 저렴할 뿐만 아니라 흔히 식용하는 채소에서 간단한 처리로도 얻을 수 있으므로 그 실용적 가치는 매우 높게 평가되고 있음(Son *et al.*, 2000). 루바브 주스에서 항갈변효과를 지니는 주요 성분은 옥살산인 것으로 밝혀짐. 이 옥살산의 PPO 저해 기전은 PPO의 활성부문에 존재하는 +2가의 구리이온에 옥살산이 비가역적으로 결합함으로 효소를 불활성화 시키는 것으로 밝혀짐(Son *et al.*, 2000).

표 2-1-3. Inhibition of apples slice browning by rhubarb juice

Antibrowning agents(w/w)	$\delta L^*$ value at designated time interval(min) <sup>1</sup>					Oxalic acid content(%) <sup>2</sup>
	10	20	30	60	120	
1% ascorbic acid	0.03	0.84	2.0	8.22	8.19	0
5% rhubarb juice	0.77	0.92	0.94	1.45	2.56	0.02
10% rhubarb juice	0.94	0.93	1.01	1.24	2.30	0.03
20% rhubarb juice	0.01	0.06	0.02	0.08	0.05	0.07
40% rhubarb juice	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.13
60% rhubarb juice	0.09	0.04	0.02	0.05	0.04	0.20
80% rhubarb juice	0.07	0.03	0.01	0.01	0.01	0.26
100% rhubarb juice	0.01	0.08	0.01	0.01	0.01	0.33
LSD 0.05	0.29	0.57	0.97	1.12	1.36	

<sup>1</sup> Data are means of ten replicates.

<sup>2</sup> Data are means of three replicates.

$\delta L^*$  value was defined in L value at initial - L value at a given time.

## 제 2 절 친환경 신가공기술

### 1. Novel Preservation Technology

- 미래 식품생산 및 가공기술 트렌드는 아래 그림 2-2-1과 같이 시장 세분화에 따른 경쟁력 강화 즉, 맞춤형으로 기술이 개발되는 경향이 있음

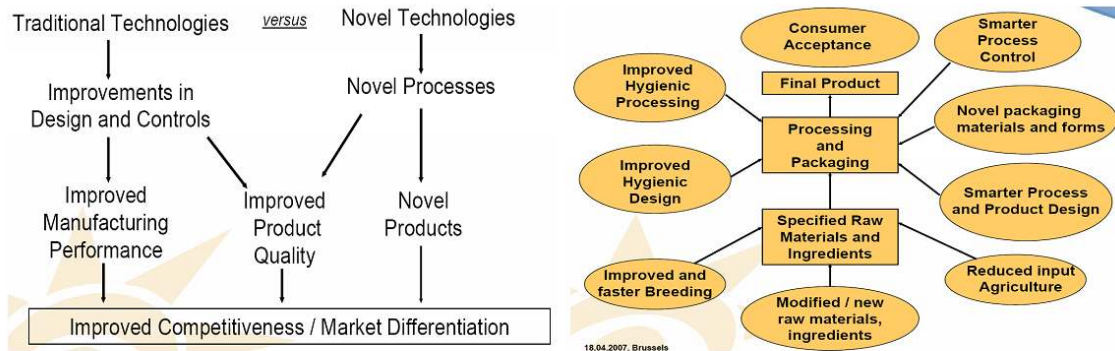


그림 2-2-1. 신가공 기술 개발 Trends.

- 자연지향(natural and fresh), 편의지향, 맛지향, 건강지향성을 유지하는 식품가공기술이 발달함에 따라 기존의 가열 살균을 대체할 수 있는 새로운 저장기술, 즉 가열에 의한 영양성분 파괴, 기호성 저하, 가열취 생성 및 조직감 상실 방지를 위한 가공기술이 각광을 받음
- Hurdle technology를 활용한 최소 가공기술 및 초고압, 전기장, 자기장, 초음파 등을 활용한 비열처리 가공기술 및 박테리오신 등 항균성 펩타이드를 이용한 보존기술의 보편화가 이루어질 것으로 전망되며 신선식품에 대한 욕구가 증가하므로 천연의 신선함을 보존하는 기술인 첨단 CA 저장 기술, 냉각저장기술, 고압, 전기장 및 자기장을 이용한 보존 기술의 발전이 예상되며 이러한 기술은 다음과 같은 개발 tip을 고려하고 있음
  - "Fresher" taste and texture
  - Pasteurization with minimal chemical and physical changes (nonthermal)
  - Possible Sterilization by combination process
    - ※ Note: Shelf life - 6 mos at 38°C & 3 yrs at 27°C
  - Improved nutrient content
  - Maintain higher quality of extended shelf life
  - New product categories - nutraceuticals/ natural additives
  - Possible integration to improve classic food processing unit operations

- HPP(초고압), PEF(고전압펄스전기장), HIL(고강도 빛) 및 US(초음파)를 이용한 비열가공 기술의 응용분야를 그림 2-2-2에 제시 하였음

Demonstrated Effects	HPP	PEF	HIL	US
Quality and flavour improvements over thermally processed products	✓	✓	✓	✓
Equivalent level of food safety to thermal pasteurisation	✓	✓	✓	
Improved nutrient retention	✓	✓		✓
Shelf-life extension	✓	✓	✓	
Can create 'new' product textures	✓			
Uniform treatment of food, regardless of shape or size	✓			
Can be used as a continuous process	✓	✓	✓	✓
Can be used for in-pack foods	✓		✓	
May be useful for uniform freezing to improve quality of frozen foods due to the immediate formation of tiny ice crystals	✓			
May assist in avoiding production peaks and lags via potential to hold stock	✓	✓		
Can be used for solid foods	✓		✓	
Can be used for liquid foods	✓	✓	✓	
Has the potential to reduce energy consumption (in comparison to pasteurisation)	✓	✓		
Suitable for decontamination of food contact materials like process surfaces, bottles, trays and other equipment			✓	
Suitable for washing systems				✓
Can be coupled with other processes	✓	✓	✓	✓
Process efficiency improvements			✓	

그림 2-2-2. 비열가공기술의 응용분야.

- 선진국에서의 신가공기술 개발은 제품을 생산하는 관점에서 기술개발이 주를 이루고 있으며 현재 또는 미래에 개발될 기술을 부패하기 쉬운 제품 즉, 냉장유통형 제품(그림 2-2-3 참고)과 상온유통제품(그림 2-2-4 참고)으로 나누어 제시 하였음

Product Type	Current Processes	Future Processes
Dairy Products	Thermal	HPP/PEF
Fruits & Veggies	Chemical Washes	Ozone/Irradiation/Pulsed Light
Fruit Juices	Thermal/HPP/UV	PEF/Pulsed Light/CO <sub>2</sub>
Eggs	Thermal	Irradiation/Ozone/PEF
Baked Goods	MAP	Hurdle Processes
Complex Foods	MAP	Hurdle Processes/Irradiation
Meats	Irradiation/HPP	Shockwave
Seafood	HPP/Chemical Washes	Irradiation

**Stabilization/Pasteurization**

그림 2-2-3. Matching the Processes to Products: A Roadmap-Perishable/Semiperishable.

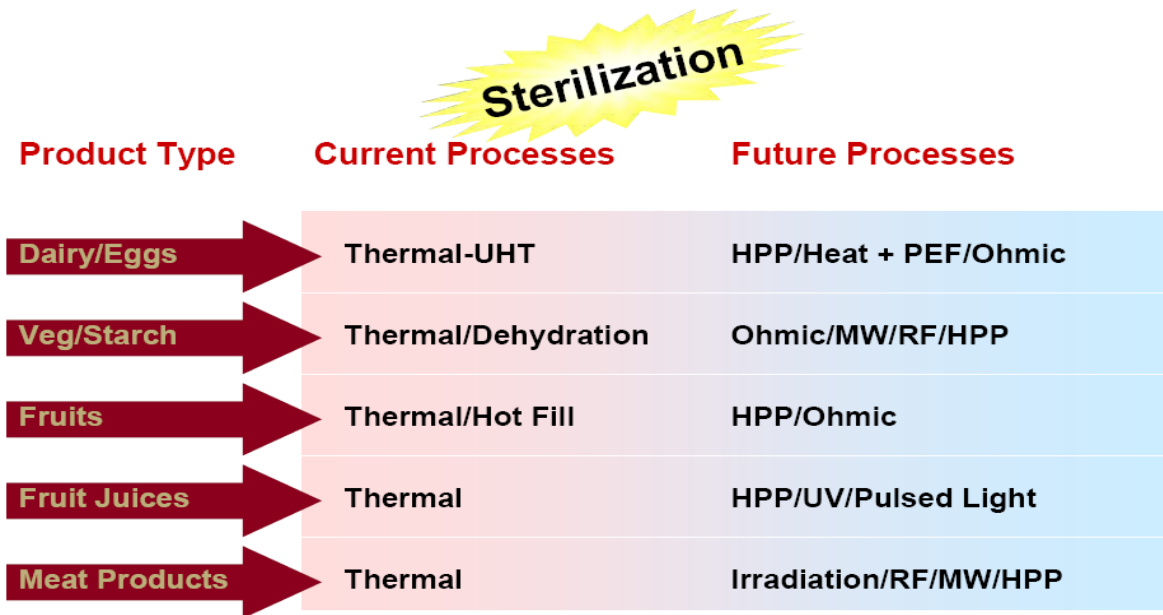


그림 2-2-4. Matching the Processes to Products: A Roadmap-Shelf Stable Products.

## 2. 유기가공 소재 개발을 위한 Green Technology

- 친환경·유기가공식품을 개발하기 위해서 또 하나의 이슈는 가공적성을 부여하는 가공보조제 또는 첨가물 원료의 개발이다. 다시 말해서 천연 sweetener, 천연향, 천연색소, 천연항균제 및 기능성 소재 등이 필요하다. 이러한 소재를 생산 또는 추출하는 기술로서 물의 구조와 용매로서의 특성 및 전열 특성을 이용한 **superheated water**와 **superheated steam**을 활용하는 기술이 각광을 받고 있음
- 이 들 기술은 열효율이 높으며, 인체에 무해하고 폐수가 발생하지 않으며, 폐기물 처리에도 이용되어 요즘에는 **green technology**라고도 함
- 물의 구조와 용매로서의 특성 및 전열 특성은 다음과 같음
  - Water has one of the highest dielectric constants known.
  - Water has a very high heat capacity.
  - Water has a high heat of vaporization.
  - Liquid water has a higher density than ice at standard temperature and pressure.
  - Water has a high surface tension.
  - Dissolves many organic and inorganic compounds.
  - Dissolves biopolymers including some proteins and DNA.
  - Unique ability to dissolve salts (due to high dielectric constant and formation of hydrated ions)
- 물의 상을 온도와 압력에 대하여 나타낸 그림 2-2-5에서 영역 A는 **superheated water**를 영역 B는 **superheated steam** 그리고 영역 C는 **supercritical fluid**를 나타냄

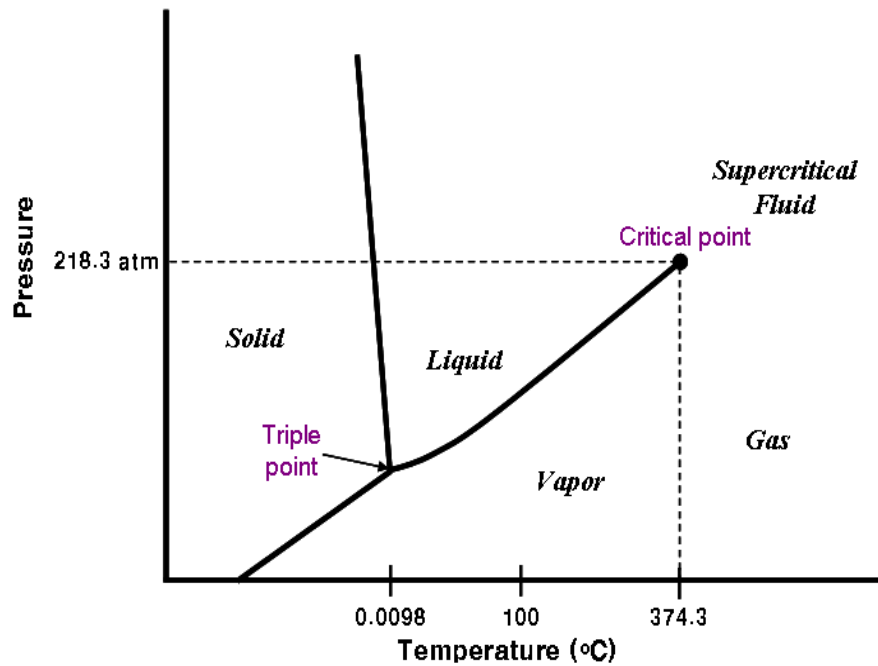


그림 2-2-5. Phase diagram of water.

- **Superheated water**는,
  - Subcritical water 또는 pressurized hot water라고도 하며
  - "Liquid water under pressure at temperatures between the usual boiling point (100°C) and the critical temperature (374°C)."
- **Superheated steam**은,
  - Steam at a temperature higher than water's boiling point.
  - If saturated steam is heated at constant pressure, its temperature will rise, producing superheated steam.
  - degrees of superheat: difference between the temperature and the dew point.
- **Supercritical fluid**는,
  - The high temperature at which a species can coexist in two phases (liquid and vapor) is the critical temperature,  $T_c$ , and the corresponding pressure is the critical pressure,  $P_c$ .
  - Supercritical fluid: substances at temperatures above  $T_c$  and pressures above  $P_c$
- **Superheated steam (과열수증기)**은 조작압력 하에서 기화한 물(포화수증기)을 더욱 가열하여 끓는점 이상의 온도로 한 완전 기체상태의 물로서 다음과 같은 특징을 이용하여 식품의 살균, 건조, 가열 조리, 배전, 해동, 탈취 및 폐기물의 탄화에 이용되고 있음
  - Has high heat transfer capability.
  - Produces condensation heat on coming into contact with the food.
  - Provides a low oxygen environment.
  - Can be obtained under normal pressure.

- **Superheated water**는 분자간 상호작용이 변하여 물의 polarity가 메탄올과 물의 혼합물 상태로 변한다. 즉 이 영역의 물은 유기용매의 역할을 할 수 있으므로 그림 2-2-6, 2-2-7과 2-2-8과 같이 subcritical water extraction(SWE)을 "Cutting Edge Green Technology"라 함

## SUBCRITICAL WATER EXTRACTION (SWE)

Subcritical water uses temperatures below the critical point (374° C and 218 bar) and over the boiling point and pressures high enough to guarantee the liquid state

T

**Dielectric constant ( $\epsilon$ )**  
**Viscosity**  
**Surface Tension**

- Water polarity and high dielectric constant ( $\epsilon$ ) at room T are due to the high number of hydrogen bonds
- When increasing T, the number of hydrogen bonds decreases and also the dielectric constant ( $\epsilon$ ).

	25 °C	300 °C
Dielectric constant ( $\epsilon$ )	80	20
Polarity	High	Low
Similar to organic solvents	None	MetOH, ACN
Extracted compounds	High polarity	Low polarity

**SUBCRITICAL WATER AS ALTERNATIVE TO EXTRACT COMPOUNDS WITH MEDIUM-LOW POLARITY**

그림 2-2-6. Subcritical Water Extraction (SWE).



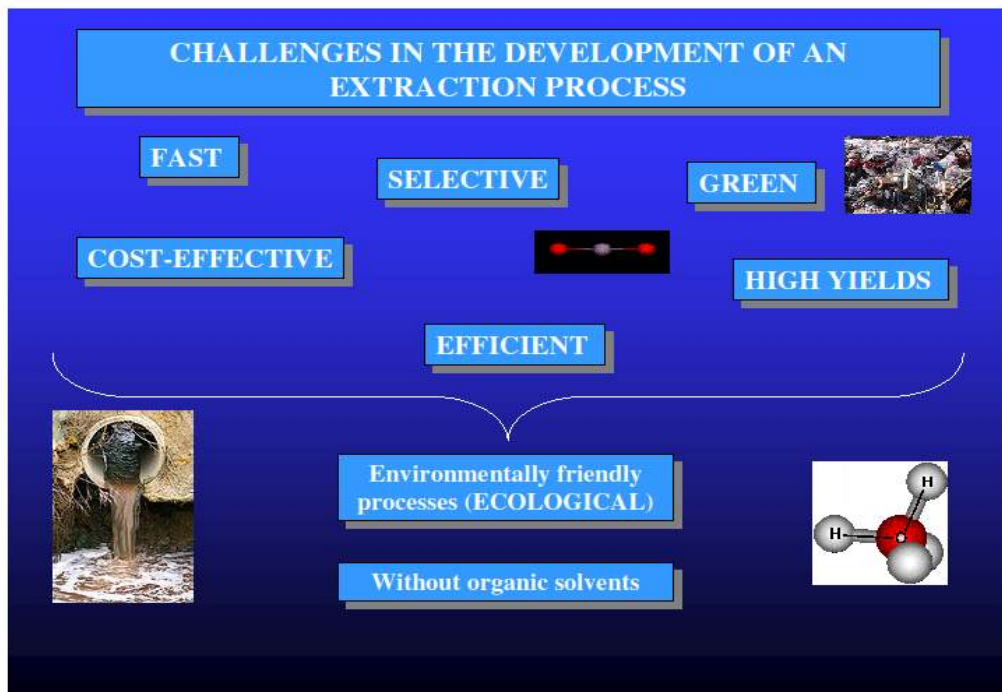


그림 2-2-7. Challenges in the development of an extraction process.

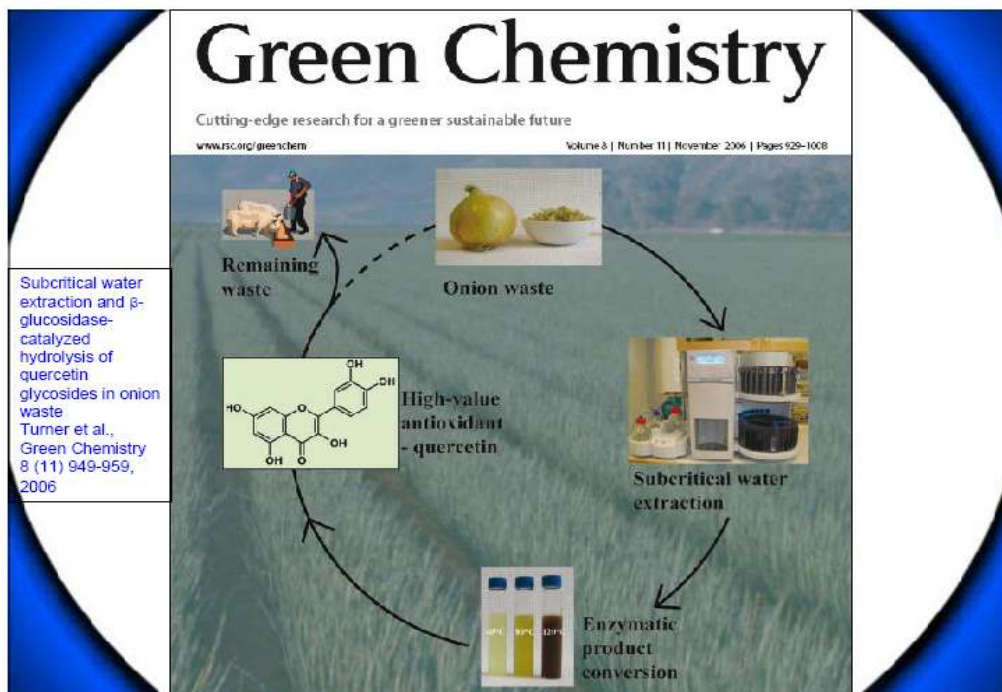


그림 2-2-8. Cutting-edge Research for a Greener Sustainable Future.



## 제 3 절 최소가공기술

### 1. 연구개발의 필요성

#### 가. 사회·문화적 측면

- 전반적인 경제 환경의 변화와 함께 식품 소비측면에 있어서도 종전의 영양 섭취위주에서 건강지향 및 편의성 추구의 방향으로 뚜렷한 변화의 경향을 보이고 있음. 특히, 최근엔 최소가공 농산물에 대한 소비 성향이 더욱 급신장하는 추세를 보이고 있음
- 한국과 칠레 간에 자유무역협정(FTA)을 타결한데 이어 미국 그리고 EU와도 자유무역 협정이 곧 발효될 입장이라 우리 농산물의 경쟁력을 확보하기 위해서는 최소가공을 통한 품질 고급화가 매우 요구되는 실정임
- 지정학적 거리가 매우 가까운 중국과 농산물에 대한 무역을 확대하면서 수입 농산물의 안정성에 대한 우려와 불신이 매우 클 뿐만 아니라 실제로 중국 수입 농산물 및 가공식품에서 화학 방부제, 농약, 중금속, 기생충, 멜라민 등의 소비자 건강에 치명적인 화학물들이 검출되어 소비자 대부분이 안전한 먹거리에 대한 열망을 하고 있음
- 소비자들의 건강에 대한 인식이 높아지면서 안전한 먹거리에 대한 열망의 일환으로 국내산 농산물 및 가공제품에 대한 회귀의 경향을 보이고 있음.
- 특히, 세계적 시대의 조류인 친환경, 저에너지 그리고 그린산업에 대한 식품업계 및 제품 자체 (농축산물과 가공식품)의 전반적 발상의 전환이 필요한 시대에 최소가공기술은 친환경 저에너지 신 가공기술 개발의 바탕이 되는 개념임
- 또한 유기농산물 및 유기가공식품의 수요가 매년 폭발적으로 증대하는 현실과 맞물려 사 용가능한 최소가공( minimal processing) 또는 careful processing 기술에 대한 탐색 및 개발이 필수 불가결함

#### 나. 경제·산업적 측면

- 국내에서는 최소가공 기술의 주 관심 영역이 신선편이 농산물의 전처리 가공에 대부분 국한되어 있었음.
- 그럼에도 불구하고 최근에 한국농수산, 아워홈, CJ푸드시스템, 삼성에버랜드, 신세계푸드 시스템, 대상, 푸드머스, 동원홈푸드 등과 같은 식품대기업들이 본격적으로 진입하고 있고 이들의 단체급식 및 외식업체를 위한 식재시장 규모는 연간 약 10조원에 달하고 있음.
- 한편 외식산업의 팽창에 따라 업소용 수요 또한 크게 늘고 있는데, 이는 인력부족 문제와 시설설비 및 폐기물 처리문제 등과 같은 업체의 비용 손익과 직접적으로 관련되어 있

다. 즉, 실제로 업체의 입장에서는 최소 가공된 농산물을 도입하는 일이 경영상의 각종 비용을 보다 절감할 수 있을 것이라고 인식하고 있음

- 특히, 국내에서는 최소가공 편이농산물의 유통기간 연장 및 유통 중 변질, 부패에 대한 안전성관련 적절한 전처리 공정에 대한 기술개발 및 포장 기술 개발에 대한 문제가 중요시 됨
- 그러나 독일 등 유럽의 유기농업 선진국들은 최소가공기술을 유기농산물들의 유통기간 연장뿐만 아니라 보다 적극적으로 유기 가공제품 개발에 박차를 가하고 있으며 전체 유기농 유통시장의 70%이상이 가공제품임

## 다. 기술적 측면

- 최소가공은 최소한의 가공을 통해 신선한 품질 그대로의 제품을 제공할 수 있는 식품 가공 기술의 하나임

### (1) 과채류 가공

- 신선 및 건조 과채류 제조 시 갈변의 문제를 해결하기 위해 sulfites제를 사용하였으나 유기최소 가공 시 사용할 수 없으므로 대체물로서 유기산 및 효소에 의한 효과 검증함
- 과일 야채 가공 시 사용되는 효소가 GMO(genetically modified organisms)에서 생산된 것인지의 유무 판단 방법 연구가 필요함
- sanitizer로서 chlorine 계열이 사용될 수 없으므로 대체방법으로 오존 및 유기산 사용에 대한 효능을 검증함

### (2) 씨리얼 같은 곡류 가공

- 곡류 가공 시 특별한 기술적 문제가 발생하지 않으나 일반적으로 씨리얼 제조 시 곡류 가공원료의 인증, 가공보조제 및 첨가물의 최소 사용 그리고 농약 및 포장재 사용의 최소화 등이 있다.

### (3) 유제품 가공

- 우유는 상하기가 매우 쉬우므로 변질 미생물로부터 유제품의 안전성 확보에 대한 기술 연구가 필요함
- 특히, 친환경, 저에너지 소비 기술인 비가열 살균 기술(초고압, 막이용기술, Intensive pulsed light, PEF이용 기술 등)을 유제품 살균에 응용할 수 있음

### (4) 육제품 가공

- 육제품(유기가공 육제품)의 경우에는 첨가제에 대한 사용이 엄격히 금지 됨. 특히, 육색깔 유지 및 미생물로부터의 안전성 확보를 위해 사용되어온 nitrites 대체물에 대한 연구가 필요하다.

## 2. 국내의 관련기술의 현황과 문제점

### 가. 유기농 과일 및 채소의 가공

#### (1) 주요 과제/ 문제점

- 유기농 과채류 최소가공 시 문제점에 대해 표 2-3-1에 나타내었다.

표 2-3-1. Key issues of processing of organic vegetables/fruits.

	General issues of organic Agriculture	Principles of naturalness/ authenticity	Environmental/ sustainability principles	Appropriate technology, Social dimensions
Fruit and fruit products (mainly apples, avocados)	-classification	Reconstitution of fruit juices Use of Sulphites during drying Filter and Clarification techniques Use of additives and processing aids (e.g. enzymes) Use of antioxidants Use of ion exchange Use of agents for ripening (Ethylene, NaOH) Use of enzymes Drying technologies and surface treatment Peeling technologies and agents Use of sugar for preservation	- Food miles (longer transport distances)	Traditional Processing technologies Development of consistent technology ->org. starter cultures regional adopted small processing plants and technologies.

#### (2) 효소적 갈변과 효소적 가공

- 기존 가공에 있어 효소적 갈변은 다양한 메카니즘에 의해 갈변을 억제하는 황화합물에 의해 성공적으로 억제할 수 있었으나 유기 가공식품에는 갈변 억제제로 사용할 수 없음
- 황화합물을 대체할 수 있는 강력한 천연 항갈변제 및 효소적 갈변을 효율적으로 억제할 수 있는 방법이 요구되고 있어 유기산 처리, 기체조절 포장 및 오존 처리 등이 방안으로 제시됨.
- 유기농 제품에 유기산들은 갈변 억제제로 사용할 수 있으나 이취를 발생시켜 관능적 기호도를 떨어뜨리는 경향이 있음
- 천연 항갈변제로 항산화 성분이 있는 식물성 플라보노이드, 폴리페놀 그리고 비타민 C 등을 제시할 수 있음
- 특히, 양파의 박피 시 물리적 방법을 사용하지 않고 가수분해효소를 이용하여 박피할 수 있음. 그 경우 플라보노이드인 quersetin의 농도가 증가하고 어느 정도의 갈변을 방지할 수 있음

### (3) 미생물학적 안전성

- 신선편이 채소에 지금까지 염소계 살균제를 이용하여 효율적으로 변패 미생물 생육을 억제 하여 왔으나 유럽의 몇몇 국가(네덜란드, 독일 등)는 신선편이 채소에 염소의 사용을 전면 금지함
- 특히, 유기농 채소 제품의 전처리 세척 과정에서 염소 사용을 허용하지 않으므로 유기산이나 무염소계 살균제들로 대체 할 수 있음
- 유해미생물들로부터의 안전성을 확보하기 위한 강력한 천연 항균제를 계속 탐색하고 있고 항산화 기능을 갖는 폴리페놀화합물들이 가장 가능성 있는 대체물로 탐색되어지고 있음

### (4) 오존의 사용과 같은 새로운 기술

- 현재 오존은 식품이나 식품과 접촉하는 기구의 살균제로 승인되어 있음. 이는 다양한 미생물에 매우 효과적이고 사용 후 잔여물이 남지 않음
- 오존은 폐수처리, 염소소독 대신 수돗물 및 bottle water 살균에 이용되는데 이는 살균 후 맛의 영향을 전혀 미치지 않기 때문임
- 높은 농도의 오존수로 감자를 씻은 후 저장하면 감자의 병원성 미생물 발생률을 감소시킬 수 있음
- 비록 오존이 전통적 가공 방법의 하나는 아니지만 (유럽에서는 아직 유기농 가공에 허용되지 않음) 유기농 최소 가공에 사용될 수 있을지의 여부는 소비자의 의견과 과학적 진단이 필요함

### (5) 이온교환

- 이온 교환수지는 주로 자연적으로 존재하는 비유기 제올라이트 또는 합성 유기 레진을 사용함
- 그러나 이온 교환기술을 사용하면 황화합물, 아질산염, 염소, 중금속 성분을 제거할 수 있고 어떤 케미칼의 도움 없이 단지 물에 씻어서 재사용 가능함
- 그러므로, 유해미생물 제거에는 도움이 되지 않지만 이보다 더 나은 방법이 아직 미흡하여 유기농 식품 가공에 이 방법을 허용하도록 제안함

### (6) 기체조절포장(modified atmosphere packaging)

- 기체 조절 포장의 메카니즘은 효과적으로 기체 조성을 조절하여 신선 편이 식품의 호흡에 관여함
- 이산화탄소 농도(1-20%) 조절로 미생물 번식을 억제시킬 수는 있지만 과다할 경우 제품의 맛이 변할 수 있음
- 기체 조절 포장 한가지의 기법으로는 완벽하게 변패 미생물을 제어 할 수는 없지만 신선도는 오래 유지 시킬 수 있음

### (7) 생분해 플라스틱 재료

- 최근 생분해 플라스틱 재료가 친환경적 소재로 연구가 많이 이루어지고 있으며 이는 물, 이산화탄소, 바이오매스와 같은 천연물만 분해의 산물로 남고 잔여물이 남지 않으나 다른 합성재료에 비해 고가이기 때문에 사용의 어려움은 있음

### (8) 숙성제

- 과일/야채의 경우 익지 않은 과일을 수확하여 수송 운반되는 과정에서 숙성을 시키는데 이때 숙도를 조절을 위하여 숙성제를 첨가함. 현재 천연으로 얻은 에틸렌을 사용하여 유기농 바나나를 숙성시키는데 이용하고 있고 바나나 외의 유기농 과일/야채의 적용의 경우에는 아직 토론이 필요함

### (9) 사용여부가 신중이 검토되고 있는 가공 기술 리스트

- 과일/야채 가공에 효소의 사용( 사용정도, 무GMO)
- 새로운 기술의 채택 (초고압 처리, 오존 처리, 숙성제 처리 등)
- 전처리 살균제 사용의 범위 (유기산, 오존, 자외선 처리 등)
- flavor의 사용에 대한 여부
- 과일/야채 자체의 기능성물질의 사용여부

## 나. 유기농 씨리얼 제품 가공

### (1) 주요 과제/ 문제점

- 식품 안전성의 문제는 씨리얼 제품은 그다지 중요하지 않으나 씨리얼 제품군들은 가공정도가 매우 높으므로 미생물적인 문제 보다는 오히려 over-processing의 가능성이 있음(표 2-3-2 참고).

### (2) 유기농과 GMO 농작물의 공존

- GMO 농작물의 유입으로 인하여 유기농 농작물과의 식별이 문제가 되고 있고 이러한 오염의 위험을 최소화하기 위하여 구별할 수 있는 처리 기술이나 도구 개발이 필요함

### (3) 유기농 씨리얼의 산업 가공에서 이온교환 같은 기술과 첨가물의 사용

- 유기농 씨리얼 제품의 변화가 급격히 일어나면서 유기농 관련 제품의 수요가 증가하고 있는 추세임
- 이런 새로운 수요를 창출하기위해 산업체 또는 유기농 전문 인증 단체에서 새로운 첨가제와 기술이 들어간 제품을 소개하거나 요구함
- 예로서 이온교환처리에 의해 정제된 유기농 전분시럽을 생산함

표 2-3-2. Key issues of processing of organic cereals.

	General issues of organic Agriculture	Principles of naturalness/ authenticity	Environmental /sustainability principles	Appropriate technology, Social dimensions
For all product groups	Transparency during the whole process Separation between conventional and org	transparency and truth full labelling	Environment management systems in firms	Fair prices
Cereals (wheat) products (Bread, breakfast cereals, starch and syrup, noodles)	-coexistence of org. and GMO crops	Use of additives in industrial processing Use of enzymes Production security Hydro-thermal processing methods Use of functional compounds or semi Convenience products Ion exchange technologies Over processing of bakery products Preservation of bread, cakes and noodle (convenience) Use of salt (salt quality)	-Food miles (longer transport distances)	Traditional processing technologies -Development of consistent technology ->org.starter cultures -regional adopted small processing plants and technologies

**(4) 중간 가공제품의 사용**

- 베이커리 제품의 영역에 볼 때 유기농의 수요가 증가하고 있어 제품의 원료를 유기농으로 사용하고 있음
- 그러나 이 시장은 유통기한의 연장, 베이킹 품질의 개선, 습도 보호, 제품의 노화 방지, 맛 및 색감의 증진이라는 이유로 첨가물과 가공 보조제가 사용하고 있음
- 이는 신선도와 제빵 생산에 도움이 될 수는 있어도 유기농 제품의 첨가물 최소화에는 모순되는 부분임

**(5) 압출 기술**

- 씨리얼에 고온 고압 처리가 과잉 공정이라는 지적으로 유기농 씨리얼 제품에 압출 성형 기술의 사용에 대해 문제 제기됨.
- 압출 성형은 새로운 파괴 형태로 전분과 단백질의 재 성형 결과물이기 때문에 이에 대한 적정 온도와 적정 압력의 허용 기준을 마련해야 한다고 함

**(6) 효소의 사용**

- 앞서서도 언급하였듯이 GMO로부터 생산된 효소가 아닌 경우 허용됨.
- 그러나 유기 베이커리 제품에는 사용된 효소를 언급하지 않으므로 실제 어떤 원료로 또는 어떤 방법으로 가공된 효소인지를 판별할 수 없기 때문에 어떤 유기 인증기관에서는 효소의 사용 자체를 최소화 하거나 사용가능 효소를 나열하였음

**(7) 기능성 성분의 첨가**

- 유기 씨리얼 제품에 기능성 성분을 첨가하여 특정 성분이 강화된 유기식품의 제조에 대한 견해가 다름
- 예를 들어, 섬유질을 강화한 씨리얼 제품은 심장관련 질병 발생정도를 낮추어 매우 유용한 것 같으나 이런 허용을 비타민 또는 아미노산 첨가 영역 또는 모든 기능성 성분 첨가에까지 넓혀야 하는지에 대한 의견이 일치되지 않음

**(8) 씨리얼 제품 관련 검토가 필요한 주제들**

- 곡물의 저장 및 가공 과정 중 GMO 작물과의 혼합 방지 방법
- 유기가공의 근본 원리인 신선함과 전통적인 가공 방법을 고수하면서 반제품 사용을 병행하는 방법
- 가공에 사용된 효소들의 평가
- 효소 및 가공 중 첨가 할 반제품에 대한 투명성 확보를 위한 방법
- 유기가공 식품에 기능성 성분 추가에 대한 개념 정리
- 유기 씨리얼 가공에 이온 교환 또는 흡착 레진 사용에 대한 문제
- 초과 가공의 문제 때문에 유기농 씨리얼 가공에 압출공정 사용 허가에 대한 문제

**다. 유기농 우유 가공**

**(1) 주요과제/ 문제점**

**표 2-3-3. Key issues of processing of organic milk**

	General issues of Organic Agriculture	Principle of naturalness/ authenticity	Environmental /sustainability principles	Appropriate technology, social dimensions
Milk products	Way of distribution of the milk Collection systems	Use of additives (e.g. thickener, colorants, etc.) Use of functional compounds (e.g. yoghurts with LCD) Supplementation and preparation of baby food(Vitamins) Sensorial quality (esp. cheese and yoghurts) Separation/isolation processing techniques Intensity of processing technology (heat, pressure, temperature) Maintenance of consistency for yoghurts Use of starter cultures which produce preservatives Surface treatments (use of colours or preservatives) Reduction of cheese quality problems in industrial processing (e.g. use of specific additives like Lysozym) Transparency of food labelling (Processing methods) Use of sugar	-Food miles (longer transport distances)	Traditional processing technologies Development of consistent technology ->org.starter cultures regional adopted small processing plants and technologies Processing of goats and cheeps milk Concept of freshness

## (2) 첨가물과 가공 보조제의 사용

- 소비자들이 점차 화학적 보존제가 들어가지 않은 최소가공 식품을 선호함으로써 천연 성분인 essential oil, 키토산, nisin, lysozyme 등 잠재력 있는 대체품이 제시됨
- 적절한 가공 기술과 천연 기능성 성분의 사용으로 화학적 첨가물과 보조제의 억제력을 기대할 수 있음

## (3) 우유제품의 biopreservation 기술

- 유산균(lactic acid bacteria)과 천연 항균제(bacteriocin)를 이용하여 부패미생물을 억제하여 유통기한을 연장해 주어 제품의 안전성을 강화시킴
- 그러나 biopreservation(바이오 보존) 기술 이용 시 경제적인 측면, 식품 성분과의 상호작용, 물에서의 용해도 저하, 좁은 활성의 범위 등을 고려할 때 어려움이 있음
- 유기농 우유 가공에 새로운 보존기술로 천연 항균제들을 사용 시 고려할 문제점들
  - ① 제품의 가격
  - ② 식품 성분과의 상호 작용
  - ③ 물에서의 용해도 저하
  - ④ 맛 특성(성질)의 변화
  - ⑤ lactic acid bacteria(LAB), bacteriocin
  - ⑥ 좁은 활성 범위
  - ⑦ 항균 능력의 자연 손실
  - ⑧ 단백질가수분해효소 통한 불활성화
  - ⑨ 박테리오신 저항성 박테리아 생장 가능성
  - ⑩ 고체 매트릭스에서의 확산 한계
  - ⑪ GMO로부터 유래하지 않은 효소의 확보 가능성

## (4) starter culture의 사용

- 우유 가공에 있어서 가장 중요한 starter culture는 lactic acid bacteria(LAB)이고 유기농 우유 가공에 있어 LAB의 사용은 소비자에게 있어 살아있는 미생물을 섭취하는 것이기 때문에 매우 민감하게 받아들일 수 있는 부분이라 여겨짐
- 유기농 LAB는 우유 배지에서 생육 시켜야하고, 냉동 방지제 및 GMO는 포함되어 있지 않아야 함

## (5) 검토가 필요한 주제들

- 유제품에 bioactive 물질들에 대한 첨가 여부
- CLA의 첨가에 의한 관능적 품질 변화
- 천연 항균제 첨가 또는 적절한 물리적 가공에 의한 천연물 첨가조차도 배제
- 새로운 최소가공 기술 (고온, 고압처리, micro filtration 등)에 대한 평가



## 라. 유기 육 제품의 가공

### (1) 주요과제/ 문제점

- 유기 육 제품가공의 가공 시 문제점을 표 2-3-4에 나열하였음.

표 2-3-4. Key issues of processing of organic meat

	General issues of Organic Agriculture	Principle of naturalness/ authenticity	Environmental/ sustainability principles	Appropriate technology, Social dimensions
Meat products (mainly prok)	-Transport of animals (animal ethology) -Animal welfare -ethical questions	Use of additives (nitrates, nitrites with ascorbates) - safety and/or visual quality issue Exploitation of the whole animal Use of salt (salt quality)	-Food miles (longer transport distances)	Development of consistent technology -> org. starter cultures -regional adopted processing plants and technologies

### (2) 동물 복지, 도살 및 고기 질

- 도살 전의 마취의 수송, 저장, 항생제의 사용 및 스트레스가 고기의 품질에 영향을 미치는 요인이 됨. 고기의 품질을 개선하기 위해서 농장에서부터 도살장까지의 수송을 최소화 시켜야 한다고 함

### (3) 첨가물의 사용 (e.g. 아질산나트륨과 질산나트륨)

- 고기의 품질(색유지, 산화방지)을 유지하기 위하여 아질산염을 사용하여 왔으나 발암성 물질인 것으로 확인되어 이 대체물의 탐색이 시급한 실정임
- 정상적으로 가공한 유기농 육제품에 아질산염의 첨가하지 않으면 색이 회색이며 급속한 지질산화로 인하여 악취가 날 수 있음. 또한 육색은 소비자가 고기의 선도, 품질을 판단하는 척도가 되어 육제품의 색을 고정시킬 수 있는 대체 첨가물이 필요함
- 유력한 대체 보존제 중 *Lactobacillus culture*를 이용하여 pH를 낮추어 제품의 안전성을 확보하거나, 소량의 아질산염과 토코페롤과 아스코르브산염의 혼합 첨가. 소르빈산과 소르빈산염의 첨가 또는 황화합물, 방사선 조사도 제시됨. 또한 전통적인 방법으로 훈연 처리와 소금 처리를 제안함

### (5) 결론

- 유기 육분야에 가장 긴급한 문제는 발색제인 아질산염 첨가 없이 고품질의 육제품 유지 및 미생물학적 안전성 확보에 있음
- 또한, 소매점에서도 저장 온도 유지 및 cold chain system을 완벽히 갖추어 유통기간의 연장에 힘써야 함

### 3. 앞으로의 전망

- 최소가공 유기 제품도 소비자에게 물건을 팔기위해 개발되는 제품이므로 앞으로의 연구와 관심은 농장에서 식탁까지의 모든 과정을 "careful processing"을 하여야하고 소비자 위주의 기술 개발이 필요함.
- 결국, 최소 유기가공식품에 대한 소비자들의 요구사항은 첫째, 화학 케미칼 사용의 자제 및 사용 후 잔존 케미칼의 최소화 노력, 둘째, 식품가공 전반에 대한 신뢰 구축, 셋째, 전통적인 가공방법으로의 회귀, 넷째, 더 좋은 맛을 창출, 다섯째, 건강지향적인 식품 개발, 여섯째, 친환경적인 식품 개발, 마지막으로 식품으로 사용하는 동물에 대한 기본적 윤리를 지킴.
- 이런 소비자 기대에 부응하기위한 최소 유기가공 기술의 나아가야 할 원리를 표 2-3-5에 나열함.

표 2-3-5. Comparison of consumer perceptions and identified principles for organic food processing

Main topics of consumer perceptions	Corresponding identified principles for organic food processing
Limitation of chemicals	Organic ingredients
	Minimized use of additives
	Environment-friendly processing
Trust for the operator	Certification
	Socially responsible, regional
Traditional technologies	Careful processing
	Minimized use of additives
Better Taste	Organic ingredients
	Careful processing
Healthy food	Healthy nutrition
	Minimized use of additives
	Organic ingredients
Environment	Organic ingredients
	Packaging, Transport
	Environment-friendly processing
Animal welfare	Organic ingredients
	Appropriate processing (slaughtering)

## 제 4 절 유기가공식품 인증제도의 현황

### 1. 유기식품의 정의

- ‘올가닉(Organic, 독일 문화권에서는 비오(Bio))’은 사전적으로 ‘생명체의, 생명체와 관계되는, 또는 생명체에서 유래하는<sup>1)</sup>’을 의미한다. 한국, 중국, 일본 등 동아시아 3국에서는 공통적으로 그러한 의미에 대해 ‘유기(有機)’ 또는 ‘유기적(有機的)’이라는 표현을 쓰고 있다.
- 식품의 물성을 기준으로 하면, 물과 미네랄을 제외한 모든 식품은 ‘유기’이다. 그러나 우리가 흔히 쓰고 있는 ‘유기식품’의 ‘유기’는 ‘유기적인 방법(organic method)’을 가리키는 것이다. ‘유기식품(organic foods)’은 ‘유기적으로 생산된 또는 가공된 식품(organically produced or processed foods)’을 의미한다.

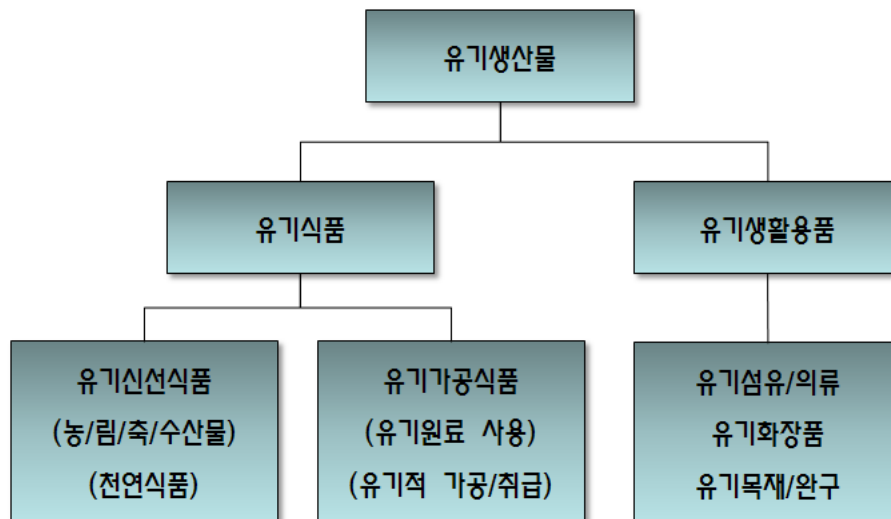


그림 2-4-1. 유기생산물의 분류.

- 따라서 유기식품과 비유기식품(또는 관행식품, conventional foods)의 차이는 이화학적, 생물학적 특성의 차이로 나타나는 것이 아니다. 유기식품의 진위(眞僞)는 “해당 식품의 생산 또는 가공시스템이 ‘유기적인 방법’을 적용할 수 있도록 조직되어 있는가?”, 즉 “유기적 (관리)체계(organic system)를 갖추고 있는가?”를 현장검사(on-site inspection)함으로써 알 수 있다.
- 유기생산물의 분류를 나타낸 그림 2-4-1에서 보는 바와 같이, ‘유기신선식품(organically produced food)’은 유기적인 방법에 의해 생산<sup>2)</sup>된 식품으로서 가공되지 않은 것을 의미

1) “Of, relating to, or derived from living organisms” (Columbia Encyclopedia 6th Ed. [online]), 일부에서는 ‘organic’을 ‘유기농’으로 표현하는 사례가 있는데, ‘유기농’이란 표현은 ‘유기적 방법’을 의미하는 수식어로서 제한적이며 범용성이 없으므로 법에서도 사용하지 않고 있다. 따라서 가급적 ‘유기○○○’, 예컨대 유기우유, 유기연어, 유기쌀, 유기사과, 유기의류 등으로 표현하는 것이 바람직하다.

2) 여기에서 ‘생산’은 자연으로부터 인간이 필요로 하는 물질(=에너지)을 획득하는 활동으로서 가치를 창출하는 과정(value creation)이다. 구체적으로 식품의 생산은 재배, 사육, 양식, 야생수확(wild harvest) 등의 활동을 의미한다. 한편 ‘가공’ 또는 ‘제조’는 그 창출된 가치에 또

한다.3) 코덱스 유기식품 지침에 의하면, 유기적인 생산은 농업 외부의 자재 및 원료를 최소한으로 사용함으로써 생태적 균형을 회복하고 유지하기 위한 생산방식으로서, 사회적, 생태적, 그리고 경제적으로 지속가능한 최적의 농업생태계 달성을 지향하는 것이다.4)

- ‘유기가공식품(Organically processed food)’은 ‘유기적으로 생산된 원료(유기원료)’를 ‘유기적인 방법’으로 가공한 식품이다. 유기적 가공 방법은 기계적, 물리적, 생물학적 방법을 의미하며, 식품을 화학적으로 변형시키거나 반응시키는 일체의 방법 또는 물질의 사용은 허용되지 않는다. 다만 현재의 기술 수준 하에서 식품의 가공 또는 취급에 필수불가결한 합성물질을 일부 허용하고 있는데, 그러한 물질의 종류 및 사용 조건은 국제기구, 정부, 민간조직 등이 설정한 유기기준(organic standards)에 의해 엄격히 제한되고 있다.
- ‘유기생활용품’은 유기면화, 유기양털(가죽), 유기목재, 유기식물기름, 유기곡물가루 등 유기원료를 사용하여 유기적인 방법으로 제조한 생활용품을 의미한다. 최근 국내 업체들은 유기섬유를 수입하여 유기직물 또는 유기의류를 수출용으로 제조하고 있으며, 수입된 유기화장용품, 유기의류 등이 전문매장에서 판매되고 있다. 그러나 유기생활용품의 시장규모는 유기식품에 비해 미미한 편이다.

## 2. 유기식품 시장 동향

- 한국식품연구원의 조사에 의하면, 2008년도의 국내 유기식품(신선 및 가공) 시장규모는 소비자가격 기준으로 4,043억 원이며, 이 가운데 유기가공식품은 유기식품 전체의 53.4%에 해당하는 2,158억 원인 것으로 나타났다. 유기가공식품의 원산지별 시장규모와 비중(유기가공식품=100)을 보면 국산원료를 국내에서 가공한 것이 296억원(13.7%), 수입 원료를 국내에서 가공한 것이 1,547억원(71.7%), 그리고 수입 완제품은 315억원(14.6%)으로 나타났다. 최근 3년간(2006~2008) 유기가공식품 시장의 연평균 성장률은 23.3%로서 이러한 추세가 지속된다면 2011년에는 4천억 원대의 시장을 형성할 것으로 전망된다.

---

다른 가치를 덧붙이는 활동(value addition)이고, ‘유통’은 그렇게 창출되고 부가된 가치를 소비자에게 이전하는 활동(value transfer)으로서 가치의 증식과 무관하다.

- 3) 신선식품이라고 해도 다종다양한 가공 행위가 개입되고 있기 때문에 선진 외국에서는 신선과 가공을 구분하지 않고 ‘식품’ 또는 ‘농산물’로 통칭하고 있다. 우리나라에서는 ‘식품’을 ‘가공된 식품’으로 한정하고 ‘농산물’과 대립(對立)시키는 오류가 정부, 대학, 연구기관의 종사자들에게 널리 퍼져있다. 이러한 용어법은 가공식품이 희귀하였던 일제강점기 이래의 관행이 답습된 것이므로 시급히 바로잡을 필요가 있다. 코덱스 유기식품 지침에서는 ‘농산물’을 다음과 같이 정의하고 있다.

*Agricultural product/product of agricultural origin means any product or commodity, raw or processed, that is marketed for human consumption (excluding water, salt and additives) or animal feed. (CAC/GL 32-1999. p.6)(밑줄은 인용자)*

- 4) CAC/GL 32-1999. Foreword 5., 7.

표 2-4-1. 국내 유기식품 시장 규모 (억원)

구 분	2006년	2007년	2008년	연평균 성장률
유기 신선식품	1,114 (44.0)	1,427 (45.4)	1,885 (46.6)	30.1%
유기 가공식품	1,419 (56.0)	1,719 (54.6)	2,158 (53.4)	23.3%
계	2,533 (100.0)	3,146 (100.0)	4,043 (100.0)	26.3%

주 : 소비자가격 기준이며 2008년은 잠정치임. ( ) 안은 구성비(%).  
 자료: 유기식품 시장동향 2008, 한국식품연구원.

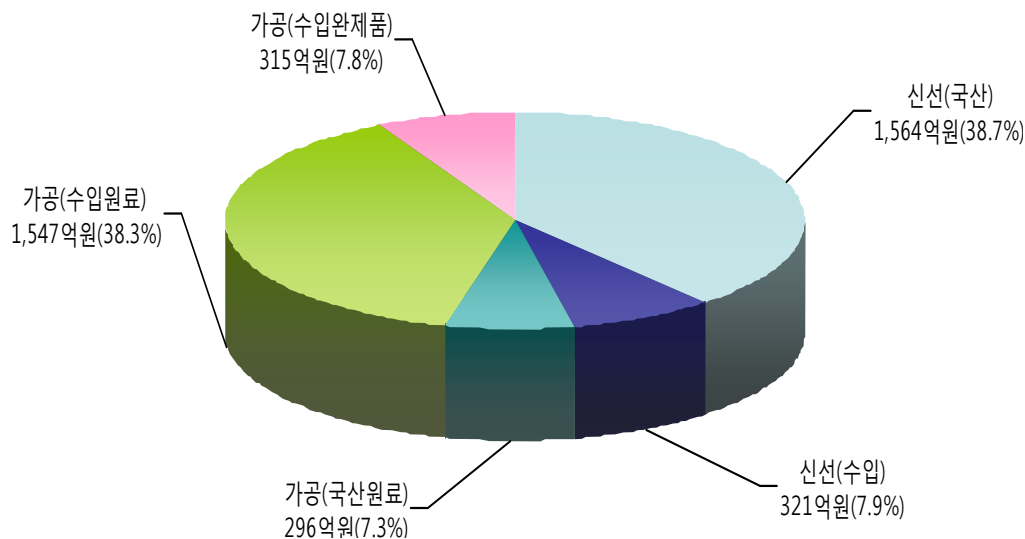


그림 2-4-2. 국내 유기식품 시장의 구성 (2008)

- 이와 같이 유기식품의 시장규모가 지속적인 성장세를 나타내고 있는 이유는, 한편으로는 건강한 삶의 지속가능성에 대한 소비자 인식이 확산되고 있기 때문이며, 다른 한 편으로는 빈발하는 식품 사고에 의해 일반 식품에 대한 불신과 불안감이 팽배하였기 때문이라고 할 수 있다. 따라서 불과 1~2년 전에는 유기식품의 주된 구매자가 자녀를 가진 20~40대 주부층, 고소득층, 피부염 등의 환자, 채식주의자 등이 중심이었으나, 최근에는 어느 특정 계층에 국한되지 않고 소비자층이 두터워지고 있다. 또한 유기식품의 유통채널도 주로 고급백화점, 대형할인점, 유기식품 전문점 등이 중심이었으나, 최근에는 주택가의 편의점, 소규모 슈퍼마켓, 약국, 온라인 매장 등 거의 모든 식품 관련 유통 채널에서 유기식품을 취급하고 있다.
- 한국식품연구원(2008)의 자료에 의하면 일반가공식품과 유기가공식품의 가격 차이(프리미엄)는 평균 2.48배로서 전년대비 12.2% 축소된 것으로 나타났다. 원산지별로 보면, '국산 원료-국내가공'은 평균 2.02배, '수입원료-국내가공'은 2.91배, '수입 유기가공식품'은 평균 2.51배로서, 국산원료를 사용한 유기가공식품의 가격 프리미엄이 가장 작은 것으로 나타났다. 유기가공식품의 가격 프리미엄은 2006년 이래 연평균 15.4%씩 줄어들고 있어서, 시장규모가 성장함에 따라 '유기'와 '비유기'의 가격 차이가 지속적으로 축소되고 있음을 알 수 있다.

### 3. 인증제도의 도입 배경 - 소비자와 선의의 생산자 보호

- ‘유기’ 품질은 생산 또는 가공 과정에서 사업자가 유기기준을 준수함으로써 획득된다. 그러나 유기기준의 준수 여부는 최종 제품을 시식하거나 전문기관이 분석하더라도 확인할 수 없는 것이 일반적이다.<sup>5)</sup> 왜냐하면 유기기준은 식품의 성상, 향미, 조성, 기능성, 오염도 등과 같이 사후적(ex post)으로 확인할 수 있는 것이 아니라, 동종의 비유기 원료 혼합 금지, 방사선 조사 금지, 구분 취급, 문서와 기록 관리, 구조적 유해생물 관리, 추적가능성(traceability), 수송 최적화 등 사전적(ex ante)인 시스템 검사(inspection)를 통해서만 그 준수 여부를 확인할 수 있기 때문이다. 따라서 대체로 소비자는 ‘유기’ 품질의 진실성에 대해 잘 알 수 없는 반면에, 사업자는 그 진실성 여부를 잘 알고 있다. 이와 같이 ‘유기’ 품질은 사업자와 소비자 간의 극단적인 ‘정보 비대칭성(information asymmetries)’을 특징으로 한다(Jahn et al., 2005).
- 유기식품과 같이 정보의 비대칭성이 큰 상품일수록, 사업자들에게 부당 이득의 유혹이 커지고, 허위표시(mislabeled)의 확률이 높아진다. 시장에 허위표시가 존재하면, 소비자들은 높은 가격을 지불하고 가짜 상품을 구입하는 오류를 범하지 않기 위하여 ‘고급’으로 표시된 상품보다는 ‘저급(또는 일반)’ 상품을 선택하는 역선택(adverse selection) 행동을 취하게 된다(Akerlof, 1970). 결과적으로, 해당 상품의 시장은 위축되고 소비자와 선의의 생산자가 피해를 입게 된다(Giannakas, 2002). 따라서 소비자와 선의의 생산자를 보호하고 시장의 건전한 발전을 도모하기 위해서는, 공신력 있는 제3자 기관이 해당 상품의 진실성을 보증하는 절차, 즉 인증제도가 필요하다.
- 유기식품은 인증서비스를 필요로 하는 품질 속성을 갖고 있으나, 2008년 6월까지 우리나라에서는 유기신선식품(유기농산물과 유기축산물)에 대해서만 강제 인증제도가 시행되고 있었고, 유기가공식품에 대해서는 사실상 인증제도가 없는 상황이었다.<sup>6)</sup> 따라서 대부분의 사업자들은 자의적으로 가공식품에 ‘유기’를 표시하여 판매하였고, 소비자들은 ‘유기’ 표시를 전적으로 신뢰하지 못하였다. 이러한 여건 하에서는 소비자와 선의의 생산자들이 보호받지 못하고, 시장의 건전한 발전을 기대할 수 없기 때문에 정부는 유기가공에 대한 인증제도를 도입하게 되었다.

### 4. 유기가공식품 인증제도의 성립 경과

- 우리나라에서 유기가공에 대한 인증제도의 필요성이 제기되기 시작한 것은 미국에서 ‘국가유기프로그램’(National Organic Program, NOP, 2000~)이 시행된 2002년을 전후한

5) 이러한 품질 속성을 ‘은폐된 속성(Potemkin attributes)’이라고 한다. ‘은폐된 속성’은 주로 제조(생산) 과정과 관련되므로 최종 제품 단계에서는 소비자뿐만 아니라 전문적인 제3자에 대해서도 숨겨진 속성이 된다. 대표적인 사례로는 유기(organic), 동물후생(animal welfare), 공정거래(fair trade), 원산지 등을 들 수 있다. (Jahn et al., 2005)

6) 당시, 국립농산물품질관리원(NAQS)이 자체 고시(유기농산물 가공품 품질 인증에 관한 규정. 1998.11.)에 의해 시행하였던 인증제도가 있었으나, 희망하는 사업자만 인증을 받는 ‘임의’ 제도였다.

7) NOP는 미국 연방법인 유기식품생산법(Organic Food Production Acts, OFPA, 1990)의 시행규칙에 해당되며, 유기제배, 유기사육, 유기취

시기였다. 이 당시는 이미 ‘친환경농업육성법’에 의해 유기농산물 인증<sup>8)</sup>이 실시되고 있었기 때문에, 유기가공에 대한 인증제도가 없는 것은 매우 부자연스러운 현상으로 받아들여졌던 것이다. 이러한 여론에 부응하여 유기가공식품 인증제도의 도입을 목표로 하는 본격적인 연구가 수행되었는데, 그것이 바로 보건산업진흥원(김우선 외, 2004)과 한국식품연구원(박성훈 외, 2005)의 연구였다.

- 먼저, 보건산업진흥원의 연구는 유기인증이 ‘유기시스템’에 대한 인증이라는 점을 간과하고, 식품 안전성 및 기능성의 관점에서 유기식품을 이해하였기 때문에 ‘정밀검사’(최종제품의 시험분석)의 중요성을 강조하였고, 분석 업무의 효율성, 전문성을 추구하기 위하여 유기신선식품은 농림부(현 농림수산식품부, 이하 같음.)가, 유기가공식품은 식약청이 관장하는 것이 바람직하다는 ‘관리행정 이원화론’을 결론으로 도출하였다.
- 반면에, 한국식품연구원의 연구는 ‘유기’ 품질의 특수성, 경로보호<sup>9)</sup>의 중요성, 국제적으로 합의된 유기인증시스템의 요건 등 유기인증의 기본 개념과 해외사례 벤치마킹 요소에 입각하여 유기식품 관리행정의 일원화, 신선과 가공을 구분하는 관행의 지양, 검사와 인증의 분리, 민간인증기관 활성화 등 유기식품 인증제도의 전반적인 개선 방안을 결론으로 도출하였다.
- 이 두 기관의 연구보고는 2006년도에 있었던 유기가공식품 인증제도의 관할권을 둘러싼 국무조정실, 농림부, 식약청의 3자간 협의 자료로 활용되었으며, 협의 결과 유기가공식품 인증제도를 농림부가 관장하는 방향으로 조정되었다.
- 유기가공식품 인증제도에 대한 관할권 협의가 일단락되자, 농림부는 같은 해 9월에 ‘유기가공식품산업육성종합대책’을 통해 유기가공식품 인증제도의 법제화 계획을 공표하였다. 이후 농림부의 계획대로 2007년에 유기가공식품 인증제도를 포함하고 있는 ‘식품산업진흥법’이 의원 입법으로 국회를 통과하였고, 2008년에 이 법의 시행령과 시행규칙이 공포됨으로써 유기가공식품 인증제도가 빛을 보게 된 것이다.

---

급(가공 및 판매), 표시 등에 대한 기준과 인증제도 운용을 위한 규칙을 담고 있다.

8) 유기식품 인증은 시스템 인증이므로, 유기농산물 인증은 ‘유기적 생산(유기재배 및 유기사육) 시스템에 대한 인증’으로, 유기가공식품 인증은 ‘유기적 가공 시스템에 대한 인증’으로 표현하는 것이 정확하다.

9) ‘경로보호(chain of custody)’란, 유기식품의 재배, 가공, 취급 등 관련된 모든 공급 경로가 검사(inspection) 또는 인증에 의해 보호되어야 한다는 의미이다(IFOAM norms. p.76, CAC/GL 32-1999. Annex 3.1). 즉, 공급망 속에 있는 유기 사업자는 예외 없이 검사증 또는 인증서로 연결되어야 한다는 것이다. 경로보호가 효과적으로 실현되기 위해서는 ‘신선’과 ‘가공’을 불문하고 하나의 조직이 일관되게 인증 시스템을 관장할 필요가 있다.

**표 2-4-2. 유기가공식품 인증제도의 성립 경과**

2005년	○ 유기식품 인증시스템 구축을 위한 조사연구 (KFRI/과기부)
2006년	○ 유기가공식품 인증제도 시안 작성 (KFRI/농림부), 공청회(12월) ○ 유기가공식품산업육성종합대책 발표 (농림부, 9월)
2007년	○ 식품산업진흥법 제정 (국회, 11월)
2008년	○ 식품산업진흥법 시행령/시행규칙(안) 작성 (농림수산식품부) - 식품산업진흥법 하위법령(안) 공청회 (aI센터, 5월) - 식품산업진흥법 시행 (6월) ○ 법 시행에 따른 후속 조치 (농림수산식품부) - '우수식품인증기관 지정 및 운영 요령' 고시 (8월, 12월) - '유기가공식품분야 인증심사원 교육과정' 고시 (8월) - 유기가공식품 인증기관 제1호로 KFRI 지정 (11월) - '유기가공식품 인증제도 운영 지침' 고시 (12월) ○ 가공분야 유기심사원 교육 (KFRI)

주 1. KFRI=한국식품연구원(Korea Food Research Institute)

2.'유기가공식품 인증제도 운영 지침'에 의하면, 2010년 1월 1일부터는 식약청 고시에 의한 유기가공식품 표시기준이 효력을 잃게 된다. 따라서 그 이후부터는 사업자가 인증을 받지 않고 가공식품에 '유기'를 표시하거나 판매할 수 없다.

**표 2-4-3. 한국의 유기식품 인증제도 (2009년 4월 현재)**

법	친환경농업육성법	식품산업진흥법
시행일	1997.12.13.	2008.06.28.
적용범위	'유기'농산물/축산물, 저농약/무농약 농산물, 무항생제 축산물.	'유기'가공식품, 전통식품, 식품KS.
인증기관	NAQS, 민간인증기관 51개소.	한국식품연구원, 돌나라유기인증코리아.
관할기관	농림수산식품부 친환경농업팀, NAQS.	농림수산식품부 소비안전팀, NAQS.

주 1. NAQS는 국립농산물품질관리원

2. 관할기관은 제도의 운용, 시장 감시(모니터링), 인증기관 감독 등의 업무를 담당하는 조직을 말함.

3. 개정 수산물품질관리법(시행 2008.08.04.)에 의해 친환경 수산물 인증제가 도입되었으나 '유기양식' 인증제는 아님. 현재 일부 외국 인증기관들이 유기양식(organic aquaculture)에 대한 자체 기준을 갖추고 있으나 국가기준 또는 국제적으로 합의된 기준은 없음.

- 현재 농림수산식품부는, 유기가공식품 표시기준(식약청 고시 '식품등의표시기준'의 일부)의 효력이 상실되는 2009년 12월 31일까지 업체와 소비자들이 새로운 제도에 적응하는 기간으로 설정하고, 홍보와 교육, 업체에 대한 컨설팅 지원 등 제도의 조기 정착과 활성화를 위한 사업을 추진하고 있다.
- 농림수산식품부와 관계 기관에 의한 약 4년여의 노력 끝에 '유기가공식품' 인증제도가 성립하였으나, 유기식품 인증제도를 규정하고 있는 법률이 '친환경농업육성법'과 '식품산업진흥법'으로 분산되어 있어서 앞으로 유기식품 인증과 관련된 법과 조직을 일관된 체



제로 정비하는 일이 시급한 과제로 대두되고 있다.

## 5. 유기가공식품 인증 기준

- 앞서 살펴본 바와 같이 유기가공식품 인증제도는 식품산업진흥법 제23조에 의해 시행되었으며, 인증 기준은 같은 법 시행규칙에 규정되어 있다. 식품산업진흥법 시행규칙에는 '가공기준', '취급기준', '허용물질'에 관한 규정이 포함되어 있다. 또한 농림수산식품부는 시행규칙에서 상세히 다루지 못하였던 내용을 '유기가공식품 인증제 운영 지침'을 고시함으로써 구체화하였다.

### 가. 가공기준

- 유기가공식품의 가공기준(식품산업진흥법 시행규칙 제22조제1항 별표4)은 다음의 표 2-4-4와 같다.

표 2-4-4. 유기적 가공 기준

구 분	기 준
가. 일반요건	1) 유기사업자는 유기식품의 취급 과정에서 대기, 물, 토양의 오염이 최소화되도록 문서화된 유기취급계획을 수립하여야 한다. 2) 유기사업자는 유기식품의 가공 및 유통 과정에서 원료의 유기적 순수성을 훼손하지 않아야 한다. 3) 유기사업자는 유기생산물과 유기생산물이 아닌 생산물을 혼합하지 않아야 하며, 접촉되지 않도록 구분하여 취급하여야 한다. 4) 유기사업자는 유기생산물이 오염원에 의하여 오염되지 않도록 필요한 조치를 하여야 한다.
나. 가공원료	1) 유기가공에 사용할 수 있는 원료, 첨가물, 보조제 등은 모두 유기적으로 생산되거나 취급된 것을 사용하여야 한다. 2) 유기원료를 상업적으로 조달할 수 없는 경우, 물과 소금을 제외한 제품 중량의 5 퍼센트 비율 내에서 비유기 원료를 사용할 수 있다. 다만, 중량비율에 관계없이 유기원료와 동일한 종류의 비유기 원료를 혼합할 수 없다. 3) 유전자변형 농산물 및 유전자변형 농산물 유래의 원료를 사용할 수 없다. 4) 물과 소금을 사용할 수 있으며, 최종 제품의 유기 성분 비율 산정시 제외한다. 다만, 먹는 물 및 식품의 기준에 맞아야 한다. 5) 미생물 제제를 사용할 수 있으나, 유전자변형 미생물에서 유래한 것은 사용할 수 없다. 6) 별표 5의 유기적 취급에 허용하는 물질을 첨가물 및 가공보조제로 사용할 수 있다. 다만, 그 사용이 불가피한 경우에 한하여 최소량을 사용하여야 한다.
다. 가공방법	1) 기계적, 물리적, 생물학적 방법을 이용하되 모든 원료와 최종 생산물의 유기적 순수성이 유지되도록 하여야 한다. 식품을 화학적으로 변형시키거나 반응시키는 일체의 첨가물, 보조제, 그 밖의 물질은 사용할 수 없다. 2) 유기식품의 가공 및 취급 과정에서 전리 방사선을 사용할 수 없다. 3) 추출을 위하여 물, 에탄올, 식물성 및 동물성 유지, 식초, 이산화탄소, 질소를 사용할 수 있다. 4) 여과를 위하여 석면을 포함하여 식품 및 환경에 부정적 영향을 미칠 수 있는 물질이나 기술을 사용할 수 없다. 5) 저장할 때에 공기, 온도, 습도 등 환경을 조절할 수 있으며, 건조하여 저장할 수 있다.
<p>※ 유기원료 비율의 계산법[나목 2) 관련]</p> <p>(1) 유기원료의 비율 계산은 유기가공식품의 생산에 투입된 모든 원료의 중량, 첨가물의 중량을 기초로 하여 계산한다. 다만, 세척, 절단 등 제품생산 전에 버려지는 비가식 부분의 중량과 포장재, 용기 등의 중량은 제외한다.</p> <p>(2) 원료 및 첨가물 중량의 측정 시점은 해당 원료가 가공 공정에 투입되는 시점을 기준으로 한다.</p> <p>(3) 가공보조제 등 최종 제품에 잔류하지 않는 것은 그 중량은 제외한다.</p> <p>(4) 유기원료의 비율은 물과 소금을 제외한 제품의 중량에 대한 유기원료 중량의 비율과 같다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <math display="block">\frac{I_o}{G-WS} = \frac{I_o}{I_o+I_c+I_a} \geq 0.95</math> <p>G: 제품(포장재, 용기 제외)의 중량 (<math>G \equiv I_o + I_c + I_a + WS</math>)  <math>I_o</math>: 유기원료[유기농(축)산물+유기가공식품]의 중량  <math>I_c</math>: 비유기 원료(유기인증 표시가 없는 원료)의 중량  <math>I_a</math>: 비유기 식품첨가물(가공보조제 제외)의 중량            WS: 물과 소금의 중량</p> </div>	

## 나. 유기적 취급 기준

- 유기가공식품의 취급 기준(식품산업진흥법 시행규칙 제22조제2항 별표6.)은 아래의 표 2-4-5와 같다. 여기에서 '사업자'란 유기식품의 제조·가공 및 유통 등의 사업을 운영하는 모든 개인 또는 법인을 말한다(유기가공식품 인증제 운영지침. 제2조).

표 2-4-5. 유기적 취급 기준

구 분	기 준
가. 해충 및 병원균 관리	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 해충 및 병원균 관리를 위하여 화학적인 방법과 방사선 조사 방법을 사용할 수 없다.</li> <li>2) 해충을 없애기 위하여 예방적 방법, 기계적·물리적·생물학적 방법, 허용된 살충 물질 등을 차례로 적용하여야 한다.</li> <li>3) 해충과 병원균 관리를 위해 장비 및 시설에 금지된 물질을 사용하지 않아야 한다. 금지된 물질 및 방법으로부터 유기식품을 보호하기 위해 격리 및 충분한 예방 조치를 하여야 한다.</li> </ol>
나. 세척 및 소독	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 유기식품은 세척, 살균, 소독에 사용된 물질을 함유하지 않아야 한다.</li> <li>2) 사업자는 유기식품을 유기재배 및 취급에 금지된 물질, 해충, 병원균, 그 밖의 이물질로부터 보호하기 위해 필요한 예방 조치를 하여야 한다.</li> <li>3) 먹는 물 및 물질목록에 허용된 가공보조제를 식품 표면의 세척제 및 소독제로 사용할 수 있다.</li> <li>4) 세척제·소독제를 시설 및 장비에 사용하는 경우 유기식품의 유기적 순수성이 훼손되지 않도록 조치하여야 한다.</li> </ol>
다. 포장	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 포장재와 포장방법은 식품과 환경에 미치는 나쁜 영향을 최소화하도록 선정하여야 한다.</li> <li>2) 포장재는 유기식품을 오염시키지 않는 것이어야 한다.</li> <li>3) 합성살균제, 보존제, 훈증제 등을 포함하는 포장재, 용기 및 저장고는 사용할 수 없다.</li> <li>4) 유기식품의 유기적 순수성을 훼손할 수 있는 모든 물질과 접촉한 재활용된 자재나 용기는 사용할 수 없다.</li> </ol>
라. 원료 및 제품의 수송	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 사업자는 환경에 미치는 나쁜 영향이 최소화되도록 원료나 제품의 수송 방법을 선택하여야 하며, 수송 과정에서 유기식품의 순수성이 훼손되지 않도록 필요한 조치를 하여야 한다.</li> <li>2) 수송장비 및 운반용기의 세척, 소독을 위하여 금지된 물질을 사용할 수 없다.</li> <li>3) 수송과정에서 유기식품이 유기식품이 아닌 물질이나 금지된 물질과 접촉 또는 혼합되지 않도록 확실하게 구분하여 취급하여야 한다.</li> </ol>
마. 기록 및 접근 보장	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 사업자는 유기식품의 취급 전반에 관한 기록을 작성하여야 하며, 최소한 3년간 보존하여야 한다.</li> <li>2) 사업자는 가공과 유통의 유기적 관리 체계를 구축하기 위하여 문서화된 계획을 수립하여야 하며, 해당 유기취급계획을 인증기관과 합의하여야 한다.</li> <li>3) 사업자는 유기원료, 첨가물, 보조제, 세척제, 그 밖의 투입 자재의 구매, 입고, 출고, 사용에 관한 기록을 작성하고 보존하여야 한다.</li> <li>4) 사업자는 가공, 포장, 저장, 운송, 판매, 그 밖에 취급에 관한 유기적 관리 지침을 문서로 작성하고 보존하여야 한다.</li> <li>5) 우수식품인증기관 및 우수식품인증기관이 파견한 심사원에게 유기식품의 취급에 관한 모든 기록 및 관련 현장에 접근할 수 있도록 조건 없이 보장하여야 한다.</li> </ol>

## 다. 유기적 취급에 허용하는 물질의 종류

○ 유기 가공에서는 합성물질을 원칙적으로 금지하고 있으나 식품 가공에 있어서 필수 불가결한 물질을 일부 허용하고 있다. 유기 가공 및 취급에서 허용하는 물질(식품산업진흥법 시행규칙 제22조제2항 별표5.)은 다음의 표 2-4-6과 같다. 여기에서 '가공보조제'란 특정한 기술적 목적을 수행하기 위하여 원재료, 식품 또는 그 성분의 가공에 의도적으로 사용하는 일체의 물질 또는 재료로서, 그 자체로는 식품으로 소비되지 않으나 최종 생산물에 포함될 수 있는 물질을 말한다(유기가공식품 인증제 운영지침. 제2조).

표 2-4-6. 유기적 취급에 허용하는 물질의 종류

명칭(한)	명칭(영)	INS	첨가물	조건	가공보조제	조 건
개암껍질	Hazelnut shells	-	-	-	○	-
과산화수소	Hydrogen peroxide	-	-	-	○	-
구아검	Guar gum	412	○	-	-	-
구연산	Citric acid	330	○	과일 및 채소 제품	○	pH조절
구연산나트륨	Sodium citrate	331 (i)	○	소시지, 난백의 저온 살균, 유제품	-	-
구연산칼륨	Potassium citrate	332	○	-	-	-
구연산칼슘	Calcium citrate	333	○	-	-	-
규조토	Diatomaceous earth	-	-	-	○	감미료 및 포도주용, 여과보조제
글루코노델타 락톤	Glucono delta-lactone	575	○	D-글루코오스를 브로민수로 산화시켜 생산한 것은 금지	-	-
글리세롤	Glycerol	-	○	식물 추출물	-	-
글리세리드	Glycerides (mono/di)	-	-	-	○	식품의 드럼건조용에 한함
글리세린	Glycerin	422	○	지방과 기름의 가수분해로 생산된 것	-	-
나무껍질성분 제제	Preparation of bark components	-	-	-	○	설탕용으로
나무수지	Wood resin	-	-	-	○	-
나뭇재	Wood ash	-	○	전통치즈	-	-
난백알부민	Egg white albumin	-	-	-	○	포도주용으로
레시틴	Lecithin	322	○	표백제 및 유기용매를 사용하지 않고 얻은 것	○	-
로커스트빈검	Locust bean gum	410	○	유제품, 육제품	-	-
밀랍	Beeswax	901	-	-	○	이형제

명칭(한)	명칭(영)	INS	첨가물	조건	가공보조제	조 건
백도토	Kaolin	559	-	-	○	-
벤토나이트	Bentonite	559	-	-	○	과일 및 채소제품
사과산	Malic acid	296	○	-	-	-
산소	Oxygen	948	○	-	○	-
산탄검	Xanthan gum	415	○	지방제품, 과일 및 채소, 케이크, 비스킷, 샐러드	-	-
색소	Colors	-	○	식물 추출물, 비합성	-	-
셀룰로오즈	Cellulose	-	-	-	○	재 생포장, 고결방지제 (염소표백되지 않은 것), 여과보조제
수산화나트륨	Sodium hydroxide	524	○	곡류제품	○	설탕 생산 중 pH조절, 설탕 가공 및 전통 제빵 제품의 표면 처리 용
수산화칼륨	Potassium hydroxide	-	-	-	○	설탕 가공을 위한 pH조정, 개별 급속냉동시 과채류 체피공정에는 사용 금지
수산화칼슘	Calcium hydroxide	526	○	옥수수빵	○	설탕 가공
스테아린산 마그네슘	Magnesium stearate	-	○	-	-	-
식물성기름	Vegetable oils	-	-	-	○	유연제 또는 이형제
쌀가루	Rice meal	-	-	-	○	-
아라비아검	Arabic gum	414	○	우유, 지방 및 과자류 제품	-	-
아르곤	Argon	938	○	-	-	-
아스코르브산	Ascorbic acid	300		자연 형태로 이용이 어려울 경우		
알긴산	Alginic acid	400	○	-	-	-
알긴산나트륨	Sodium alginate	401	○	-	-	-
알긴산칼륨	Potassium alginate	402	○	-	-	-
에탄올	Ethanol	-	-	-	○	용매
염화마그네슘	Magnesium chloride	511	○	대두제품	○	응고제
염화칼륨	Potassium chloride	508	○	냉동 과일 및 채소, 통조림 과일 및 채소, 통조림 과일 및 채소소스류, 케첩 및 겨자	-	-
염화칼슘	Calcium chloride	509	○	유제품/지방제품/과일 및 채소/대두제품	○	응고제
오존	Ozone		-	-	○	-
옥수수녹말	Cornstarch	-	○	-	-	-
요오드칼륨	Potassium iodide	-	○	-	-	-
우유배양균	Dairy culture	-	○	-	-	-
운모	Isinglass	-	-	-	○	-

명칭(한)	명칭(영)	INS	첨가물	조건	가공보조제	조 건
이산화규소	Silicon dioxide	551	○	허브와 향신료의 고결 방지제	○	젤 또는 콜로이드 용액으로, 포도주, 과일 및 채소가공
이산화염소	Chlorine dioxide		-	-	○	식품접촉면의 소독 및 살균용, 단 수중 잔류염소량이 먹는 물 기준치 이내
이산화탄소	Carbon dioxide	290	○	-	○	-
이산화황	Sulfur dioxide	220	○	포도주용	-	-
이소프로판올	Isopropanol	-	-	-	○	설탕 제조시 결정화 공정
인산	Phosphoric acid		-	-	○	식품접촉면 및 장비세척에 한함
인산나트륨	Sodium phosphate	-	○	유제품	-	-
인산암모늄	Ammonium phosphate	342	○	포도주용으로만, 리터당 0.3mg으로 제한	-	-
인산칼륨	Potassium phosphate	-	○	-	-	-
젖산	Lactic acid	270	○	발효채소제품	○	유제품 응고제, 치즈 생산용 염수 pH조절
제1인산칼슘	Calcium phosphate, monobasic		○	밀가루 팽창제	-	-
제2인산칼슘	Calcium phosphate, dibasic	-	○		-	-
제3인산칼슘	Calcium phosphate, tribasic	-	○		-	-
젤라틴	Gelatin	-	-		○	포도주, 과일 및 채소가공
주석산	Tartaric acid	334	○	포도주용	○	포도주용
주석산나트륨	Sodium tartrate	335	○	케이크/과자류	○	-
주석산수소칼륨	Potassium bitartrate	-	○	곡류, 과자류 제품	○	-
주석산칼륨	Potassium tartrate	336	○	곡물류/케이크/과자류	○	-
질소	Nitrogen	941	○		○	-
카나우바왁스	Carnauba wax	903	-		○	이형제
카라기난	Carrageenan	407	○	유제품	-	-
카라야검	Karaya gum	416	○		-	-
카세인	Casein	-	-		○	포도주용
캐롭빈검	Carob bean gum	-	○		-	-
켈프	Kelp	-	○	농축제 및 식이 첨가물로만 사용	-	-
탄닌산	Tannic acid	184	-		○	포도주 여과보조제
탄산나트륨	Sodium carbonate	500	○	케이크 및 비스킷, 과자류	○	설탕 생산

명칭(한)	명칭(영)	INS	첨가물	조건	가공보조제	조 건
탄산마그네슘	Magnesium carbonate	504	○	-	-	-
탄산수소나트륨	Sodium bicarbonate	-	○	팽창제	-	-
탄산암모늄	Ammonium carbonate	503	○	곡물제품, 과자류, 케이크 및 비스킷류	-	-
탄산칼륨	Potassium carbonate	501	○	곡물류, 케이크 및 비스킷	○	포도 건조에 사용
탄산칼슘	Calcium carbonate	170	○	착색을 제외한 모든 기능, 비합성품	○	-
토코페롤	Tocopherol	306	○	지방과 오일의 항산화제	-	-
트래거캔스검	Tragacanth gum	413	○	-	-	-
펄라이트	Perlite	-	-	-	○	여과보조제
펙틴	Pectin	440	○	유제품	-	-
한천(寒天)	Agar	406	○	비합성품	-	-
활석	Talc	553	-	-	○	-
활성탄	Activated carbon	-	-	-	○	-
황산	Sulfuric acid	513	-	-	○	설탕용 추출수 pH조절
황산마그네슘	Magnesium sulfate	-	○	비합성원료에 한함	-	-
황산암모늄	Ammonium sulfate	517	○	포도주용으로만, 리터당 0.3mg 이내	-	-
황산 제1철	Ferrous sulfate	-	○	철분 강화제	-	-
황산칼슘	Calcium sulphate	516	○	케이크 및 비스킷, 대두제품, 제빵	○	응고제
효모	Yeast	-	-	-	○	비합성, 석유화학계 배양액 및 황산 폐기물 증류액을 사용한 것 금지

#### 라. 유기가공식품 인증제 운영 지침

- ‘유기가공식품 인증제 운영 지침’<sup>10)</sup>은 「식품산업진흥법」(이하 "법"이라 한다) 제23조에 따라 실시하는 유기가공식품 인증제도를 효율적으로 수행하기 위하여 필요한 세부사항을 정하기 위해 고시되었다.
- 이 고시는 아래와 같은 사업자가 가공식품을 ‘유기’로 표시하거나 판매하고자 할 때에는 법에 따라 인증을 받아야 함을 규정하고 있다(인증제도의 적용 범위).
  - 국산 또는 외국산 유기 원료<sup>11)</sup>를 사용하여 국내에서 유기가공식품을 제조 및 가공하고자 하는 자(도축 및 신선편이 가공, 육가공, 유가공, 도정 및 제분 업자 포함)

10) 농림수산물부 고시 제2008-120호 (2008년 12월 19일)

11) 인증품 생산에 사용하는 원료는 「친환경농업육성법」 시행규칙 제9조 [별표3]에 명시된 인증기준에 적합한 것이어야 한다. 유기원료의 적합여부는 「친환경농업육성법」에 의해 지정 받은 인증기관이 발급한 인증서로 확인한다 (같은 고시 제3조제2항).

- 국내 판매를 목적으로 국산 또는 외국산 유기 원료를 사용하여 외국에서 유기가공식품을 제조 및 가공하고자 하는 자
  - 국내에서 국산 또는 외국산 유기가공식품을 소분 또는 재포장 하는 자
- 또한 식품산업진흥법 시행규칙의 인증기준 및 취급기준에 대한 구체적 해석을 담고 있는데 그 내용은 다음과 같다.
- ‘유기적으로 생산되거나 취급된 것’은 「친환경농업육성법」에 따라 유기농산물 인증을 받거나 「식품산업진흥법」에 의한 유기가공식품 인증을 받은 것을 의미한다.
  - ‘동일한 종류의 비유기 원료’를 판단하는 방법:
    - 가공되지 않은 원료에 대해서는 명칭이 같으면 동일한 종류의 원료로 판단할 수 있다.
    - 단순 가공된 원료에 대해서는 해당 원료의 가공에 사용된 원료가 동일하면 명칭이 다르더라도 동일한 원료로 판단할 수 있다. 예를 들면, 옥수수분말과 옥수수전분, 토마토피레와 토마토페이스트는 동일한 원료로 볼 수 있다.
    - 구체적인 사례에 따른 원료의 동일성 여부는 인증기관이 판단한다.
  - 인증 시제품에 대한 인증심사에서 GMO 성분이 검출되는 경우에는 인증하지 아니한다.
  - 유기가공식품에 사용하는 물은 「먹는 물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙」 제2조에 따른 먹는 물 수질기준에 적합하여야 한다.
  - 사업자가 사용하는 미생물 제제가 규칙 [별표4] 나. 5)의 ‘유전자변형 미생물에서 유래한 것’과 무관하다는 것은 해당 미생물 제제의 공급자로부터 받은 증빙서에 의해 확인한다.
  - ‘기계적, 물리적 방법’은 절단, 분쇄, 혼합, 성형, 가열, 냉각, 가압, 감압, 건조, 분리(여과, 원심분리, 압착, 증류), 절임, 훈연 등을 의미하며, ‘생물학적 방법’은 발효, 숙성 등을 의미한다.
  - ‘전리방사선’은 살균, 살충, 발아억제, 성숙의 지연, 선도 유지, 식품 특성의 개선 등을 목적으로 사용되는 방사선을 의미한다.
  - 유기원료의 비율을 계산하는 방법:
    - 원료별로 단위가 달라 중량과 부피가 병존하는 때에는 최종 제품의 단위로 통일하여 계산한다.
    - 인증 받은 유기 첨가물은 유기원료로 간주하여 계산한다.
    - 계산 시 제외되는 물과 소금은 의도적으로 투입되는 것에 한하며, 가공되지 않은 원료에 원래 포함되어 있는 물과 소금은 포함한다.
    - 농축, 희석 등 가공된 원료 또는 첨가물은 가공 이전의 상태로 환원한 중량 또는 부피로 계산한다.
    - 비유기 첨가물이 포함된 가공 유기원료를 사용하였을 때에는 해당 원료의 유기원료 비율만큼만 유기원료로 인정하여 계산한다.



- 해충을 없애기 위한 ‘예방적 방법’은 서식처 제거, 접근 경로의 차단, 천적의 활용 등을 의미하며, ‘물리적·기계적·생물학적 방법’은 물리적 장벽, 음파, 초음파, 빛, 자외선, 덫, 온도관리 등을 의미한다.
- ‘허용된 살충 물질’은 규칙 제22조제2항에 관련 [별표5] ‘유기적 취급 허용물질’과 「친환경농업육성법」 시행규칙 제7조 관련 [별표1] 1. 가. (2) ‘병해충 관리를 위하여 사용이 가능한 자재’를 의미한다.
- 표시 방법:
  - 인증받은 사업자는 인증품에 "유기OO(제품명)", "인증기관명"과 "인증번호"를 표시하여야 한다.
  - 법 제25조 제3호의 ‘유기가공식품으로 오인될 우려가 있는 외국어표시’는 영어의 ‘Organic’, ‘Bio’, ‘Eco’ 등이며, 이와 같은 의미의 제3국 언어를 의미한다.
- 이 고시의 부칙에서는 “식품위생법 제10조에 따른 「식품 등의 표시기준」(식품의약품안전청고시 2007-69) 제3조의 유기가공식품 표시에 관한 사항은 2009년 12월 31일까지 효력이 있다.”고 규정함으로써 2010년 1월 1일부터는 인증 받지 아니한 사업자는 가공식품을 ‘유기’로 표시하거나 판매할 수 없게 되었다.

# 제 3 장 연구개발 수행 내용 및 결과

## 제 1 절 총괄

### 1. 연구교류 활성화

#### 가. 자료 공유

다손의 홈페이지([www.dasonfood.com](http://www.dasonfood.com))에 본 과제와 관련된 기술, 연구보고서, 논문 및 시장 자료를 공유

- 유럽 : 230억 규모의 대규모 프로젝트 자료
- 미국 : 개념, 가공, 원료성분, 시장 등의 2003년 이후 자료
- 한국, 일본 등 아시아 : 규제 및 시장 현황 자료



그림 3-1-1. 자료 모음.

#### 나. 연구 협력회의, 보고 및 일본 벤치마킹

- 1차 회의 (2007. 9. 12 : 다손 회의실)
  - 주 관 기 관 : 금지물질 자료조사 및 정리
  - 제1협동기관 : 유기가공 공정 Review
  - 제2협동기관 : 가공적성 및 경제성 분석

- 2차 회의 (2007. 10. 10 : 의성 방문)
  - 친환경적인 자연가공, 첨가제 free 제품개발 원칙 협의
  - 친환경 사과 cider/사과식초 개발
  - 균 profile 및 물성 분석
- 3차 회의 (2007. 10. 15 : 한국식품연구원 회의실)
  - 원료수급 방안 및 제품 아이디어 상호협조
  - 사과 cider/사과식초 제조 설비에 대하여 친환경모듬회(의성)와 지속적인 협의필요
  - '국내 유기농 HACCP' 제안필요(유럽자료 활용)
- 일본 유기가공공장의 벤치마킹 (2007. 10. 24~28, 주관기관)
  - 일본 오사카 생산밀착형 가공공장 견학
  - 일본 유기농업 생산지 견학 및 생산자 교류
  - 안전한 먹거리와 안심하고 생활할 수 있는 자연과 환경을 만들기 위한 노력이 돋보임
  - 먹거리(食)와 농업(農)의 새로운 가치 발견
  - 생산자와 소비자에게 서로 적합한 관계 만들기를 위하여 지역적 활동 및 생산밀착형 중소규모 가공공장을 운영하며 생산자와 소비자의 상호 이윤 극대화
- 반기보고회 (2007. 11. 8 : 한국식품연구원 회의실)
  - 세부과제별 연구추진현황 및 결과발표-1
  - 현재 연구진행에 대한 토의-1
  - 향후 연구방향에 대한 협의-1
- 일본 가공식품현황 분석 (2008. 3. 12~14, 2008 동경식품박람회 참관, 주관기관)
  - 세계 우수 농식품과의 비교 분석을 통한 수출경쟁력 제고
  - 일본 등 선진국 식품시장의 환경변화 파악
  - 농산물 수입동향 파악
  - 박람회에 참가한 대부분의 식품들이 친환경 원료를 이용해 만든 제품임을 강조하는 가공식품이 대부분을 차지하고 있는 것으로 미루어 친환경(유기농)원료에 대한 소비자 관심이 높아지고 있는 것으로 사료됨
- 중간(연차)보고회 (2008. 4. 24 : 다손 회의실)
  - 세부과제별 연구추진현황 및 결과발표-2
  - 현재 연구진행에 대한 토의-2
  - 향후 연구방향에 대한 협의-2
- 4차 회의 (2008. 6. 16/20 : 다손 회의실)
  - 사과 스낵 건조실험
  - 갈변억제 실험

- 5차 회의 (2008. 6. 23 : 한국식품연구원 회의실)
  - 주 관 : 2차년도 과제진행 방향 협의
  - 제1협동 : 유기가공 공정 정립
  - 제2협동 : 가공적성 및 경제성 분석방법
- 6차 회의 (2008. 8. 5 : 다손 회의실)
  - 사과쥬스관련 협의
  - 친환경 사과 cider/사과식초 개발
- 유럽시장 및 기술동향 파악 (2008. 10. 12~14, 2008 SIAL 참관 : 주관기관)
  - 기술동향 : 친환경유기가공에 적합한 가공기술 파악 40년의 격차
  - 최소가공기술
  - 발효기술
  - 전기물리적 신가공기술 (고압, PEF, High Intensity Light, Microwave 등)
  - Hurdle Technology
  - HACCP 등
- 7차 회의 (2008. 10. 31 : 의성 방문)
  - 과제 진행상황 협의
  - 친환경 사과 cider/사과식초 개선 협의
- 반기보고회 (2008. 12. 26 : 다손 회의실)
  - 세부과제별 연구추진현황 및 결과발표-3
  - 현재 연구진행에 대한 토의-3
  - 향후 연구방향에 대한 협의-3
- 8차 회의 (2009. 4. 27 : 다손 회의실)
  - 과제 진행상황 협의
  - 최종보고서 작성 및 기술이전 관련 협의

## 2. 분야별 전문가 네트워킹

### 가. 유기가공에 적합한 새로운 저장가공기술 전문가와의 교류

- HPP & UHP(300MPa~700MPa, 장비 독점적 권리 확보)
- PEF(본 과제 참여 연구원이 국내 최초 연구자)
- Ohmic heating(본 과제 참여 연구원이 국내 최초 연구자)
- Aseptic Processing(유기가공 업체 방문 및 정보 교류)
- Natural Preservatives(발효기술 활용)

나. 농식품가공·유통 분야의 Emerging Tech.로서 에너지 효율이 높으며 지속가능한 친환경 기술인 고압이용기술의 확보

○ 고압과 관련된 응용분야

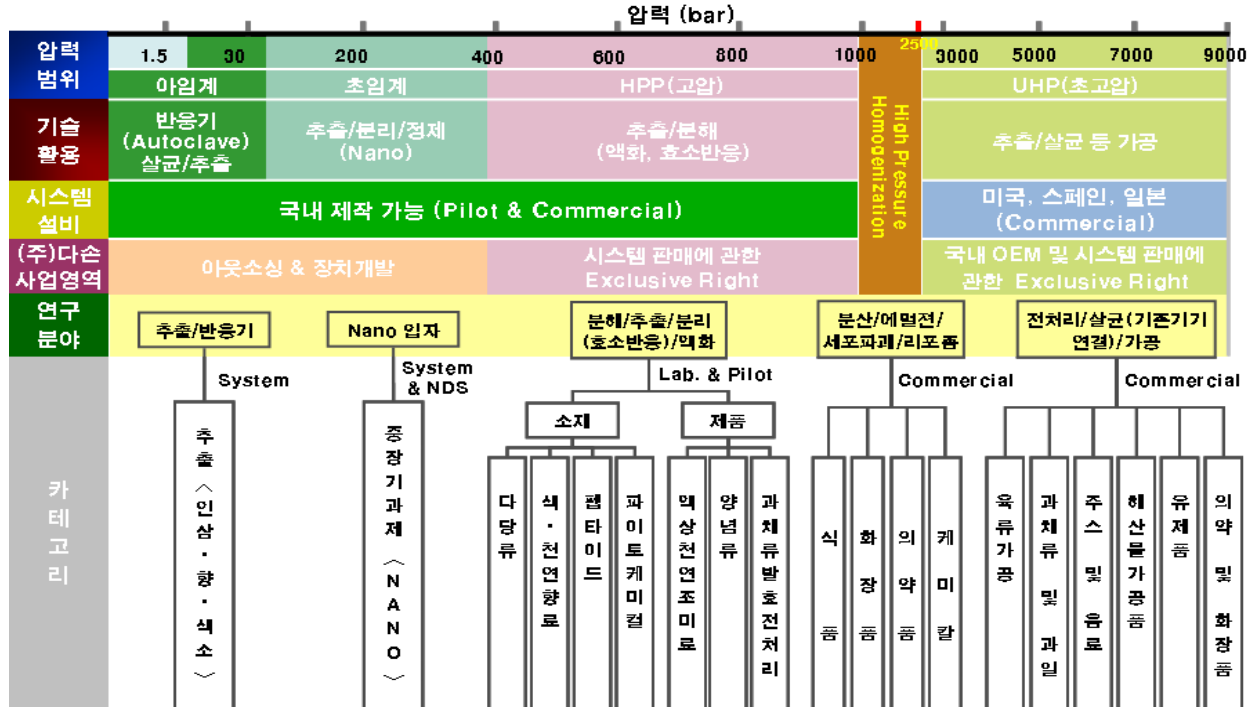
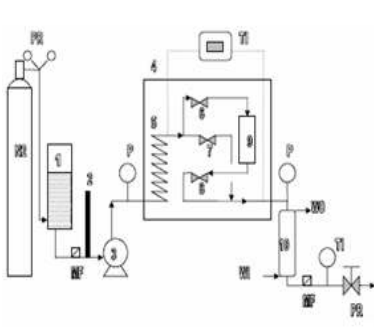


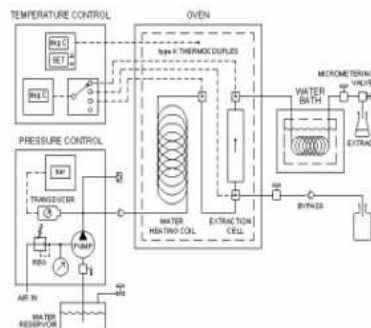
그림 3-1-2. 압력별 응용분야.

- 아임계

- 분석의 전처리 기술에서 부터 발전
- 용매 추출 대체기술
- SFE 또는 High Pressure Solvent Extraction 장치를 활용하여 연구



Schematic diagram of superheated water extraction system.



Subcritical water extraction system for extracting ANCs from fruit berry Substrates.



Accelerated solvent extraction module (Dionex Model 300) used for the SWE of fruit berry substrates.

그림 3-1-3. Subcritical Water Extraction 장치.

- 다손의 아웃소싱 기업에서 system 제작기술 확보

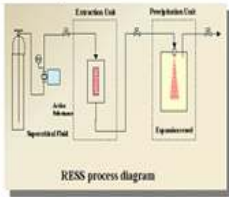


그림 3-1-4. 실험실 규모(5 L)의 Autoclave(아임계 추출 또는 superheated water extraction system).

- 초임계를 이용한 나노 입자 제조기술

- 다손의 아웃소싱기업과 공동으로 연속식 시스템 제작기술 확보
- 기존의 방식과 차별화

(1) RESS (Rapid Expansion of Supercritical Solutions)

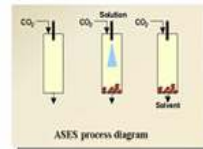
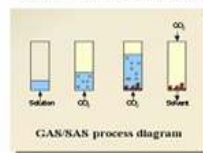


(2) GAS (Gas Anti-Solvent)

SAS (Supercritical fluid Anti-Solvent)

ASES (Aerosol Solvent Extraction System)

SEDS (Solution Enhanced Dispersion by Supercritical Fluids)



(3) PGSS (Particles from Gas Saturate Solutions)

(4) RPSS (Reactive Precipitation in Supercritical Solution)

그림 3-1-5. 연속식으로 초임계를 이용한 나노입자 제조장치.

- 고압액화시스템

- System을 국내에서 제작이 가능하며 시판되고 있음
- 100 MPa까지 압력을 올릴 수 있으며 50°C까지 온도를 조정 가능함
- 효소를 찾는 것이 Key Point
- 물성변화를 유도 할 수 있음
- 반연속식으로 장치를 연결하여 pilot 규모의 scale up 가능



그림 3-1-6. 고압액화장치.

- High Pressure Homogenization

- 주로 cell을 파괴하는데 이용되었던 장치
- 압력범위는 1000~2500 MPa
- 유가공 및 과채류 음료 제조시 저장기간의 연장기술로 활용되고 있음
- dispersion이나 emusification이 가능함(음료 및 기능성음료 제조 시 활용)
- 비열처리방법

- ✓ stability
- ✓ shelf-life
- ✓ digestion
- ✓ taste
- ✓ reduce the amount of additives

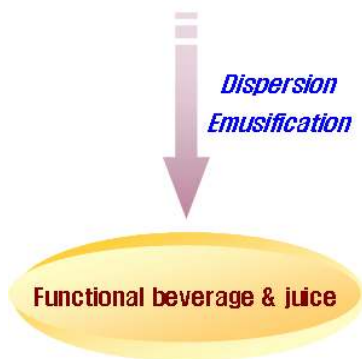


그림 3-1-7. High Pressure Homogenization System.

- Ultra High Pressure Processing

- 비열살균기술은 300 MPa 이상에서 가능



- 추출 및 새로운 가공기술로도 활용되고 있음
- 최소가공기술로 미국이나 유럽에서 인정된 가공 공정임
- 초고압 기술관련 국내특허
  - ① 무취화 마늘의 제조 방법(10-1992-000361)
  - ② 고압처리에 의한 조미마늘의 제조 방법(101993-0027919)
  - ③ 초고압을 이용한 김치류의 저장성 향상방법(10-1995-0050654)
  - ④ 고압처리에 의한 녹즙의 제조방법(10-1994-0036925)
  - ⑤ 초고압을 이용한 페이스트상 식품의 새로운 살균방법(10-1995-0000323)
  - ⑥ 당근주스의 제조방법 (공개특허 : 10-1996-0060317)
  - ⑦ 목젯균, 임상빈 : 저식염 속성발효 젓갈의 제조 및 저장성 증진방법(10-2000-0024190)
  - ⑧ 그린바이오텍 : 초고압을 이용한 신규한 인삼가공방법 (10-2002-0025239)
  - ⑨ 경희대학교 산학협력단 : 초고압을 이용한 전분가수분해방법(10-2004-0015210)
  - ⑩ 제주대학교 산학협력단 : 초고압처리에 의한 굴의 저장성 증진방법(10-2006-0081621)



그림 3-1-8. Ultra High Pressure Processing System.

- 과채류 및 전통발효식품 전문가와 교류
 

과채류 및 전통발효식품 전문가와의 교류를 위하여 표 3-1-1의 전문가와 네트워크를 형성하고 제품개발에 있어서 발효기술을 접목하는 방향에 대하여 협의를 하였으며, 특히 전통적인 식초발효를 위생적인 발효공정으로 인정받게 하기 위한 노력을 계속하여 기울이고 있음



표 3-1-1. 교류 중인 전통발효식품 전문가

전문가	소속	관심 연구 영역
변 유 량	(주)바이오벤	전통 식품 가공기술 및 비열살균 가공기술
신 동 화	전북대학교 응용생물공학부	전통발효식품(콩, 고추장 등)의 제조기술과 기능성 연구
조 석 철	(주)바이오벤	유산균 발효를 이용한 기능성 식품 소재연구

○ 효소 및 천연첨가물 원천기술 확보자와의 교류추진

고압액화 장치를 이용하여 유기가공 소재를 만들기 위해서는 안전하고 값싼 효소를 확보하는 것이 관건이므로 표 3-1-2와 같은 이 분야의 전문가와 네트워크를 형성하여 도움을 받음

표 3-1-2. 교류 중인 효소 및 천연첨가물 원천기술 확보자

전문가	소속	관심 연구 영역
황 재 관	연세대학교 생명공학과	기능성 식품 신소재 개발 및 Nutrigenomics 기능성 식품 설계
채 희 정	호서대학교 식품생물공학과	효소반응을 활용한 식품소재화 탐색연구
조 석 철	(주)바이오벤	천연항균 펩타이드 및 부착억제제를 이용한 기능성 식품 개발

○ 산업화와 실용화를 위해서 유기농 원료공급자, 유통Line 등의 전문가와 교류를 실시 함

- 소재 및 품목별 원료 공급자 등 : 하늘연 F&B, 아이사랑, 대풍 등
- 유통 line : 농산물유통공사 또는 농협 아침마루 등의 MD와 교류
- 판매 또는 유통 : 풀무원(올가 및 Natural House), 초록마을, 생협/한농 등

3. 산업화실용화

○ 기 개발된 제품의 표시기준과 가공기술을 개선한 제품의 생산·유통 현황을 아래 표 3-1-3에 나타내었음.

○ 서류를 이용한 snack 중에서 단호박 스낵은 test marketing을 거쳐 마케팅 전략을 수립하여 친환경·유기가공품 전문 매장인 두레생협/생협/한마음 및 초록마을에서 유통되고 있으며 2010년에는 단일 품목으로 월 매출액 5,000만원을 예상하고 있음

○ 본 사의 전략에 따라 다른 종류의 snack과 시리얼 및 finger foods(chip)는 직접 생산하여 런칭 시기를 조절, 시장에 내놓으려 함

○ 사과를 이용한 반고형 이유식, 분말죽, 베지테리안 핫도그 등은 기술거래, 회사의 투자여건 또는 시장 상황을 고려하여 산업화를 시도 하려고 함

표 3-1-3. 기 개발 제품의 생산·유통 현황

제품유형	브랜드명	제품명	산업화·실용화 현황
스낵류	미인의 간식	딸기스낵	원료와 가격 문제로 주문자 생산
		사과스낵	소량 올가에 납품
		배스낵	원료와 가격 문제로 중단
		단감스낵	원료와 가격 문제로 중단
		다시마스낵	소량 생산하여 친환경·유기가공 전문매장에 납품
	미인의 곡식 (Chip 류)	현미스낵	경쟁사 제품에 비하여 유기농 원료로 제품을 생산하는 경우에는 가격경쟁력이 너무 약해 품질경쟁력으로 경쟁 우위를 점하기 어려워 잠정 중단
		흑미스낵	
		보리스낵	
		발아현미스낵	
		통밀스낵	
		검은콩스낵	경쟁사 제품에 비하여 유기농 원료로 제품을 생산하는 경우, 가격경쟁력이 약하나 품질경쟁력으로 경쟁 우위를 점하여 친환경·유기가공 전문매장에 납품
		노란콩스낵	
옥수수스낵			
체중조절용 조제식품 (Fast Food)	미인의 저녁한끼	미인의 저녁한끼	원료와 가격 문제로 중단
캔디류	미인의 후식	과일캔디	직접 생산하여 친환경·유기가공 전문매장에 납품
		청국캔디	
		청국초코	OEM 생산 공장과 판매망 확보를 위한 노력을 기울이고 있음
음료	올가사과주스	올가사과주스	OEM 생산하여 친환경·유기가공 전문매장에 납품
	사과식초	사과식초	직접 생산하여 친환경·유기가공 전문매장에 납품

#### 4. 기술이전

본 과제에서 신규로 개발된 사과스낵, 사과사이다 및 사과식초의 제조기술은 제조공정 및 품질관리 기준을 참여기업인 아이사랑 영농조합에 이전하였으며, 아이사랑에서는 폐교를 매입하여 부지를 확보하였고, 공장을 설립하기 위한 투자자금을 지원받기 위하여 본 과제 연구결과를 바탕으로 사업계획서를 작성하고 있다.

## 제 2 절 세부과제 : 친환경·유기가공식품개발

### 1. 천연보존료 등 가공 보조 재료의 검토

- 국가별로 첨가물에 관한 정의를 살펴보면, 우리나라에서는 첨가물공전에 『식품을 제조, 가공 또는 보존함에 있어 식품에 첨가, 혼합, 침윤 기타의 방법으로 사용되는 물질(기구 및 용기, 포장의 살균, 소독의 목적에 사용되어 간접적으로 식품에 이행될 수 있는 물질을 포함한다)을 말한다.』
- 미국에서는 식품에 첨가되는 물질로, 식품의 성분을 직접 또는 간접적으로 구성하는 의도적이거나 비의도적인 생성물로 사용되거나, 또는 식품의 특성에 영향을 미치는 모든 물질을 의미한다. 이 같은 정의에는 식품의 생산, 가공, 처리, 포장, 운송 또는 보관 등의 과정에서 사용되는 모든 물질이 포함된다고 하고 있으며, 일본에서는 식품의 제조과정에 있어서 또는 식품의 가공 또는 보존의 목적으로 식품에 첨가, 혼합, 침윤 기타의 방법에 따라 사용되는 물질로 정의하고 있고 유럽에서는 감미료, 착색 또는 보존성 등과 같은 일정한 기술적 기능을 획득하기 위해 식품에 의도적으로 첨가된 물질이라고 하고 EU 법규에서는 『일반적으로 그 첨가물 자체로 식품으로 소비되지 않으며 식품의 영양적 가치 유무와 관계없이 특정 성분으로도 사용되지 않고, 식품첨가물 또는 첨가물의 부산물이 직접 또는 간접적으로 식품의 구성성분이 되거나 기술적 목적을 위해 식품에 의도적으로 첨가되는 모든 물질』(정의의 전체 내용은; 89/107/EEC 지침의 1(2)조 참조)로 정의하고 있다.
- 가공보조제에 대한 정확한 정의는 찾기 어려우나 식품 가공 기술상의 필요에 의해 사용되어지는 보조제 또는 식품이나 그 원료의 가공, 조리, 포장 또는 저장 중에 첨가되는 물질로서 용매, 가수분해제, 검화제, 응고제, 표백제, 정제약제, 에스테르화제, 카라멜화제, 촉매제, 여과제 등을 말한다.
- 이 들 물질은 사용되어지는 제품유형에 따라 사용량에 대한 규제가 있는 경우가 있고, 각나라별 유기농식품에 허용된 첨가물 및 가공보조제에 차이가 있어 유기농제품으로 수입, 수출시 문제가 자주 발생하므로 향후 국제적 기준의 개정 동향과 국내 여건 등을 고려하여 지속적으로 개선할 필요가 있다.

#### 가. 허용 및 금지 물질

- 친환경·유기가공 식품을 개발하기 위해서 필요한 첨가물 및 가공보조제의 허용 및 금지에 관한 국내/미국/일본/유럽/CODEX(국제기준)의 기준을 자료 조사하였으며 국내 기준을 제 2 장 4절에 요약하였다.

## 나. 친환경·유기가공 원료 및 소재 supplier 조사

- 본 연구에서 개발하고자 하는 4가지 type의 제품에 필요한 주원료, 가공보조제, 기능성 소재 및 포장재를 국내에서 구입 가능 여부를 조사하기 위하여 원료 및 소재별로 supplier를 조사하여 표 3-2-1에 나타내었다. 가공보조제 및 기능성 소재의 경우에 국내에서 공급하는 공급자가 없다. 따라서 친환경·유기가공품을 개발하여 상품화하는 데는 많은 제약이 따를 것으로 예측된다.

표 3-2-1. 친환경·유기가공 원료 및 소재 supplier

분 류		원료 및 소재명	Supplier		
			국내	국외	
주 원 료	곡류	백미, 현미, 율무, 수수, 보리, 팥, 수수, 녹두, 흰콩, 검은콩	○		
	야채류	야콘, 마, 우영, 도라지, 단호박, 연근, 양파, 무, 당근, 고구마, 파프리카, 양배추, 무청, 셀러리	○		
	과일류	무화과, 메론, 배, 감귤, 키위, 딸기, 포도, 사과	○		
	버섯류	표고, 목이, 영지, 아가리쿠스, 양송이	○		
	육류	한우, 돼지고기	○		
	해조류	미역, 다시마, 김, 파래김	○		
	어패류	홍합, 바지락, 참꼬막, 굴	○		
가 공 보 조 제	Fat			○	
	Starch & Stabilizer	옥수수전분	○		
	Nutritive sweeteners	과당, 포도당, 말티톨, 환원물엿, 이소말트	○		
		파라티노즈, 에리스리톨, 자일리톨, 트레할로스		○	
	Flavors & Colors	착색료, 착향료	○		
	Taste in a Flash				
성 제	산미료	구연산, 초산, 말릭산, 젖산	○		
	증점제	카라기난, 잔탄검, 아라비아검 한천, 곤약		○ ○	
기 능 성 소 재	Herb	녹차, 어성초, 삼백초	○		
	향산화제	녹차추출물	○		
		쥬아르티추출		○	
		루바브농축액		○	
	생약제	구기자, 오미자, 매실, 산수유, 유자, 감초, 진피, 오디, 홍삼, 인삼	○		
	비타민	비타민C, 비타민B <sub>2</sub>		○	
	미생물	프로폴리스		○	
		섬유질	식이섬유		○
			키티키토산		○
		DHA		○	
	유산균, 효모		○		
포장재	유리병, PET, 파우치, 종이, 폴리올레핀 등	○			

## 2. 기 개발된 Fast Food/ Snack에 대한 재료 및 가공기술의 다양화

- (주)다손 및 참여기업인 아이사랑영농조합에서 건강지향식품으로 생산·판매하고 있는 표 3-2-2와 같은 Fast Food와 Snack 및 음료에 사용되는 재료와 가공기술을 친환경·유기농 식품의 기준에 맞게 변형하기 위하여 자료 및 시장조사를 중심으로 아래와 같은 조사를 실시하였다.

표 3-2-2. 기 개발된 제품 유형별 원료 및 주요가공기술

제품유형	브랜드명	제품명	주원료	부원료	가공기술
스낵류	미인의 간식	딸기스낵	딸기100%	-	동결건조
		사과스낵	사과100%	-	
		배스낵	배100%	-	
		단감스낵	단감100%	-	
		다시마스낵	다시마91.9%	정백당,물엿,간장	탈염 및 동결건조
	미인의 곡식 (Chip 류)	현미스낵	현미99.95%	정제염	증숙-압출성형
		흑미스낵	흑미99.95%	정제염	
		보리스낵	보리99.95%	정제염	
		발아현미스낵	발아현미99.95%	정제염	
		통밀스낵	통밀99.95%	정제염	
		검은콩스낵	검은콩100%	-	침지 및 동결건조
		노란콩스낵	노란콩100%	-	
		옥수수스낵	옥수수100%	-	
체중조절용 조제식품 (Fast Food)	미인의 저녁한끼	미인의 저녁한끼	동결건조다시마, 동결건조청국	동결건조과채류	동결건조
캔디류	미인의 후식	과일캔디	설탕, 물엿	포도즙,귤즙,사과즙	농축-성형
		청국캔디	흑설탕, 물엿	동결건조청국분말,노란콩	
		청국초코	양딸기초콜릿, 동결건조청국	정백당,젤라틴	초콜릿코팅-숙성-폴리싱
음료	올가사과주스	올가사과주스	저농약사과	비타민C	
	사과식초	사과식초	저농약사과	황설탕	양조식초

- 미국이나 유럽 등 유기가공의 선진국에서는 유기가공기술을 친환경적기술 또는 최소가공 기술로서 정의하고 있으며 소비자의 안전과 제품의 신선한 품질 및 영양성분 및 생리활 성물질의 잔존(고품질 제품)을 위하여 화학적인 가공방법을 배제하고 물리적인 방법을 적용하고 있다. 이를 위해서 에너지 효율이 높은 대체가열기술이나 열을 가하지 않으면 서 유통기한을 연장하고 품질의 안전성을 유지하기 위한 기술로 발효기술, 천연첨가물 또는 비열가공기술의 상업화에 초점을 맞추고 있다. 따라서 기 개발된 제품에 이러한 원 칩에 의거 적용 가능한 유기가공기술은 표 3-2-13과 같다. 본 세부과제에서는 스낵류와 Fast Food 및 캔디류를 검토·개선하고 음료의 검토는 본 세부에서는 개선을 개발은 협 동과제에서 다루었다.
- 따라서 본 세부과제에서는 표 3-2-3에 나타난 것과 같이 새로운 기술의 개발 보다는 원료의 전환과 이에 따른 가공적성의 부여 및 에너지 효율을 개선하는데 중점을 두고자 하였다.

**표 3-2-3. 기 개발된 제품에 적용 가능한 친환경·유기가공기술**

제품유형	브랜드명	제품명	기존 가공기술	적용 가능한 친환경유기가공 기술
스낵류	미인의 간식	딸기스낵	동결건조	동결건조 또는 에너지 효율이 높은 건조 기술
		사과스낵		
		배스낵		
		단감스낵		
		다시마스낵	탈염 및 동결건조	동결건조 또는 에너지 효율 적용
	미인의 곡식 (Chip 류)	현미스낵	증숙-압출성형	에너지 효율 적용
		흑미스낵		
		보리스낵		
		발아현미스낵		
		통밀스낵		
검은콩스낵		침지 및 동결건조	동결건조 또는 에너지 효율 적용	
노란콩스낵				
옥수수스낵				
체중조절용 조제식품 (Fast Food)	미인의 저녁한끼	미인의 저녁한끼	동결건조	동결건조 또는 에너지 효율 적용
캔디류	미인의 후식	과일캔디	농축-성형	에너지 효율 적용
		청국캔디		
		청국초코	발효, 초콜릿코팅-숙성-폴리싱	에너지 효율 적용
음료	올가사과주스	올가사과주스	저온살균 또는 HTST	High Pressure Homogenization Ultra High Pressure을 이용한 비열살균 기술
	사과식초	사과식초	전통발효	HACCP의 적용

### 3. 기 개발된 제품에 대한 표시기준 검토

#### 가. 기 개발된제품에 대한 표시기준의 문제점 및 개선방안 도출

##### (1) Fast Food(미인의 저녁 한끼)

○ 본 과제에서 fast food로 정의한 『미인의 저녁한끼』의 표시기준과 문제점 및 개선방안은 표 3-2-4와 같다.

표 3-2-4. 『미인의 저녁한끼』에 대한 표시기준의 문제점 및 개선방안

Product & 표시기준	문제점	개선방안
<p>-제품명 : 미인의 저녁한끼</p> <p>-식품유형 : 체중조절용조제식품</p> <p>-중량 : 50g</p> <p>-유통기한 : 별도표기일까지</p> <p>-원재료명및함량:동결건조다시마[다시마(국내산)91.9%,정백당,물엿,간장,오렌지후레바]50%,동결건조청국초콜릿[(양말기초콜릿,동결건조청국(대두,국내산)41.61%,정백당,젤라틴,오렌지칼라P-160(프리카추출색소),카나우바왁스,엽산,비타민C,비타민B6,천연토코페롤,산화아연]49%,동결건조과채류(딸기,토마토)1%</p> <p>-제조원 : (주)다손</p> <p>-포장재질: PS컵/PET뚜껑/PE+PP필름</p> <p>-유통기한 : 제조일로부터 1년</p> <p>-보관상 주의사항 : 직사광선을 피해 건냉한 곳에 보관.</p> <p>-반품 및 교환 : 제조 및 판매원</p>	<p>-흡습에 의한 조직감 저하우려</p> <p>-친환경 원료(과채류) 수급의 어려움</p> <p>-원자재 가격상승으로 제품 가격 동반상승 불가피</p> <p>-용기에 따른 흡습우려</p> <p>-원재료(95%이상)가 유기농립산물의 인증기관에 의해 인증 받은 원료가 아님(다시마의 경우 국내산 자연산 다시마임에도 불구하고 유기농인증 어려움)</p> <p>-권장섭취량 및 섭취방법 미표시-법개정됨('07.12월)</p> <p>-1회 제공 기준량에 알맞은 중량 수정 필요</p>	<p>-흡습율을 감소시키는 용기 재질 개선</p> <p>-유기가공식품으로서의 제품 이미지 고취</p> <p>-유기가공품에 사용 가능한 유기농원재료, 식품첨가물 및 보존료 사용</p> <p>-유기수산물의 인증기준에 대한 법재정이 필요함</p> <p>-권장섭취량 및 섭취방법 표시</p> <p>-1회 제공 기준량에 알맞은 중량단위(40g)로 포장</p> <p>-유통기한 연장을 위한 가공 기술 개선</p>

##### (2) 스낵류(미인의 간식)

○ 스낵류 중에서 과일을 이용하여 동결건조 기술로 제조한 미인의 간식 시리즈 4종은 원료의 차이 이외에는 다른 점이 없어 대표적으로 사과 예를 표 3-2-5에 나타내었다.

표 3-2-5. 『미인의 간식: 사과』에 대한 표시기준의 문제점 및 개선방안

Product & 표시기준	문제점	개선방안
-제품명 : 미인의간식-사과 -식품유형 : 과자 -중량 : 25g -유통기한 : 별도표기일까지 -원재료명및함량:사과100%(국내산) -제조원 : (주)다손 -포장재질 : PS컵/PET뚜껑/PE+PP 필름 -유통기한 : 제조일로부터 1년 -보관상 주의사항 : 직사광선을 피해 상온에 보관. -반품 및 교환 : 제조 및 판매원	-제품의 흡습에 다른 조직감 저하 우려 -유기농원료 수급의 어려움 (재료값 상승) -수확량(작황)에 따른 가격 변동 우려 -간식용 스낵으로서는 고가 -용기에 따른 흡습우려	-흡습율을 감소시키는 용기 재질 개선 -수확시기에 맞게 구매하여 보관(저장)하는 방법 강구 -웰빙스타일에 맞는 먹거리 제공(가격보다는 건강우선) -새로운 가공기술의 개발

(3) 스낵류(미인의 곡식)

- 스낵류 중에서 곡류를 이용하여 퍼핑 기술로 제조한 미인의 곡식 시리즈 8종 중에서 가장 소비자 반응이 좋은 현미, 흑미 및 보리칩을 검토하였으며 이 중 대표적인 현미칩에 대한 분석 자료를 표 3-2-6에 나타내었다.

표 3-2-6. 『미인의 곡식-현미칩』에 대한 표시기준의 문제점 및 개선방안

Product & 표시기준	문제점	개선방안
-제품명 : 미인의 곡식 현미칩 -식품유형 : 과자 -중량 : 35g -원재료명및함량:흑미100%(국내산),스테비오50(천연감미료) -제조원 : (주)다손 -포장재질: 프로필렌수지 -유통기한 : 제조일로부터 1년 -보관상 주의사항 : 직사광선을 피해 상온에 보관.	-제품의 흡습에 다른 조직감 저하 우려 -유기농원료 수급의 어려움 (재료값 상승) -수확량(작황)에 따른 가격 변동 우려 -간식용 스낵으로서는 고가 -포장재질에 따른 흡습우려 -천연감미료사용 금지	-흡습율을 감소시키는 포장 재질 개선 -수확시기에 맞게 구매하여 보관(저장)하는 방법 연구 -웰빙스타일에 맞는 먹거리 제공(가격보다는 건강우선) -새로운 가공기술의 개발 -천연감미료 미사용 -원료전환

(4) 캔디류(미인의 후식)

- 캔디류 3종에 대하여 검토한 후 도출된 문제점 및 개선방안을 표 3-2-7에 나타내었다. 원료 중에서도 단맛과 물성을 부여하는 대체 감미료의 선택이 가장 중요함을 알 수 있었다.



표 3-2-7. 『미인의 후식』에 대한 표시기준의 문제점 및 개선방안

Product & 표시기준	문제점	개선방안
<p>-제품명 : 과일캔디</p> <p>-식품유형 : 캔디류</p> <p>-중량 : 30g</p> <p>-유통기한: 제조일로부터 1년</p> <p>-원재료명및함량: 설탕, 물엿, 포도과즙2%, 포도분말3%, 귤과즙 3%, 귤분말 1%, 사과과즙2%, 사과분말 3%, 구연산</p> <p>-포장재질 : 프로필렌수지</p> <p>-제조원 : (주)다손</p> <p>-보관상 주의사항 : 직사광선 및 습기를 피해 건냉소에 보관</p>	<p>- 유기농원료(설탕, 첨가물 등) 사용으로 인한 제품가격 상승</p> <p>- 가공 적성 검토 우선</p> <p>- 물엿 대신 유기농 조청 사용시 캔디 고유의 색상유지가 어려움</p>	<p>- 설탕 대체용으로 유기농설탕 사용</p> <p>- 유기농 과즙, 과일분말 사용</p> <p>- 가공적성에 적합한 원료 사용 검토</p>
<p>-제품명 : 청국콩킹흑사탕</p> <p>-식품유형 : 캔디류</p> <p>-중량 : 30g</p> <p>-유통기한: 제조일로부터 1년</p> <p>-원재료명및함량: 흑설탕, 물엿, 동결건조청국분말(대두,국내산) 5%, 노란콩(국내산)</p> <p>-포장재질 : 프로필렌수지</p> <p>-제조원 : (주)다손</p> <p>-보관상 주의사항 : 직사광선 및 습기를 피해 건냉소에 보관</p>	<p>- 유기농원료(흑설탕, 물엿 등) 사용으로 인한 제품가격 상승</p> <p>- 가공 적성 검토 우선</p> <p>- 물엿 대신 유기농 조청 사용시 캔디 고유의 색상유지가 어려움</p>	<p>- 흑설탕 대체용으로 유기농흑설탕 사용</p> <p>- 유기농 원료(대두분말, 노란콩) 사용</p> <p>- 가공적성에 적합한 원료 사용</p>
<p>-제품명 : 아이러브청국초콜</p> <p>-식품유형 : 초콜릿가공품</p> <p>-중량 : 55g</p> <p>-유통기한 : 제조일로부터18개월</p> <p>-원재료명및함량: 양말기초콜릿 46.44%, 동결건조청국(대두,국내산) 41.61%, 정백당, 젤라틴, 오렌지칼라 P-160(파프리카추출색소), 카나우바왁스, 엽산, 비타민 C, 비타민 B<sub>6</sub>, 천연토코페롤, 산화아연</p> <p>-포장재질 : PET</p> <p>-제조원 : (주)다손</p> <p>-보관상 주의사항 : 직사광선 및 습기를 피해 건냉소에 보관</p>	<p>- 유기농원료(대두,첨가물)사용으로 인한 제품가격 상승</p> <p>- 유기농제품에 사용가능한 원료, 첨가물인지 사전 검토 필요</p>	<p>- 유기농 부재료사용</p> <p>- 유기농제품에 허용된 원료, 첨가물 사용</p>

(5) 음료류

- 사과주스 : 참여기업인 아이사랑에서 (주)웰팜에서 OEM으로 제조하여 율가에 납품하는 사과주스의 검토결과를 표 3-2-8에 나타내었다. 도출된 문제점과 개선방안은 협동과제 책임자에게 전달하여 본 과제에서 해결하고자 하였다.

표 3-2-8. 『올가사과주스』에 대한 표시기준의 문제점 및 개선방안.

Product & 표시기준	문제점	개선방안
-제품명 : 올가사과주스 -식품유형 : 과실주스 (살균제품) -중량 : 1000ml -유통기한 : 별도표기일까지 -원재료명및함량: 저농약사과 99.5% (경북의성산), 비타민 C 0.5% -원료공급원 : 의성 친환경 모듬회 -제조원 : 한울식품 -판매원 : (주)올가푸드 -포장재질 : 용기-유리/뚜껑-철 -보관상 주의사항 : 직사광선을 피해 실온에 보관. 합성보존료 등이 첨가되지 않아 변질가능성이 있으므로 개봉 후 냉장보관하시고 가급적 빨리 드시기 바랍니다. -반품 및 교환 : 제조 및 판매원	- 저농약 원료 사용 - 국내 유기농 제품에 대한 불신 (수입품 선호) - 신선도 유지를 위해 유통기한이 짧음 - 수확량(작황)에 따른 원료 가격 변동 우려	- 유기농원료 사용 - 국내 유기농 제품의 이미지 개선 (국외유기농인증기관에서 인증 받음) - 신기술(HPP)의 이용으로 유통기한 연장

○ 사과식초 : 참여기업인 아이사랑영농조합법인에서 전통방법으로 제조되고 있는 사과식초의 검토결과를 표 3-2-9에 나타내었다. 도출된 문제점과 개선방안은 협동과제 책임자에게 전달하여 본 과제에서 해결하고자 한다.

표 3-2-9. 『사과식초』에 대한 표시기준의 문제점 및 개선방안

Product & 표시기준	문제점	개선방안
-제품명 : 사과식초 -식품유형 : 양조식품 -중량 : 500ml -유통기한 : 제조일로부터1년 -원재료명및함량 : 저농약사과 97%, 황설탕 3% -제조원 : 의성친환경모듬회 -판매원 : 두레생협연합회 -포장재질 :용기- PET/뚜껑-폴리프로프로필렌, 폴리에틸렌 -보관상 주의사항 : 직사광선을 피해 건냉한 곳에 보관. 개봉 후 냉장보관 -반품 및 교환 : 본사 및 구입처	- 유기농원료 수입(가격상승의 주원인) - 전통식품 제조에 따른 위생 문제	- 국내 유기농 원료 사용 - 전통식품 관련 HACCP

## 나. 기 개발제품의 개선 내용 및 방법

### (1) 실험재료 및 방법

#### (가) 실험재료

##### ① 미인의 저녁 한끼 - 체중조절용조제식품

- 유기농 딸기와 유기농 방울토마토는 두레생활수도권연합회를 통하여 공급받아 사용하였으며 다시마는 완도수산물협동조합, 대두는 과주 농업기술센터, 유기농원당은 (Prosal S.A. 아르헨티나)에서, 정백당, 흑설탕, 올리고당, 매실엑기스 등은 시중에서 구입하여 사용하였다.

##### ② 과일스낵(미인의 간식)

- 유기농 딸기, 저농약 사과, 저농약 단감, 저농약 배 등의 원료는 두레생활 수도권 연합회를 통하여 공급받아 사용하였다.

##### ③ 곡류스낵(미인의 곡식)

- 현미, 흑미, 보리, 통밀 등의 곡물은 두레 생활수도권 연합회를 통하여 무농약 또는 유기 재배 한 원료를 공급받아 사용하였다.

##### ④ 캔디류(미인의 후식)

###### ㉠ 과일캔디

- 유기농 딸기, 저농약 사과, 유기농 감귤 등의 원료는 두레생활 수도권 연합회를 통하여 공급 받아 사용하였으며 백설탕과 물엿은 (주)삼양제넥스, 유기농원당은 (Prosal S.A. 아르헨티나), 짬뽕조청은 (주)두레촌, 구연산은 방산시장 내에 있는 식품첨가물 판매점에서 구입하여 사용하였다.

###### ㉡ 청국캔디

- 흑설탕(마스코바도, 필리핀)과 노란콩은 생협수도권연합회로부터 공급 받아 사용하였으며, 물엿은 (주)삼양제넥스(한국)에서 구입하여 사용하였다.

###### ㉢ 청국초코

- 발효에 사용한 노란콩은 생협수도권연합회로부터 공급 받아 사용하였으며, 유기농원당은 (Prosal S.A. 아르헨티나)에서, 정백당, 젤라틴, 양딸기초코, 파프리카추출색소, 카나우바왁스, 비타민C, 비타민B<sub>6</sub>, 천연토코페롤, 산화아연 등을 (주)미양에서 공급받아 사용하였다.

#### (나) 제조방법

##### ① 체중조절용조제식품(미인의 저녁한끼)

- 미인의 저녁한끼 체중조절용식품의 구성 원료는 조미다시마스낵과 동결건조 과일 및 발효대두를 초콜릿으로 코팅하여 제조한 청국초코의 혼합물로 구성되었다.
- 조미다시마스낵은 건다시마를 물에 침지하여 탈염한 후 일정한 크기로 절단하여 증자한 후 조미액에 침지하고 동결건조하여 그림 3-2-1과 같은 공정을 거쳐 제조하였다. 동결건

조 딸기와 방울토마토의 제조방법 및 청국초코의 제조방법은 제조방법 ②와 ④의 ㉔에서 설명하였다.

- 딸기 : 방울토마토 : 다시마 : 청국초코 = 1 : 1 : 25 : 25으로 혼합하여 체중조절을 위한 식사대용 식품인 미인의 저녁한끼를 제조하였다.

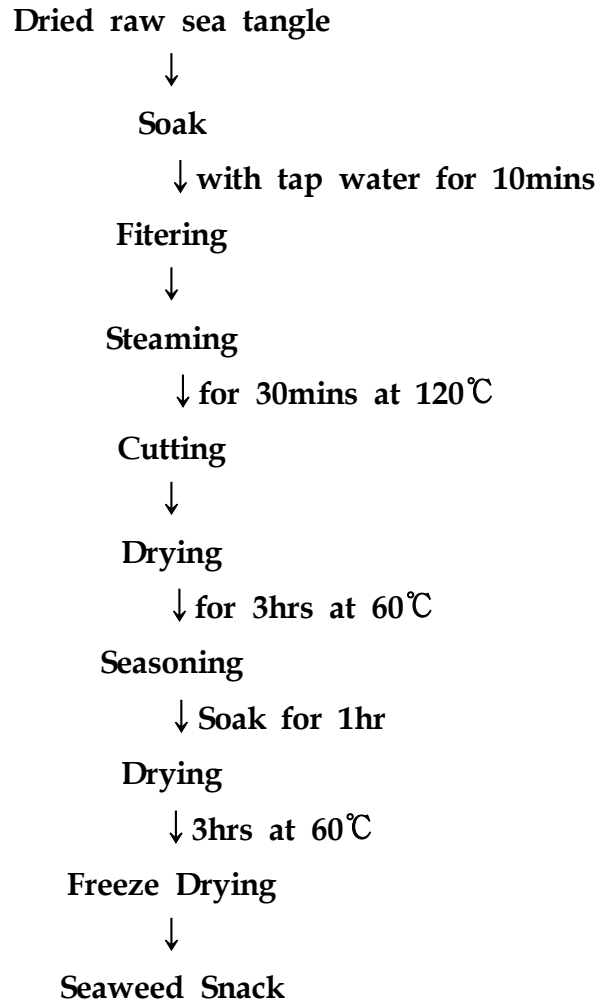


그림 3-2-1. 다시마 스낵의 제조공정

### ② 과일스낵(미인의 간식)

- 사과, 배, 단감 등은 선별, 세척 후 핵심을 제거하고 껍질째 슬라이스 하여 동결건조하였으며 딸기, 방울토마토, 포도 등은 세척 후 꼭지를 제거하고 동결건조하여 사용하였다.

### ③ 곡류스낵(미인의 곡식)

- 곡물 원료를 정선·수세한 다음 2시간 침지하여 100℃ 온도에서 30분 증숙시켜 꼬드밥을 만든 후 건조기용 발에 퍼서 건조온도 80℃에서 수분이 15%이하가 되도록 건조시킨다. 이 건조쌀을 압출성형기의 호퍼에 넣어 원료 사입기를 통하여 일정량씩 주입한 후 압출 팽창하여 성형하였다. 압출팽창은 진터식품공업사의 자동곡물 팽창기계 JT-1000을 사용하였으며, 제품 규격은 Dia 45 mm로 하였다.

#### ④ 캔디제조(미인의 후식)

##### ㉞ 과일캔디

- 유기농원당을 용해술에 넣고 소량의 물(흑설탕의 1/3정도)을 넣고 가열하여 완전히 용해시킨 다음 찐엿조청을 넣고 150℃에서 수분함량이 2%정도 될 때까지 농축한다. 농축이 완료된 당액을 냉각관에 옮겨 사과, 포도, 감귤 등 각각의 100%착즙액 및 동결건조분말을 첨가하여 고르게 혼합한 후 여러개의 핀이 부착된 3단 롤러를 통과시켜 기포가 제거된 두께 30mm의 시트(sheet)를 제조한 후 직경 Φ12mm의 반원형 금형을 상하로 맞물려 놓은 롤러를 통과시켜 원형(Φ12mm)의 하드캔디를 제조한 후 진동체에서 성형, 냉각 및 불균일한 형태의 캔디 제거 등의 공정을 거쳐 일정량씩 포장하였다.

##### ㉟ 청국캔디

- 청국캔디는 그림 3-2-2와 같이 유기농원당을 용해술에 넣고 소량의 물(흑설탕의 1/3정도)을 넣고 가열하여 완전히 용해시킨 다음 물엿을 넣고 150℃에서 수분함량이 2%정도 될 때까지 농축한다. 농축이 완료된 당액을 냉각관에 옮겨 발효대두청국분말, 조분쇄한 노란콩을 넣어 잘 혼합한 후 80℃정도로 냉각시켜 로오프 모양으로 압출시키면서 성형 롤러를 통과시켜 일정한 모양으로 성형하고 이를 냉각터널에서 냉각시켜 완전히 굳힌 다음 일정량씩 포장한다. 발효대두청국분말은 대두를 105℃에서 10분간 증자한 후 40℃정도로 냉각하여 무균실에서 *Bacillus subtilis* TP를 2% 접종하여 37℃에서 48시간 발효시켰다. 발효 후 동결건조하여 분쇄하여 사용하였다. 노란콩은 이물질 선별 후 압출팽창기를 사용하여 180℃의 고온·고압 상태에서 압출팽창 및 성형하여 1/4크기로 조분쇄하여 사용하였다.

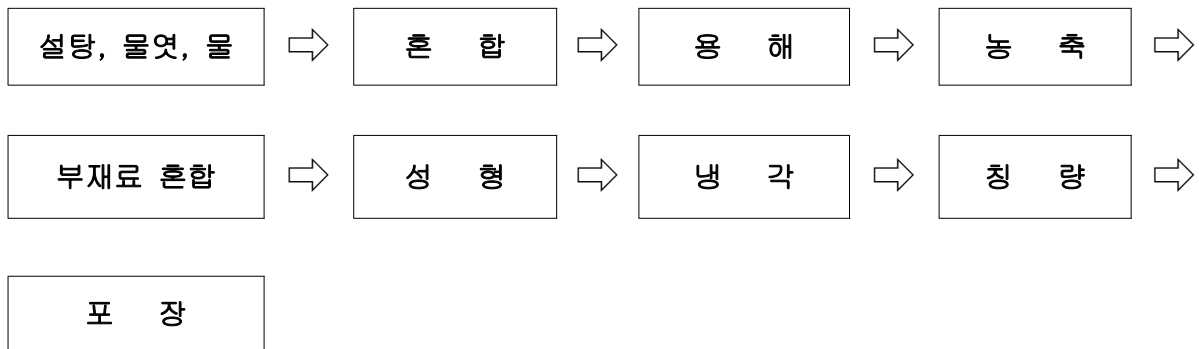


그림 3-2-2. 캔디 제조과정.

##### ㊱ 청국초코

- 대두를 105℃에서 10분간 증자한 후 40℃정도로 냉각하여 무균실에서 *Bacillus subtilis* TP를 2% 접종하여 37℃에서 48시간 발효시켰다. 발효 후 동결건조하여 발효대두 알갱이 그대로 초코릿 믹스를 코팅하여 그림 3-2-3과 같이 제조하였다.

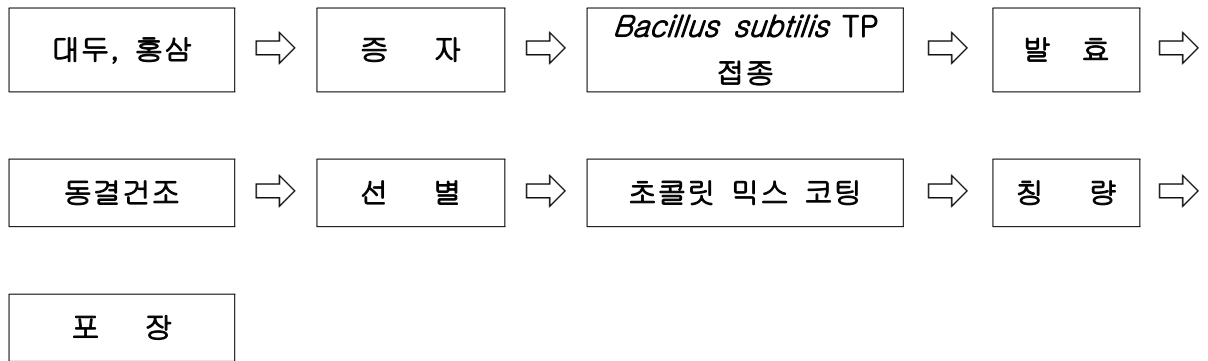


그림 3-2-3. 청국초코 제조공정.

#### (다) 실험분석

- 일반성분 분석, 잔류농약분석, 중금속분석, 미생물분석은 시제품의 종류에 따라 AOAC법과 EPA법에 의해 분석하였다.

#### (2) 실험결과 및 고찰

- 소득 수준의 향상에 따라 건강한 삶을 위해 기능성 식품을 찾는 웰빙(well being) 트렌드가 사회 속에서 새로운 기능성 물질의 이용과 새로운 식품 개발에 대한 관심을 지속적으로 증가시키고 있다. 이러한 현상에도 불구하고, 스낵계통의 식품들은 아직까지 영양 밀도가 낮으므로 일부 영양학자들은 “빈열량식품(empty-calorie food)” 또는 “정크푸드(junk food)”라고 간주하고 있다. 따라서 스낵의 낮은 영양성을 보충하기 위한 노력과 새로운 기능성 물질을 첨가한 스낵제품의 개발이 필요한 실정이다. 현재 곡류를 팽화시켜 가공한 식품의 소비 및 새로운 제품의 출시가 증가하고 있다. 곡류를 팽화시킨 스낵 중의 하나인 퍼핑스낵은 퍼핑건(puffing gun)이나, 압출성형기 등의 장치를 이용하여 주로 고온·고압에서 제조되고 있다. 이러한 공정에서 곡류가 팽화되는 원리는 고온·고압 상태에서 수증기에 의한 전분의 용융에 의해 점탄성을 갖는 반죽이 물의 수증기로의 상변화에 의한 비용적 증가를 추진력으로 하여 팽화되는 것이다. 이러한 팽튀기에 새로운 기능성 물질을 첨가하여 팽튀기를 제조하면 팽튀기의 영양성 뿐만 아니라 기능성도 증가시킬 수 있을 것으로 기대된다.
- 식품의 가공방법 중의 하나인 puffing처리는 식품 중에 존재하는 전분의 호화(gelatinization), 단백질의 변성 및 조직화(texturization), 저장 중 지질의 산화에 의한 변패 등을 유발시키는 효소의 불활성화(inactivation), 자연발생적인 동성 물질의 파괴, 원료 성분들의 탈취(deodorization) 및 변형(modification), 팽창(expansion) 등 다양한 변화를 일으킨다. 과자를 굽거나 기름에 튀기는 기존의 가공방법 중에 구워낸 것은 조직이 너무 단단하고 기름에 튀긴 것은 기름성분 때문에 산패 위험성이 있고, 소비자가 애용하려해

도 냄새가 나는 문제가 있어 길보기에는 화려하나 먹을 때 발생하는 느끼함과 냄새로 인하여 자주 애용하기 곤란하다.

- 현재까지 생산 및 판매되고 있는 스낵제품은 대기업 위주로 압출 성형공정 이나 튀김공정을 주 공정으로 하여 생산되고 있으며 이들의 대부분은 곡류를 주로 이용하고 있고, 해조류의 경우는 거의 사용되지 않고 있는 실정이며 일반적인 스낵의 제조공정은 튀기기(frying), 굽기(baking), 볶기(parching), 부풀리기(puffing) 등의 공정을 사용하며 이 과정에서 버터나 마아가린, 식물성기름, 쇼트닝 등의 지방이 사용되므로써 대부분의 제품에 트랜스지방이 함유되게 된다.
- 최근 스낵류나 간식류에 함유되어 있는 트랜스지방의 위해성이 소비자들의 건강에 대해 상당한 불안감을 불러일으키고 있는 가운데 WHO와 미국심장협회는 하루 섭취량 중 트랜스지방이 1%를 넘지 않도록 권고하고 있으며 미국심장협회는 "2006 식이 및 생활습관 권고"에서 심혈관계 질환을 일으키는 가장 큰 요인이 포화지방과 트랜스지방 섭취라고 지적했다. 특히 트랜스지방은 몸속 나쁜 콜레스테롤(LDL) 수치를 증가 시키는 동시에 좋은 콜레스테롤(HDL) 수치를 낮추기 때문에 실질적으로 포화지방보다 더 해롭다는 결과들이 보고되고 있다. 액체상태의 식물성 기름을 마아가린, 쇼트닝 등의 고체나 반고체 상태로 만들 때나 식물성 기름을 이용하여 원료를 튀길 때 발생하는 것으로 현재 시판되고 있는 스낵 및 간식류에 함유되어 있는 트랜스지방의 함량을 표 3-2-10에 나타내었다.

표 3-2-10. 식품별 트랜스지방 함량

(g / 100g)

식 품	트랜스지방	식 품	트랜스지방	식 품	트랜스지방
쇼트닝 · 마가린	14.4	비스킷류	2.8	피자	0.4
전자레인지 팝콘	11.0	케이크	2.5	햄버거	0.4
도넛	4.7	스낵류	1.2	튀김류	0.3
튀김용 냉동감자	3.5	식용유지	1.0	인스턴트스프	0.2
감자튀김	2.9	닭튀김	0.9	빵류	0.6

\* 자료 : 식품의약품안전청(2005~2006년 국내 유통되는 가공식품 분석결과 - 제품 생산 시점에 따라 다를 수 있음.

- 국내에서 생산되는 대부분의 스낵제품이 2006년 KBS 2TV의 추적 60분 “과자의 공포, 우리 아이가 위험하다.”의 주제로 국내 제과업계에서 생산, 판매하는 과자에 사용하는 식품첨가물 7종이 아토피성피부염을 유발하는 유해물질이라고 방영함으로써 제과업계는 현재 큰 혼란을 겪고 있는 실정에 있다.

- 스낵개발 동향을 살펴보면 밀가루를 주로 사용하는 압연스낵, 옥수수를 주로 사용하는 압출스낵, 감자, 사과 등을 주로 한 진공 유탕 스낵 등의 제조 기술이 연구되어 있으며 감압유탕 기술을 활용하여 원료를 기존의 유탕처리 공정보다 낮은 온도에서 처리하므로써 원료의 향기가 맛이 최종제품에서도 잘 보존되게 하고, 식품조직의 다공화 효과로 바삭거림을 증가시키며 사용유지의 산패를 지연시키는 기술이 시도되고 있다. 유탕 스낵의 경우 농심, 삼아인터네쇼날 등에서 사과, 당근, 인삼 등의 스낵이 개발, 생산되고 있으며 수산물을 이용한 스낵의 제조방법은 대부분 밀가루를 원료로 한 생지에 새우, 오징어 등을 1~5% 첨가하여 유탕처리 하여 제조하는 기술이 널리 이용되고 있다.



그림 3-2-4. 스낵의 제조과정.

- 국내 스낵시장의 현황은 표 3-2-11과 같으며 국내·외 스낵시장의 규모는 표 3-2-12와 같으며 주식을 제외한 많은 먹거리가 스낵형태로 소비되고 있음을 알 수 있다.



표 3-2-11. 과자류 품목별 출하액 변동현황

(출하액 : 천원, 점유율·신장율 : %)

품 목 명	2001년			2002년			2003년			2004년		
	출하액	점유율	신장율	출하액	점유율	신장율	출하액	점유율	신장율	출하액	점유율	신장율
식빵/빵	524,326,033	16	-2	529,307,382	14	1	617,956,639	17	17	604,452,278	17	-2
케이크류	218,674,458	7	-10	330,971,274	9	51	222,630,557	6	-33	308,007,584	9	38
도넛	48,268,196	1	-2	64,520,545	2	34	90,942,216	2	41	62,145,319	2	-32
떡류	103,257,825	3	14	123,229,107	3	19	132,993,125	4	8	143,603,643	4	8
피자,만두, 파이	162,406,854	5	-14	182,502,249	5	12	179,896,296	5	-1	144,531,593	4	-20
비스킷류	537,996,131	16	-4	535,194,913	15	-1	529,554,776	15	-1	518,594,875	15	-2
한과류	59,964,469	2	36	64,450,382	2	7	69,288,326	2	8	67,184,931	2	-3
스낵과자류	547,903,021	16	-17	650,452,077	18	19	638,953,236	18	-2	641,196,537	18	0
사탕류	207,646,190	6	52	168,659,603	5	-19	164,093,748	5	-3	171,464,323	5	4
캐러멜	22,752,065	1	-4	27,723,773	1	22	30,877,576	1	11	35,165,221	1	14
양갱	6,201,500	0	118	5,413,498	0	-13	3,769,764	0	-30	5,334,405	0	42
젤리	22,313,008	1	1	19,144,800	1	-14	36,998,408	1	93	34,176,033	1	-8
초코릿류	515,322,791	15	1	543,538,986	15	5	525,466,429	14	-3	511,703,348	14	-3
껌	292,036,245	9	40	303,982,923	8	4	293,822,212	8	-3	224,964,507	6	-23
잼류	68,199,673	2	-5	71,983,069	2	6	71,263,353	2	-1	82,493,407	2	16
기타	14,863,480	0	-27	42,592,105	1	187	30,555,410	1	-28	13,951,183	0	-54
곡물튀김류												
유탕, 유처리												
총 계	3,352,131,939	100	0	3,663,666,686	100	9	3,639,062,071	100	-1	3,568,969,187	100	-2

\*출처 : 한국식품공업협회

\*\* 신장율(%) = (당해년도 출하액 - 전년도 출하액)/전년도 출하액\* 100

표 3-2-12. 국내의 스낵시장의 규모

구 분	2004년	2005년
세계시장규모	7,000,000백만원(미국)	13,000,000백만원
한국시장규모	641,000백만원	1,130,000백만원

- 소비자의 자연 친화적인 건강식품에 대한 인식이 높아지면서 합성착색료, 합성착향료, 식품첨가물 등을 첨가하지 않은 건강지향형 식품에 대한 요구가 그림 3-2-5와 같은 경향으로 급증하고 있다.

소비자 Needs 및 Trend 분석-1

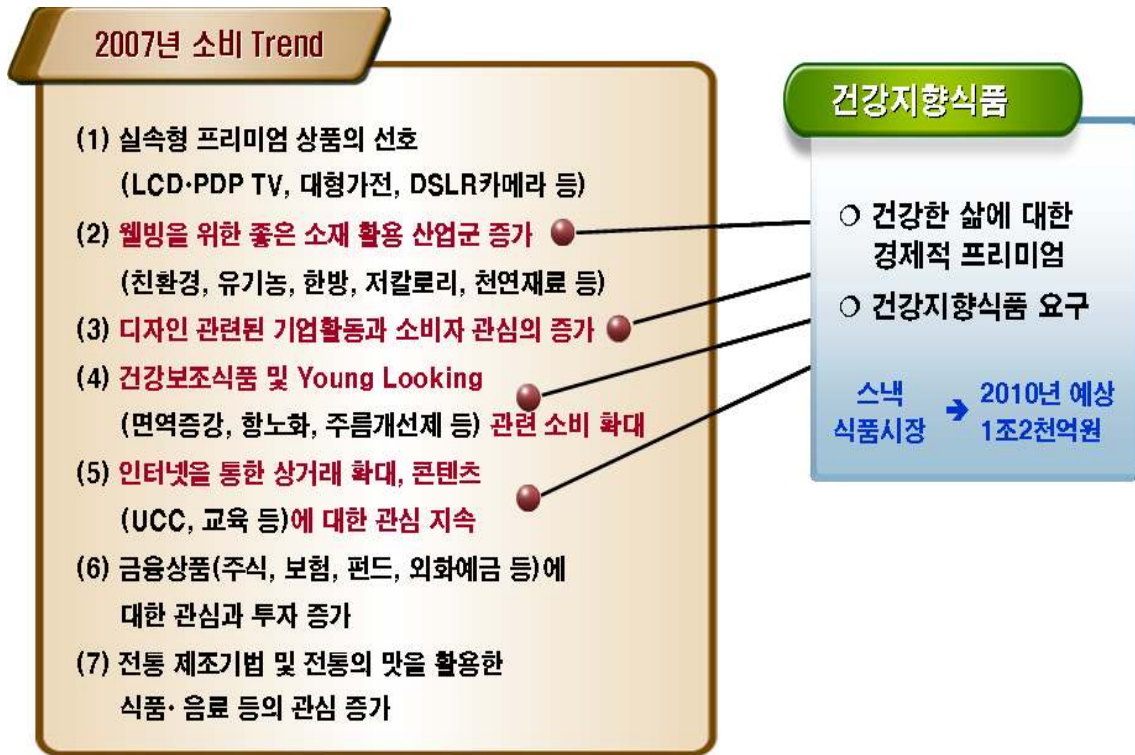


그림 3-2-5. 소비자의 요구사항 및 건강식품 인식도.

- 이에 따라 건강에 이로운 천연 스낵소재의 소재화 및 스낵 조직 특성 개선에 관한 연구를 통하여 스낵제품이 "Junk Food" 또는 "Empty Food" 라는 인식에서 벗어나도록 하는 노력이 필요하다.
- 본 연구에서는 이러한 목적의 일환으로 곡류의 영양과 기능성이 부여되고 트랜스지방이 함유되지 않은 건강지향적 편의식품으로 개발된 미인의 저녁한끼, 미인의 간식(동결 건조 과일스낵), 미인의 곡식(곡류를 이용한 퍼핑스낵) 및 미인의 후식(캔디류) 등을 유기 가공기준에 맞게 전환을 시도하였다.

## (가) Fast Food : 미인의 저녁한끼 - 체중조절용조제식품

### ① 개발배경

- 기 개발된 체중조절용식품인 『미인의 저녁한끼』는 현대인들의 음식물 과잉섭취에 의해 유발되는 비만, 성인병 등의 원인을 감소시키기 위한 제품으로 조미다시마를 동결건조시켜 해조류에 풍부하게 함유되어있는 미네랄을 섭취할 수 있게 하였으며 섭취 후 물을 보충하여 주면 쉽게 팽윤되어 위에서 포만감을 바로 느낄 수 있게 되어 다른 종류의 음식물 및 간식의 섭취의욕 및 섭취량을 줄일 수 있고 *Bacillus subtilis*를 배양시킨 발효대두를 동결건조 시킨 청국초코를 첨가하여 살아있는 유산균과 소화효소가 장의 연동운동 및 정장작용을 돕고 장내 유해 미생물의 생육을 억제하며 장내 유용한 미생물의 생육을 촉진시켜 장내 환경을 개선하고 장내세균의 균형을 회복시키는 효과를 나타낼 수 있도록 개발되었다. 하루 한 끼 식사를 본 제품으로 대체하여 활용할 경우 1일 섭취할 수 있는 칼로리를 상대적으로 많이 감소시킬 수 있어 비만에 대한 우려를 감소시키고 효과적으로 체중조절을 할 수 있게 된다. 또한 동결건조 과일을 첨가하므로써 식사량 제한으로 인해 부족하기 쉬운 각종 영양소들을 효과적으로 보충해 주었다.
- 체중조절시 필요한 열량을 고려하여 탄수화물, 단백질, 지방의 함량을 조절하였으며 건강 유지에 다양한 비타민과 미네랄을 함유 하여 체중조절시 영양의 균형을 유지할 수 있도록 한 제품으로 필수 영양소와 섬유소가 충분하여 식사대신 섭취토록 설계되어 무리없이 다이어트 할 수 있도록 구성되어 있다
- 해조류는 각종 기능성 당류, 무기질 및 비타민 등이 풍부하게 함유되어 있으며 특히 40~65%의 탄수화물을 함유하고 있으나 인체 내 소화효소에 의한 소화율이 매우 낮아 영양적으로 우수한 평가를 받지 못하였다. 그러나 해조류 탄수화물인 식이섬유가 인체에 미치는 효과는 장의 운동을 원활하게 하고, 식염, 중금속 등의 배출, 콜레스테롤의 혈관내 침착방지에 효과가 매우 높다는 것이 밝혀졌고, 최근에는 해조 다당류의 항암효과에 관한 결과가 보고되고 있어 해조류의 건강식품으로서의 가치가 재평가 되어야 할 것으로 생각된다.
- 우리나라 연안에서 생산되는 주요 해조류 4종에 대한 TDF, ADF, cellulose, lignin 함량은 표 3-2-13과 같으며 분석치는 모두 건물량에 대한 함유 비율로 나타내었다.
- 다시마는 필수미량영양소, 칼슘, 나트륨, 마그네슘 등 50여종의 각종 미네랄을 풍부하게 함유하고 있는 미네랄의 보고로 특히 다시마 속에 가장 풍부하게 함유되어 있는 요오드는 미네랄 중에서 가장 결핍되기 쉬운 미량영양소로 우리 신체의 모든 생리대사에 관여하는 갑상선 호르몬의 주요소 이다. 또한 해조류의 총 식이섬유 함량은 40% 이상으로 식이섬유의 좋은 급식원이 될 수 있으나 신선한 상태로는 저장성이 매우 약하여 가공이 필수적이나 현재까지의 가공기술로는 염장다시마, 자연건조법으로 건조한 형태의 건다시마, 다시마분말 등 1차 가공품이나 식품의 부원료, 사료 등의 단순가공 형태의 제품생산에 국한되어 소비자 기호도를 만족하며 대량으로 소비될 수 있는 새로운 가공품의 기술 개발 및 제품개발이 절실히 요구되어 개발되었다.

표 3-2-13. 해조류에 함유되어 있는 식이섬유의 종류 및 함량.

(on dry matter basis)

학 명	한국명	TDF <sup>a)</sup>	ADF <sup>b)</sup>	Cellulose	Lignin
Sea mustard, <i>Undaria pinnatifida</i>	미역	40.8	30.6	11.1	19.5
Sea tangle, <i>Laminaria japonica</i>	다시마	40.1	20.6	13.8	6.8
Seaweed fusiforme, <i>Hijikia fusiforme</i>	툃	48.8	36.2	15.0	21.2
Laver, <i>Porphyra tenera</i>	김	42.9	6.7	4.9	1.7

a) TDF : Total dietary fiber

b) ADF : Acid detergent fiber

## ② 개선책

- 『미인의 저녁한끼』의 표시기준을 검토하여 도출한 개선 방안을 살펴보면,

- ㉠ 흡습율을 감소시키는 용기 재질 개선
- ㉡ 유기가공식품으로서의 제품 이미지 고취
- ㉢ 유기가공품에 사용 가능한 유기농원재료, 식품첨가물 및 보존료 사용
- ㉣ 유기수산물의 인증기준에 대한 법제정이 필요함
- ㉤ 권장섭취량 및 섭취방법 표시
- ㉥ 1회 제공 기준량에 알맞은 중량단위(40g)로 포장
- ㉦ 유통기한 연장을 위한 가공 기술 개선

등 이었다.

- 1차년도에는 ㉢항과 ㉣항을 우선적으로 개선하고자 구성제품인 동결건조 조미다시마, 동결건조 과일스낵 및 청국초코를 유기가공식품으로 전환하기 위하여 동결건조 과일스낵은 『미인의 간식』에서 청국초코는 『미인의 후식』에서 검토하기로 하고 동결건조 조미다시마에 대하여 분석한 결과, 조미액에 유기가공에 적합하지 않은 첨가물이 들어가 있으며 다시마 자체에 대한 유기인증이 되어 있지를 알았다. 따라서 청정해역인 경상남도 기장에서 채취한 질 좋은 다시마를 엄선하여 탈염 및 증숙 과정을 거친 후 먹기 좋은 크기로 자르고 동결건조하여 질기지 않고 바삭바삭한 조직감을 갖도록 제조하였다. 또한 기장 다시마를 유기인증을 받기 위한 노력을 기울이고 있다.
- ㉠, ㉡, ㉣, ㉥ 및 ㉦항에 대한 개선책은 소비자 수요가 급증하는 시기에 실시하기로 하였으며 제조된 다시마 스낵은 1회 25g 섭취시 표 3-2-14와 같이 80Kcal의 열량을 내며 콜레스테롤과 트랜스지방이 없으며 비타민A는 337mgg/100g, 칼슘이 146mg/100g 함유되어 있는 것으로 나타났다. 그림 3-2-6과 같이 개발된 제품은 두레생협의 브랜드로 제조되어 판매되기 시작하였다.

표 3-2-14. 다시마스넥의 영양성분표

영양성분		
1회분량 25g/용기		
1회분량	당함량	*%영양소기준치
열량	80Kcal	
탄수화물	18g	5%
당류	5g	
식이섬유	6g	24%
단백질	2g	4%
지방	0g	0%
포화지방	0g	0%
트랜스지방	0g	
콜레스테롤	0mg	0%
나트륨	310mg	15%
비타민A337mgRE(48%), 비타민C 0mg(0%), 칼슘 146mg(21%), 철 1mg(7%)		
*%영양소기준치 1일영양소기준치에 대한 비율		



그림 3-2-6. 다시마 스낵 제품.

(나) 스낵류 : 미인의 간식 - 동결건조 과일스낵

① 개발배경

- 일반적으로 판매되고 있는 과일을 이용한 가공품으로는 당칩 등을 이용하여 미생물의 오염을 방지시킨 반건조제품이 대부분으로 이들 간식류는 당칩공정에서 과일의 설탕을 투여하므로써 너무 단맛이 강하고 과일 고유의 맛과 색, 향을 유지시키기 어려운 단점을

지니고 있다.

- 따라서 과일류의 색, 맛, 향, 형태 등을 그대로 유지시키고 영양성분의 손실을 최소화 하면서 저장성을 높일 수 있는 가공방법으로 동결건조법을 이용하여 수분함량이 90% 이상인 과일류의 수분함량을 5% 이하로 낮출 수 있는 가공방법을 활용하여 개발된 과일스낵 제품은 그림 3-2-7과 3-2-8과 같은 종류가 있으며 원료의 색, 맛향, 형태 등이 그대로 유지될 수 있으며 2년 이상의 유통기간 설정이 가능한 제품이다.



그림 3-2-7. 미인의 간식 딸기스낵 제품.



미인의 간식: 베스낵



미인의 간식: 딸기스낵



미인의 간식: 단감스낵



미인의 간식: 포도스낵



미인의 간식: 토마토스낵



미인의 간식: 사과스낵

그림 3-2-8. 미인의 간식시리즈 과일스낵 제품.

## ② 개선책

- 『미인의 간식』 제품 중에서 대표적으로 사과스낵의 표시기준을 검토하여 도출한 개선 방안을 살펴보면,
  - ㉠ 흡습율을 감소시키는 용기 재질 개선
  - ㉡ 수확시기에 맞게 구매하여 보관(저장)하는 방법 강구
  - ㉢ 웰빙스타일에 맞는 떡거리 제공(가격보다는 건강우선)
  - ㉣ 새로운 가공기술의 개발



등 이었다.

- 기존 제품들의 포장재는 투명한 용기를 사용하여 소비자들이 눈으로 직접 내용물을 확인할 수 있고 과일모양 그대로의 형태와 색을 통하여 제품에 대한 호기심을 유발시킬 수 있고 자연친화적인 이미지를 주므로써 상당히 반응이 좋았으나 6월~7월 장마기간 중 유통상 문제점이 발견되어 흡습에 비교적 안전한 재질인 Ny/PET/PE 다중 필름으로 속 포장을 실시하고 겉 포장을 하는 방법으로 개선하고 위탁기관에서 포장디자인을 개발하였다.
- 원료 수급의 문제는 원물 유통전문회사의 아웃소싱을 통하여 해결하기로 하였으며 가공 방법에는 동결건조가 유기가공에 적합한 공법이지만 가공비가 높아 새로운 건조방법을 협동기관과 협의하여 개발하기로 하였다.

### (다) 스낵류 : 미인의 곡식 - 곡물 이용

- 기존 제품의 원료를 유기농으로 전환하면서 다음과 같은 실험을 실시하였다.
  - ① 원료의 종류에 따른 압출성형 곡류스낵
- 본 연구에서 개선된 유기농 현미, 흑미, 보리, 통밀의 퍼핑 제품을 그림 3-2-9와 3-2-10에 각각 나타내었다. 압출성형 된 시료의 경우 다른 시료들 보다 섭취 후 입안에서 잘 분산되고 부풀었다. 또한 퍼핑된 시료들은 모두 1~2분안에 물을 흡수하여 부풀어 올라 인위적으로 소화시키지 않아도 쉽게 물에 용해되고 분산되므로서 소화효소의 작용을 받을 수 있는 표면적이 넓어져 소화율이 증가하고 섭취시 바삭거리며 부서지는 조직감이 침에 의해 빠르게 용해되어 부드러운 겔을 형성하므로써 특히 유아나 치아가 불편한 노인용 간식으로 손쉽게 활용할 수 있는 장점이 있다.
- 감미료로 사용하던 슈크랄로즈 합성감미료를 천연감미료인 스테비아로 변경하여 사용하였다.



그림 3-2-9. 현미스낵과 흑미스낵 제품 및 측면.



현미스낵



흑미스낵



보리스낵



통밀스낵

그림 3-2-10. 유기농 현미, 흑미, 보리, 통밀 퍼핑스낵.

○ 기 개발된 검은콩과 노란콩 스낵은 그림 3-2-11, 3-2-12 및 3-2-13과 같이 고온고압으로 처리하여 급속히 압력을 제거하는 방법으로 퍼핑하여 건조기에서 수분함량이 5% 이하가 되도록 하여 저장성을 높이고 각각의 콩이 지니고 있는 고소한 맛과 바삭거리는 조직감을 극대화 시켜 제품으로 생산하였다. 기존제품의 경우 무농약재배 한 원료를 사용하고 감미제로서 스테비오사이드를 사용하였으나 본 연구에서는 유기재배 원료를 사용하여 감미제를 첨가하지 않고 소금을 일정량 첨가하였으며 제품포장제의 디자인을 새롭게 진행하였다.



그림 3-2-11. 노란콩 퍼핑제품.





그림 3-2-12. 검은콩 퍼핑제품.



그림 3-2-13. 포장재를 달리한 옥수수제품, 검은콩제품, 노란콩제품.

**② 원료와 부원료의 성분비 변화에 의한 압출성형 효과**

- 현미, 흑미, 보리, 통밀 등의 곡류를 각각 퍼핑한 제품의 영양성분과 기능성성분을 강화하기 위하여 단백질이 풍부한 대두나 녹두, 색과향이 뛰어난 딸기나포도, 사과 등의 과일류와 채소류 등을 부원료로 첨가하는 연구를 수행하고자 첫 번째로 녹두현미스낵을 제조하였다.
- 녹두는 전분이 풍부하게 함유되어 있어 퍼핑시 호화가 용이하고 단백질을 25% 정도 함유하고 있어 현미 등의 곡류와 혼합하여 사용할 경우 녹두의 영양성분과 기능성이 보충될 수 있다.

**㉠ 녹두와 현미의 배합비**

- 녹두는 단백질을 20% 이상 함유하고 있어 고온·고압하에서 압출팽창 할 경우 열에 매우 약하여 쉽게 타는 성질이 있으며 팽창이 잘 일어나지 않아 부피감이 없고, 열에 의한 단백질의 변성으로 조직이 딱딱해져 기호도가 매우 낮아지게 된다. 압출팽창의 효율을 높이고 기호도를 증진시키기 위하여 전분을 많이 함유하고 있는 현미를 혼합하여 스낵을 제조하였으며 혼합량에 따른 특성의 변화를 표 3-2-15과 그림 3-2-14 및 3-2-15에 나타내었다.
- 이상의 결과 녹두 : 현미를 20 : 80으로 혼합하여 압출팽창 할 경우 녹두의 고소한 맛과 현미의 부피감 및 향이 잘 어울려 기호도가 매우 높은 녹두현미스낵을 제조할 수 있었다.

표 3-2-15. 녹두현미스낵의 원료 배합비에 따른 스낵 특성의 변화

특 성	녹두 : 현미				
	10 : 90	20 : 80	30 : 70	40 : 60	50 : 50
타는 성질	1	2	4	5	5
형태유지	5	4	2	2	1
부피감	5	4	3	2	1
바삭거림	5	4	3	2	1
맛	4	5	5	3	2
색상	4	5	4	2	1
전체기호도	4	5	3	1	1



시료1

시료2



시료3

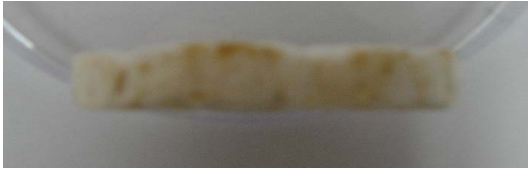
시료4



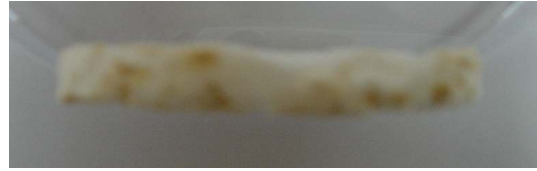
시료5

그림 3-2-14. 녹두와 현미의 혼합비율을 달리한 압출팽창 녹두현미스낵의 형태.

1. 녹두:현미 10:90
2. 녹두:현미 20:80
3. 녹두:현미 30:70
4. 녹두:현미 40:60
5. 녹두:현미 50:50



시료1



시료2



시료3



시료4



시료5

그림 3-2-15. 녹두와 현미의 혼합비율을 달리한 압출팽창 녹두현미스낵의 단면도.

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1. 녹두:현미 10:90 | 2. 녹두:현미 20:80 |
| 3. 녹두:현미 30:70 | 4. 녹두:현미 40:60 |
| 5. 녹두:현미 50:50 |                |

#### ㉔ 녹두현미스낵에 첨가한 감미료의 종류 및 농도

- 스낵제품을 시식한 후 입 안에 남는 바람직하지 못한 후미를 개선하고, 스낵제조 공정상 반드시 거치게 되는 290~300℃의 고열과 고압에 안정한 당을 선정하기 위하여 현재 개발되어 시판되고 있는 당류들에 대해 표 3-2-16과 같이 자료조사 및 예비실험을 행하였다. 선정된 5종류의 당을 사용하여 본 실험을 실시한 후 적정 농도범위를 정하여 생산공장에서 시제품을 제작하였으며 이 시제품의 관능검사에 따라 최종적으로 사용할 당의 종류와 농도를 결정하였다. 합성감미료의 안전성에 대한 논란이 대두되고 있는 가운데 합성감미료를 대체할 수 있는 천연감미료로써 스테비아가 널리 알려져 있다. 스테비아는 상대감미도가 설탕의 200배로 고감미제로의 대체 가능성이 매우 높으나 섭취 후 혀끝에 바람직 하지 못한 후미를 오랫동안 남기고 약간 뚝고 감초와 같이 쓴 뒷맛을 지닌 단점이 있다. 이를 보완하기 위하여 효소처리법을 이용하여 스테비아 분자를 짧은 크기로 절단하여 만든 천연감미료인 스테비아-50을 고려하기로 하였으며 이는 쓴 맛이 많이 감소되고 바람직하지 못한 후미를 많이 감소시킨 장점을 지닌다.
- 아세설팜 K는 독일의 누트리노바사가 1998년 미국 FDA 승인을 받은 식품첨가물로 국내에서는 2000년부터 사용이 허용된 합성감미료로 설탕의 200배 감미도를 가진 고감미도 감미료다. 체내에서 대사가 되지 않아 칼로리가 없어서 저칼로리 식품을 만들 때 사용하며 입 안에서 분해가 되지 않아 충치를 유발하지 않는 것으로 알려져 있으나 아세설팜

-K 특유의 쓴 뒷맛이 남는 단점이 있다. 에리스리톨은 칼로리 제로의 천연감미료로 포도당을 원료로 하여 효모가 발효하여 생산하는 천연첨가물로 설탕의 약 75~80%의 감미도를 가지며 뒷맛이 급속히 사라져서 깔끔한 감미를 나타내며 용해하면 흡열작용이 높기 때문에 입 안에서 상쾌한 청량감을 느끼게 하는 장점이 있다. 수크랄로즈는 설탕의 약 600배의 감미도를 갖는 저칼로리 고감미 감미료로 우수한 안전성과 고품질의 단맛을 지녀 다양한 식품군에서 이용된다.

표 3-2-16. 감미료의 종류에 따른 감미도

종 류	상대감미도
설탕(슈크로즈)	100
에리스리톨	0.8
스테비안-50	100~150
스테비안	200
아세설팜 K	200
수크랄로즈	600

- 본 연구에서는 녹두현미스낵과 이들 감미료의 가공적성 여부를 알아보기 위하여 표 3-2-17과 같은 배합비를 구성하여 관능검사를 실시하였다.

표 3-2-17. 녹두현미스낵 제조시 사용한 감미료의 종류 및 첨가량

성분	시료 1	시료 2	시료 3	시료 4	시료 5	시료 6
현미	800 g	800 g	800 g	800 g	800 g	800 g
대두	200 g	200 g	200 g	200 g	200 g	200 g
물	85 g	85 g	85 g	85 g	85 g	85 g
소금	5.7 g	5.7 g	5.7 g	5.7 g	5.7 g	5.7 g
스테비안-50	1.1 g	1.08 g				
에리스리톨		3.9 g				
아세설팜 K			0.69 g	0.35 g	0.35 g	
스테비안				0.56 g		
수크랄로즈					0.12 g	0.24 g

- 이상의 감미료 농도 및 배합의 결과에 대한 관능검사 결과와 제품 제조시 요구되는 감미료의 원가를 분석하여 표 3-2-18에 나타내었다.

표 3-2-18. 감미료 종류 및 첨가량을 달리한 녹두현미스낵의 기호도 및 원가

구 분	시료 1	시료 2	시료 3	시료 4	시료 5	시료 6
기호도	3	3	2	2	4	5
감미료비용 (스낵 1 kg 당)	22.0원	46.4원	55.0원	38.0원	55.2원	56.4원

- 기호도면에서 수크랄로즈를 미량 첨가하는 것이 가장 깔끔한 단맛을 내고 또한 혀끝에서 느껴지는 단맛이 빨리 사라지므로써 무의식적으로 스낵을 연속해서 먹고 싶어지게 하는 경향을 보였다.
- 그러나 실제 친환경식품 전문 매장인 초록마을, 생협수도권연합회, 한국생협 등에서는 맛의 관능이 조금 낮더라도 천연첨가물의 사용을 요구하므로 스테비안 감미제를 사용하고 있으나 스테비아 계통의 감미료도 세계적으로 아직까지 유해성 문제가 논란이 되고 있으므로 이의 사용마저도 기피하고 있어 감미제의 첨가 없이 천연염으로 스낵의 맛을 조절하고 있는 추세이다.

#### (라) 캔디류 : 미인의 후식

##### ① 과일캔디

- 시중에서 판매되고 있는 대부분의 캔디들이 소비자의 기호도를 높이기 위하여 합성착색료와 합성착향료 등을 사용하고 있으나 건강지향식품의 제조를 위하여는 이들 식품첨가물의 사용을 자제할 필요가 있다.
- (주)다손에서 제조하고 있는 과일캔디의 경우 일체의 합성착색료나 합성착향료를 사용하지 않고 사과, 포도, 감귤 등의 과일을 압착하여 제조한 100% 과즙원액과 과일을 동결건조하여 분말화한 소재들을 첨가하여 캔디의 맛과 향, 색 등을 나타내었다. 본 연구에서는 기존의 캔디 제조 성분 중 백설탕을 유기농설탕으로, 물엿을 쌀엿조청 또는 프리토올리고당 등을 사용하여 표 3-2-19과 같은 배합비로 제조하였다.
- 백설탕을 유기농설탕으로 대체할 경우 유기농설탕이 지니고 있는 강한 색(갈색), 맛, 향 등으로 인하여 사과, 포도, 감귤 등의 과일 고유의 색, 맛, 향을 표현하는데 어려운 점이 있었다. 또한 옥수수를 당화하여 제조한 일반 물엿에 대하여 유전자재조합(GMO)의 유해성을 우려하여 친환경유통회사에서 물엿 사용을 기피하므로 국내에서 생산되는 유기농 쌀엿조청을 사용하여 캔디를 제조하고자 하였으나 국내에서 상품화 되어 있는 쌀엿조청의 제조방법이 쌀 전분의 당화 및 농축 공정에서 가열에 의한 갈변현상이 심하게 일어나고 쌀엿조청 특유의 강한 냄새가 잔존하며 당성분 이외의 이물질이 많이 함유되어 있어 발연점이 매우 낮아 캔디 제조시 고온 농축공정에서 쉽게 연소되어 탄내와 쓴맛을 지니게 되므로 유기농 쌀엿조청의 사용은 불가능한 것으로 판단되었다. 따라서 유기농 캔디나 유기농 제과·제빵 제품을 제조하기 위해서는 제과제빵의 원료로 널리 사용되고

있는 물엿을 대체할 수 있는 유기농 콘시럽 이나 정제된 유기농 포도당시럽 등의 개발이 시급한 실정이다.

**표 3-2-19. 과일캔디의 성분 및 성분배합비**

제품유형	제품명	성분	기존제품 성분비(%)	변경1	변경2
캔디	사과캔디	사과과즙	2.02	2.02	2.02
		동결건조사과분말	3.00	3.00	3.00
		백설탕	68.09		
	포도캔디	유기농설탕		81.27	81.27
		물엿	26.36		
		쌀엿		13.18	
		프럭토올리고당			13.18
		구연산	0.53		
		매실농축액		0.53	0.53
감귤캔디	포도과즙	포도과즙	2.02	2.02	2.02
		동결건조 포도분말	3.00	3.00	3.00
		백설탕	68.09		
	감귤캔디	유기농설탕		81.27	81.27
		물엿	26.36		
		쌀엿		13.18	
		프럭토올리고당		0.53	13.18
		구연산	0.53		
		매실농축액			0.53

○ 위의 배합원료 중 변경2의 성분배합으로 제조한 과일캔디의 일반성분분석 및 영양성분표를 표 3-2-20에 나타내었다.

**표 3-2-20. 과일캔디의 영양성분**

제품명	분석항목	
과일캔디	열량	386.88kcal
	탄수화물(식이섬유)	98.32%(1.6%)
	지방	0%
	전이지방	0%
	콜레스테롤	0%
	단백질	0%
	나트륨	2.37mg/100g

## ② 청국캔디

- 대두를 증자하여 호화시킨 후 청국장 제조균주인 *Bacillus subtilis* TP로 발효시켜 동결건조 할 경우 발효과정 중에 생성된 많은 생리활성물질과 단백질 분해효소, 흡수되기 쉬운 형태로 분해된 영양성분 등을 성분변화 및 손실없이 자연발효 식품 그대로 섭취 할 수 있는 장점을 살려 개발된 기능성 청국장은 불쾌취를 제거하고 저장 중의 갈변현상을 억제할 수 있게 됨에 따라 동결건조 후 분말로 하여 캔디의 제조과정 중 최종단계인 냉각공정에서 혼합하여 발효대두청국캔디를 만들므로써 남녀노소 누구나 즐길 수 있는 기호도 높은 대두청국 함유 캔디를 만들 수 있다. 캔디제조에 있어서 설탕과 물엿의 배합 비율은 매우 중요한 의미를 갖는다. 흑설탕과 쌀엿조청을 사용할 경우 150℃에서 농축시 쉽게 타는 경향이 있으며 제조과정에서 빨리 굳어 결정화가 일어나므로써 제품의 성형이 어려웠으며 서로 들러붙는 현상이 나타났다. 이에 따라 유기농설탕과 프럭토올리고당을 원료로 제조한 청국캔디의 일반성분 분석 결과는 표 3-2-21에 나타내었으며 그림 3-2-16과 같은 형태로 제품화 하였다.

표 3-2-21. 청국초코의 성분 및 성분비88p

제품유형	제품명	분석항목	분석결과	비고
캔디	콩킹흑사탕	열량	387.24kcal	-
		탄수화물(식이섬유)	95.86%(2.2%)	-(±0.69)
		지방	1.4%	±1.4
		전이지방	0%	-
		콜레스테롤	0%	-
		단백질	0%	-
		나트륨	7.41mg/100g	±0.30



그림 3-2-16. 청국캔디 제품.

## ③ 청국초코

- 청국초코는 메주콩을 증자하고 바실러스균으로 발효시켜 동결건조시킨 청국장알갱이에 초코릿을 코팅하여 납두균과 젖산균이 그대로 살아 있으면서 불쾌취가 제거된 제품으로 청국장을 싫어하는 어린아이들도 쉽게 먹을 수 있도록 제조한 것으로 표 3-2-22와 같은

영양성분을 함유하고 있으며 그림 3-2-17과 같은 형태로 제품화 하였다.

- 청국초코는 발효대두 알갱이에 초코릿과 정백당, 젤라틴, 양말기초코, 파프리카추출색소, 카나우바왁스, 비타민C, 비타민B<sub>6</sub>, 천연토코페롤, 산화아연 등을 혼합한 소재를 코팅한 제품으로 기존의 정백당을 유기농설탕으로 대체하여 좀 더 자연친화적인 제품으로 변경하여 제조하였다.

표 3-2-22. 청국초코의 영양성분

Parameter	Result	Method
Calories, Total	530/100g	Calculation
Calories From Fat	257/100g	Calculation
Fat	28.61%	AOAC 979.26
Fatty Acid Profile:		
Saturated Fatty Acid	76.10%	AOAC 969.33
Monounsaturated	8.40%	AOAC 969.33
Polyunsaturated	14.80%	AOAC 969.33
Trans Fat	0.70%	AOAC 41.1.28
Cholesterol	**NDLT 1.00mg/100g	AOAC 976.26 GC
Carbohydrates, Total	53.62%	calculation
Fiber, Total Dietary	2.02%	AACC 32 07
Total Sugars	39.12%	calculation
Fructose	**NDLT 0.01%	AOAC 982.14
Glucose	**NDLT 0.01%	AOAC 982.14
Sucrose	35.48%	AOAC 982.14
Maltose	**NDLT 0.01%	AOAC 982.14
Lactose	3.64%	AOAC 982.14
Other Carbohydrates	12.48%	calculation
Moisture	1.34%	AOAC 950.46,92
Ash, Total	1.88%	AOAC 923.03
Protein(%N*6.25)	14.55%	AOAC 17
Vitamin A, Total	361 IU/100g	AOAC 992.04
Vitamin A, As Beta Carotenel	353 IU/100g	AOAC 992.04
Vitamin C	1.93 mg/100g	AOAC 967.21
Sodium	45.28 mg/100g	AOAC 990.08C
Calcium	216.37 mg/100g	AOAC 990.08C
Iron	2.18 mg/100g	AOAC 990.08C



그림 3-2-17. 청국초코 제품.



#### 4. Baby Food에 대한 가공적성시험

이유식은 연령에 따라 재료나 식품의 유형을 다르게 적용하여 개발되는 것이 일반적인 방법이다. 따라서 개발 가능한 가공기술, 식품유형 및 원료를 1차 선정하여 주요한 물성에 관한 가공적성을 시험하였다.

##### 가. Baby Foods의 유형별 원재료 조사

일반적으로 1~4개월 영아에게는 미음 상태, 2~7개월 또는 3~10개월의 영아에게는 죽 형태의 반고형의 이유식을 그 이상의 연령의 아기를 위한 이유식 또는 간식으로 분말죽 또는 chip을 선정하여 주원료, 부재료 및 부재료의 기능을 조사하여 표 3-2-23에 나타내었다.

표 3-2-23. Baby Foods 개발에 사용할 식품유형별 재료

식품 유형	주원료	부재료	부재료의 기능
이유식 (반고형)	곡물류 : 쌀, 보리 등 육 류 : 생선, 닭고기순살 야채류 : 시금치 과일류 : 사과, 배, 딸기....	Sugar(야콘, 등) Modified starch Pectin 류(HMP or LMP) Dairy Products Acids Vitamins Minerals	감미료 물성조절제 물성조절제 영양성분 산도조절제 생리활성, 항산화제 생리활성, 성장, 면역증진
분말죽 (분말)	곡물류 : 쌀, 현미, 메밀 등 야채류 : 브루커리, 마, 고구마 등 과일류 : 딸기, 감귤, 사과	Modified starch 비타민 미네랄 자일리톨	물성조절 영양성분 대사촉진 천연감미료
Chip (snack)	곡물류 : 곡류, 야채, 수산물	대두레시친 비타민E 아연 철분	두뇌발달 항산화제 성장, 면역기능 효소보조인자

## 나. Baby Foods의 유형별 친환경·유기가공 기술의 선정

3가지 유형별로 주요 가공 기술과 가공 시 필요한 가공 적성 및 선정된 기술은 표 3-2-24와 같다.

표 3-2-24. 1차로 선정된 Baby Foods의 유형별 친환경·유기가공 기술

식품 유형	주요 가공 기술	가공 시 필요한 가공 적성 및 선정된 기술
이유식 (반고형)	- 전처리 기술 (washing)	기존의 방법을 이용하여 잔존미생물을 $10^{-3}$ 에서 $10^{-2}$ 까지 유지해야함
	- formulation 기술	기능강화 및 supplement의 기능을 할 수 있도록 배합 반고형 식품의 물성을 부여할 수 있으며 가공보조제로 허용 가능한 물질 선정
	- 살균기술(비열)	초고압을 이용한 비열살균기술 원료에 따른 기준 미생물 선정
	- 포장기술	초고압에 적합한 재질 선정
	- shelf-life testing	저온저장 및 상온저장에 따른 유통기한 설정
분말죽 (분말)	- 건조기술	품질변화를 최소화하고 에너지 효율이 높으며 기류식 분쇄에 적합한 수분함량에 도달할 수 있도록 기존의 열풍건조 방식을 개선
	- 분쇄기술	기류식 분쇄기술의 적용
	- formulation 기술	기능강화 및 supplement의 기능을 할 수 있도록 배합
	- 살균기술(비열)	초고압을 이용한 비열살균기술 원료에 따른 기준 미생물 선정
	- 포장기술	초고압에 적합한 재질 선정
Chip (snack)	- 건조 및 성형기술	기존 기술의 활용
	- 압출 및 팽화 기술	에너지 효율과 다품종 소량생산에 적합한 팽화 장치 개발
	- 포장기술	수분 투과율이 적은 재질 선정

## 다. 반고형 이유식의 가공적성시험

### (1) 반고형 이유식 제조를 위한 점증제 및 배합비 선정

#### (가) 이유식 제조에 사용될 점증제의 사용가능여부 확인 예비실험

- 과일과 채소류를 이용하여 이유식을 제조하는 경우에 영양 강화와 이장현상을 방지하고 물성을 부여하기 위한 점증제로 쌀가루 등의 전곡류와 전분 및 변성전분을 첨가한다. 이러한 첨가물은 가공 중에 호화가 일어나 물성을 부여하게 된다. 뿐만 아니라 전분 또는 쌀가루를 초고압 처리하면 본래의 입체구조가 붕괴되고 amylase 소화성이 증가하는 등 가열에 의한 전분의 호화현상과 유사한 변화가 나타난다고 보고되고 있다. 따라서 쌀가루 등의 점증제를 이용하여 반고형 이유식을 가열처리 없이 초고압만으로 물성을 부여할 수 있는 가능성을 시험하기 위한 예비 실험을 실시하였다.

#### ① 실험 재료 및 방법

- 쌀가루, 변성전분1(Redstar, Doosan Corn Prodducts korea, Inc.) 및 변성전분2(Tenderstar ; Doosan Corn Prodducts korea, Inc.)을 점증제로 선택하여 이의 4% 및 8%(W/W)용액을 제조하여 초고압처리 전후의 침전 정도를 비교하였다.

#### ② 초고압 처리 조건

- 선행 논문에서 보고된 전분을 가압처리 조건인 400~500 MPa을 토대로 압력조건을 450, 550 MPa로 설정하고, 처리시간은 1, 3, 5분으로 하였다.

#### ③ 실험 결과 및 초고압 조건으로 처리한 각 시료의 침전 정도

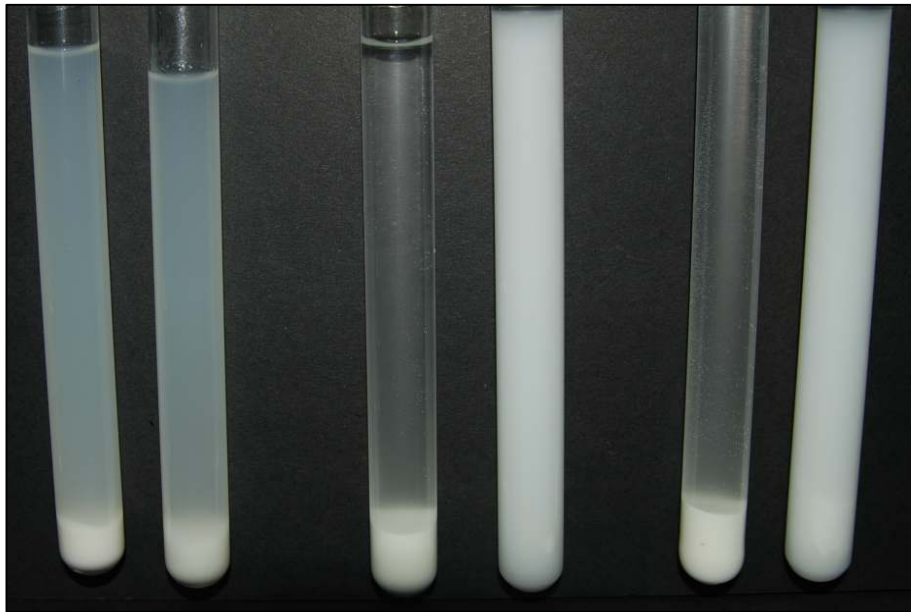
- 점증제 농도를 4%와 8%로 하여 가장 비교하기 좋은 물성으로 보이는 550 MPa 에서 3분간 초고압 처리한 후 3시간 정도 방치해둔 각 시료의 침전정도를 그림 3-2-18에 나타내었다.
- 침전정도를 보았을 때 8%변성전분1과 2를 초고압 처리했을 시 눈에 띄게 점도가 증가하여 분산이 잘되어 있음을 알 수 있었으며 쌀가루 역시 눈에 확연하게 드러나지는 않았지만 4% 및 8% 용액 모두에서 변화를 느낄 수 있었다. 따라서 초고압처리 이유식 제조시 가열 처리를 하지 않고도 쌀가루 또는 전분을 사용하여 물성을 부여할 수 있음을 확인하였다.



무처리 처리  
4% 쌀

무처리 처리  
4% 변성전분1

무처리 처리  
4% 변성전분2



무처리 처리  
8% 쌀

무처리 처리  
8% 변성전분1

무처리 처리  
8% 변성전분2

그림 3-2-18. 점증제 농도를 4%와 8%로 하여 550 MPa에서 3분간 처리했을 때 각 시료의 처리 전 후의 침전정도.

(나) 반고형 이유식 제조를 위한 점증제(첨가물) 선정

① 반고형 이유식의 제조 방법

- 반고형 이유식을 제조하기 위하여 주재료는 이유식원료로 시중에서 가장 많이 사용되고 있는 바나나, 사과를 선택하였고 부재료는 유기농 설탕, 구연산 및 정제수를 사용하였다. 점증제로 쌀가루, 변성전분1(Redstar, Doosan Corn Prodducts korea, Inc.), 변성전분2(Tenderstar ; Doosan Corn Prodducts korea, Inc.) 및 펙틴을 사용하였다. 바나나와 사과는 껍질을 제거한 후 적당한 크기로 잘라 놓고 나머지 재료들을 표 3-2-25 에서와 같은 배합비로 섞은 다음 가정용 blender(Braun, MX2000, 체코)로 30초간 마쇄하여 진공포장하였다.

표 3-2-25. 점증제 선정을 이유식 배합비

No.	바나나	설탕	구연산	쌀가루	변성 전분1	변성 전분2	펙틴	물
1	90	6	0.05					4
2	85	6	0.05	4				5
3	85	6	0.05		4			5
4	85	6	0.05			4		5
5	85	6	0.05				0.3	8.7

No.	사과	설탕	구연산	쌀가루	변성 전분1	변성 전분2	펙틴	물
1	94	6	0.05					
2	86	6	0.05	4				4
3	86	6	0.05		4			4
4	86	6	0.05			4		4
5	86	6	0.05				0.3	7.7

② 실험재료 및 방법

- 이유식의 물성은 점도로 측정하였고, 색, 흐름성 질감에 대한 관능평가를 실시하였다. 점도는 Viscometer(Brookfield, DV-II+Pro, USA)를 이용하여 25℃에서 1분간 교반 한 후 spindle #62sp를 이용하여 1.5 rpm 으로 고정한 후 측정하였다. 관능평가는 10명의 평가원을 대상으로 평가항목에 대해 5점 평점으로 평가하였다.

③ 초고압처리(HPP) 조건

- 선행 조사된 초고압 논문을 보면 식품의 초고압 처리 시 살균 효과가 나타나는 조건은 400 MPa, 1분 이상 처리했을 때이다. 그리고 잼 제조 시 초고압 처리의 최적 조건은 400 MPa, 5분임을 알 수 있었다. 따라서 본 실험에서는 압력을 550 MPa, 시간은 3분으로 설정하여 상업적 규모의 초고압 시스템(Avure Inc. USA, 215L)을 이용하여 처리하였다.

④ 실험 결과 및 고찰

- 각각의 이유식에 대한 점도를 측정된 결과와 관능평가는 표 3-2-26와 3-2-27에 각각 나타내었고, 시각적 형태는 그림 3-2-19와 3-2-20에 각각 나타내었다.
- 표 3-2-26에서와 같이 바나나를 주원료로 제조한 이유식에서는 펙틴 0.3%를 첨가한 것의 점도가 가장 높았고 쌀가루와 변성전분 1:2를 첨가한 것은 큰 차이를 보이지 않았다. 사과 이유식에서는 쌀가루를 첨가한 것의 점도가 가장 높았다.

표 3-2-26. 바나나, 사과 이유식의 최적 점증제 선정을 위한 점도측정  
(점도단위 : centipoise)

No.	점증제	바나나	사과
1	-	1.01E+05	39991
2	쌀가루 4%	2.27E+05	1.04E+05
3	변성전분1 4%	2.51E+05	47590
4	변성전분2 4%	2.12E+05	54383
5	펙틴 0.3%	3.32E+05	33593

- 표 3-2-27의 관능평가 결과를 분석해 보면, 색에 대한 관능평가에서 바나나 이유식은 아무것도 첨가하지 않은 것의 점수가 가장 높았고 사과 이유식은 쌀가루 4%가 첨가된 이유식을 가장 선호하였다. 두 종류의 이유식 모두 펙틴을 첨가한 것의 선호도가 가장 낮았다. 흐름성과 질감면에서는 바나나·사과 이유식 모두 쌀가루 4%가 첨가된 이유식을 가장 선호하였다. 전체적인 기호도 역시 바나나·사과 이유식 모두 쌀가루 4%가 첨가된 이유식의 선호도가 가장 높았고 펙틴을 첨가한 것이 가장 낮은 선호도를 보였다.

표 3-2-27. 바나나, 사과 이유식의 최적 점증제 선정을 위한 관능 평가

No.	점증제	색		흐름성		질감		전체선호도	
		바나나	사과	바나나	사과	바나나	사과	바나나	사과
1	-	5	4	4	3	5	4	4	4
2	쌀가루 4%	4	5	5	5	5	5	5	5
3	변성전분1 4%	3	3	4	4	3	4	3	3
4	변성전분2 4%	3	3	4	4	3	4	3	3
5	펙틴 0.3%	2.5	2.5	4	3	3	3	3	3



무첨가                      쌀가루 4%                      변성전분1 4%                      변성전분2 4%                      펙틴 0.3%  
**그림 3-2-19.** 점증제 종류에 따른 바나나 이유식.



무첨가                      쌀가루 4%                      변성전분1 4%                      변성전분2 4%                      펙틴 0.3%  
**그림 3-2-20.** 점증제 종류에 따른 사과 이유식.

- 일반적으로 이유식을 유아의 연령별로 분류하여 요구되는 조직감을 나타낼 때 그림 3-2-21과 같이 표현하고 있다.
- 특히 7개월 이하의 유아에게 식이할 이유식은 spoonful(strained, pureed, smooth, mashed)한 특성을 지녀야 한다. 따라서 본 시험에서는 시각적 형태를 중요한 요소로 판단하고 관찰하였다. 점증제를 첨가하지 않은 바나나 이유식은 첨가된 것에 비해 투명감이 있고 표면이 매끈하였고 다른 것과 비교하여 점성이 낮아보였다. 쌀가루를 첨가한 것은 점성이 부여되어 흐르지 않고 spoonful한 특성을 유지하였으며 표면이 매끈하여 뭉치는 것이 없었다. 변성전분을 첨가한 것은 점성은 쌀가루와 비슷했으나 표면이 매끄럽지 못하고 몽글몽글하게 뭉치는 현상을 보였다. 펙틴을 첨가한 것은 색이 가장 어두웠고 다른 이유식과 비교했을 때 가장 점도가 높아보였다. 사과 이유식에서는 아무것도 첨가하지 않은 것은 spoonful한 특성을 유지하지 못했고 색도 가장 어두웠다. 쌀가루를 첨가한 것은 색이 가장 밝고 잘 mashed 된 모양을 보였다. 변성전분을 첨가한 것은 쌀가루를 첨가한 것 보다 색이 조금 어두웠고 덜 균질화된 양상을 보였다. 펙틴을 첨가한 것은 가장 점도가 낮아 흐르는 정도였고 색도 가장 어두웠다.





Age (months)	Baby's developmental stage	Appropriate food texture
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>holds head up</li> <li>sits with little help</li> <li>opens mouth when food is offered</li> <li>reaches out and is curious about food</li> <li>is able to take food from a spoon</li> <li>is able to move food to back of mouth with tongue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>strained</li> <li>pureed</li> <li>smooth</li> <li>mashed</li> </ul>  <p>Smooth green beans</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>can turn head away to refuse foods</li> <li>begins a chewing motion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>grated</li> <li>minced</li> <li>lumpy</li> <li>diced</li> <li>cut up</li> </ul>  <p>Minced peaches</p>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>likes to finger feed</li> <li>can sit on own</li> <li>is starting to crawl</li> <li>can close mouth on cup rim</li> <li>sips from a cup with help</li> <li>shows interest in feeding themselves</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>soft foods</li> <li>finely chopped</li> <li>foods that soften or dissolve in the mouth. Examples are dry, toasted-oat cereal and unsalted, whole wheat crackers.</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>feeds self with fingers</li> <li>tries to feed self with spoon</li> <li>tries to hold cup when drinking</li> <li>accepts 4 to 5 sips from cup</li> <li>bites and chews food</li> </ul>	 
10		
11		
12		

그림 3-2-21. Textured foods for baby.

- 이상의 결과를 토대로 반고형 상태의 친환경·유기농 이유식 제조에 사용할 점증제로 쌀가루를 사용하는 것이 가장 적합하다고 판단되었다.

## (2) 선정된 점증제와 배합비에 따른 가공적성

### (가) 실험 재료 및 방법

- 점증제로 선정된 쌀가루의 첨가비율을 4, 6, 8%로 하여 바나나·사과 이유식 각각을 제조하였다. 각각의 배합비는 표 3-3-28과 같다.



표 3-3-28. 쌀가루 비율을 달리한 이유식 배합비

No.	바나나	설탕	구연산	쌀가루	물
1	90	6	0.05	-	4
2	85	6	0.05	4	5
3	85	6	0.05	6	3
4	85	6	0.05	8	1

No.	사과	설탕	구연산	쌀가루	물
1	94	6	0.05	-	-
2	86	6	0.05	4	4
3	86	6	0.05	6	2
4	86	6	0.05	8	-

- 상기 배합비로 제조된 이유식의 점도, pH, 당도, 색도 측정을 통해 각 배합비별 가공적성을 판단하고자 하였다. 점도는 Viscometer(Brookfield, DV-II+Pro, USA)를 이용하여 25℃에서 1분간 교반 한 후 spindle #62sp를 이용하여 1.5 rpm 으로 고정된 후 측정하였다. pH는 pH meter(Precisa pH900-9050, Swiss)를 사용하여 3회 반복 측정하였고 당도는 상온에서(Atago, Master-M, Japan)를 이용하여 측정하였다. 색도는 색차계(Konica Minolta, CM-3500d, Japan)로 Hunter 색도의 L(lightness), a(redness), b(yellowness) 값을 측정하였다. 색도 측정의 각각의 의미는 표 3-2-29와 같다.

표 3-2-29. Hunter 색도의 L, a, b 값의 의미

L값	a값	b값
사람 눈의 명도와 관계있는 것으로 시료의 전체적 반사를 측정한 것	붉은 색에 가까울수록 0에서 +100에 가깝고, 녹색이 강할수록 0에서 -80으로 감소하는 값	황색이 진할수록 0에서 +70에 가깝고, 청색이 증가할수록 0에서 -70으로 감소하는 값

(나) 초고압처리(HPP) 조건

- 기계 처리 능력, 경제성 및 선행 실험결과를 고려하여 압력은 450 MPa과 550 MPa로 설정하고 처리 시간은 1, 3, 5분으로 하여 초고압처리를 하였다.

(다) 실험 결과 및 고찰

① 점도 변화

- 쌀의 첨가 비율을 4, 6, 8%로 각각 달리하여 초고압 처리한 바나나 및 사과 이유식의 점도를 측정하여 표 3-2-30과 3-2-31에 각각 나타내었다.
- 바나나와 사과 이유식 모두 쌀가루 첨가비율이 높아질수록 점도가 증가하였다. 바나나 이유식에서 쌀가루를 첨가하지 않은 이유식은 압력과 처리시간이 증가함에 따라 점도가 조금 낮아지는 경향을 보였으나 쌀가루를 첨가한 군에서는 압력과 처리시간에 따른 점도변화는 각 시료간의 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다. 사과 이유식에서는 압력과 처리시간이 증가할수록 점도가 조금 낮아지는 경향을 보였다. 이것으로 보아 바나나보다 수분함량이 많고 더 묽은 사과 이유식이 초고압 처리에 따른 점도변화에 더 많은 영향을 받는 것을 알 수 있었다.

표 3-3-30. 초고압 처리에 따른 바나나 이유식의 점도 변화

(단위 : cp)

No.	쌀가루 첨가비율	무처리	450MPa			550MPa		
			1min	3min	5min	1min	3min	5min
1	0%	1.30E+05	1.09E+05	89181	90381	96779	79983	72489
2	4%	1.90E+05	2.00E+05	1.95E+05	2.04E+05	1.90E+05	2.00E+05	1.96E+05
3	6%	2.32E+05	2.23E+05	2.02E+05	2.23E+05	2.14E+05	2.05E+05	2.25E+05
4	8%	2.42E+05	2.14E+05	2.28E+05	2.65E+05	2.40E+05	2.62E+05	2.45E+05

표 3-3-31. 초고압 처리에 따른 사과 이유식의 점도 변화

(단위 : cp)

No.	쌀가루 첨가비율	무처리	450MPa			550MPa		
			1min	3min	5min	1min	3min	5min
1	0%	99483	95147	89258	66388	80451	62787	43591
2	4%	1.09E+05	1.07E+05	83532	63586	94780	78783	77583
3	6%	1.2E+05	1.23E+05	1.07E+05	1.11E+05	1.06E+05	1.01E+05	99579
4	8%	1.30E+05	1.20E+05	1.25E+05	1.04E+05	1.06E+05	1.14E+05	81983

② pH 변화

- 초고압 처리에 따른 바나나 및 사과 이유식의 pH 변화를 측정하여 표 3-2-32와 3-2-33에 각각 나타내었다.

- 바나나와 사과 이유식의 각각 pH는 4.60~4.65 와 3.88~4.21 사이로 초고압 처리 조건과 쌀가루의 첨가비율에 따른 각 시료간의 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다. 초고압 처리조건과 쌀의 첨가비율을 달리하여도 이유식의 pH에 미치는 영향은 크지 않은 것으로 판단하였다.

표 3-2-32. 초고압 처리에 따른 바나나 이유식의 pH 변화

No.	쌀가루 첨가비율	무처리	450MPa			550MPa		
			1min	3min	5min	1min	3min	5min
1	0%	4.60	4.62	4.62	4.60	4.63	4.62	4.61
2	4%	4.64	4.64	4.63	4.63	4.65	4.65	4.64
3	6%	4.64	4.65	4.64	4.65	4.66	4.65	4.64
4	8%	4.62	4.65	4.63	4.64	4.63	4.63	4.63

표 3-2-33. 초고압 처리에 따른 사과 이유식의 pH 변화

No.	쌀가루 첨가비율	무처리	450MPa			550MPa		
			1min	3min	5min	1min	3min	5min
1	0%	3.88	3.87	3.88	3.88	3.88	3.88	3.87
2	4%	3.96	3.96	3.96	3.96	3.97	3.97	3.97
3	6%	4.03	4.07	4.06	4.05	4.06	4.05	4.05
4	8%	4.19	4.20	4.20	4.20	4.21	4.20	4.21

### ③ 당도 변화

- 초고압 처리에 따른 바나나 및 사과 이유식의 당도 변화의 측정 결과는 표 3-2-34 및 표 3-2-35와 같다.
- 바나나와 사과 이유식의 각각 당도는 22~23.6 와 18~19.5 사이로 초고압 처리 조건과 쌀가루의 첨가비율에 따른 각 시료간의 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다. 초고압 처리조건과 쌀의 첨가비율을 달리하여도 이유식의 당도에 미치는 영향은 크지 않은 것으로 판단하였다.

표 3-2-34. 초고압 처리에 따른 바나나 이유식의 당도 변화

(단위 : Brix°)

No.	쌀가루 첨가비율	무처리	450MPa			550MPa		
			1min	3min	5min	1min	3min	5min
1	0%	23	22.8	23	23	23.2	23	23.2
2	4%	23	23	23.2	23	22.8	23.2	23
3	6%	23.4	23.2	23	23	23.2	23.4	23.6
4	8%	23.2	23.4	23.4	23.2	23	23.4	23

표 3-2-35. 초고압 처리에 따른 사과 이유식의 당도 변화

(단위 : Brix°)

No.	쌀가루 첨가비율	무처리	450MPa			550MPa		
			1min	3min	5min	1min	3min	5min
1	0%	18.5	18	18	18	18	18	18
2	4%	18	18	18	18	18	18	17.8
3	6%	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18	18
4	8%	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19	19.5

④ 색도 변화

- 초고압 처리에 따른 바나나 및 사과 이유식의 색도를 측정하여 표 3-2-36과 3-2-37에 각각 나타내었다.
- 쌀가루 8%를 첨가한 바나나 이유식을 제외하고는 쌀가루 첨가비율이 높아짐에 따라 L값이 증가하였다. 그리고 쌀가루 첨가비율에 높아짐에 따라 a값은 감소하고, b 값은 무첨가군에 비해서는 증가하였으나 첨가비율이 높아짐에 따라서는 조금 감소하였다. 각 시료의 고압처리에서 무처리군과 비교해서 조금씩 L값이 감소하고 a값과 b값은 증가하는 경향을 보였으나 고압처리 조건별로는 큰 차이를 확인 할 수 없었다. 이는 흰색의 쌀가루가 첨가됨에 따라 시료의 색이 더 밝아진다는 것을 알 수 있고, 초고압 처리가 색도에는 큰 영향을 미치지 않음을 알 수 있었다.

표 3-2-36. 초고압 처리에 따른 바나나 이유식의 색도 변화

(L값)

No.	쌀가루 첨가비율	무처리	450MPa			550MPa		
			1min	3min	5min	1min	3min	5min
1	0%	54.41	51.84	49.15	50.21	51.55	51.70	51.17
2	4%	55.54	54.31	52.84	53.01	55.16	53.57	54.34
3	6%	58.36	51.41	53.20	52.62	53.42	53.94	54.56
4	8%	52.19	49.96	49.31	46.60	48.03	50.67	50.64

(a 畝)

No.	쌀가루 첨가비율	무처리	450MPa			550MPa		
			1min	3min	5min	1min	3min	5min
1	0%	8.69	7.55	7.40	7.44	7.44	7.87	8.01
2	4%	7.77	8.43	8.69	8.35	8.21	9.31	9.17
3	6%	7.16	7.72	8.18	8.84	8.42	9.00	9.44
4	8%	6.72	7.05	7.72	7.49	7.34	7.96	7.79

(b 畝)

No.	쌀가루 첨가비율	무처리	450MPa			550MPa		
			1min	3min	5min	1min	3min	5min
1	0%	17.43	21.46	20.37	19.98	20.54	19.97	20.52
2	4%	18.68	20.58	19.10	19.53	20.95	19.26	20.00
3	6%	18.22	18.33	18.57	18.61	19.36	18.29	19.25
4	8%	18.02	17.34	18.24	17.46	17.80	18.16	18.29

표 3-2-37. 초고압 처리에 따른 사과 이유식의 색도 변화

(L 畝)

No.	쌀가루 첨가비율	무처리	450MPa			550MPa		
			1min	3min	5min	1min	3min	5min
1	0%	30.75	28.98	28.94	29.02	30.67	29.41	30.15
2	4%	47.15	46.09	46.87	45.24	46.49	46.75	46.64
3	6%	51.35	51.37	52.87	49.92	48.85	48.93	48.45
4	8%	56.14	55.44	55.55	53.48	53.37	54.74	55.07

(a 畝)

No.	쌀가루 첨가비율	무처리	450MPa			550MPa		
			1min	3min	5min	1min	3min	5min
1	0%	12.82	12.44	14.30	15.22	14.84	14.88	17.13
2	4%	11.43	11.07	10.36	10.66	11.33	9.94	10.68
3	6%	10.48	9.06	9.38	9.20	10.54	11.03	9.81
4	8%	9.06	8.64	8.19	9.21	9.28	8.00	8.83

(b 畝)

No.	쌀가루 첨가비율	무처리	450MPa			550MPa		
			1min	3min	5min	1min	3min	5min
1	0%	23.71	26.50	28.94	28.49	29.97	26.15	30.15
2	4%	32.95	32.41	32.95	32.02	32.57	33.08	34.85
3	6%	30.74	33.13	32.53	31.29	31.42	31.40	31.09
4	8%	30.48	31.73	31.31	31.14	30.79	31.39	31.29

### (3) 고찰

- 비열처리가공기술 중 하나로 새롭게 주목받고 있는 초고압처리를 반고형 형태의 친환경·유기농 이유식 제조에 적용하기 위한 점증제로 쌀가루와 변성전분의 사용가능 여부를 확인하고 초고압 처리 조건이 물성 및 관능적 특성에 미치는 영향을 조사하였다.
- 가열 처리를 하지 않고 점증제로 쌀가루, 변성전분1(Redstar, Doosan Corn Prodducts korea, Inc.) 및 변성전분2( Tenderstar ; Doosan Corn Prodducts korea, Inc.)의 4%와 8% 용액을 550 MPa 압력에서 3분 동안 초고압 처리 한 결과, 모두 호화 거동을 나타냄으로서 점증제로 사용가능함을 확인 하였다.
- 반고형 형태의 친환경·유기농 이유식 제조에 가장 적합한 물성을 부여하는 점증제를 선정하기 위해 쌀가루, 변성전분1(Redstar, Doosan Corn Prodducts korea, Inc.) 및 변성전분2( Tenderstar ; Doosan Corn Prodducts korea, Inc.) 4%를 첨가하거나 0.3% 펙틴을 첨가한 이유식을 550 MPa 압력에서 3분 동안 초고압 처리하여 점도를 측정하고 관능평가를 실시한 결과, 쌀가루 첨가가 바나나와 사과 이유식 모두 색, 흐름성 및 질감에서 가장 선호도가 높았을 뿐 아니라 시판 이유식과 가장 유사한 점도를 보여 반고형 상태의 친환경·유기농 이유식 제조에 쌀가루를 점증제로 사용하기로 고려되었다. 이는 영양학적으로도 옳은 판단으로 사료된다.
- 초고압 처리 조건에 따라 이유식의 물성변화 경향을 살펴보기 위하여 점증제로 선정된 쌀가루를 4%, 6% 및 8%로 하여 제조한 이유식을 450 MPa과 550 MPa 의 압력 조건에서 1:35분 처리한 시료의 점도, pH, 당도, 색도 등을 측정한 결과, 바나나 이유식 및 사과 이유식 모두 유사한 경향으로 쌀가루 첨가비율이 높아질수록 점도와 색도의 밝기는 증가하였고, pH 와 당도에서 유의적인 차이는 없었다. 즉, 본 시험에서 실시한 초고압 처리 조건에서는 압력의 변화와 처리시간의 증가에 따른 유의적인 변화를 확인 할 수 없었다. 따라서 초고압 처리조건은 물성 변화에 크게 영향을 미치지 않으므로 경제성 및 점증제의 호화정도를 고려하여 550 MPa에서 3 min 처리가 가장 적당한 처리 조건으로 판단하였다.
- 이상의 실험을 통해 초고압 가공을 이용한 친환경 이유식 제조의 가능성을 확인하였으며 1차년도 가공적성실험을 토대로 2차 년도에는 미생물학적인 안정성과 갈변현상의 방지를 위해서 천연첨가물이나 ascorbic acid의 첨가를 고려하고 좀 더 spoonful 특성을 부여할 수 있는 점증제(puffing 곡류 및 서류)를 선택하여 상품화가 가능한 반고형 상태의 이유식을 제조하였다.

## 5. 사과를 이용한 반고형 이유식 개발 및 품질평가

경북의성에서 생산되는 친환경 사과를 이용하여 유아용 반고형 이유식을 제조하기 위하여 첫째로 영양학적인 측면과 원료 수급 측면을 고려한 점증제 선정, 둘째로 이유식의 외관상 특징을 개선하기 위한 갈변방지제의 선정과 배합 비율 결정, 셋째로 제조 방법을 개발하고 마지막으로 개발된 제조 방법에 의해 시제품을 생산하여 품질평가를 실시하였다.

### 가. 실험재료 및 방법

#### (1) 실험 재료

- 반고형 이유식 제조의 주원료인 사과는 경북 의성의 아이사랑으로부터 공급 받아 4℃에서 냉장 보관하여 사용하였다.
- 점증제로는 친환경 전문 매장에서 판매되고 있는 쌀가루, 퍼핑 스낵 제조시에 발생하는 부산물인 현미 퍼핑 가루와 단호박 퍼핑 가루를 이용하였으며, 첨가량은 1차년도 선행실험에 따른 4%로 결정하였다. 이 때 사용된 단호박 및 현미 퍼핑 가루는 국내산 유기농 단호박 및 유기농 현미를 이용한 성형미로 퍼핑 스낵을 만든 후 부산물을 분쇄하여 사용하였으며 유기농 단호박 및 유기농 현미는 두레생협에서 구매하여 사용하였다.
- 천연 갈변방지제로는 협동연구기관인 호서대에서 전달 받은 천연루바브(rhubarb) 추출액과 시판 이유식에 사용되고 있는 식품첨가물용 비타민 C powder를 구입하여 사용하였다.

#### (2) 실험 방법

##### (가) 초고압 처리 조건

- 기계 처리 능력, 경제성 및 1차년도 선행 실험결과를 고려하여 압력 550 MPa, 시간은 3분으로 설정하여 상업적 규모의 초고압 시스템(Avure Inc. USA, 215L)을 이용하여 처리하였다.

##### (나) 제품의 품질 특성

- 반고형 이유식의 스푼풀 특성을 시각적 형태차이로 관찰하였으며, pH, 당도, 색도, 점도 등을 측정하였고 관능검사를 실시하였다.
- pH는 pH meter(Precisa pH900-9050, Swiss)를 사용하여 3회 반복 측정한 후 평균값으로 나타내었고, 당도는 상온에서 휴대용 굴절 당도계(ATAGO digital refractometer, PR-101, Japan)를 이용하여 측정하였고 색도는 색차계(CM-3500d, Minolta Co., Ltd., Osaka, Japan)로 Hunter 색도의 L(lightness), a(redness), b(yellowness) 값을 측정하여  $\Delta E$  값을  $[(L-L')^2+(a-a')^2+(b-b')^2]^{1/2}$  식으로 산출하였으며, 표준편은 L=90.68, a=1.59, b=-8.60의 값을

가진 백색판을 이용하였다. 점도는 Viscometer(Model LVDV-II+P, Brookfield Eng Labs Inc., USA)를 이용하여 25°C에서 1분간 교반 후 spindle #5를 이용하여 20rpm으로 고정 한 후 측정하였다. 관능평가는 10명의 평가원을 대상으로 맛, 향, 색, 흐름성 질감에 대해 5점을 만점으로 평가하였다.

#### (다) 저장 실험

- 저장기간에 따른 물성변화 또는 차이를 확인하기 위하여 10°C에서 냉장 저장하면서 0, 5, 10, 15, 20일 후의 품질특성을 측정하였다.

#### (라) 반고형 이유식 제조 방법

- 사과와 수율과 가공 공정 등을 고려하여 이온수 세척 후 제심하여 껍질 채 모두 갈아 사용 하였으며, 습식분쇄기(Colloid Mill, 코엔)를 이용하여 입자의 크기를 50 ~ 100  $\mu\text{m}$  수준으로 분쇄한 후, 점증제를 4% 수준으로 첨가하고 다시 한 번 균질화 하여 packing하였다. packing 후 초고압을 이용한 비열 살균을 실시하였다.

#### (마) 품질 평가 - 제품안전성 실험

- 반고형 이유식의 냉장저장 기간에 대한 안전성 확인을 위해 각 이유식을 100 g 씩 병입 하여 밀봉한 후 15일간 냉장저장하면서 저장 0, 5, 10, 15 일에 미생물 검사와 물리적 변화를 측정하였다.

##### ① 미생물 검사용 시료 채취

- 이유식을 채취할 때 사용되는 도구 및 용기와 실험과정에서 이용되는 모든 배지 및 기구는 121°C에서 15분간 가압, 가열하여 무균처리 하였다. 각 시료 20g에 0.1% 멸균 peptone water 180ml 을 붓고 Stomacher Lab Blender 400(Seward Medical Limited, London, UK)으로 1분간 균질화 시킨 후 미생물 검사용 시료로 사용하였다.

##### ② 총균수 검사

- 총균수 검사는 표준한천배지(plate count agar, Difco)와 pour plate method를 이용하여 35°C로 고정시킨 배양기에서 48시간 배양한 후 1 평판당 25 ~ 250개의 집락을 형성한 평판을 택하여 g 당 집락수를 계산하였다.

##### ③ 대장균 검사

- 대장균 검사는 건조필름법을 이용하여 진행하였으며 시험용액 1ml과 각 단계 희석액 1ml을 대장균 건조필름배지(3M)에 접종한 후 잘 흡수시키고, 35°C에서 48시간 배양한 후 생성된 푸른 집락 중 주위에 기포를 형성하고 있는 집락수를 계산하고 그 평균 집락수에 희석배수를 곱하여 대장균수를 산출한다.

##### ④ 초고압 처리에 따른 물리적 변화

- 초고압 처리 전, 후의 물성을 점도 측정과 흐름성 질감에 대한 spoonful(strained, pureed, smooth, mashed) 특성을 관찰하였고 차이 비교를 위해 동일한 조건으로 초고압



처리를 하지 않는 이유식의 물성 평가도 대조구로서 실시하였다.

**(바) 품질 평가 - 영양성분표시**

- 일반성분은 AOAC방법에 따라 수분은 105℃ 상압가열건조법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조단백질은 micro Kjeldahl 법, 조회분은 550℃의 직접 회화법으로 각각 정량하였다. 탄수화물 함량은 100%에서 수분, 조지방, 조단백질 및 조회분의 양을 뺀 값으로 나타내었고, 나트륨 함량은 ICP-OES(PerkinElmer)를 이용하여 정량하였다. 열량은 탄수화물 및 단백질 함량 1g 기준 4Kcal, 지방은 1g 당 9Kcal 의 값으로 곱하여 계산하였다.

**(사) 품질 평가 - 자가품질검사**

- 본 실험에서 제조한 반고형 이유식은 우리나라 식품공전 규격상 기타 영·유아식에 해당하는 제품으로 다음 표 3-2-38에 해당하는 규격에 적합해야 한다.

**표 3-2-38. 식품공전 기준에 따른 기타 영·유아식 기준규격**

항 목	기준규격
조단백질(%)	표시함량 이상
조지방(%)	표시함량 이상
나트륨(mg/100g)	200이하(물을 혼합하여 섭취하는 경우에는 물을 혼합한 상태를 기준으로 한다)
인공감미료	검출되어서는 아니된다.
타르색소	검출되어서는 아니된다.
대장균	음성이어야 한다.
세균수	1ml당 100이하

- 따라서 제조된 시제품에 대하여 신뢰성을 부여하기 위하여 자가품질검사 기관에 의뢰하여 자가품질검사를 실시하였다.

**나. 실험결과 및 고찰**

**(1) 점증제 선정**

- 이유식의 영양학적인 면을 고려하여 1차년도에 부원료로 사용했던 설탕을 첨가하지 않고, 대신 단맛을 부여하기 위해 점증제로 단호박 펄핑가루와 쌀가루 보다 점성이나 스푼 풀 특성 등 물성이 더 우수할 거라 예상 되어지는 현미 펄핑가루를 이용한 이유식을 제

조하여 1차년도에 만들어진 쌀가루를 첨가한 이유식과 점도, pH, 당도, 색도, 스푼플 특성 등을 비교하여 최종 가공적성을 판단하고자 하였다. 예비 선정된 점증제 원료의 영양학적 특성은 표 3-2-39와 같다.

표 3-2-39. 점증제 원료 영양성분.

항 목	쌀가루	현미가루	단호박가루
열량 (Kcal)	364.00	314.29	351.00
당질 (g)	79.60	72.00	71.80
단백질 (%)	6.80	8.10	7.40
지방 (%)	1.00	0.95	3.00
섬유질 (%)	0.40	5.24	1.00
회분 (%)	0.50	5.24	1.30
칼슘 (mg)	5.00	19.05	10.00
비타민 B1 (mg)	0.15	0.14	0.54
비타민 B2 (mg)	0.03	0.19	0.06
비타민 C (mg)	0.00	100.00	0.00

(가) pH 변화

- 점증제 종류별로 이유식을 제조하여 초고압 처리 후 저장기간에 따른 사과 이유식의 pH 변화를 측정하여 그림 3-2-22에 나타내었다.
- 점증제 종류별 사과 이유식의 pH는 저장기간이 지나도 크게 변하지 않는 것으로 나타났다. 또한 20일 간의 저장기간이 지난 후에도 각 점증제 종류별 이유식의 pH는 초기 pH에 비해 가장 큰 폭의 변화가 0.3 정도로 큰 차이가 없는 것으로 판단되었다.

저장기간에 따른 pH 변화

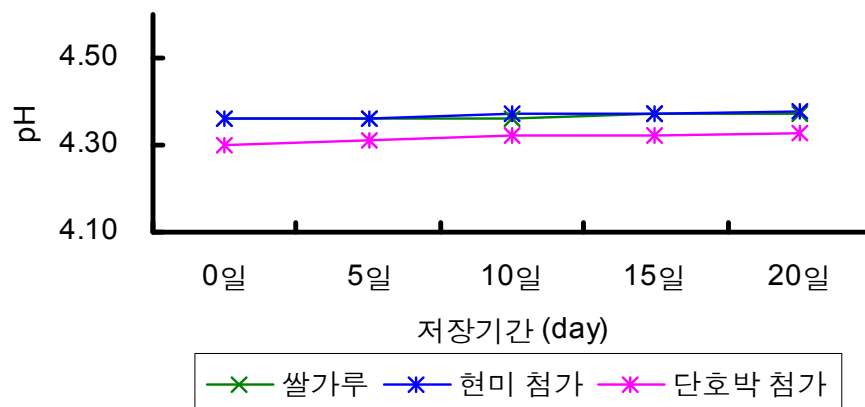


그림 3-2-22. 점증제 종류별 저장기간에 따른 사과이유식의 pH 변화.

#### (나) 당도 변화

- 점증제 종류별 이유식을 제조하여 초고압 처리 후 저장기간에 따른 사과 이유식의 당도 변화를 측정하여 그림 3-2-23에 나타내었다.
- 점증제로 쌀가루를 사용한 이유식의 당도는 12.8 ~ 13.4 이고, 현미 퍼핑 가루를 사용한 경우 12.7 ~ 14.7, 단호박 퍼핑 가루를 사용한 경우 14.0 ~ 16.7 Brix %로 측정되어 단호박 퍼핑 가루를 점증제로 첨가할 경우 가장 높은 당도를 나타내었고, 각 점증제 모두 저장기간에 따른 당도의 차이는 크게 나타나지 않았다. 이러한 결과는 단호박 퍼핑 가루를 점증제로 선택하였던 개발 의도와 일치하는 결과라 사료된다.

저장기간에 따른 당도 변화

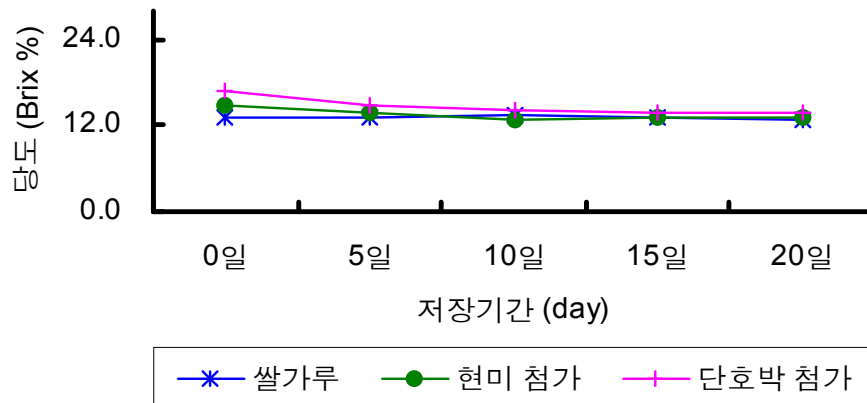


그림 3-2-23. 점증제 종류별 저장기간에 따른 사과이유식의 당도 변화.

#### (다) 색도 변화

- 점증제 종류별 이유식을 제조하여 초고압 처리 후 저장기간에 따른 사과 이유식의 당도 변화를 측정하여 그림 3-2-24와 3-2-25, 3-2-26, 3-2-27에 각각 나타내었다.
- 쌀가루를 첨가한 경우 시간이 지남에 따라 밝기를 나타내는 L value 가 다소 낮아지는 경향을 보였으나 그 수준이 그리 크지 않았고, 현미 및 단호박 퍼핑 가루를 첨가한 경우에도 20일 저장기간에 대해 L value 값이 크게 변하지 않는 것으로 나타났다. a value 의 경우 3가지 이유식 모두 큰 차이를 보이지 않고 저장기간에 대해서도 큰 변화 없이 같은 수준을 유지하는 것을 확인할 수 있었으며, b value 의 경우 쌀가루 첨가구와 현미 퍼핑 가루 첨가구의 값은 거의 비슷한 수준으로 측정되었고, 단호박 퍼핑 가루를 첨가한 경우 다소 높게 측정되었다. 전체적으로 3가지 점증제에 대해 저장기간 20일 동안 큰 변화 없이 색도가 일정하게 유지된다고 판단 하였으며, 갈변방지제를 넣지 않은 상태에서 점증제만으로도 어느 정도의 갈변방지를 해준다는 것을 확인할 수 있었다.

저장기간에 따른 색도(L value) 변화

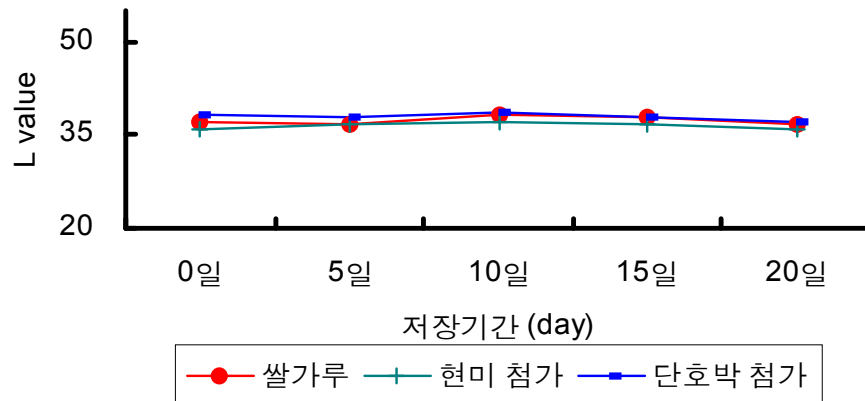


그림 3-2-24. 점증제 종류별 저장기간에 따른 사과이유식의 색도(L) 변화.

저장기간에 따른 색도(a value) 변화

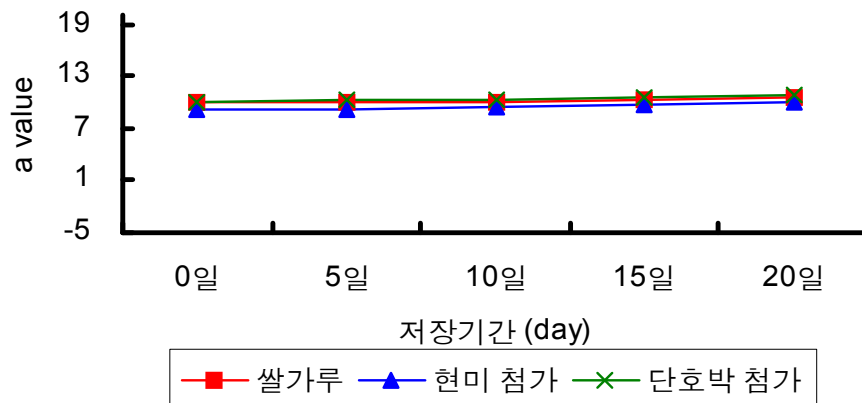


그림 3-2-25. 점증제 종류별 저장기간에 따른 사과이유식의 색도(a) 변화.

저장기간에 따른 색도(b value) 변화

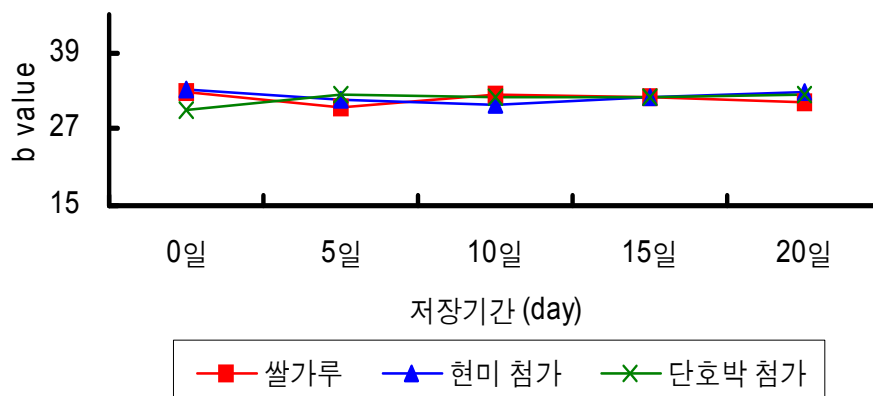


그림 3-2-26. 점증제 종류별 저장기간에 따른 사과이유식의 색도(b) 변화.

저장기간에 따른 색도( $\Delta E$ ) 변화

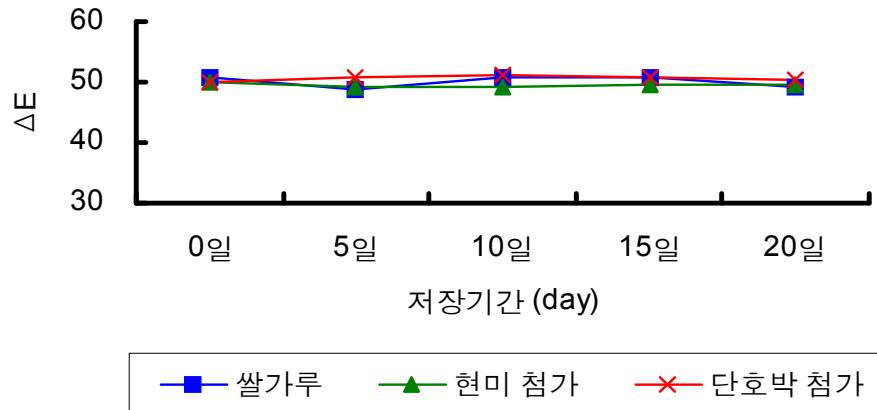


그림 3-2-27. 점증제 종류별 저장기간에 따른 사과이유식의 색도( $\Delta E$ ) 변화.

(라) 점도 변화

- 점증제로 쌀가루, 단호박 퍼핑 분말과 현미 퍼핑 분말을 첨가한 반고형 이유식을 제조하여 초고압 처리 후에 저장기간에 따른 제품의 냉장 저장 동안의 점도 변화를 측정하여 그림 3-2-28에 나타내었다.
- 점도의 경우 쌀가루를 첨가한 경우에 비해 현미 퍼핑 가루를 첨가한 경우가 다소 낮아지는 경향을 볼 수 있었고, 단호박 퍼핑 가루를 첨가한 이유식의 점도는 약간 높은 것으로 나타났다. 세가지 점증제를 첨가한 모든 이유식에서 저장기간이 길어져도 크게 달라지지 않고 비슷한 수준으로 유지되는 경향이 있었다.

저장기간에 따른 점도 변화

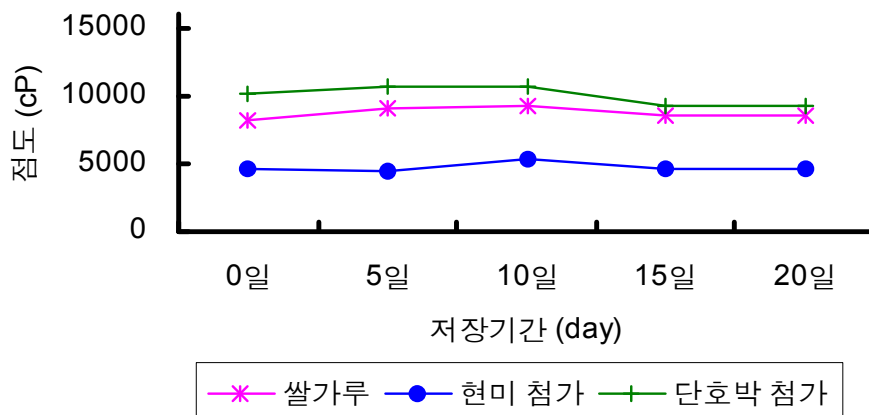


그림 3-2-28. 점증제 종류별 저장기간에 따른 사과이유식의 점도 변화.

### (마) 스푼폴 테스트

- 점증제를 첨가하지 않은 경우와 점증제로 쌀가루, 단호박 퍼핑 가루 및 현미 퍼핑 가루를 첨가한 반고형 이유식 제품을 제조하고 초고압 처리 후에 스푼폴 특성을 관찰하였다.
- 스푼폴 특성의 경우 7개월 이하의 유아용 이유식이 지녀야 할 특성으로 점성이 부여되어 흐르지 않는 성질을 말한다. 그림 3-2-29에서 보는 것처럼 점증제를 넣은 3가지 처리구 모두 점성이 부여되어 위로 붕긋하게 올라온 것을 확인할 수 있다. 또한, 흐르지 않는 성질이 유지되고 표면이 매끈하여 멍치는 현상 역시 나타나지 않아 양호한 스푼폴 특성을 유지하는 것으로 확인할 수 있었다.



그림 3-2-29. 점증제에 따른 스푼폴 특성.

### (바) 고찰

- 유아용 이유식에 영양학적인 측면과 맛을 부여하는 측면, 부산물을 이용하는 경제성 그리고 스푼폴 특성을 고려하는 경우에 있어서 단호박 퍼핑가루가 가장 적합한 부원료로 판단되었다.

## (2) 갈변방지제 및 배합비 선정

- 사과를 이용한 제품을 선택하는 소비자의 구매 경향을 조사하였던 제 2 협동기관의 소비자 선호도 조사 결과, 사과를 원료로 하는 제품에서는 갈변 문제를 제품 선택의 제 1 요소로 여기지는 않는 것으로 조사 되었다. 하지만 사과 이유식의 갈변은 소비자의 구매에 있어 시각적으로 제품의 신선도나 품질 등을 판단하는 지표로써 우선적으로 사용될 수 있으므로 본 실험에서는 천연첨가제인 루바브 추출액을 이용하여 사과 이유식의 갈변 억제를 위한 최적 배합 조건을 설정하고자 하였다.
- 천연 갈변방지제인 루바브 액의 첨가농도를 결정하기 위해 기존제품에 많이 사용되고 있는 비타민 C를 첨가하여 결과를 비교하기 위하여 표 3-2-40과 같이 배합하였다. 비타민 C는 시판 이유식에 많이 사용되는 함량인 0.03%를 넘어가지 않도록 하였으며, 루바브 액은 관능에 크게 영향을 주지 않는 범위(제 1 협동기관의 선행 연구결과)가 되도록 5% 이내로 첨가하였다.

표 3-2-40. 갈변방지제 선정을 이유식 배합비.

	vitamin C (%)	루바브액 (%)
1	0.00	0.0
2	0.05	0.0
3	0.1	0
4	0.02	2.4
5	0.02	1
6	0.01	3
7	0	3
8	0	5

(가) pH 변화

- 갈변방지제를 표 3-2-40과 같이 농도별로 참가하여 이유식을 제조한 후에 초고압 처리 후 저장기간에 따른 사과 이유식의 pH 변화를 측정하여 그림 3-2-30에 나타내었다. 갈변방지제 종류나 첨가량별 사과 이유식의 pH는 저장기간에 따라 크게 변하지 않는 것으로 나타났다. 갈변방지제를 전혀 넣지 않은 사과 이유식의 pH는 4.10 ~ 4.18이었고, 첨가되는 갈변방지제의 양이 증가함에 따라 pH의 값은 낮아지는 경향이 나타났다. 처리구 중 루바브 액을 5% 넣은 처리구의 경우 pH는 3.82 ~ 3.93으로 가장 낮은 값을 나타내었다.

저장기간에 따른 pH 변화

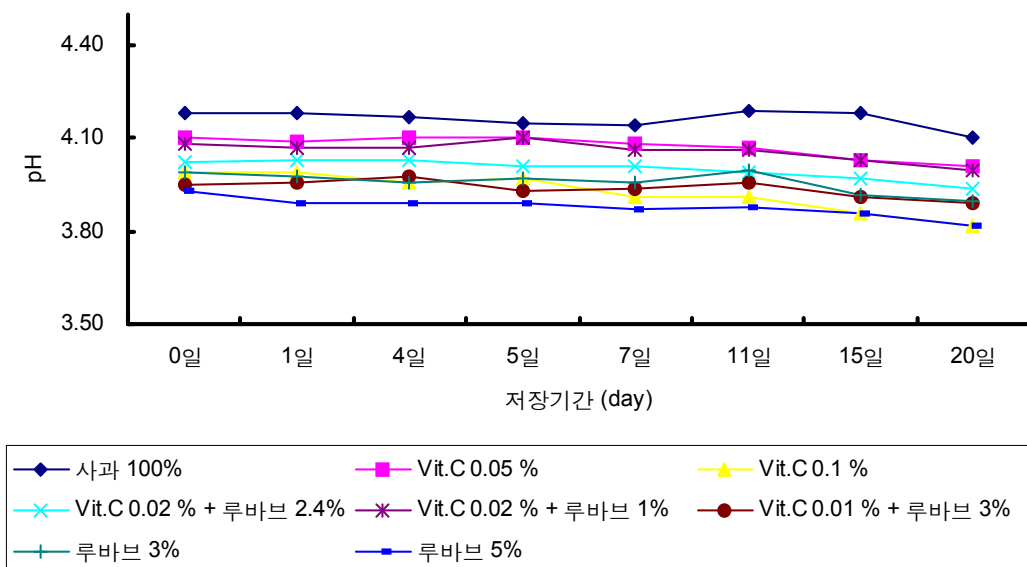


그림 3-2-30. 갈변방지제 농도별 저장기간에 따른 사과이유식의 pH 변화.

**(나) 당도 변화**

○ 갈변방지제를 표 3-2-40과 같이 농도별로 첨가하여 이유식을 제조한 후에 초고압 처리 후 저장기간에 따른 사과 이유식의 당도 변화를 측정하여 그림 3-2-31에 나타내었다. 갈변방지제를 처리하지 않은 사과 이유식의 당도는 12.5 ~ 14.4이고 갈변방지제를 처리한 경우 첨가한 정도에 따라 12.0 ~ 15.0으로 나타났다. 약간의 차이가 나타나기는 하지만 그 차이가 경향을 가지고 나타나는 것은 아니며 그 차이 또한 크게 나타나지 않는 것으로 미루어 비타민 0.1% 이내, 또는 루바브 액 5% 이내 수준의 첨가가 이유식의 당도에 미치는 영향은 크지 않은 것으로 판단하였다.

저장기간에 따른 당도 변화

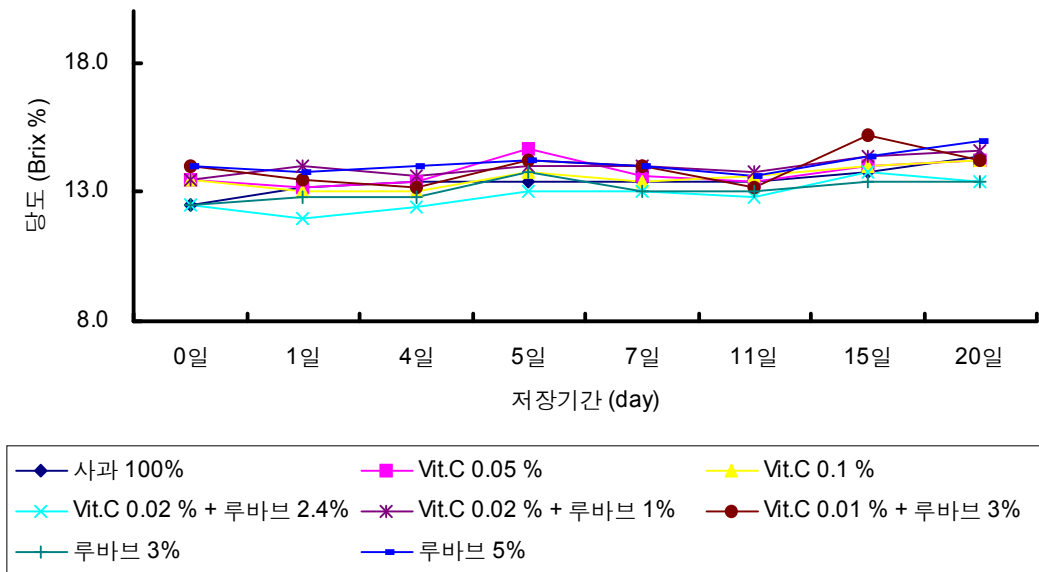


그림 3-2-31. 갈변방지제 농도별 저장기간에 따른 사과이유식의 당도 변화.

**(다) 색도 변화**

○ 갈변방지제를 표 3-2-40과 같이 농도별로 첨가하여 이유식을 제조 한 후에 저장기간에 따른 사과 이유식의 색도를 측정하여 그림 3-2-32와 3-2-33, 3-2-34, 3-2-35에 각각 나타내었다. 갈변방지제를 첨가한 사과 이유식 제조 시 루바브액과 비타민 C의 첨가비율이 높아짐에 따라 L값이 증가함을 확인할 수 있었다. 이는 제조 시 뿐 아니라 저장 기간이 길어짐에 따라서도 변함없이 첨가비율이 높은 처리군의 값이 높은 것을 확인할 수 있었다. 또한, 첨가비율에 높아짐에 따라 a값은 감소하고, b 값은 증가하였다.



저장기간에 따른 색도(L value) 변화

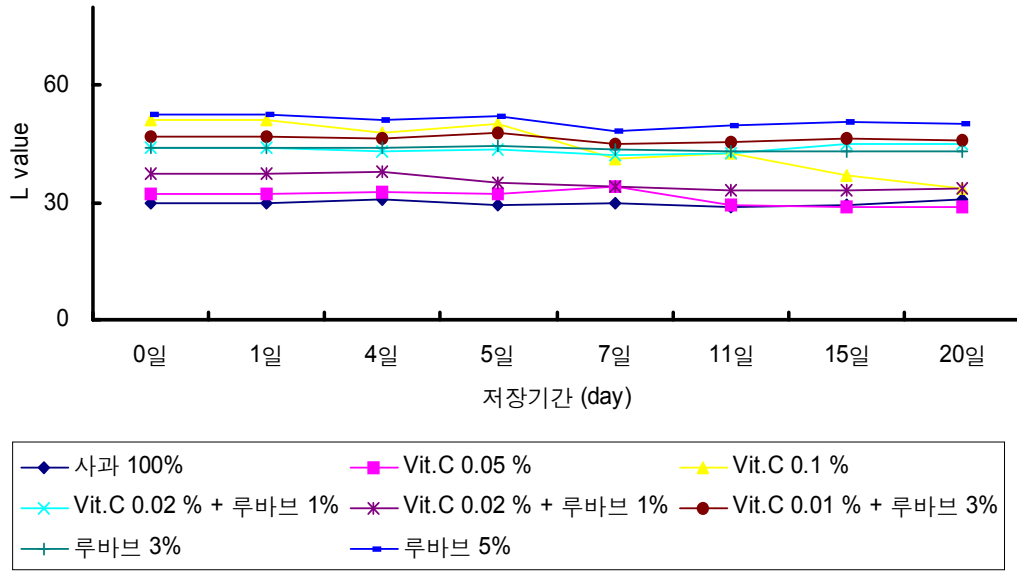


그림 3-2-32. 갈변방지제 농도별 저장기간에 따른 사과이유식의 색도(L) 변화.

저장기간에 따른 색도(a value) 변화

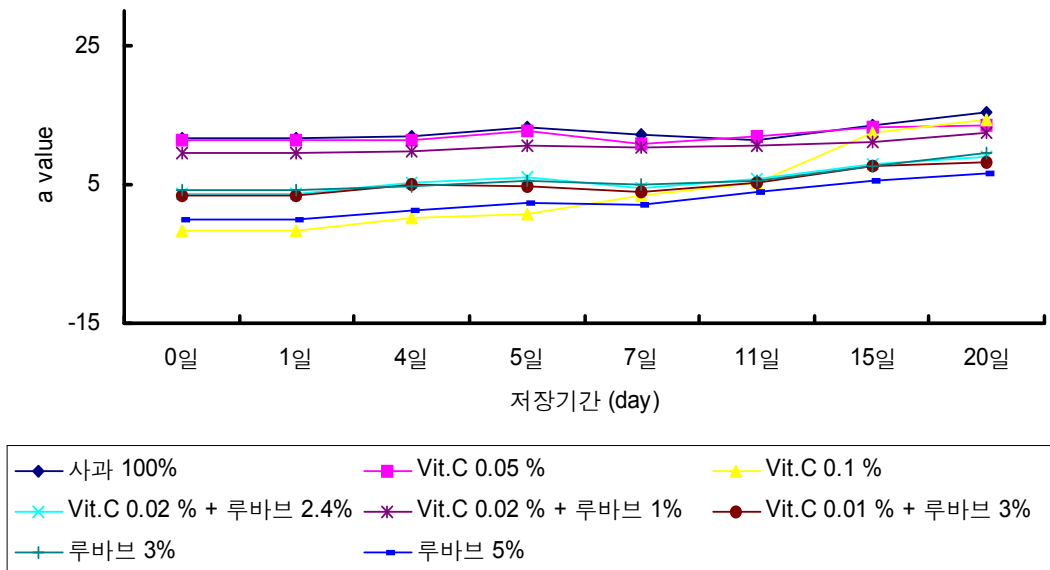


그림 3-2-33. 갈변방지제 농도별 저장기간에 따른 사과이유식의 색도(a) 변화.

저장기간에 따른 색도(b value) 변화

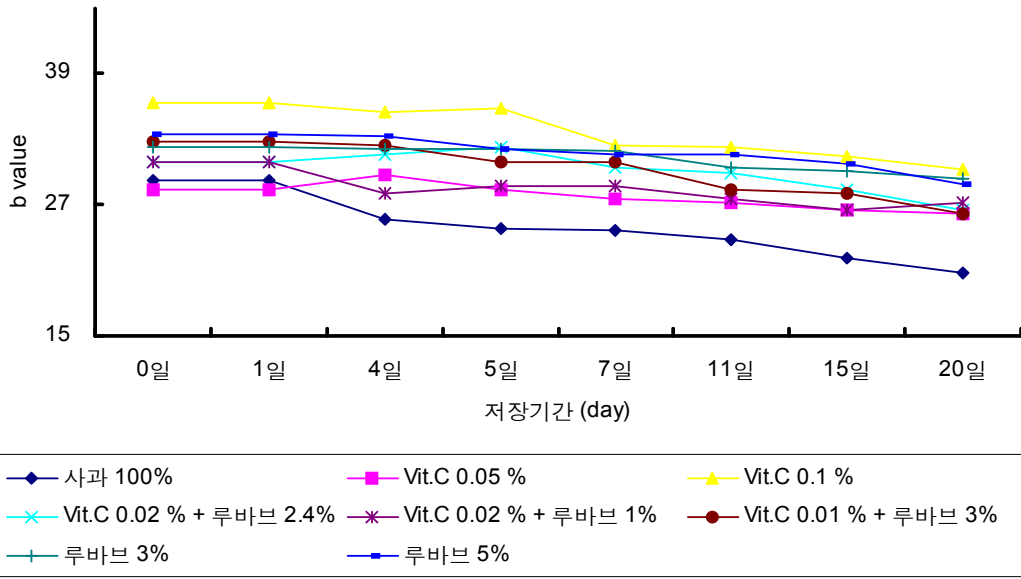


그림 3-2-34. 갈변방지제 농도별 저장기간에 따른 사과이유식의 색도(b) 변화.

저장기간에 따른 색도(ΔE) 변화

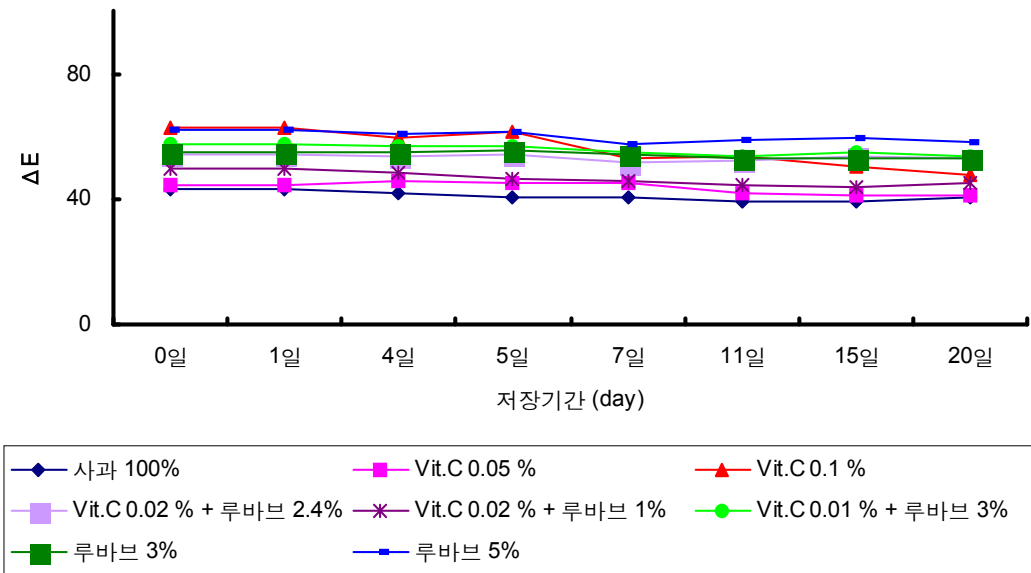


그림 3-2-35. 갈변방지제 농도별 저장기간에 따른 사과이유식의 색도(ΔE) 변화.

(라) 고찰

- 루바브액과 비타민 C를 농도별로 혼합하여 첨가한 실험구 사이에 당도는 크게 차이를 보이지 않았으나 pH는 루바브 액의 농도가 높아질수록 낮아지는 경향을 나타냈다.

- 색도의 경우 루바브액과 비타민 C의 농도가 높아질수록 밝기를 나타내는 L value는 증가하는 경향을 나타냈다. 또한, 적색도를 나타내는 a value는 루바브액과 비타민 C 농도가 높아질수록 수치가 낮아지는 반면, 황색도를 나타내는 b value는 루바브액과 비타민 C 농도가 높아질수록 수치가 증가하는 경향을 나타내었다. 이는 루바브액과 비타민 C에 의한 갈변화가 억제되고 있음을 나타내는 것이며, 전체적인 색도의 차이를 나타내는  $\Delta E$  값을 보았을 때 루바브 5%를 첨가한 경우 저장기간이 길어져도 그 값이 크게 변하지 않으면서 높은 수치를 유지하는 것으로 보아 사과 이유식의 갈변방지를 일정기간 유지하기 위해서는 루바브 액 5% 수준의 첨가가 필요할 것으로 판단하였다.

### (3) 갈변방지제 및 점증제가 첨가된 반고형 이유식 제조

- 점증제로 단호박 퍼핑가루 또는 현미 퍼핑가루를 4% 첨가하고 갈변방지제로 천연 루바브액 5%를 첨가하여 이유식을 제조하여 초고압 처리를 한 이유식과 시판 이유식을 함께 냉장저장(10°C) 하면서 품질특성을 조사하였다.

#### (가) pH 변화

- 냉장 저장 동안의 pH 변화를 측정하여 그림 3-2-36에 나타내었다. 점증제로서 퍼핑 가루의 첨가와 갈변방지제의 첨가 후 pH는 3.90 ~ 3.97 수준으로 시판중인 이유식보다 약간 높기는 하였지만 그 정도가 0.04 ~ 0.10 정도로 미비한 수준이었으며, 15일 간의 저장기간 중에 pH 변화는 거의 없는 것으로 나타났다.

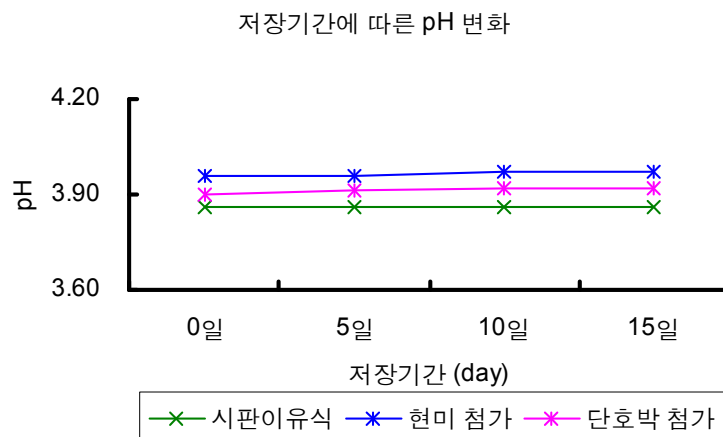


그림 3-2-36. 저장기간에 따른 반고형 사과이유식의 pH 변화.

#### (나) 산도 변화

- 냉장 저장 동안의 산도 변화를 측정하여 그림 3-2-37에 나타내었다. 점증제로서 퍼핑 가루와 갈변방지제의 첨가 후 산도는 저장기간이 지남에 따라 0.33 ~ 0.40으로 측정되었고 시판이유식의 산도는 저장기간 내내 0.44로 일정하게 측정되었다.

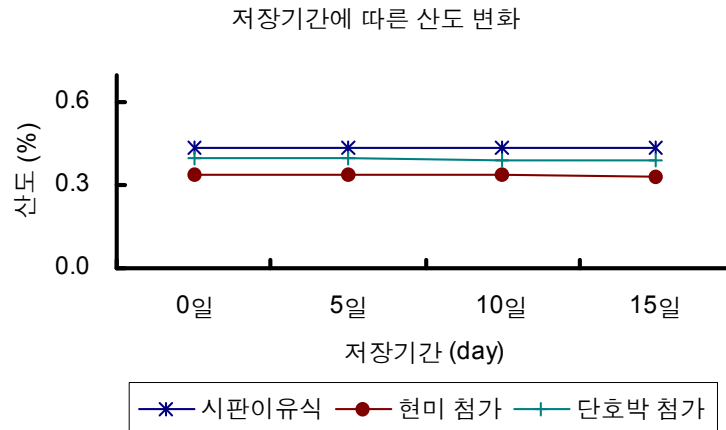


그림 3-2-37. 저장기간에 따른 반고형 사과이유식의 산도 변화.

**(다) 당도 변화**

- 냉장 저장 동안의 당도 변화를 측정하여 그림 3-2-38에 나타내었다. 사과 이유식의 당도는 시판이유식의 경우 14.0% 수준으로 측정되었으나 퍼핑 가루와 갈변방지제를 첨가한 이유식의 경우 16.0 ~ 19.7% 수준으로 다소 높게 측정되었다. 단호박 퍼핑 가루를 첨가한 경우 19.7%로 가장 높게 나타났고 이는 저장기간이 지남에 따라 16.0 %로 감소하는 경향을 나타내고 있다.

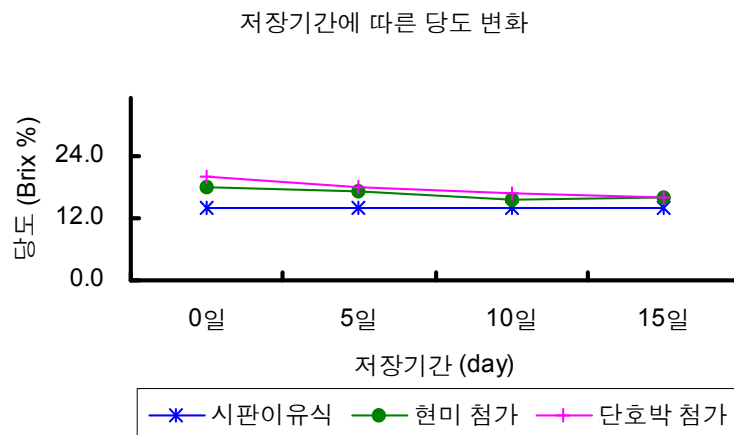


그림 3-2-38. 저장기간에 따른 반고형 사과이유식의 당도 변화.

**(라) 색도 변화**

- 냉장 저장 동안의 색도 변화를 측정하여 그림 3-2-39와 3-2-40, 3-2-41, 3-2-42에 나타내었다. 선행 실험을 통해 루바브 액 5% 첨가가 저장 20일까지 유지된다는 결과가 나와 있었고, 점증제로서 쌀가루의 첨가 역시 색도 유지에 어느 정도 도움이 된다는 결과가 도출되어 있었다. 이번 실험에서 역시 5% 루바브 액과 퍼핑 가루를 넣은 이유식의 색도가 15일 정도 냉장보관 상태로 안정적으로 유지되었고(그림 3-2-42 참고), 그 수준은 시판 이유식 보다 약간 밝은 정도였다.

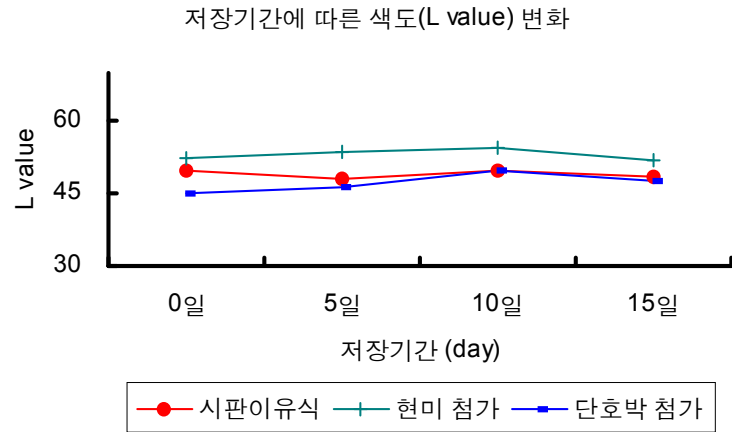


그림 3-2-39. 저장기간에 따른 반고형 사과이유식의 색도(L 값) 변화.

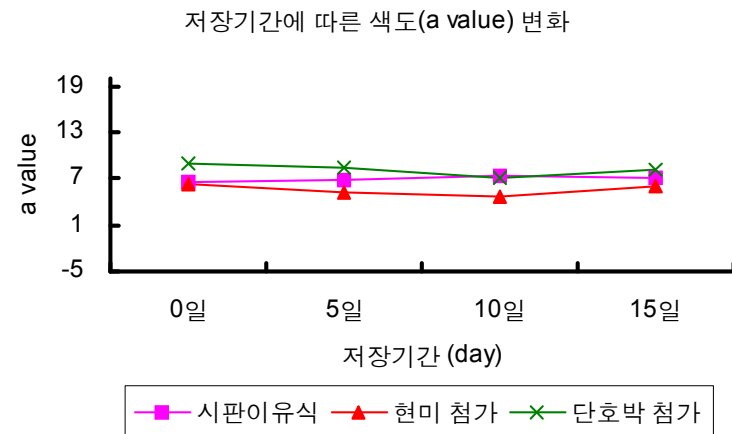


그림 3-2-40. 저장기간에 따른 반고형 사과이유식의 색도(a 값) 변화.

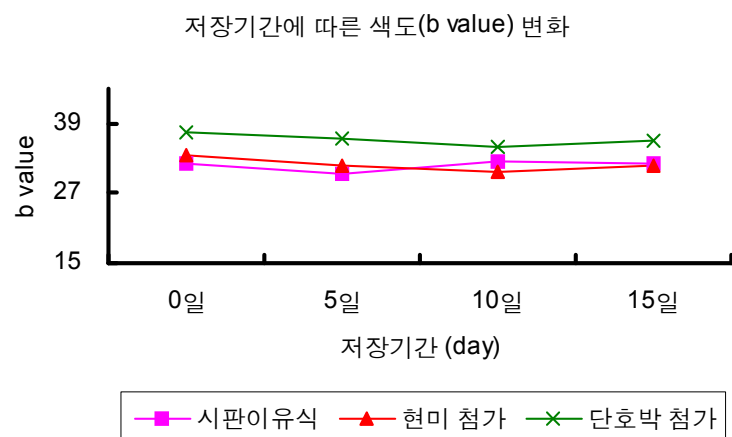


그림 3-2-41. 저장기간에 따른 반고형 사과이유식의 색도(b 값) 변화.

저장기간에 따른 색도( $\Delta E$ ) 변화

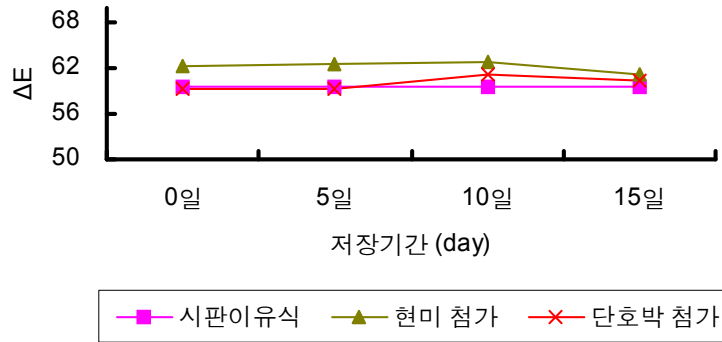


그림 3-2-42. 저장기간에 따른 반고형 사과이유식의 색도( $\Delta E$ ) 변화.

(마) 점도 변화

- 냉장 저장 동안의 점도 변화를 측정하여 그림 3-2-43에 나타내었다. 점도의 경우 저장기간이 길어짐에 따라 그 값이 크게 달라지는 경향은 나타나지 않았고, 첨가된 점증제에 따라 물성이 조금 다르게 나타나는 경향은 있었다. 사과만으로 이루어진 시판이유식의 점도가 8,000 ~ 9,000 정도인 반면, 현미 퍼핑 가루가 첨가된 경우 오히려 점도가 4,000 ~ 5,000 수준으로 감소했으며, 단호박 퍼핑 가루가 첨가된 경우 9,000 ~ 10,000 수준으로 시판 이유식보다 다소 높게 나타나는 경향을 보였다.

저장기간에 따른 점도 변화

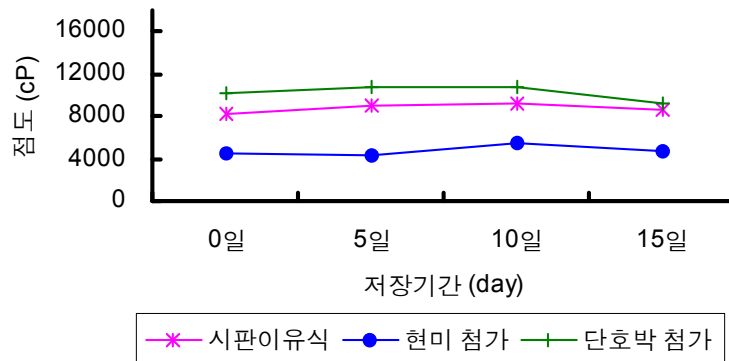


그림 3-2-43. 저장기간에 따른 반고형 사과이유식의 점도 변화.

(바) 관능검사

- 단호박 퍼핑가루가 첨가된 이유식과 현미 퍼핑가루가 첨가된 이유식을 시중에 시판중인 사과로 만든 이유식과 함께 맛, 냄새, 외관 및 점성 등에 대한 관능검사를 실시하였다.
- 그림 3-2-44와 같이 맛과 색에 있어서는 세가지 이유식 중 단호박 퍼핑가루가 첨가된 이유식의 점수가 4.3점으로 가장 높았고, 그 외 흐름성, 냄새, 점성, 및 먹었을 때 입에서 느껴지는 보드라움 등에 대해서는 단호박 퍼핑가루를 첨가한 이유식의 점수가 각각 4.3, 4.4, 4.4, 4.5로 가장 높았다. 맛에 대해 달콤함과 구수함, 새콤함 세가지 유형으로 나누어

관능검사를 진행한 결과 아무것도 넣지 않은 시판 이유식의 경우 달콤함과 구수함의 점수가 매우 낮은 반면 새콤함에 대해서 가장 좋은 평을 받았으며, 현미 퍼핑가루를 넣은 경우 달콤함과 새콤함은 약간 떨어지는 반면 구수함에 대해 가장 좋은 평을 받았다.

- 단호박 퍼핑 가루를 넣은 이유식의 경우 구수함은 조금 떨어지는 반면 달콤함에서 가장 좋은 점수를 받았고, 새콤한 맛 역시 아무것도 넣지 않은 시판 이유식과 큰 차이를 보이지 않아 전체적인 맛으로 볼 때 세가지 맛에 대해 고루 좋은 평을 받은 단호박 퍼핑가루 첨가 이유식의 평이 가장 좋은 것으로 판단되어 진다.

이유식 종류에 따른 관능검사

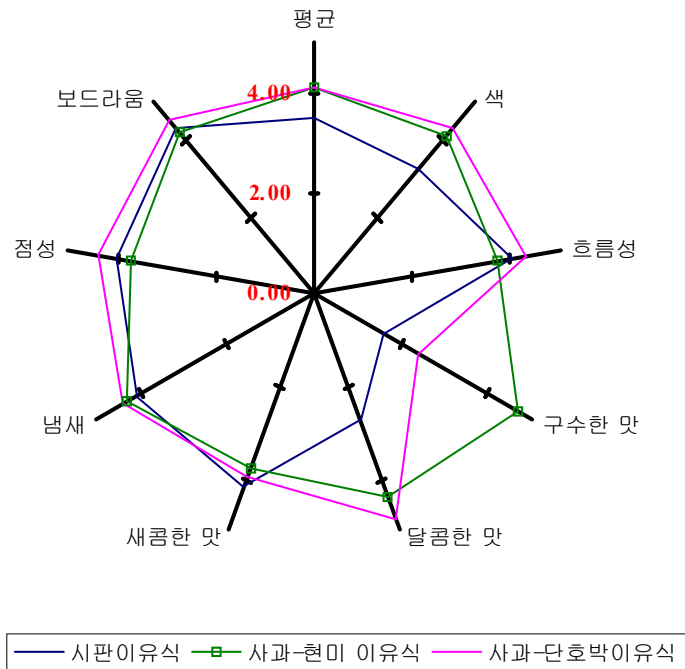


그림 3-2-44. 사과를 이용한 반고형 이유식의 관능검사 결과.

### (사) 고찰

- 이상의 실험 결과로부터 점증제로 단호박 퍼핑 가루 또는 현미 퍼핑 가루 4%와 갈변방지제로 천연루바브 추출액 5%를 동시에 첨가하여도 이유식의 품질특성에 크게 영향을 미치지 않음을 확인할 수 있었으며 관능검사결과 점증제로 단호박 퍼핑가루, 현미 퍼핑가루 및 무첨가구의 순서로 선호도가 높음을 확인할 수 있었다. 따라서 단호박 퍼핑 가루 4%, 천연루바브 추출액 5%를 사과를 이용한 반고형 이유식의 최적 배합비로 선정하였고 550 MPa에서 3분간 초고압 처리를 반고형 이유식의 15일간 냉장 저장이 가능한 비열살균공정 즉, 저온살균(pasteurization) 공정으로 설정하였다.

#### (4) 시제품의 품질평가

- 경북 의성 사과를 세척 한 후에 습식 분쇄기(Colloid Mill, 코엔)를 이용하여 입자의 크기를 50 ~ 100  $\mu\text{m}$  수준으로 분쇄하여 천연 갈변방지제인 루바브 액 5%와 점증제인 단호박 퍼핑 가루 및 현미 퍼핑 가루를 각각 4% 수준으로 첨가하고 550 MPa에서 3분간 초고압 처리한 반고형 이유식 시제품 2종에 대한 품질평가를 실시하였다.

##### (가) 저장기간에 따른 미생물 변화

- 현미 퍼핑 가루와 단호박 퍼핑 가루가 첨가된 반고형 이유식을 제조하여 초고압 처리 전 시료의 총 균수를 확인한 결과  $2.54 \times 10^3$ ,  $7.85 \times 10^2$  cfu/g 이었으나, 초고압 처리 후 그 수가 검출되지 않아 열처리를 하지 않고도 미생물 억제가 되는 것을 확인할 수 있었다. 저장기간에 따른 총 균수 증가 역시 표 3-2-41과 같이 초고압 처리하지 않은 경우 15일 냉장 보관에 그 수가  $1.34 \times 10^4$ ,  $1.09 \times 10^4$  cfu/g 으로 다소 증가한 반면, 초고압 처리한 경우 냉장상태로 15일이 경과해도 검출되지 않는 것으로 나타났다.

표 3-2-41. 저장기간에 따른 반고형 사과이유식의 일반세균수 변화.

(단위 : cfu/g)

저장일수 (day)	현미이유식	단호박이유식	현미이유식 초고압처리	단호박이유식 초고압처리
0	$2.54 \times 10^3$	$7.85 \times 10^2$	N.D.	N.D.
5	$2.54 \times 10^3$	$9.10 \times 10^2$	N.D.	N.D.
10	$5.10 \times 10^3$	$3.90 \times 10^3$	N.D.	N.D.
15	$1.34 \times 10^4$	$1.09 \times 10^4$	N.D.	N.D.

- 대장균수를 확인한 결과 저장 10일 후  $1.50 \times 10^1$ ,  $2.00 \times 10^1$  cfu/g 수준으로 나타났으나, 초고압 처리한 시료의 경우 저장기간이 15일이 지나도 대장균은 검출되지 않았다.

표 3-2-42. 저장기간에 따른 반고형 사과이유식의 대장균수 변화.

(단위 : cfu/g)

저장일수 (day)	현미이유식	단호박이유식	현미이유식 초고압처리	단호박이유식 초고압처리
0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
5	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10	$1.50 \times 10^1$	$2.00 \times 10^1$	N.D.	N.D.
15	$2.40 \times 10^1$	$4.00 \times 10^1$	N.D.	N.D.



- 따라서 초고압 처리가 사과를 이용한 반고형 이유식에 있어서 15일간 10℃에서 냉장저장하는 경우에 미생물학적 안전성을 보장함을 확인하였다.

**(나) 초고압 처리에 따른 물리적 변화**

- 각각의 이유식에 대한 점도를 측정된 결과는 그림 3-2-45에 나타내었고, 스폰폴 특성을 관찰한 결과는 그림 3-2-46에 나타내었다.

저장기간에 따른 점도 변화

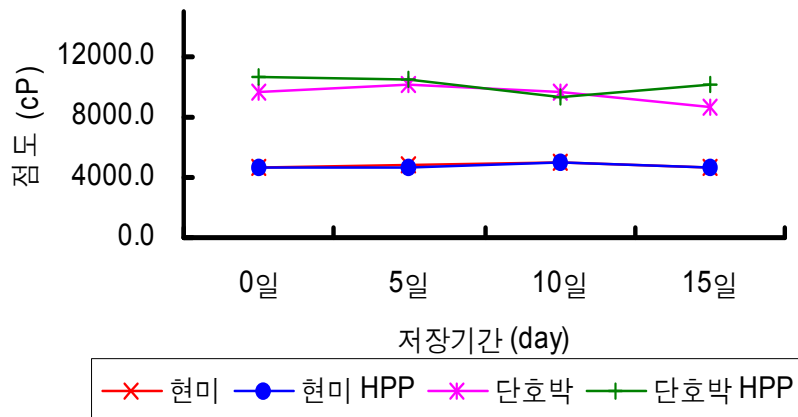
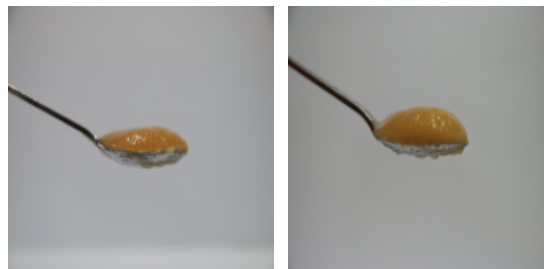
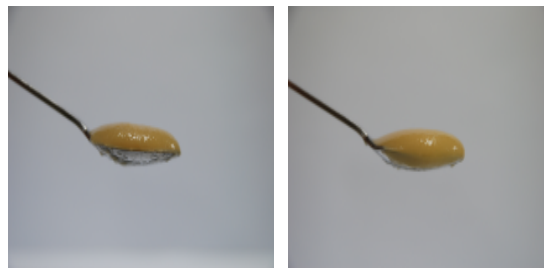


그림 3-2-45. 저장기간에 따른 반고형 사과이유식의 점도 변화.



단호박 퍼핑 가루 첨가 초고압 처리전(左), 후(右)



현미 퍼핑 가루 첨가 초고압 처리전(左), 후(右)

그림 3-2-46. 반고형 사과이유식의 초고압 처리 전·후의 스폰폴 비교.

- 그림 3-2-45에서와 같이 첨가한 퍼핑 가루의 종류에 따라서는 점도의 차이가 크게 나타나지만, 초고압 처리를 한 이유식과 하지 않은 이유식 간의 점도 차이는 크게 나타나지

않았다. 이는 저장기간이 15일 정도 지나도 크게 변하지 않고 유지되는 것으로 판단되어진다.

- 그림 3-2-46에서 보듯이 스폰폴 특성 역시 흐름성과 질감면 모두 초고압 처리를 한 이유식과 하지 않은 이유식 간의 차이는 크게 나타나지 않았다.
- 이는 초고압 처리와 상관없이 점증제 첨가를 통해 점성이 부여되어 흐르지 않고 spoonful한 특성을 유지하는 것으로 판단되어진다.

**(다) 영양성분표시**

- 각각의 이유식에 대한 영양성분을 국가공인 식품위생검사기관에 의뢰해 검사한 결과 단호박 퍼핑가루와 현미 퍼핑가루가 각각 첨가된 두가지 이유식의 경우 모두 시중에 시판 중인 사과 100% 이유식보다는 단백질 함량이 0.1% 정도 높은 0.3%로 측정되었고, 지방은 비슷한 수준인 0.3% 로 측정되었다. 나트륨의 함량 역시 거의 비슷한 수준인 4.0 mg으로 측정되었다(그림 3-2-47). 따라서 4% 수준의 퍼핑가루 첨가가 지방이나 나트륨 등의 함량에 크게 영향을 미치지 않는다고 판단되었고, 단호박 퍼핑가루가 첨가된 경우 단맛을 내는 성분이 일정 첨가됨으로써 당 함량이 현미보다 아주 미약하게나마 0.1% 정도 높게 측정된 결과가 나타났다. 전체적인 열량이나 일일영양소 기준치에 대한 비율로 보았을 때, 하루 3~4번 나누어 먹이는 양으로 판단한다면 1회 분량의 열량이나 영양소로 그 함량이 적절하다고 판단되어진다.

**SGS Test Report** No. F690501/LF-CTS064489 Date: May 22, 2009 Page 1 of 1

고객명 : **㈜ 다 손**  
주 소 : 경기도 부천시 오정동 상정동 부천테크노파크 3단지 303동 601호

검 체 명 : 현미 사과이유식  
제조일자 (또는 유통기한) : 2009.05.15  
검사번호 : G-49/2009-00114  
검체접수일 : 2009. 05. 15  
시험완료일 : 2009. 05. 22

시험결과

영양 성분	
1회 제공량 1/1 컵 (30 mL)	
총 1회 분량 (30 mL)	
1회 분량량	1일 영양소 기준치
열량	39.9 kcal
단백질	9.8 g <b>2.74%</b>
지방	0.3 g <b>0.30%</b>
탄수화물	9.8 g
나트륨	4.00 mg <b>0.20%</b>

시험방법 : 식품광학  
측 도 : 환고압  
비 고 : 1. 이 분석서는 제공자가 sampling 한여 정량한 시료에 대해 진행한 실험의 결과입니다.  
2. 본 시험분석서의 유효 및 사용을 금합니다.

2009년 05월 22일  
에스지에스테스팅코리아 (주)

**SGS Test Report** No. F690501/LF-CTS064489 Date: May 22, 2009 Page 1 of 1

고객명 : **㈜ 다 손**  
주 소 : 경기도 부천시 오정동 상정동 부천테크노파크 3단지 303동 601호

검 체 명 : 단호박 사과이유식  
제조일자 (또는 유통기한) : 2009.05.15  
검사번호 : G-49/2009-00115  
검체접수일 : 2009. 05. 15  
시험완료일 : 2009. 05. 22

시험결과

영양 성분	
1회 제공량 1/1 컵 (30 mL)	
총 1회 분량 (30 mL)	
1회 분량량	1일 영양소 기준치
열량	40.3 kcal
단백질	9.8 g <b>2.77%</b>
지방	0.3 g <b>0.30%</b>
탄수화물	9.8 g
나트륨	4.00 mg <b>0.20%</b>

시험방법 : 식품광학  
측 도 : 환고압  
비 고 : 1. 이 분석서는 제공자가 sampling 한여 정량한 시료에 대해 진행한 실험의 결과입니다.  
2. 본 시험분석서의 유효 및 사용을 금합니다.

2009년 05월 22일  
에스지에스테스팅코리아 (주)

a. 현미 퍼핑 가루를 이용한 이유식

b. 단호박 퍼핑 가루를 이용한 이유식

그림 3-2-47. 영양성분 표시.

**(라) 자가품질검사**

- 단호박 퍼핑가루와 현미 퍼핑가루가 각각 첨가된 두가지 이유식을 완제품 형태로 만들어 국가공인 식품위생검사기관에 의뢰해 자가품질검사를 실시하였다. 그 결과는 그림 3-2-48, 그림 3-2-49와 같고 모든 검사항목에서 적합 판정에 해당되어 완제품 형태로 판매시 아무런 문제가 없다는 것을 확인할 수 있었다.



**자가품질검사성적서** No. F690501/LF-CTS064490 Date : May 22, 2009 Page 1 of 1

의뢰기관명 : **㈜ 다 손**

주 소 : 경기도 부천시 오정구 상정동 부천테크노파크 3단지 303동 601호

**검체유형** : 기타영· 유아식  
**검 체 명** : 현미사과이유식  
**제조일자 (또는 유통기한)** : 2009.05.15  
**접수번호** : F-49/2009-0087  
**검체접수일** : 2009. 05. 15  
**시험완료일** : 2009. 05. 22

**시험결과**

시험항목	규 격	결 과	판 정
조단백질(%)	표시함량 이상	0,3	적합
조지방(%)	표시함량 이상	0,3	적합
나트륨(mg/100g)	200 이하 (물을 혼합하여 섭취하는 경우에는 물을 혼합한 상태를 기준으로 한다)	13,33	적합
인공감미료	검출되어서는 아니된다.	불검출	적합
타르색소	검출되어서는 아니된다.	불검출	적합
대장균	음성이여야 한다.	음성	적합
세균수	1m/당 100 이하	불검출	적합

**최종판정 : 적합**

시험방법 : 식품공전  
 용 도 : 자가품질검사용  
 비 고 : 1. 이 성적서는 의뢰자가 sampling 하여 제공한 시료에 대해 진행된 시험의 결과입니다.  
 2. 본 시험성적서의 용도 외 사용을 금합니다.

\*\*\*\*\* 끝 \*\*\*\*\*

2009년 05월 22일

**에스지에스테스팅코리아 (주)**

This Test Report is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf. Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues defined therein. The results shown in this test report refer only to the sample(s) tested unless otherwise stated. This Test Report cannot be reproduced, except in full, without prior written permission of the Company.

**그림 3-2-48. 현미 퍼핑 가루를 이용한 이유식의 자가품질 결과.**



자가품질검사성적서 No. F690501/LF-CTS064491 Date : May 22, 2009 Page 1 of 1

의뢰기관명 : ㈜ 다 손

주 소 : 경기도 부천시 오정구 삼정동 부천테크노파크 3단지 303동 601호

검체유형 : 기타영· 유아식  
 검 체 명 : 단호박사과이유식  
 제조일자 (또는 유통기한) : 2009.05.15  
 접수번호 : F-49/2009-0088  
 검체접수일 : 2009. 05. 15  
 시험완료일 : 2009. 05. 22

시험결과

시험항목	규 격	결 과	판 정
조단백질(%)	표시함량 이상	0.3	적합
조지방(%)	표시함량 이상	0.3	적합
나트륨(mg/100g)	200 이하 (물을 혼합하여 섭취하는 경우에는 물을 혼합한 상태를 기준으로 한다)	13.33	적합
인공감미료	검출되어서는 아니된다.	불검출	적합
타르색소	검출되어서는 아니된다.	불검출	적합
대장균	음성이여야 한다.	음성	적합
세균수	1m/당 100 이하	불검출	적합

**최종판정 : 적 합**

시험방법 : 식품공전  
 용 도 : 자가품질검사용  
 비 고 : 1. 이 성적서는 의뢰자가 sampling 하여 제공한 시료에 대해 진행된 실험의 결과입니다.  
 2. 본 시험성적서의 용도 외 사용을 금합니다.

\*\*\*\*\* 끝 \*\*\*\*\*

2009년 05월 22일

에스지에스테스팅코리아 (주)

This Test Report is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf. Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues defined therein. The results shown in this test report refer only to the sample(s) tested unless otherwise stated. This Test Report cannot be reproduced, except in full, without prior written permission of the Company.

그림 3-2-49. 단호박 퍼핑 가루를 이용한 이유식의 자가품질 결과.

### (마) 고찰

- 비열처리가공기술 중 하나로 새롭게 주목받고 있는 초고압처리를 반고형 형태의 친환경·유기농 이유식 제조에 적용하여 완제품 형태로 제조 후 냉장 조건으로 저장하여 저장 기간에 따른 제품 안전성을 조사하였다.
- 가열 처리를 하지 않고 550 MPa 압력에서 3분 동안 초고압 처리 하여 냉장 상태로 15일 동안 저장한 결과, 일반세균과 대장균 모두 검출되지 않아 미생물학적 안전성을 확인할 수 있었으며, 초고압 처리를 하지 않은 대조군에서 일반세균이  $2.54 \times 10^3$ ,  $7.85 \times 10^2$  cfu/g 수준으로 검출되었던 것과 비교했을 때 초고압 처리를 하는 것이 제품의 신선도를 살리고 제품의 안전성을 유지하기 위해 적합한 처리법이라고 판단되어진다.
- 초고압 처리를 통한 물성변화는 처리 전 대조구와 점도, 스푼플 현상을 비교하였을 때 큰 차이가 나타나지 않는 것으로 나타났고, 그 결과 사과와 신선의 신선한 상태를 유지하고 미생물학적 안전성 역시 유지하면서 냉장상태로 약 2주간 저장이 가능한 친환경 반고형 이유식 제조할 수 있었다.

## 6. 즉석분말죽

- 식사대용식이나 간식으로 널리 이용되고 있는 선식이나 미숫가루 등은 여러 종류의 곡류를 정선하여 열을 가하는 볶음공정을 거쳐 곡류에 함유되어 있는 수분을 제거한 후 이를 분말화 시켜 어느 곳에서나 간편하게 물을 타서 마실 수 있도록 한 것으로 저장기간이 연장되고 볶음곡류 특유의 고소한 맛과 향을 지니며, 각종 곡류의 영양분을 쉽게 섭취할 수 있는 장점이 있다. 그러나 이러한 볶음곡류의 분말은 비교적 높은 온도의 온수에서는 잘 풀리나 더운물이나 찬물에는 잘 풀리지 않고 분말입자들이 서로 엉겨 덩어리를 형성하므로 이를 섭취하는데 어려움이 따르며 물에 완전히 분산된 후에도 곧 고형분이 가라앉아 물과 고형물 층이 분리되는 단점이 있다.
- 본 연구에서는 물의 첨가시 영킴현상 없이 분산성이 우수한 호화분말을 제조하여 더운물이나 찬물에도 잘 풀릴 수 있으며 분산 후 일정시간 방치하여도 쉽게 고형분이 침강되어 분리되지 않는 성질을 가지며, 볶음곡류 특유의 풍미인 고소한 맛과 향을 내는 즉석분말죽을 개발하는 것을 목적으로 하였다.

### 가. 실험재료 및 방법

#### (1) 실험재료

- 본 실험에서 사용한 유기농쌀, 유기농브로컬리, 유기농단호박, 유기농고구마, 유기농마, 유기농딸기, 죽염 등은 생활수도권연합회에서 공급받아 사용하였으며 식물성유지, 포도당 등은 서울 방산시장 내에 있는 식품첨가물 판매 상점에서 구입하여 사용하였다.

#### (2) 즉석분말죽의 제조방법

- 즉석분말죽에 사용하는 분말은 각각의 원료를 정선하여 100메쉬 정도로 분쇄한 후 물을 가하여 수분함량이 25%가 되도록 슬러리를 만든 후, 이를 드럼건조기에 투입하여 1차 호화시킨 후 이를 압출성형 하여 일정한 크기로 만들어 수분함량이 10%되게 건조시킨 후 이를 기류방식의 열풍로스터를 이용하여 230℃에서 2차 호화 및 퍼핑하여 씨리얼 형태를 만든 다음 이를 분쇄하여 100메쉬의 평균입자크기를 갖는 분말을 만든다.
- 유기농 단호박씨리얼은 단호박분말 20%와 고구마전분 80%를 혼합하여 상기의 방법으로 씨리얼 형태로 만들어 분쇄하지 않고 그대로 이용하였다. 유기농 자색고구마씨리얼도 자색고구마분말 20%와 고구마전분 80%를 혼합하여 상기의 방법으로 씨리얼 형태로 만들어 분쇄하지 않고 그대로 첨가하므로써 죽을 먹을 때 씹히는 조직감이 들도록 하였다.
- 건조딸기와 건조바나나는 선별 및 세척한 생딸기와 껍질을 제거한 바나나를 5mm×5mm 크기의 큐브형태로 절단하여 -40℃ 이하에서 급속동결 시킨 후 진공건조시켜 첨가하

로써 씹히는 조직감을 느낄 수 있도록 하였다.

표 3-2-43. 즉석분말죽의 성분배합비

곡 류 명	배합비율(%)	
	어린이용 즉석분말죽	노인용 즉석분말죽
유기농쌀	36	40
유기농연근	10	10
유기농마	10	10
유기농고구마	19	15
식물성 유지	1	1
죽염	1	1
은행		3
유기농브로컬리	10	
유기농단호박씨리얼		10
유기농자색고구마씨리얼		10
건조유기농딸기	10	
건조바나나	3	
합 계	100	100

#### 나. 고 찰

- 본 연구에서는 바쁜 현대인, 수험생, 영유아, 노인, 환자 등을 위한 간편한 식사대용식을 제공하기 위하여 맛과 영양이 풍부한 재료를 이용하여 휴대하기 편리하고 영양과 생리활성이 풍부하며, 저장성이 높은 즉석분말죽을 그림 3-2-50과 같이 개발하였다.
- 이 즉석분말죽은 색깔을 지닌 원료들을 퍼핑하여 씨리얼 형태로 첨가하거나 과일을 동결 건조 하여 칩형태로 첨가하므로써 소비자의 기호도와 식감을 개선하였으며 분말은 더운 물에 쉽게 팽윤되고 입자간에 서로 영킴현상 없이 잘 분산되어 부드러운 물성을 나타내며 물에 타 먹을 때 “사각사각” 씹히는 촉감을 느끼게 하는 특징을 나타내게 된다.



어린이용 즉석분말죽      노인용 즉석분말죽

그림 3-2-50. 즉석분말죽.

- 본 연구에서는 기존의 볶음처리 된 선식이나 미숫가루 형태의 식품을 제조하는 공정을 개선하여 물에서의 풀림성을 개선하고 일단 풀린 후에는 쉽게 고형분이 분리되어 가라앉지 않도록 하며, 맛과 향이 우수한 즉석분말죽을 개발하였으며 이의 제조공정은 동결건조나 분무건조 또는 스티밍(steaming)등의 곡류처리방법에서와 같이 대규모의 설비를 필요로 하지 않는 장점이 있다.
- 어린이용 즉석분말죽과 노인용 즉석분말죽의 영양성분을 표3-2-44와 표3-2-45에 나타내었다.

**표 3-2-44. 어린이용 즉석분말죽의 영양성분**

영양성분	총3회 제공량(60g)	
	1회제공량 (20g)	1회분량 당합량
	*%영양소기준치	
열량	80Kcal	
탄수화물	16g	5%
당류	16g	
단백질	4g	6%
지방	0g	0%
포화지방	0g	0%
트랜스지방	0g	
콜레스테롤	0mg	0%
나트륨	90mg	4%
*%영양소기준치 1일영양소기준치에 대한 비율		

**표 3-2-45. 노인용 즉석분말죽의 영양성분**

영양성분	총3회 제공량(45g)	
	1회제공량 (15g)	1회분량 당합량
	*%영양소기준치	
열량	60Kcal	
탄수화물	14g	4%
당류	13g	
단백질	17g	29%
지방	0g	0%
포화지방	0g	0%
트랜스지방	0g	
콜레스테롤	0mg	0%
나트륨	70mg	1%
*%영양소기준치 1일영양소기준치에 대한 비율		



## 7. 퍼핑스낵의 개발

- 퍼핑스낵의 제조특성은 사용하는 식물원료에 함유되어 있는 전분의 종류 및 특성에 의하여 결정되어진다. 식물에는 영양성분의 저장물질인 전분(starch)이 두 종류가 있다. 가지가 없는 형태의 전분인 아밀로오스(amylose)는  $\alpha$ -D-glucose가 분기없이  $\alpha$ -1,4 glycoside 결합을 통해서 쇄상(straight chain)으로 중합된 것으로 아밀로오스의 분자 양쪽에는 환원성 말단과 비환원성 말단을 가지고 있다. 아밀로오스는 입체적 구조에 의해서 대기 6개 정도의  $\alpha$ -glucose의 연결체가 한 회전을 하는 정도의 나선상의 형태를 형성하고 있다. 이 나선의 내부공간에 가끔 다른 화합물들이 포접(inclusion)되어 포접화합물(inclusion compound)이 형성되는 경우가 있는데, 요오드를 반응시키면 이 포접화합물과 작용하여 청색 정색반응을 나타내므로 지시약으로 사용되고 있다. 아밀로오스의 사슬 길이가 길어질수록 나타나는 색깔이 진해진다. 아밀로오스와 달리 가지가 있는 형태의 전분인 아밀로펙틴(amylopectin)은 24~30개의  $\alpha$ -1,4 결합마다 약 한 개 정도의  $\alpha$ -1,6 결합을 가지고 있으므로, 가지를 친 정도가 더 낫다는 것을 제외하고는 글리코젠과 유사하다. 아밀로펙틴은 나선형태를 이루고 있지 않기 때문에 포접화합물을 형성하지 않으며 요오드와 거의 반응하지 않고, 아밀로오스와 달리 정색반응에 의한 빛깔도 자색이다. 아밀로펙틴의 분자량은 아밀로오스의 분자량보다 훨씬 크며, 아밀로펙틴 분자 내에는 적어도 1,000개 이상의 glucose가 구성되어 있다. 전분의 종류에 따른 아밀로오스와 아밀로펙틴 함량 및 입자 크기, 전분특성 등은 표 3-2-46과 같다.

표 3-2-46. 전분의 종류와 특성, 전분입자의 크기 비교

전분종류	구성비율(%)		입자크기( $\mu$ m)		호화온도 ( $^{\circ}$ C)	팽윤력 (90 $^{\circ}$ C)	용해도
	아밀로스	아밀로펙틴	범위	평균			
옥수수전분	24	76	5-26	15	62-72	24	25
찰옥수수전분	1	99	5-25	15	63-72	-	-
고아밀로스전분	75	25	3-25	20	66-92	-	-
밀전분	25	75	2-35	20	52-63	21	41
쌀전분	18	82	3-8	5	61-78	-	-
찰쌀전분	1	99	-	-	55-65	-	-
보리전분	22	78	2-35	20	59-64	-	-
수수전분	25	75	6-30	26	69-75	-	-
찰수수전분	1	99	6-30	26	68-74	-	-
고구마전분	19	81	2-40	18	69-75	-	-
감자전분	23	77	15-100	33	59-68	>1,000	82
타피오카전분	18	82	10-35	-	58-79	71	48

- 식품의 가공공정은 대부분 열과 수분을 가하여 전분을 호화 또는 용융시키고 단백질을 변성시키는 과정이 많이 포함된다. 전분의 호화와 단백질의 변성에서 온도와 수분함량은 매우 중요한 인자이다. 압출성형의 온도는 120~280℃이며, 배럴이나 몰드에서 원료로 열이 전달되는 시간은 3~10초로 매우 짧은 반응시간을 갖게 된다. 이와 같이 압출성형은 단시간에 높은 온도를 유지하는 고온고압 단시간 공정으로 전분과 단백질의 조리를 통한 소화율의 향상 및 예비조리를 통한 인스턴트화, 최소 갈변화, 비타민과 필수아미노산의 가열을 통한 손실율의 최소화, 가공 중 이취의 최소화 등 다른 열처리공정과 비교하여 장점이 많다. 공정으로 열처리와 동시에 압출성형물의 수분이동을 보면 압출팽창시 수분의 상의 변화에 의하여 수분은 증발되고 압출물은 팽화되어 기공의 형성으로 바삭거리는 조직감이 형성된다.
- 본 실험에 사용한 원료들의 특성을 살펴보면 현미는 벼의 껍질만 벗기고 배아의 겨층이 남아 있는 것으로 영양가가 높으며 식이섬유를 많이 함유하고 있다. 특히 미국에서는 Natural food 산업이 발전함에 따라 소비자들은 저칼로리와 식이섬유를 함유하는 식품에 관심이 많아졌고 식품회사들의 마케팅 효과에 의해 쌀과자는 식품점의 주된 품목으로 급속히 많은 소비자들을 수용하고 있다. 흑미는 의학적 효과가 풍부한 쌀로 알려져 있으며 특히 흑미가 가지고 있는 안토시아닌 색소성분은 고온에 안정하여 빵, 과자, 아이스크림 등의 식품소재로 활용되고 있다. 현미에는 아밀로즈가 18%, 아밀로펙틴이 82%이며 보리는 아밀로즈 22%, 아밀로펙틴 78%, 고구마는 아밀로즈 19%, 아밀로펙틴 81% 등이 들어 있어 가열 및 압력에 의해 전분질이 호화 및 호정화 되고 팽화되어 펄핑스낵 원료로 사용할 수 있다. 이들 전분원료의 영양성분 및 함량을 표 3-2-47과 표 3-2-48에 나타내었다.

표 3-2-47. 전분원료의 영양성분 및 함량

식품명 Food and Description	영명 English Name	가 식 부 100g							자료 출처 source of Data
		에너지 Energy kcal	수분 Moisture %	단백질 Protein g	지질 Fat g	탄수화물 Carbohydrates		회분 Ash g	
						당질 Non-fibrous g	섬유소 Fiber g		
현미 (일반)	Japonica type	350	11.6	7.6	2.1	74.4	2.7	1.6	농생 ('98)
흑미	Colored rice	366	11.5	6.0	1.9	77.8	1.7	1.1	농생 ('97)
보리	Polished barley	344	11.8	9.4	1.2	76.2	0.5	0.9	한식 ('96)
통밀	Whole Wheat	328	11.8	12.0	2.9	69.0	2.5	1.8	굿 ('77)
고구마	Sweet potato	128	66.3	1.4	0.2	30.3	0.9	0.9	농진 ('06)
단호박	Sweet pumpkin	66	79	1.7	0.2	16.9	1.1	1.1	농진 ('06)

표 3-2-48. 전분원료의 무기질과 비타민 함량

식품명 Food and Description	영명 English Name	(per 100g edible portion)												폐기율 Ref use %	자료출처 source of Data
		무기질 Minerrals					비타민 Vitamins								
		칼슘 Calcium mg	인 Phosphorus mg	철 Iron mg	나트륨 Sodium mg	칼륨 Potassium mg	A			B <sub>1</sub> Thiamine mg	B <sub>2</sub> Riboflavin mg	나이아신 Niacin mg	C Ascorbic Acid		
							레티놀 Retinol RE	레티놀 Retinol µg	베타카로틴 β-Carotene µg						
현미 (일반)	Japonica type	6	279	0.7	79	326	0	0	0	0.23	0.08	3.6	0	0	농생 ('98)
흑미	Colored rice	7	136	1.2	6	334	0	0	0	0.30	0.15	3.5	0	0	농생 ('97)
보리	Polished barley	30	190	1.9	3	237	0	0	0	0.20	0.06	3.7	0	0	한식 ('96)
통밀	Whole Wheat	71	390	3.2	3	380	0	(0)	(0)	0.34	0.1	5.0	0	0	굿 ('77)
고구마	Sweet potato	24	54	0.5	15	429	19	0	113	0.06	0.05	0.70	25	7	농진 ('06)
단호박	Sweet pumpkin	4	37	0.4	1	507	670	0	4018	0.03	0.04	0.3	21	31	농진 ('06)

○ 본 실험에서는 현미, 흑미, 보리, 통밀 등의 곡류와 무기질, 비타민 등의 영양소와 기능성 물질을 풍부하게 함유하고 있는 자색고구마, 단호박 등의 전분원료의 특성을 검토하고 이들 원료의 수분함량을 15%~20%로 변화시키면서, 다손에서 보유하고 있는 원료에 따라 온도와 압력을 자유롭게 설정할 수 있는 유압식 자동퍼핑기의 barrel 온도를 230°C~260°C 범위에서 여러 종류의 곡류 및 서류원료를 이용하여 퍼핑스넥의 최적 제조조건을 검토하였다

가. 실험재료 및 방법

(1) 실험재료

○ 본 연구에 사용된 현미, 흑미, 보리, 통밀 등의 곡류와 자색고구마, 단호박, 고구마전분 등의 원료는 두레생활협동조합에서 유기농 원료를 구입하여 사용하였다.

(2) 실험방법

(가) 자동퍼핑기 제작

○ 본 연구에 사용한 자동퍼핑기는 현재 시중에서 판매되고 있는 일반 자동퍼핑기를 원의 특성에 맞게 온도와 압력을 임의대로 조정하면서 퍼핑할 수 있는 유압식 자동퍼핑기로

개선하여 원료 및 제품유형에 따라 선택하여 사용하였다.

#### (나) 압출성형미의 제조

- 본 실험에 사용한 성형미는 고구마전분분말, 자색고구마분말, 단호박분말 등을 사용하여 그림 3-2-51과 같은 공정을 거쳐 시제품을 제조하여 사용하였다.

원료투입 호퍼 → 혼합(믹싱 및 컷팅) → Extruder성형

→ Nozzle 컷팅 → 건조기 → 냉각 → 시제품

그림 3-2-51. 성형미의 제조공정도

#### (다) 퍼핑스낵의 시제품 제조방법

- 단일원료 및 혼합원료에 따른 퍼핑조건은 각 원료의 형태를 그대로 유지하며 일정량씩 퍼핑기 몰드에 투입하여 퍼핑하거나 각각의 전분질 원료 분말을 일정량 혼합하여 성형미를 만들어 이들 성형물을 퍼핑기 몰드에 일정량씩 투입하며 유압식퍼핑장치로 일정온도와 압력하에서 퍼핑스낵을 제조하였으며 다양한 맛을 내기 위하여 칠리소스, 오미자소스 등으로 코팅하여 수분함량 8%되도록 2차 건조하였다.

#### (라) 퍼핑씨리얼의 제조방법

- 현미, 흑미, 보리, 검은콩, 자색고구마성형미, 단호박성형미, 다시마 등을 회전식 원통 열풍로스터기에서 5~20kg/cm<sup>2</sup>의 압력으로, 200~320℃에서 5~30분간 균일하게 서서히 가열하여 원료가 가지고 있는 조직을 변화시켜 수분을 5-20%되게 팽화시켜 퍼핑씨리얼을 제조하였다.

#### (마) 퍼핑스낵의 특성 분석

##### ① 수분흡수지수(WAI)

- 시료의 수분흡수지수(water absorption index ; WAI)는 Anderson의 방법(25)을 변형하여 시료 분말 2.5g을 정확하게 무게를 칭량한 후 각각의 tube에 담고, 증류수 25 ml을 넣어 섞은 다음 30℃ water bath에서 10분간 교반 후 9,000rpm에서 15분간 원심분리하고 남은 침전물의 무게와 시료 무게의 비를 수분흡수지수로 계산하였다.

$$WAI = \frac{(\text{상등액을 제거 후 tube의 무게} - \text{tube의 무게}) \times 100}{\text{시료의 무게}}$$

##### ② Texture 측정

- 퍼핑스낵의 texture는 Rheometer(Sun Compac-100, Japan)를 이용하여 측정하였다. 측정

조건은 표 3-2-49와 같고 시료의 크기는 3cm 길이로 절단하여 10회 반복 측정하여 최대와 최소값을 제외한 나머지의 평균값으로 하였다.

표 3-2-49. 압출성형물의 물성 측정조건

Test type	Hardness, Rupture test
Mode setting	20 mode
Penetration depth	3mm
Table speed	120mm/min
Max weight	10kg
Adaptor number	No. 25 φ15

### ③ 팽화율 측정(Expantion ratio)

- 팽화된 시료를 시료당 3개를 준비한 다음 각각을 100 ml용량의 mess cylinder에 넣고 일정량의 海沙를 첨가하여 cylinder의 밑부분을 가볍게 치면서 시료에 해사가 완전히 덮히도록 하여 팽화제품의 부피를 측정하였다. 동일한 방법으로 팽화전의 시료의 부피를 측정하여 다음식에 의하여 계산하였다.

$$\text{팽화율} = \frac{\text{팽화시료의 부피(ml)} - \text{팽화전 시료의 부피(ml)}}{\text{팽화전 시료의 부피(ml)}}$$

### ④ 밀도측정

- 밀도는 각 시료의 무게를 부피로 나누어 계산한다.

### ⑤ 수분 활성도 측정

- 시료를 균질화 한 후 수분활성측정기(Novacine, Swizerland)로 25℃에서 수분분압에 의한 함량에 도달되었을 때의 상대습도 값으로 측정하였다.

### ⑥ 색도 측정

- 퍼핑스넥의 색도는 50mesh 이하로 분쇄한 분말을 일정량 취하여 색차계(Hunter Associates Laboratory, Inc., Reston, Virginia, U.S.A)를 사용하여 3회 이상 반복 측정하여 평균값을 얻었으며, Hunter Scale에 의해 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값을 측정하였다. 색도 측정에 사용된 표준 백색판(standard plate)의 색좌표 값이 L= 90.1868, a=1.1808, b=-8.1202였다.

### ⑦ 관능검사

- 퍼핑스넥의 관능검사는 10인의 panel member를 구성하여 수분함량, barrel 온도 및 다시마 분말 또는 추출액 혼합비를 다르게 하여 제조한 시료의 외관, 색, 맛, 조직감, 전체적인 기호도 등에 대하여 5단계 평점법으로 평가하였다.

## 나. 실험결과 및 고찰

### (1) 곡류퍼핑스낵의 제조

- 유압식 기계를 사용하여 제조한 퍼핑스낵은 공급하는 압력에 따라 다양한 원료를 침지나 증자 등의 전처리 없이 직접 퍼핑기에 투입하여 퍼핑스낵을 제조할 수 있는 있으며 압력과 온도, 수분함량, 압착시간 등에 따라 퍼핑의 형태와 두께를 조절할 수 있는 장점이 있다.
- 본 연구의 예비실험을 통하여 결정한 퍼핑조건에 따라 수분보충이나 증자 등의 전처리 없이 원물 그대로를 사용하여 제조한 퍼핑스낵의 특성을 표 3-2-50에 나타내었으며 제조된 퍼핑스낵의 형태를 그림 3-2-52에 나타내었다.

표 3-2-50. 유압식 자동퍼핑기의 전분원료에 맞는 퍼핑 최적조건 및 퍼핑상태.

시 료	원료수분함량(%)	퍼핑온도(°C)	투입량(g)	퍼핑직경(mm)	퍼핑두께(mm)
현 미	11.6	250	2	45	7.3
흑 미	11.5	260	2	45	-
보 리	11.8	250	2.2	45	6.3
통 밀	10.8	250	2.3	45	6.5

- 흑미 100%를 전분원료로 사용할 경우는 흑미의 색소가 함유되어 있는 껍질부분의 식이섬유로 인하여 전분의 호화 및 전분입자들 간의 결합이 방해를 받아 결합력이 저하되어 일정한 형태의 퍼핑스낵을 만들지 못하고 쉽게 부스러지는 현상을 보였다. 따라서 흑미를 100% 원료로 사용할 경우에는 수분을 보충하여 조직을 연화시키거나 증가하여 전분을 호화시킨 후 퍼핑원료로 사용하는 것이 바람직한 것으로 사료되었다.



현미스낵

흑미스낵

보리스낵

통밀스낵

그림 3-2-52. 전분원료를 달리한 퍼핑스낵.

- 보리의 입자는 외부가 식이섬유로 덮혀 있어 퍼핑시 전분의 호화와 입자들간의 결합을 방해하여 결합력을 낮추므로써 퍼핑이 잘 안되고 퍼핑시에도 팽화율이 매우 낮아 조직이 매우 단단한 퍼핑스낵이 제조되었다.
- 밀의 녹말 입자는 외부가 gum질로 되어 있어 수분을 흡수하면 팽윤하고 가열한다고 해도 물에 녹지는 않는다. 그러나 내부전분은 가압, 가열에 의해 물에 녹으며 밀전분 중 외

부전분은 분해해서 dextrin이 되고 내부전분은 maltose가 되어 퍼핑시 쉽게 전분의 호화가 일어나 퍼핑이 잘되며 팽화율이 매우 높아 부드럽고 바삭거리는 조직감이 매우 우수한 퍼핑스낵을 제조할 수 있게 된다.

○ 현미, 흑미, 보리, 통밀 퍼핑스낵의 색도 및 특성을 표 3-2-51에 나타내었다.

표 3-2-51. 전분원료의 종류별 퍼핑스낵 특성

시 료	색 도			팽화율	수분흡수지수	수분함량
	L	a	b			
현 미	82.5610	-0.1272	14.0550	5.25	598	9.01
흑 미	-	-	-	-	-	-
보 리	80.2016	1.1237	14.1841	1.33	577	8.61
통 밀	80.1346	0.3440	14.0558	2.91	572	7.99

○ 현미, 흑미, 보리, 통밀로 제조한 퍼핑스낵의 절단성을 측정된 결과를 그림 3-2-53에 나타내었다. 현미스낵과 통밀스낵은 압력이 가해지는 순간부터 절단되기 시작하였으며 보리스낵은 입자의 단단함과 팽화가 잘 일어나지 않아 쉽게 부서지지 않았다.

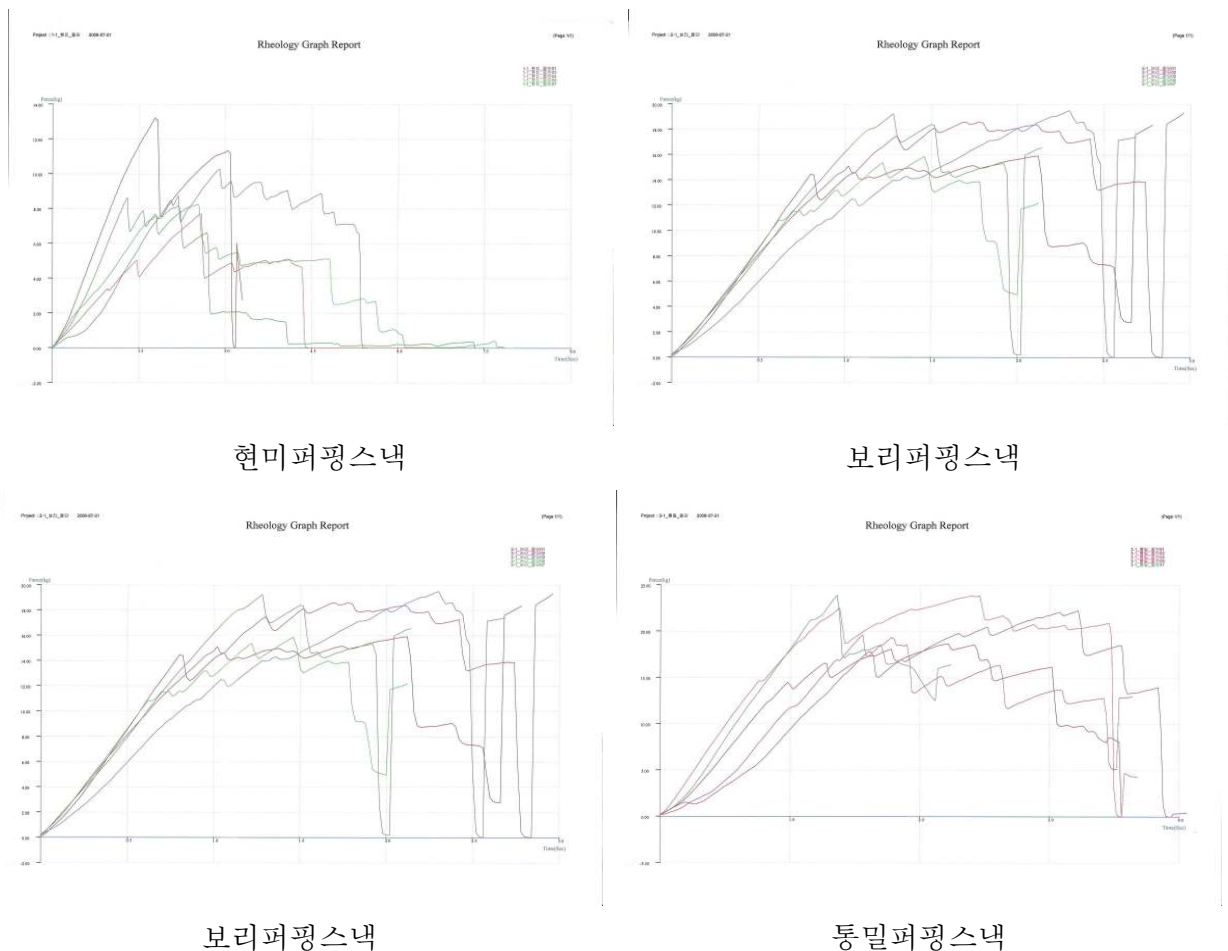


그림 3-2-53. 전분원료별 퍼핑스낵의 절단특성.

- 다음은 퍼핑효과를 높이기 위하여 각각의 원료에 수분을 보충하여 입자를 연화시킨 다음 퍼핑스낵을 제조하여 그 특성을 표 3-2-52과 그림 3-2-54에 나타내었다.
- 퍼핑스낵의 최적 제조조건은 예비실험을 통하여 최대 압출팽화가 이루어지도록 수분함량, 원료투입량, 압력, 바렐온도 등을 결정하였다. 원료의 수분함량은 전분의 종류에 따라 15~21%로 조절하였으며 이들의 압출팽창 후 두께는 9mm 이상에 준하는 조건을 최적조건으로 결정하였다. 현미, 흑미, 통밀의 퍼핑온도는 250℃였으며 보리의 경우 수분함량을 18%로 조절하여 230℃부터 260℃까지 온도를 변화시키며 퍼핑스낵을 제조하였으나 최대 퍼핑두께가 6.5mm로 팽화율이 매우 낮았다.

표 3-2-52. 전분원료의 수분을 조절하여 연화시켜 제조한 퍼핑스낵의 특성.

시 료	원료수분함량(%)	퍼핑온도(℃)	투입량(g)	퍼핑직경(mm)	퍼핑두께(mm)
현미	15	250	2	45	10.0
흑미	15	260	2	45	9.0
보리	18	250	2	45	6.5
통밀	21	250	1.1	45	9.0

- 수분을 보충하여 전분원료를 연화시킨 후 압출성형을 한 결과 퍼핑효과가 매우 증가하였으며 통밀의 경우 전분원료를 1.1g 투입시에도 퍼핑스낵의 두께가 9mm 값을 나타내었다.



현미퍼핑스낵

흑미퍼핑스낵

보리퍼핑스낵

통밀퍼핑스낵

그림 3-2-54. 전분원료의 수분을 조절하여 연화시켜 제조한 퍼핑스낵.

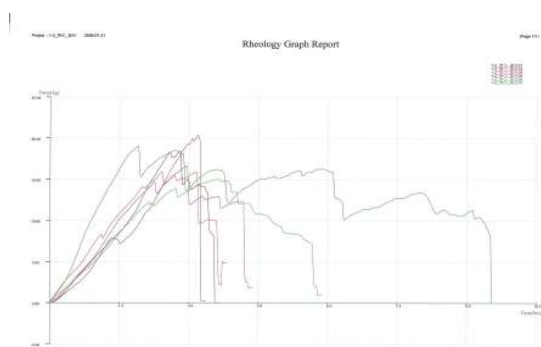
- 침지하여 수분함량을 15~20% 로 조절하여 퍼핑할 경우 퍼핑효과가 증가되어 팽화율 및 조직의 부드러움 정도가 증가되는 것으로 나타났으며 이들의 조직특성은 표 3-2-53에 나타내었다. 현미의 경우 팽화율이 5.25에서 6.01, 보리는 1.33에서 2.87, 통밀은 2.91에서 11.10까지 증가하였으며 퍼핑스낵의 색도는 호화 및 갈변현상에 의하여 L값이 감소하였다. 이는 전분원료가 호화 및 팽화시 고분자가 저분자로 분해되어 당을 생성하여 고온에서 갈변반응이 촉진된 것으로 생각할 수 있다.



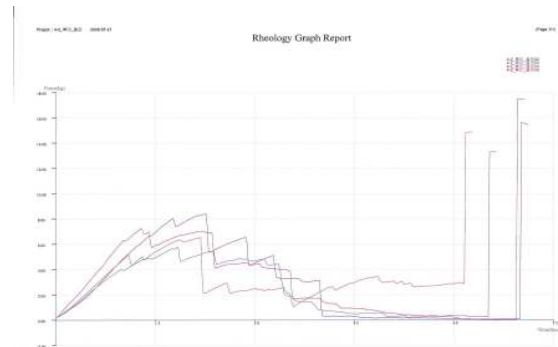
표 3-2-53. 전분원료의 수분을 보충하여 연화시켜 제조한 퍼핑스낵의 특성

시 료	색 도			팽화율	수분흡수지수	수분함량(%)
	L	a	b			
현 미	78.9620	1.0998	16.8056	6.01	692	9.90
흑 미	61.2780	2.0003	7.0067	2.87	527	9.13
보 리	76.2019	2.1141	17.6675	1.67	567	8.53
통 밀	70.1009	3.9899	21.1419	11.40	572	9.31

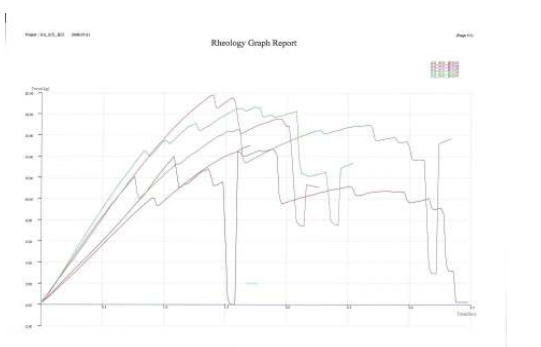
○ 이들 퍼핑스낵의 절단특성을 측정하여 그림 3-2-55에 나타내었다. 퍼핑스낵의 절단특성은 전분원료 그대로를 퍼핑한 경우보다 훨씬 쉽게 부서짐 현상이 일어났으며 보리퍼핑스낵은 팽화율이 매우 낮아 바삭거림이 없이 질긴 형태로 쉬게 부서지지 못하였으며 통밀퍼핑스낵의 경우 부드러운 조직에 의하여 날카로운 피크 없이 완만한 형태로 절단되는 것으로 나타났다.



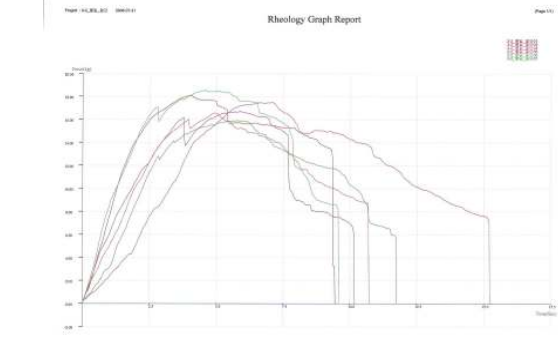
현미퍼핑스낵



흑미퍼핑스낵



보리퍼핑스낵



통밀퍼핑스낵

그림 3-2-55. 침지 후 평형수분에 도달시킨 원료를 사용한 퍼핑스낵의 절단특성.

○ 전분원료의 수분을 보충하여 연화시키므로써 압출팽창 효과를 증진시켜 제조한 퍼핑스낵의 강도를 그림 3-2-56에 나타내었으며 이들 스낵은 전분 고분자 물질의 분해로 인해 부드러운 조직으로 변하여 스낵의 강도가 크게 감소되었음을 알 수 있다.

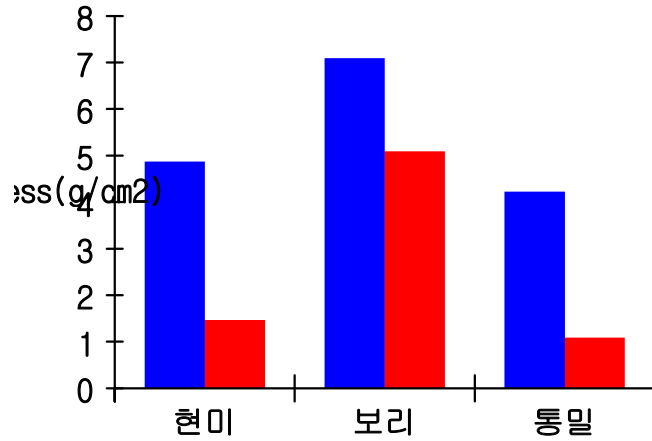


그림 3-2-56. 전분원료의 전처리에 따른 퍼핑스낵의 강도변화.

## (2) 곡류퍼핑스낵의 다양화

- 곡류퍼핑스낵은 맛과 향 자체가 거의 없어 별도의 감미료나 소금 등의 첨가가 필수적이다. 본 연구에서는 곡류퍼핑스낵의 다양한 맛을 내기 위하여 그림 3-2-57과 같이 칠리소스와 오미자소스 등을 코팅하여 매운맛이나 새콤달콤한 맛 등을 가미한 후 유통상의 문제가 발생하지 않도록 2차건조하여 곡류퍼핑스낵의 색, 맛, 향 등을 증진시키는 제조방법을 적용하였다. 퍼핑스낵의 코팅방법은 적용하는 소스의 종류에 따라 수많은 종류의 맛, 향, 색 조식 등을 구성해 낼 수 있는 장점이 있게 된다.



칠리소스코팅현미스낵



오미자소스코팅현미스낵

그림 3-2-57. 다양한 코팅제를 입혀 기호도를 증진시킨 현미퍼핑스낵.

## (3) 고구마와 단호박을 원료로 제조한 퍼핑스낵

- 최근 소비자들의 합성첨가물의 건강에 대한 유해성 우려로 별도의 합성고감미료를 사용하여 단맛을 보충한 스낵의 소비가 줄어들어 따라 새로운 자연친화적인 제품의 개발이 요구되고 있다.
- 본 연구에서는 별도의 감미료를 첨가하지 않고 고온고압하에서 쉽게 분해되어 단맛을 느

킬 수 있는 분해산물을 생성할 수 있는 전분원료로써 고구마전분을 선정하고 독특하고 열에 안정적인 천연색소를 함유하고 있는 원료로 자색고구마와 단호박을 이용하여 자연 친화적이고 고운 색감을 지닌 퍼핑스낵을 제조하였다.

- 자색고구마분말은 저온건조하여 자색고구마의 보라색과 고구마 향을 유지시켜 분말화 하였으며 단호박분말은 단호박의 껍질을 벗겨 일정한 크기로 절단하여 저온건조하여 밝은 노란색과 호박향을 유지시킨 분말을 제조하였다. 이렇게 제조한 자색고구마분말과 단호박분말을 각각 고구마전분 80중량%에 20중량%씩 혼합하여 총배합비가 100%가 되도록 적정배합하고 이에 수분함량이 25% 되도록 물을 가하면서 혼합한 80℃에서 1차 호화시켜 일정한 크기로 성형한 후 수분함량이 7~13% 되도록 건조하여 사용하였다. 이 건조물을 유압식퍼핑기에 0.5~2g씩 투입하여 온도 200~280℃, 유압 2~10Kg/cm<sup>2</sup> 에서 5초 이내로 초고속 퍼핑하여 제조하였다. 이렇게 제조한 유색의 퍼핑스낵은 원료 고유의 밝은 색과 맛, 향 등이 잘 유지되었으며 각 원료의 영양성분 및 생리활성 성분을 다량 함유하고 섭취시 높은 소화율에 의하여 침에 함유되어 있는 아밀라제에 의하여 쉽게 당화될 수 있으며 유탄처리 공정을 거치지 않으므로써 최근 문제가 되고 있는 트랜스지방이 함유되지 않은 건강지향형 스낵의 특징을 지니고 있다. 이러한 유색퍼핑스낵의 품질특성은 자색고구마분말이나 단호박분말에는 다량의 불용성 식이섬유가 함유되어 있어 고온 고압하에서 아주 쉽게 탄화되므로 성형미를 제조할 때의 1차 호화정도와 각 원료와 고구마전분의 혼합비, 성형미의 수분함량 그리고 압출팽창시의 온도와 유압 및 퍼핑속도가 퍼핑스낵의 품질을 좌우하는 매우 중요한 요인으로 작용한다. 또한 고구마전분은 고온 고압하에서 쉽게 분해되어 가용성 당으로 전환되므로 퍼핑시 몰드에 눌러 붙거나 탄화되어 갈변현상을 유발시키므로 2~5초의 초고속 퍼핑공정이 필수적이다.
- 이상의 조건에 따라 제조한 성형미를 그림 3-2-58에 나타내었다.



자색고구마성형미



단호박성형미

그림 3-2-58. 자색고구마 성형미와 단호박성형미.

- 고구마, 단호박 등 전분을 함유하고 있는 원료들의 활용을 알아보기 위하여 엑스트루더를 이용하여 성형미를 제조한 다음 유압식 자동퍼핑기를 사용하여 퍼핑스낵을 제조하였으며 이들의 퍼핑조건 및 특성을 표 3-2-54에 나타내었다. 고구마와 단호박의 퍼핑온도는 230℃로 곡류전분보다 낮았으며 퍼핑율이 매우 높아 퍼핑두께가 고구마 13mm, 단호박

10mm로 부드럽고 균일한 조직을 구성하였으며 고온 순간 반응에서도 그림 3-2-59과 같이 자색고구마의 보랏빛과 당호박의 노란색 등 천연원료 고유의 색깔이 잘 표현된 고품질의 퍼핑스낵이 제조되었다.

표 3-2-54. 100% 자색고구마와 100% 당호박로 제조한 성형미의 퍼핑조건 및 특성

시 료	원료수분함량(%)	퍼핑온도(°C)	투입량(g)	퍼핑직경(mm)	퍼핑두께(mm)
고구마	11	230	2	45	13
당호박	11	230	2	45	10



자색고구마퍼핑스낵



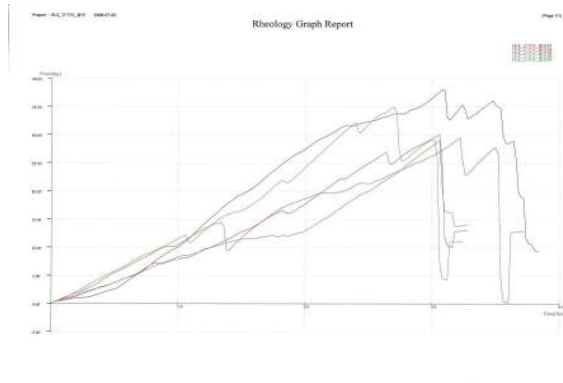
당호박퍼핑스낵

그림 3-2-59. 자색고구마퍼핑스낵과 당호박퍼핑스낵.

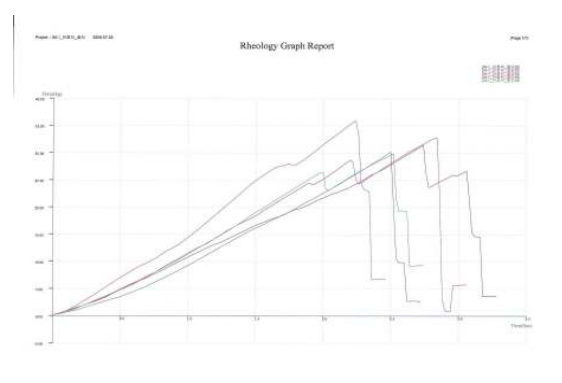
- 자색고구마와 당호박 퍼핑스낵의 절단특성은 그림 3-2-60과 같으며 성형미를 제조하여 퍼핑할 경우 성형시 1차 전분의 호화가 일어나 퍼핑시 입자의 분포도가 균일하게 형성되어 고른 팽화율도 증가하고 외관도 우수한 형태의 퍼핑스낵이 제조되었으며 이들의 절단 특성도 한번에 쉽게 절단되어 절단곡선이 단순하게 나타나는 것을 알 수 있다. 자색고구마와 당호박 퍼핑스낵의 색도 및 퍼핑특성을 표 3-2-55에 나타내었다. 자색고구마의 팽화율은 6.24, 당호박의 팽화율은 4.11로 압출팽화가 잘 되어 다양한 색깔을 지닌 퍼핑스낵의 원료로 충분히 활용할 수 있는 것으로 검토되었다.

표 3-2-55. 자색고구마와 당호박 퍼핑스낵의 색도 및 퍼핑특성

시 료	색 도			팽화율	수분흡수지수	수분함량(%)
	L	a	b			
고구마	54.7225	11.2880	4.4572	6.24	729	8.60
당호박	78.0615	0.7511	31.5249	4.11	794	7.92



고구마 퍼핑스낵



단호박 퍼핑스낵

그림 3-2-60. 자색고구마퍼핑스낵과 단호박퍼핑스낵의 절단특성.

#### (4) 어소티드 퍼핑스낵(Assorted Puffing Snack)

- 앞서 사용한 곡류와 자색고구마성형미, 단호박성형미 등을 혼합하여 퍼핑할 경우 그림 3-2-61와 같은 어소티드 타입(Assorted Type)의 독특한 형태의 퍼핑스낵 제품이 제조될 수 있으며 이와같은 방법을 이용하여 자색고구마나 고구마전분, 단호박원료 등이 고온 고압하에서 저분자로 분해되어 당을 생성하므로써 별도의 합성고감미료나 소금 등의 첨가없이 자연적으로 가미가 되어 자연친화적인 퍼핑스낵 제품이 생산될 수 있게 된다.



그림 3-2-61. 어소티드 타입의 퍼핑스낵.

#### (5) 퍼핑스낵의 상품화 실적

본 연구 결과를 활용하여 현재 상품화된 퍼핑스낵 제품은 다음과 같다.

##### (가) 자색고구마퍼핑스낵

- 자색고구마퍼핑스낵은 자색고구마분말 20%와 일반 고구마전분 80%를 혼합하여 성형미를 제조한 후 퍼핑하여 그림 3-2-62과 같은 제품이 생산되었으며 이제품은 현재 한겨레 초록마을, 두레생활협동조합, 한국생활협동조합, 한마음공동체 등의 친환경 식품매장에서 인기리에 판매되고 있다.



그림 3-2-62. 자색고구마퍼핑스낵.

□ 제품사양 설명서 표기사항

- 포장단위 : 70g/봉지, 24봉지/1상자.
- 성분 및 함량
  - 자색고구마분말(국산) 20%, 고구마전분80%
  - 유통기한 : 제조일로부터 1년
- 보관방법 : 직사광선, 고온다습을 피하고 상온에서 보관
- 본 제품은 소비자 피해보상규정에 의거 판매원 및 구입처에서 교환 또는 보상을 받을 수 있습니다.
- 섭취시 주의사항
  - 유통기간이 지난 제품은 섭취하지 않도록 합니다.
  - 개봉하신 후, 눅눅해졌을 경우 전자레인지에 1분만 건조시킨 후 드시면 다시 처음과 같은 바삭바삭한 맛을 느낄 수 있습니다.

□ 특징 및 장점

- 국내산 자색고구마의 풍부한 영양과 식이섬유를 함유한 스낵
- 기름에 튀기지 않아 트랜스 지방이 없습니다
- 맛이 담백하고 영양이 듬뿍 담겨 우유, 커피, 주스, 음료 등과 같이 드시면 간식거리로 좋습니다
- 한입에 꼭 들어가는 사이즈로 누구나 먹기에 좋습니다
- 칼로리를 낮춘 자연친화적 식품입니다.
- 無표백제, 無기름, 無설탕, 無방부제, 無농약

(나) 단호박퍼핑스낵

- 단호박퍼핑스낵은 단호박분말 20%와 일반 고구마전분 80%를 혼합하여 성형미를 제조한 후 퍼핑하여 그림 3-2-63와 같은 제품이 생산되었으며 이제품은 현재 한겨레 초록마을, 두레생활협동조합, 한국생활협동조합, 한마음공동체 등의 친환경 식품매장에서 인기리에 판매되고 있다.





그림 3-2-63. 단호박퍼핑스낵.

□ 제품사양 설명서 표기사항

- 포장단위 : 70g/봉지, 24봉지/1상자
- 성분 및 함량
  - 단호박(국산)20%+고구마전분80%
- 유통기한 : 제조일로부터 1년
- 보관방법 : 직사광선, 고온다습을 피하고 상온에서 보관
- 본 제품은 소비자 피해보상규정에 의거 판매원 및 구입처에서 교환 또는 보상을 받을 수 있습니다.
- 섭취시 주의사항
  - 유통기간이 지난 제품은 섭취하지 않도록 합니다.
  - 개봉하신 후, 눅눅해졌을 경우 전자레인지에 1분만 건조시킨 후 드시면 다시 처음과 같은 바삭바삭한 맛을 느낄 수 있습니다.

□ 특징 및 장점

- 국내산 단호박의 풍부한 영양과 식이섬유를 함유한 스낵
- 기름에 튀기지 않아 트랜스 지방이 없습니다.
- 맛이 담백하고 영양이 듬뿍 담겨 우유, 커피, 주스, 음료 등과 같이 드시면 간식거리에 좋습니다
- 한입에 꼭 들어가는 사이즈로 누구나 먹기에 좋습니다
- 칼로리가 낮은 자연친화적 식품입니다.
- 無표백제, 無기름, 無설탕, 無방부제, 無농약

## 8. Baby용 Finger Food용 퍼핑제품

### 가. Baby용 Finger Food용 퍼핑칩

- 유아의 손놀림을 발달시키기 위하여 3~5mm의 얇은 두께로 퍼핑한 스낵칩을 표 3-2-56의 조건으로 그림 3-2-64과 같이 제조하였다. 또한 현미 80%를 베이스로하여 감자, 양파, 고구마등을 20% 첨가한 혼합물을 표 3-2-57의 조건에서 그림 3-2-65과 같은 형태로 혼합 퍼핑칩을 제조하였다.

표 3-2-56. 전분원료의 스낵칩의 제조조건 및 결과

시 료	원료수분함량(%)	퍼핑온도(℃)	투입량(g)	퍼핑직경(mm)	퍼핑두께(mm)
현 미	18	230	0.5	45	2
보 리	20	260	0.7	45	5
메 밀	12	230	0.5	45	4
고구마	12	230	0.5	45	5
단호박	12	230	0.3	45	3.5



현미칩

보리칩

메밀칩

단호박칩

고구마칩

그림 3-2-64. 전분원료에 따른 퍼핑칩.

표 3-2-57. 혼합전분원료의 스낵칩 제조조건 및 결과

시 료	수분함량(%)	퍼핑온도(℃)	투입량(g)	퍼핑직경(mm)	퍼핑두께(mm)
현미감자	12	230	0.5	45	3
현미양파	12	200	0.8	45	4
현미고구마	12	200	0.8	45	3





현미감자칩

현미양과칩

현미고구마칩

그림 3-2-65. 현미80%와 부재료20%를 혼합하여 제조한 퍼핑칩.

- 이 퍼핑칩 제품들은 손가락으로 집어 빨아 먹거나 침으로 녹여 먹을 수 있을 정도로 호화되어 있어 아직 치아가 형성되지 않은 영유아나 치아가 없어 저작기능이 불가능한 노인들의 간식용으로 이용할 수 있다.

**나. Baby용 Finger Food용 퍼핑씨리얼(Puffing Cereal)**

- 유아의 손가락 움직임을 발달시켜 뇌의 발달에 도움을 줄 수 있도록 하기 위하여 한알씩 손가락으로 집어 먹을 수 있도록 쌀알형태의 표 3-2-58의 성분으로 그림 3-2-66과 같은 퍼핑씨리얼을 제조하였으며 이 제품은 또한 우유를 첨가하여 식사대용이나 간식용으로 이용할 수 있다.

표 3-2-58. 씨리얼 성분표.

성분	함량(%)
유기농현미	50
유기농흑미	10
유기농보리	10
유기농검은콩	5
유기농단호박	10
유기농자색고구마	10
다시마	5
합계	100

- 퍼핑씨리얼은 국내산 유기농 곡류와 단호박, 자색고구마, 검은콩, 다시마 등을 각각 압출 성형 하여 수분 13%로 건조한 후 열풍로스터로 퍼핑하여 만든 씨리얼로 고구마와 단호박을 사용하므로써 별도의 감미료의 첨가없이도 단맛이 부여된 다양한 색상의 퍼핑씨리얼을 그림 과 같이 만들 수 있다.



그림 3-2-66. 다양한 전분원료를 사용하여 제조한 퍼핑씨리얼.

- 본 연구에 의하여 개발된 퍼핑씨리얼은 우유나 두유와 함께 섭취시 식사대용이나 영양간식으로 활용할 수 있으며 1회용 포장으로 사용하기 편리하게 구성되어 있다.
- 본 연구에 의하여 개발된 퍼핑제품의 가공기술과 가공공정은 대중성이 매우 높은 간식용 스낵을 생산할 수 있게 하므로써 스낵의 다양화와 효율적 이용가치를 높일 수 있을 것으로 사료되며 자동퍼핑기를 이용한 퍼핑스낵의 제조법은 일반화 되어 있는 유탕처리 스낵제조법을 탈피한 새로운 건강지형성 스낵의 제조방법으로 스낵제품의 품질 고급화 및 영양 맞춤용, 가공식품 맞춤용 기능성 스낵을 생산할 수 있는 기술을 제공할 수 있게 하였다.
- 또한 "empty food" 또는 "junk food" 등으로 불리는 스낵제품에 식이섬유와 무기질이 첨가되어 영양성과 기능성을 보강시키므로써 소비자들의 건강에 도움을 줄 수 있는 친환경 건강식품으로써의 새로운 시장을 형성할 것이다. 특히 스낵시장은 대중성이 매우 크며 국민소득이 높아질수록 레저인구가 늘어나고, 개인생활이 중시되어 때와 장소를 가리지 않고 편하게 휴대하며 섭취할 수 있는 식사대용품으로 활용하거나 건강 간식으로 이용될 수 있어 성장 가능성이 매우 높은 품목으로 예견할 수 있다.
- 본 연구에 의한 퍼핑스낵의 개발은 압축성형기술 및 퍼핑스낵 공정개발로 다양한 응용상품을 생산할 수 있으며 트랜스지방이 추가되지 않은 건강지형성 스낵으로서의 품질 고급화를 가능하게 한다. 또한 기존유탕처리 스낵제조 공정상 손실되는 영양성분과 기능성 성분의 손실을 최소화하며 다양한 형태의 영양 맞춤용, 가공 식품 맞춤용 기능성 스낵 생산 기술을 확보하게 되었으며 본 연구에 의한 개발된 퍼핑스낵류의 개발은 자연친화적 제품으로써 성인병 예방 및 관리 효과가 우수한 틈새 전략형 신제품개발의 기틀을 확보하므로써 소비자에게 국내산 농산물을 이용한 LOHAS 컨셉에 적합한 제품이라는 이미지 구축을 가능케 하였다.

## 9. Fast Food용 베지테리안 핫도그 개발

### 가. 콩소시지의 개발

- 본 연구는 조직콩단백질(Texturized soybean protein)를 이용하여 육질의 조직감을 갖는 콩소시지를 개발하는 것으로, 특히 원재료에 해당하는 조직콩단백질에 부재료인 난백분, 옥수수전분, 분리대두단백질, 대두유, 미트향, 백설탕, 정제염, 후추분, 양파분, 마늘분, 조미간장 등을 적정 비율로 배합한 후 케이싱 하여 훈연시킨 후 초고압처리를 하므로써 콩소시지의 물성을 개선하고 유통기한을 연장시킬 수 있도록 하며 육고기로 만든 육가공품 대신 육질과 유사한 조직감을 가진 식물성 콩소시지를 간편하게 소비자들이 집에서 취식할 수 있도록 하는 것을 목적으로 하였다.
- 일반적으로 "밭에서 나는 쇠고기"라 불릴 정도로 콩은 40%이상 단백질을 함유한 고단백질 식품이다. 이러한 콩단백질을 추출한 분리대두단백질을 소맥글루텐등과 혼합하여 1차 가공처리하면 육질과 유사한 섬유조직을 가진 조직콩단백질이 생산되며 흔히 콩으로 만든 고기라 하여 "콩고기" (이하 "콩고기" 칭함)라 불린다. 이러한 콩고기는 육가공과 유사하게 가공처리 하였을 경우 육고기로 만든 혼합육 햄이 소시지와 비슷한 씹는 감을 가진 식물성 콩 햄이나 소시지를 제조할 수 있으며 이는 식물성 고단백질에 콜레스테롤이 없어 세계적으로 육가공품을 대체할 수 있는 새로운 식품소재로 사용되어지고 있으나, 콩고기는 본래의 유사 육질의 한계와 대두취 문제로 소비자들에게 거부감을 주는 문제점을 가지고 있다.
- 콩을 이용한 가공제품에 관련된 연구로는 콩을 주원료로 한 햄과 소시지 타입의 두류가공품의 제조방법(한국특허공개 2001-0054290 )의 조직분리대두단백을 수화 및 세절한 후, 대두유를 넣고 유화시켜 조미료를 첨가한 후, 케이싱 하여 열처리시킨 후, 냉각 및 포장하는 두류가공품에 관한 것과 초저지방 고급 세절 소시지의 가공기술(한국특허공개 2004-0076548)의 돈육에 글루코만난, 카라기난, 대두단백질을 혼합하고 수화시킨 후 물과 단백질의 비율을 조절하여 초저지방 세절 소시지를 제조하는 연구가 있다.

### (1) 실험재료 및 방법

#### (가) 실험재료

- 조직대두단백질(TSP), 분리대두단백, 대두유, 식물섬유, 난백분, 미트향 등은 (주)알프스식품에서 공급받아 사용하였고 트레할로스, 말티톨, 솔비톨, 프럭토올리고당, 정백당, 포도당, 옥수수 전분 등은 (주)삼양제넥스에서 구입하였으며 천연색소인 비트레드와 모나스커스레드는 (주)향남에서 구입하였고 설탕, 정제염, 양파즙, 마늘분, 생강분, 후추분, 조미간장, 정백당, 정제염 등은 부천 상동 플러스에서 구입하여 사용하였다.

## (나) 실험방법

### ① 콩소시지의 제조

- 총 원료량 대비 조직대두단백(tsp vetex 대만산)을 45℃의 물에 12-14시간 수화(불림)시키는 조직대두단백 수화 단계, 도우믹서에 수화된 조직대두단백을 넣고 고속으로 5분정도 회전하여 섬유소를 균질하게 세절하는 원료 세절단계, 총 원료량 대비 분리대두단백(isp 수입품)과 대두유(미국산)에 적량의 물을 넣고 카터(cutter)에서 에멀존화(유화) 하는 분리대두단백 유화단계, 상기 섬유상으로 곱게 세절된 조직대두단백(원료)과 유화된 분리대두단백, 그리고 간장, 정백당, 포도당을 첨가하여 믹서에 넣고 10분간 회전시켜 원료와 첨가제를 배합하는 혼합물 제조단계, 상기 혼합물을 진공스터퍼(stuffer)에서 케이싱(casing)에 충전하는 단계, 케이싱(casing)에 충전한 것을 스모크하우스에서 80℃로 2시간 쿠킹(cooking)하는 열처리 단계, 열처리 된 것을 냉각수로 샤워시킨 후 냉장고에서 10℃ 이하로 보관하는 냉각단계, 냉각된 것을 햄이나 소시지 타입으로 포장하는 단계로 제조한다.

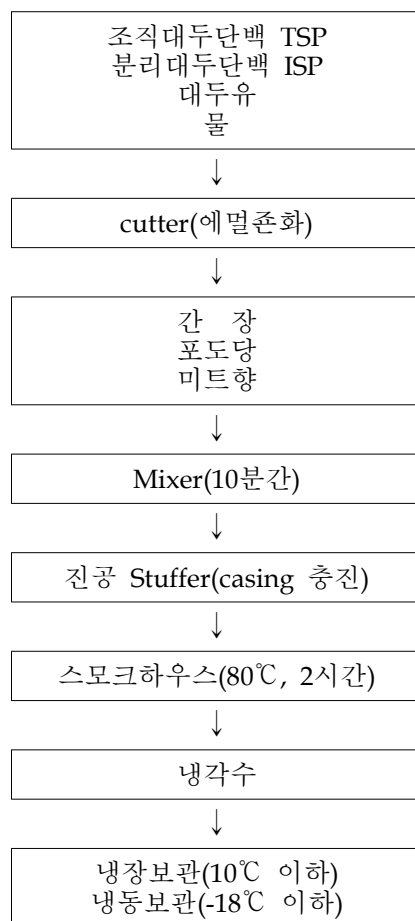


그림 3-2-67. 콩소시지의 제조과정.

**② 성분을 변화시켜 제조한 콩소시지의 제조**

- 콩소시지의 기본성분 및 배합비 중 소시지의 물성과 기호성을 증진시키기 위하여 당의 종류와 첨가량을 변화시킨 실험을 수행하였다. 사용한 당은 단맛 성분으로 첨가된 정백당, 트레할로즈, 솔비톨, 말티톨, 프럭토올리고당 등을 2%, 3%, 4% 적용하여 관능검사를 하였으며 물성증진을 위하여 물질로 난백, 옥수수전분 등을 첨가하였으며 천연색소로 레드비트와 모나스커스의 첨가를 검토하였다.

**③ 초고압을 처리한 콩소시지의 제조**

- 상기 방법으로 제조한 콩소시지를 초고압 시스템(Avure Inc. USA, 215L)을 이용하여 550 MPa의 압력에서 3분간 초고압처리를 하였다.

**④ 콩소시지의 물성측정**

- 초고압을 처리하지 않은 군을 대조군으로 하여 초고압을 처리한 콩소시지의 물성변화를 표 과 같은 조건으로 Rheometer(Sun Compac-100, Japan)를 이용하여 측정하였다. 측정 조건은 표 3-2-59과 같고 시료의 크기는 3cm 길이로 절단하여 10회 반복 측정하여 최대와 최소값을 제외한 나머지의 평균값으로 하였다.

**표 3-2-59. 콩소시지의 물성 측정조건**

Test mode option	TPA
sampling	10*10*10 mm
probe	P/20
pre-test speed	4 mm/s
test speed	2 mm/s
post test speed	2 mm/s
distance	3 mm
time	5 s
trigger force	50 g

**⑤ 베이제리언 핫도그 시제품 제조**

- 유기농 밀가루를 사용하여 제조한 핫도그용 빵에 본 연구에 의하여 개발된 콩소시지와 유기농양상치, 유기농오이피클, 유기농양파, 유기농케찹, 마요네즈, 양겨자, 바비큐소스, 칠리소스 등을 충전하여 아메리칸식 핫도그 시제품을 제조하였다.

**(다) 실험결과 및 고찰**

- 최근 식탁에 불고 있는 비육식(非肉食)과 함께 웰빙 열풍과 조류독감과 광우병 파동 등을 거치면서 고기 대신 야채, 과일, 콩을 강조하는 제품이 속속 소비자에게 선보이고 있다.
- 오늘날 우리의 식단에는 간편하고 편리하게 먹을 수 있는 인스턴트식품들이 많은 비중을 차지하고 있는데 그 식품들에 대해서는 일일이 지적하지 못할 정도로 많은 문제점이 제

시되어 왔다. 또한 고기에는 콜레스테롤 함량이 높아서 고혈압, 당뇨병 등 성인병의 원인이 되어왔는데 이러한 고기를 이용하여 만든 인스턴트식품이 증가하고 있는 실정이다. 이러한 고기를 원료로 하여 만든 햄이나 소시지는 먹기 간편한 장점은 있으나 재래식 음식맛에 젖어 있는 성인들에게 서구식으로 제조된 햄이나 소시지의 특유의 맛과 냄새에 거부감을 일으켜 곧 물리게 되고, 어린아이들은 서구식 식품을 선호하는 경향으로 햄이나 소시지와 같은 고기를 주원료로 하여 제조한 인스턴트식품들을 즐기는데 최근에는 어린아이들에게까지도 비만증세가 나타나는 등 고기를 원료로 한 인스턴트식품들이 심각한 문제를 불러일으키고 있다. 이러한 문제점을 해소하여 고혈압 예방이나 비만증을 예방하고 몸에 유효한 콩을 원료로 하여 만든 소시지 타입의 두류 가공품을 만드는데 목적이 있다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 소시지 제조에 이용되는 고기 대신 밭에서 나는 고기라 불리는 콩으로 만든 조직대두단백과 분리대두단백 그리고 콩기름을 사용하여 조직대두단백과 분리대두단백에 탄력과 식감을 주도록 균질하게 세절하여 물성을 개선해 콩의 비린맛을 제거하고 고소한 향을 첨가하는 등 한국인의 전통적인 향신료를 넣어 한국인의 기호에 맞는 새로운 영양원을 제공하는데 특징이 있다.

- 콩소시지의 기본 물성을 좌우하는 성분과 성분배합비를 결정하기 위하여 예비실험을 바탕으로 구성된 조직콩단백 52%, 분리콩단백 8.5%, 대두유 10.5%, 간장 6.5%, 포도당 3%, 설탕 1.6%, 향신료 3.0% 등에 난백분말과 옥수수전분의 농도별로 첨가하여 관능검사를 하였다. 향신료는 후추분말, 생양파, 생마늘, 미트향, 스모크플레리버 등을 혼합하여 사용하였다.

표 3-2-60. 콩소시지의 제조에 첨가한 성분 및 성분비

구 분	시료1	시료2	시료3	시료4	시료5	시료6	시료7
조직대두단백	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0
분리대두단백	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
대두유	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
간장	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
포도당	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
설탕	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
정제염	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
향신료	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
난백분	-	0.5	1.0	0.5	-	-	-
옥수수전분	-	-	-	0.5	1.0	5.0	10
물	14.9	14.4	13.9	13.9	13.9	9.9	4.9

- 난백분말을 1% 첨가한 경우 점증효과가 미미하여 난백분말 1%이상이 요구되어 경제성 등을 고려하여 옥수수전분을 0.5%~10% 첨가하여 관능검사를 실시하였다. 옥수수전분이 10%이상 첨가시 급속한 노화현상으로 인하여 색상이 나빠지는 것을 알 수 있었다. 또한, 전체적으로 전분의 첨가로 인해 향의 변화는 크지 않았으나 소시지의 맛이 아닌 빵을 먹는 것과 같은 기호도로 인해 맛이 떨어지는 단점이 있었다. 다만, 전분 첨가량의 감소는 조직이 물러지고 손으로 힘을 가하였을 경우 탄성이 떨어져 반죽으로 되돌아가는 현상을 보이므로 전반적인 기호도 역시 떨어졌다. 위의 실험을 통해 난백분말 1%와 옥수수전분 6%를 첨가하는 것으로 결정하여 당류종류 및 첨가량에 의한 물성변화와 기호도 변화를 관능검사를 통하여 살펴보았다.

표 3-2-61. 콩소시지의 제조에 첨가한 당성분 및 성분비

구 분	시료 1	시료 2	시료 3	시료 4	시료 5	시료 6	시료 7	시료 8	시료 9	시료 10	시료 11	시료 12	시료 13
조식대두단백	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0
분리대두단백	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
대두유	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
간장	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
포도당	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
난백분	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
옥수수전분	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
향신료	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
정제염	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
설탕	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
트레할로스	-	2.0	-	-	-	3.0	-	-	-	4.0	-	-	-
솔비톨	-	-	2.0	-	-	-	3.0	-	-	-	4.0	-	-
말티톨	-	-	-	2.0	-	-	-	3.0	-	-	-	4.0	-
프럭토올리고당	-	-	-	-	2.0	-	-	-	3.0	-	-	-	4.0
물	5.6	6.9	6.9	6.9	6.9	5.8	5.8	5.8	5.8	4.8	4.8	4.8	4.8

- 당의 종류 중 설탕3.2%와 트레할로스 3.0%의 전체적인 기호성이 우수하였으며 특히 트레할로스를 첨가한 콩소시지의 경우 대두취가 감소되고 섭취시 깔끔한 단맛을 느끼게 하며 서취 완료 후 잔존하는 뒷맛이 훨씬 적게 느껴졌다.
- 콩소시지의 기호성을 높이기 상기 조성으로 만든 콩소시지의 색을 맛있게 보일 수 있는 붉은색 계열로 보정하기 위하여 식물유래 천연색소로 비트레드와 모나스커스레드를 사용하여 관능검사를 실시하였으나 비트레드의 경우 열처리시 색소가 파괴되어 기호도가 크

게 감소되었으며 모나스커스레드를 첨가한 경우는 색소의 첨가량이 증가할수록 적색도가 비트레드보다 급격히 증가하며 색상 또한 선명한 적색으로 육햄과 비슷한 색상을 나타내었으나 약간 인공색소의 느낌이 있었다.

- 최종 콩소시지의 최종 성분과 성분비는 표 3-2-62과 같으며 이러한 배합비로 제조된 콩소시지는 그림 3-2-68와 같은 형태를 지니며 이 콩소시지의 저장성과 기호도를 높이기 위하여 초고압기기(Avure Inc. USA, 215L)를 이용하여 550 MPa의 압력에서 3분간 초고압처리하여 탄력성(springness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 첨착성(gumminess), 견고성(hardness) 등의 물성을 레오미터기를 이용하여 기계적으로 측정하였다.

표 3-2-62. 콩소시지의 최종 성분.

구 분	시제품
조식대두단백	52.0
분리대두단백	8.5
대두유	10.5
간장	6.5
포도당	3.0
난백분	1.0
옥수수전분	6.0
향신료	3.0
트레할로스	3.0
정제염	0.7
물	6.5
합 계	100



그림 3-2-68. 콩소시지 시제품.



○ 초고압처리를 한 콩소시지의 경우 그림 3-2-69과 같이 대조군에 비하여 견고성(hardness)이 적어지는 반면 탄력성(springness), 씹힘성(chewiness) 등이 높아져 관능적으로 쫄깃쫄깃한 질감이 증진되는 것으로 나타났으며 점착성(gumminess)은 감소하고 응집성(cohesiveness)은 비슷한 결과를 나타내었다. 전반적으로 콩소시지를 초고압 처리함으로 대조군에 비해 조직이 부드러워지며 이에 따라 탄력성과 씹힘성이 좋아짐을 알 수 있었고, 끈끈하게 달라붙는 점착성성이 줄어드는 결과를 확인할 수 있었다.

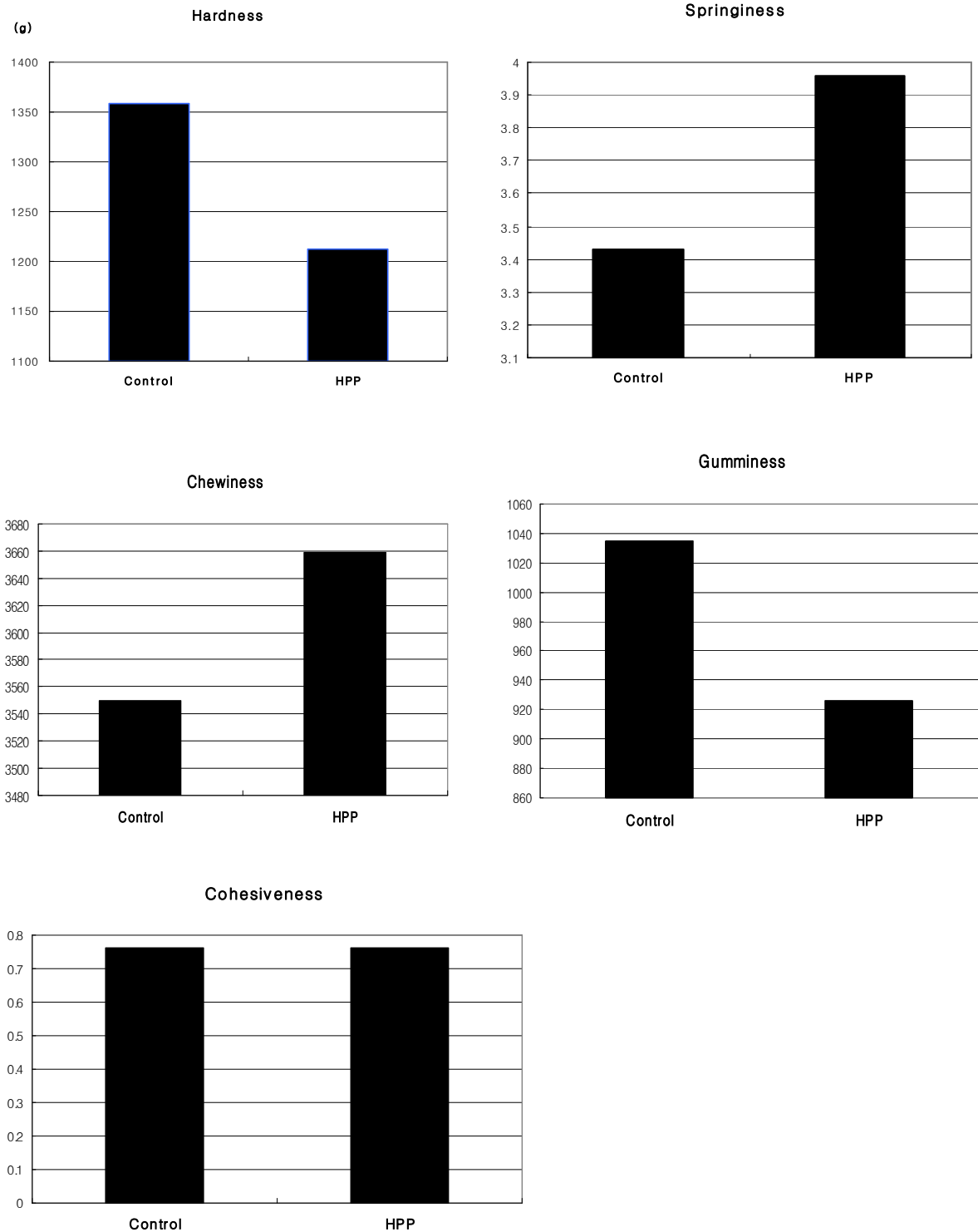


그림 3-2-69. 초고압 처리 콩소시지의 물성변화.

○ 콩소시지의 저장기간에 따른 물성변화는 냉장 저장시 제조 후 10일 경과 후에도 그림 3-2-70과 같이 거의 물성변화 없이 유사한 경향을 보여 초고압처리에 의해 새로 부여된 콩소시지의 물성변화는 안정적인 것으로 판단되었다.

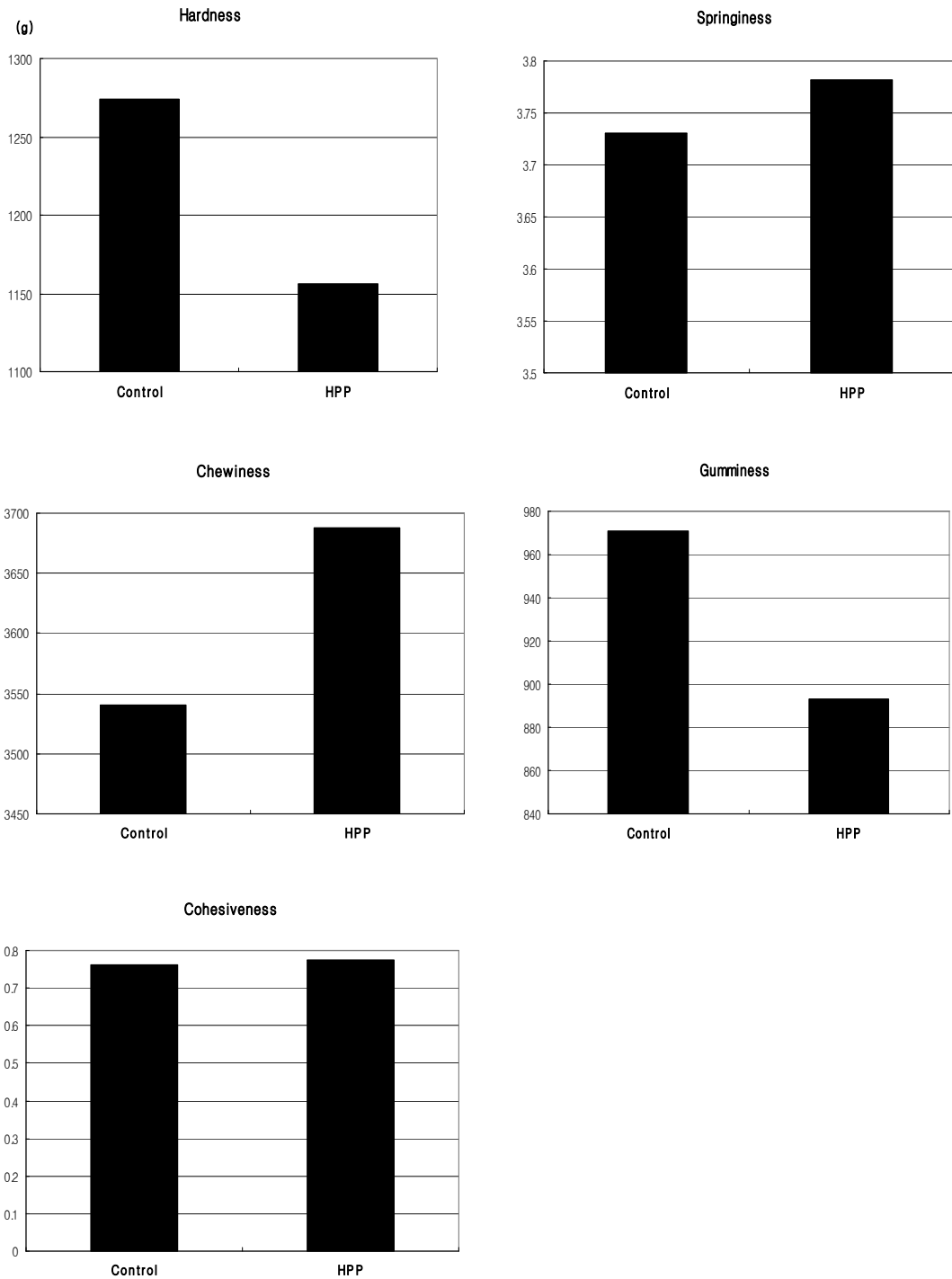


그림 3-2-70. 초고압 처리 후 냉장보관 10일 후의 콩소시지의 물성변화.

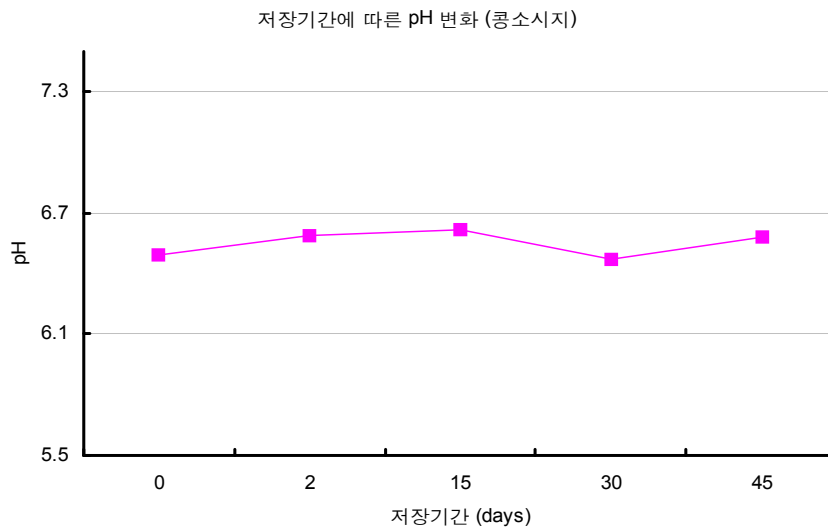
○ 상기 방법으로 제조한 콩소시지의 영양성분은 표 3-2-63와 같다.

**표 3-2-63. 콩소시지의 영양성분**

(가식부100g당)

성 분	합 량
수 분	58.9
열 량	263.8kcal
탄수화물	0.2
조 지 방	21.8
조단백질	16.7
회 분	2.4
철	1.61mg
칼슘	126.6mg
나트륨	764.1mg

○ 초고압 처리한 콩소시지의 저장기간에 따른 pH변화는 그림 3-2-71와 같이 냉장저장 45일 동안 거의 변화가 없는 것으로 나타났다.



**그림 3-2-71. 초고압 처리 후 저장기간에 따른 콩소시지의 pH 변화**

○ 미생물의 생육에 영향을 미치는 요인인 수분활성도(Aw : water activity)는 그림 3-2-72과 같이 초고압 처리한 콩소시지의 저장기간 45일 동안 거의 변하지 않는 결과를 나타내었으며 이는 진공포장에 의한 소시지의 밀폐도가 매우 우수한 것으로 판단되었다.

저장기간에 따른 수분활성도 변화 (콩소시지)

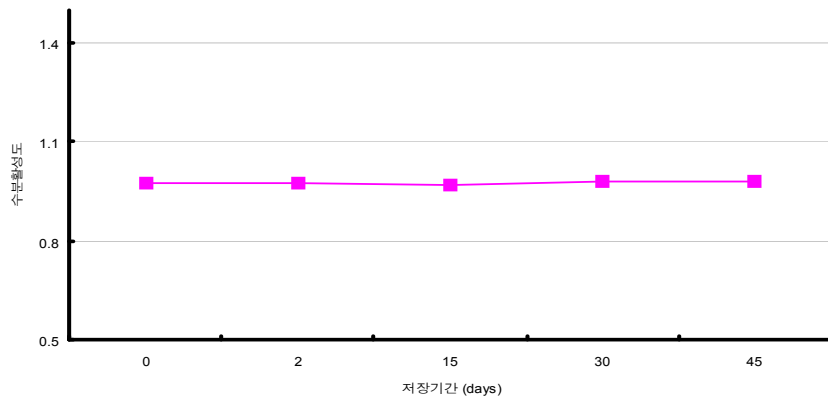


그림 3-2-72. 초고압 처리 후 저장기간에 따른 수분활성도 변화.

- 콩소시지의 저장기간에 따른 색도변화는 그림 3-2-73와 같이 L값(밝기), a값(적색계열), b값(노란색계열)제조 후 45일 이후까지 큰 차이를 보이지 않아 색도는 매우 안정적인 것으로 사료된다.

저장기간에 따른 색도(L,a,b value) 변화 (콩소시지)

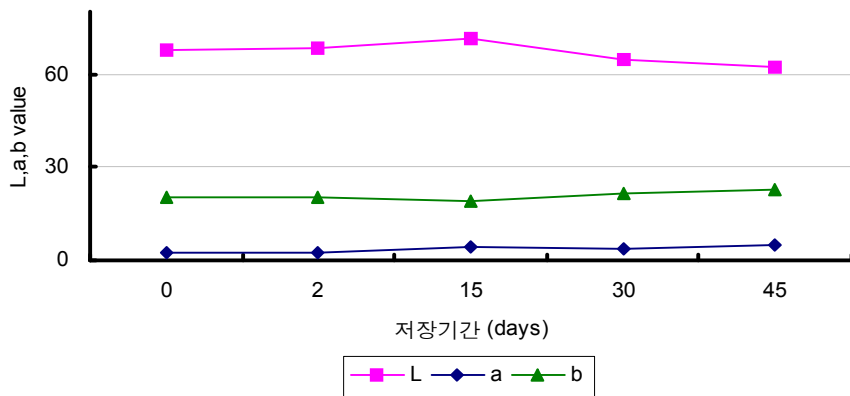


그림 3-2-73. 초고압 처리 후 저장기간에 따른 색도변화.

표 3-2-64. 초고압 처리 후 저장기간에 따른 미생물의 균수변화

저장일수	총균수	대장균군	유산균수
0	ND	ND	ND
2	ND	ND	ND
15	ND	ND	ND
30	ND	ND	ND
45	ND	ND	ND

- 본 연구에서 개발된 콩소시지는 콜레스테롤과 지방함량이 높은 육고기 대신 식물성 단백질과 칼슘 등이 풍부한 콩을 원료로 하여 제조한 것으로 식물소재를 이용하여 소시지를

제조할 경우 가장 큰 문제가 되는 소시지 조직의 푸석거림과 질기지 못한 조직감에 의해 툭툭 끊어지는 물성 등을 초고압처리 공정을 거침으로써 쫄깃쫄깃한 물성을 지니게 하여 콩소시지의 품질을 개선할 수 있었으며 저장기간도 연장할 수 있었다.

- 본 연구에 의하여 개발된 콩소시지는 콩에 함유되어 있는 기능성 성분과 식물성단백질과 함께 칼슘이 풍부하여 뼈를 튼튼하게 해주며, 성장기에 있는 어린이와 어른들에게 영양 공급은 물론 콩소시지의 새로운 식감을 즐기면서 고혈압, 비만, 골다공증, 변비, 치매 등의 성인병을 예방하는데 도움을 줄 수 있다.
- 본 연구에 의하여 개발된 콩소시지를 이용하여 제조한 핫도그의 예를 그림 3-2-74에 나타내었다.



시제품1



시제품2



시제품3



시제품4

**그림 3-2-74.** 콩소시지를 이용한 핫도그 시제품.

시제품1 : 양상치, 피클, 양파, 구운양파, 바비큐소스

시제품2 : 피클, 양파, 마요네즈, 치즈분말

시제품3 : 피클, 양파, 구운양파, 양겨자소스

시제품4 : 피클, 옥수수, 양파, 칠리소스

- 이상의 실험결과를 바탕으로 하여 그림3-2-75과 같이 베지테리언을 위한 콩소시지 함유 핫도그 시제품을 제조하였다.



**그림 3-2-75.** 콩소시지를 이용한 핫도그 제품.

## 10. 포장 방법의 선정

- 인류 초기부터 일상생활에서 간단한 저장이나 운반하기 위한 도구로 포장은 사용되어져 왔으나 오늘날 포장의 개념은 여러 형태로 확대되어지고 있다. 즉, 포장의 의미가 ‘상품을 싸는 것’ 또는 ‘짐을 꾸리는 것’으로부터 판매촉진에 기여할 수 있는 방향으로 바뀌었으며, 생산의 대량화, 유통구조의 복잡화, 판매경쟁의 심화에 따른 포장의 중요성은 날로 증대되고 있다.
- 국제포장협회(The Packing Institute International)에서는 포장을 파우치, 백, 박스, 컵, 트레이, 캔, 튜브, 병이나 기타 용기에 담는 기능, 보호성과 보존성 부여, 소비자에게로의 의사전달, 사용의 기능성 중 한 가지 이상을 수행하기 위해서 물품을 담은 용기나 도구로 정의하고 있다. 또한 한국공업규격(KS A 1006)에서는 포장을 ‘물품의 유통과정에 있어서 그 물품의 가치 및 상태를 보호하기 위하여 적합한 재료 또는 용기 등을 시공한 기술 및 시행한 상태를 말하며, 이것을 날포장, 속포장 및 겉포장의 3종으로 분류한다.’라고 규정하고 있다.
- 본 과제에서는 신규로 개발되는 시제품에 대하여 미생물학적 안전성과 소비자에게 사용에 편리하며 가공기술에 사용이 가능한 재질과 용량을 선별하고자 하였다.

### 가. 사과를 이용한 반고형 이유식

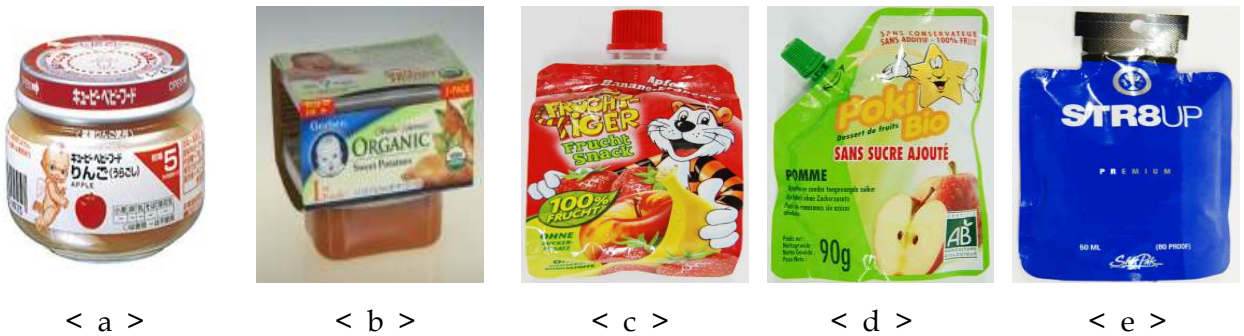


그림 3-2-76. 사과를 이용한 반고형 이유식 포장디자인의 예.

- 반고형 유형의 이유식의 현재 시중에 시판되고 있는 포장의 재질은 그림 3-2-76과 같이 유리, 플라스틱, 종이 등 다양하게 사용되고 있다. 본 과제에서 개발되는 이유식은 과일의 맛과 영양소를 최대한 살리기 위하여 비가열살균 방법인 초고압(HPP) 가공을 실시할 예정이다.
- 일반적으로 초고압 가공에 사용되는 용기나 재질은 유리와 캔과 같은 유연성(flexibility)이 없는 재질은 가공시 고압에 의하여 파손되기 때문에 사용이 불가능하고 유연성이 부여되는 플라스틱 필름이나 용기가 사용된다. 그러므로 본 과제를 통하여 개발되는 반고형 이유식에 사용되는 포장재질은 우선적으로 플라스틱 필름을 사용하기로 결정하였다.

플라스틱 필름 중에서도 외포장면은 투명성이 좋고 강도가 우수한 것 이외에 기체나 수분 투과 및 차단성과 내열성이 있어 주로 레토르트식품 포장재 외층이나 경량대형 액체 용기에 널리 사용되고 있는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)를 사용하였고, 내포장면은 유연성이 있고 연신하는 것에 따라 투명성이 높아지기 때문에 필름이나 식품포장용으로 광범위하게 사용되는 폴리프로필렌(PP)을 사용하였다. 또한 편리함, 실용성을 위해서는 그림 3-2-76에서와 같이 직접 찢먹을 수 있는 타입 < c >와 < d >, < e >를 먼저 선정하였지만 타입< c >와 < d >의 경우에는 마개 캡부분에 심각한 미생물학적 오염의 위험성이 존재하여 아기들의 위생안전을 고려하여 포장재와 마개를 같은 재질로 하고 쉽게 개봉할 수 있는 타입< e >로 최종 선정하였다. 여러 번에 나누어 먹을 수 있는 양보다는 한번에 모두 먹을 수 있도록 용량을 25ml로 결정하였다.

- 포장재질 : 외포장면 - 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 알루미늄  
내포장면 - 폴리프로필렌(PP)
- 용량 : 25 ml

#### 나. Finger Food(Chip)



그림 3-2-77. Finger Food(Chip) 시판제품.

- “손으로 집어먹는 음식”의 뜻을 가진 Finger Food는 과자에 가장 많이 이용되는 그림 3-2-77의 플라스틱필름 < c > 타입으로 폴리프로필렌에 알루미늄을 표면처리하여 식품의 향 성분을 잃지 않게 하는 차단성을 높이고 가스 차단성과 UV 차단성을 향상시키는 과자포장에 가장 널리 이용되는 포장방법을 우선적으로 선택하였다. 그리고 재질특성상 제품에 아이들의 손이 쉽게 갈 수 있고 포장재에 의하여 다칠 염려가 없도록 단단한 재질보다는 부드러운 필름을 선정하였다. 또한 개봉부분에는 지퍼를 만들어 개봉 후에도 개봉을 할 수 있도록 하여 제품의 편리성과 보존성을 높여주었다. 용량은 아이들이 개봉시 일반적으로 한번에 먹을 수 있는 정도인 25g으로 결정하였다.

- 포장재질 : 외포장면 - 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 알루미늄



내포장면 - 폴리프로필렌(PP)

• 용량 : 25 g

다. 유아용 Cereal



< a >



< b >



< c >



< d >

그림 3-2-78. 유아용 Cereal 시판제품.

○ 유아용 Cereal은 우유에 타서 먹는 기름에 튀기지 않은 에어퍼핑 방식으로 제조한 제품으로 Finger food(chip)에 사용되는 포장재와 같은 재질을 우선적으로 선택하였으며, 휴대에 용이하고 사용에 편리한 타입< a >를 최종적으로 선택하였다. 용량은 1회분을 고려하여 50g을 포장하는 방식으로 하였다.

• 포장재질 : 외포장면 - 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 알루미늄  
내포장면 - 폴리프로필렌(PP)

• 용량 : 50 g

라. 분말죽



< a >



< b >



< c >



< d >



< e >



< f >

그림 3-2-79. 분말죽 시판제품.

○ 분말죽은 즉석건조식품 유형으로 뜨거운 물만 부어 바로 섭취할 수 있는 식품으로 영·유아용을 위한 분말 이유식과 주로 노인들을 위한 간편하고 조리하기 쉬운 분말죽(야미죽)을 개발하였다.



○ 포장은 휴대에 용이하도록 스틱포장이 날개로 내재되어 있는 그림 3-2-79의 < b > 타입으로 결정하고 영·유아용 분말 이유식과 일반용으로 나누어 용량을 결정하였다.

**(1) 일반 분말죽**

- 포장재질 : 날포장 - 폴리프로필렌(PP)  
                  겉포장 - 종이
- 용량 : 60 g(20 g × 3개입)

**(2) 영·유아용 분말 이유식**

- 포장재질 : 날포장 - 폴리프로필렌(PP)  
                  겉포장 - 종이
- 용량 : 60 g(15 g × 4포)

**바. Fast Food용 베이제리안 핫도그**

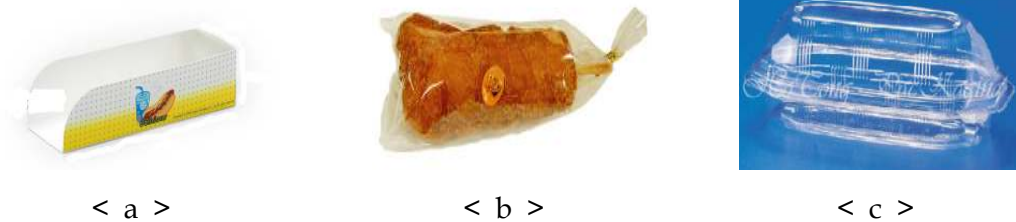


그림 3-2-80. Fast Food용 베이제리안 핫도그 시판제품.

○ Fast Food용 베이제리안 핫도그는 그림 3-2-80에서와 같이 핫도그의 특성상 형태가 유지되도록 비교적 단단한 외박스가 존재하는 타입< a >와 < c >가 우선적으로 고려대상이 되었다. 그리고 소비자가 내용물을 확인이 가능하도록 하여 시각적으로도 안전감을 만족시킬 수 있는 투명한 재질인 타입 < c >로 최종 선정하였다.

- 규격 - 175 × 70 × 60 mm
- 재질 - 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)

사. Snack류 제품



< a >



< b >



< c >



< d >

그림 3-2-81. Snack류 제품의 포장디자인의 예.

○ 친환경·유기농 매장에서 판매할 Snack은 test marketing을 위하여 실시한 소비자 선호도 분석결과를 참고로 하여 소비자들에게 친환경·유기농 이미지를 부각시킬 수 있는 비교적 단순하며 내용물의 확인을 통하여 안전감을 동시에 느낄 수 있는 그림 3-2-81의 타입 < a > 와 같은 반투명한 폴리프로필렌 필름을 최종 선정하였고, 용량도 선호도가 가장 많은 중량범위와 가격을 고려하여 70g으로 결정하였다.

- 포장재질 : 폴리프로필렌(PP)
- 용량 : 70 g

## 11. Test Marketing

### 가. 시제품

#### (1) 기 개발된 제품의 개선

				
Fast Foods	Snack 및 주·부식류		Beverage	

#### (2) 새로이 개발된 제품

##### (가) Baby Foods

		
분말죽(아미야미)	Finger Food(Chip)	반고형이유식

##### (나) Fast Foods


베지테리언 핫도그

(다) Snack 및 주·부식류

		
<p>분말죽(야미죽)</p>	<p>Finger Food(Chip)</p>	<p>반고형이유식</p>

(라) Beverage

	
<p>사과식초</p>	<p>사과사이다</p>

## 나. 단호박 Snack에 대한 Hall Test - 소비자 선호도 분석

### (1) 설문 목적

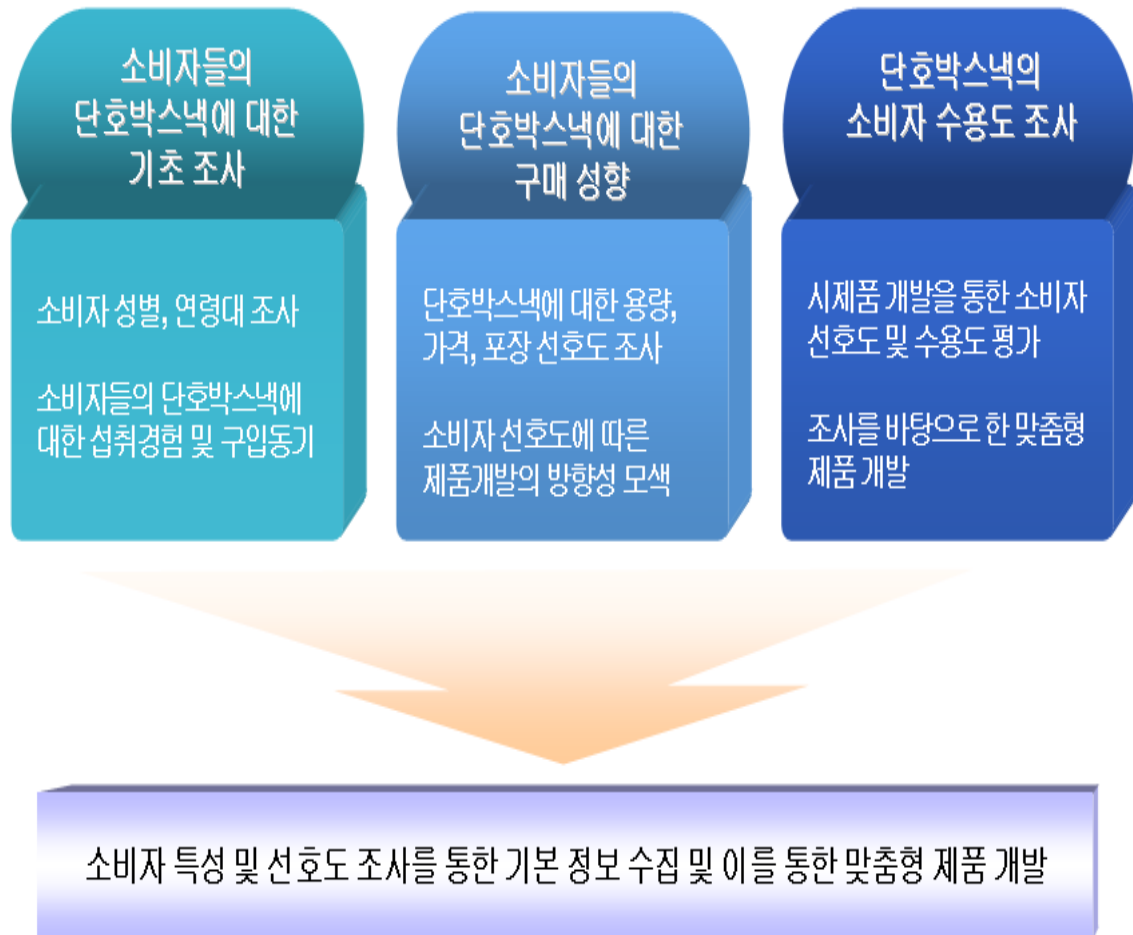


그림 3-2-82. 소비자 선호도 분석을 실시하는 목적.

### (2) 설문 조사 대상 및 내용

본 조사의 대상자 표본은 2009년 1월 19일~21일, 3일 동안 부천 도시지역 친환경·유기농 식품매장을 이용하는 소비자를 무작위로 선정하여 단호박스낵을 시제품으로 시식 후 설문지를 작성하여 응답자의 항목별 빈도 분석을 실시하였다. 설문 내용은 그림 3-2-83에 제시하였다.

1. 귀하의 성별은 무엇이며, 연령대는 어떻게 됩니까?

- ① 남성                      ② 여성

10대	20대	30대	40대	50대	60대
-----	-----	-----	-----	-----	-----

2. 단호박스낵을 드셔본 경험이 있습니까?

- ① 있다                      ② 없다

3. 단호박스낵을 구입한다면 가장 큰 이유는 무엇입니까?

- ① 아이들의 간식   ② 다이어트   ③ 맛   ④ 선물용도   ⑤ 호기심   ⑥ 기타(        )

4. 단호박스낵의 포장용량 중 어느 정도가 적당하다고 생각하십니까?

- ① 50g 이하   ② 50~100g   ③ 100~150g   ④ 기타(        )

5. 4번 문항에서 단호박스낵의 가격은 어느 정도가 적당하다고 생각하십니까?

- 50g 이하인 경우,  
① 500~1,000원   ② 1,000~2,000원   ③ 2,000~3,000원   ④ 3,000~4,000원   ⑤ 기타(        )
- 50~100g 인 경우,  
① 500~1,000원   ② 1,000~2,000원   ③ 2,000~3,000원   ④ 3,000~4,000원   ⑤ 기타(        )
- 100~150g 인 경우,  
① 500~1,000원   ② 1,000~2,000원   ③ 2,000~3,000원   ④ 3,000~4,000원   ⑤ 기타(        )
- 기타인 경우 (        )

6. 단호박스낵의 포장은 어떤 것을 원하십니까?

- ① 단순한 스티커   ② 화려한 전면 인쇄   ③ 기타(        )

7. 단호박스낵을 재구매 하실 의향이 있으십니까?

- ① 구매하겠다   ② 구매하지 않겠다   ③ 모르겠다

8. 단호박스낵을 재구매 하신다면 어떤점을 가장 중요시하시겠습니까?

그림 3-2-83. 소비자 선호도 분석 설문지.

### (3) 설문 조사 결과

#### (가) 설문 조사 참여자 분석

- 총 83명 조사대상자 중 남성이 16명(19%), 여성이 67명(81%) 비율 차지
- 설문자 연령대는 10대 8명(10%), 20대 10명(12%), 30대 36명(43%), 40대 19명 (23%), 50대 7명(8%), 60대 3명(4%)로 분포

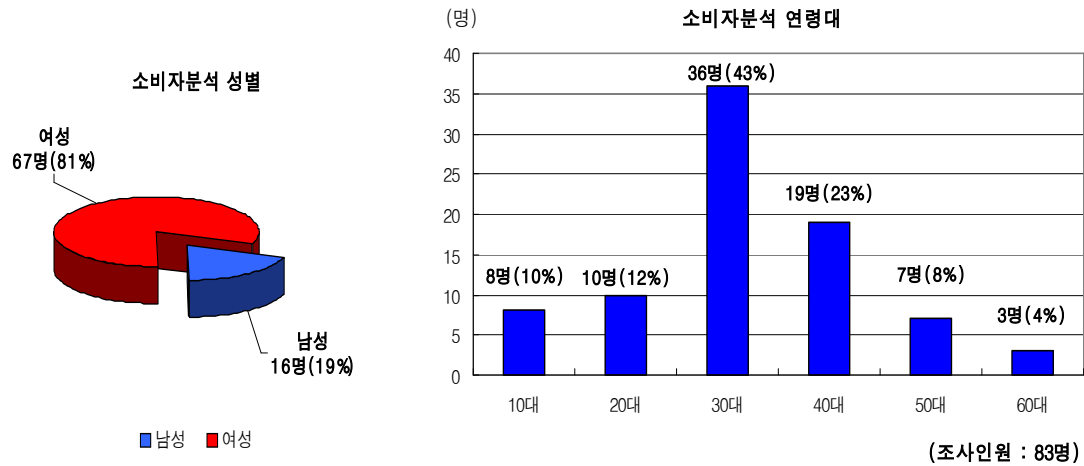


그림 3-2-84. 소비자 설문 참여자 분석 결과.

#### (나) 단호박스낵의 섭취 경험 조사

- 총 83명 조사대상자 중 “단호박스낵을 먹어본 적이 있다”라고 응답한 설문자 수는 11명으로 전체 응답자의 13% 차지

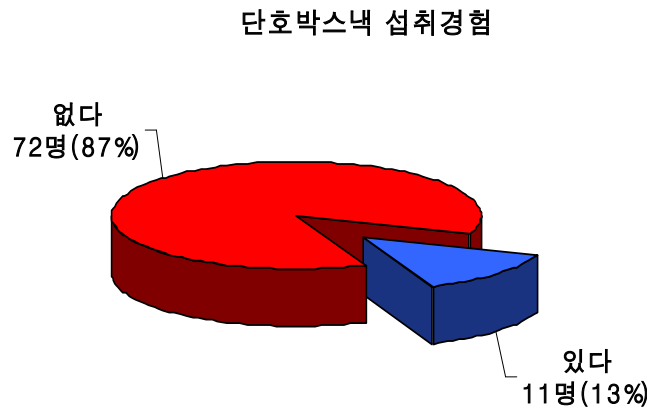


그림 3-2-85. 섭취 경험 분석 결과.

**(다) 단호박스낵의 구입 동기 조사**

- 총 83명 조사대상자 중 “단호박스낵 구입 동기”에 대한 설문 조사 결과 아이들간식(49%) > 다이어트(27%) > 맛(12%) > 선물(7%) > 호기심(5%) 의 구입 동기 순으로 응답하였다.

단호박스낵 구입 동기

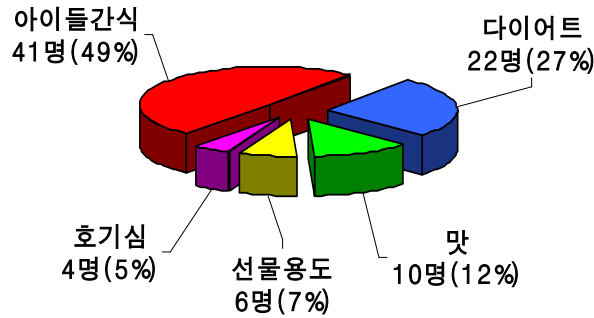


그림 3-2-86. 구입 동기 분석 결과.

**(라) 단호박스낵 포장용량 소비자 선호도 조사**

- 총 83명 조사대상자 중 단호박스낵을 용량별(小포장 : 50g 이하, 中포장 : 50~100g, 大포장 : 100~150g)로 포장하여 “포장용량 소비자 선호도 조사”에 대한 응답으로 50~100g (55%) > 100~150g (32%) > 50g이하 (13%)의 순으로 응답하였다.

포장용량 선호도

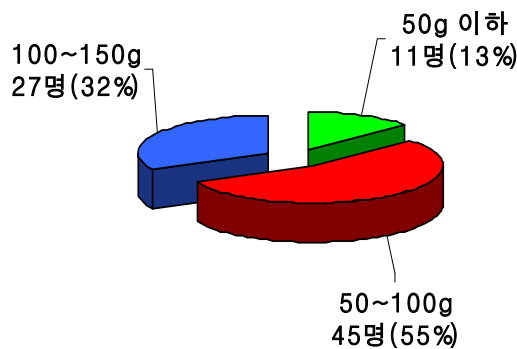


그림 3-2-87. 포장 용량 선호도 분석 결과.

**(마) 단호박스낵 포장용량별 소비자 가격 조사**

① 小포장 시 소비자 선호 비용 조사

- 단호박스낵 小포장(50g 이하)을 선호한 11명 중 “小포장 시 소비자 가격 조사”에 대한 응답으로



1,000~2,000원(54%) > 500~1,000원(18%) = 2,000~3,000원(18%) > 3,000~4,000원(9%)의 순으로 응답하였다.

② 中포장 시 소비자 선호 비용 조사

- 단호박스낵 中포장(50~100g)을 선호한 45명 중 "中포장 시 소비자 가격 조사"에 대한 응답으로 2,000~3,000원(44%) > 1,000~2,000원(29%) > 3,000~4,000원(20%) > 500~1,000원(7%)의 순으로 응답하였다.

③ 大포장 시 소비자 선호 비용 조사

- 단호박스낵 大포장(100g~150g)을 선호한 27명 중 "大포장 시 소비자 가격 조사"에 대한 응답으로 3,000~4,000원(52%) > 2,000~3,000원(29%) > 1,000~2,000원(15%) > 500~1,000원(4%)의 순으로 응답하였다.

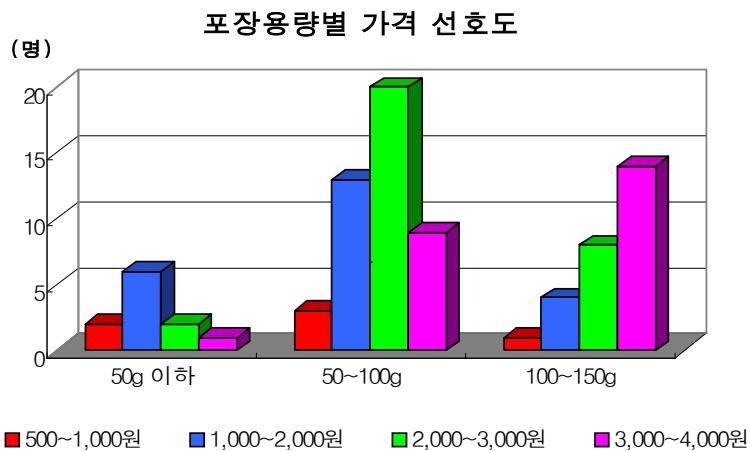


그림 3-2-88. 포장 용량별 소비자 가격 선호도 분석 결과.

(바) 단호박스낵 포장디자인 소비자 선호도 조사

- 총 83명 조사대상자 중 "포장디자인의 선호도"에 대한 설문 조사 결과 단순한 스티커(76%) > 화려한 전면인쇄(22%) > 기타(2%)의 순으로 응답하였다.

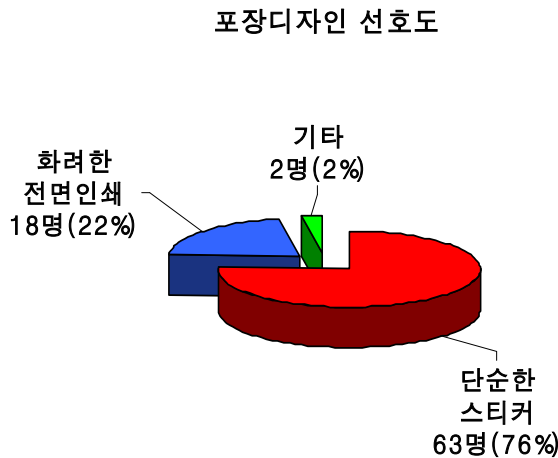


그림 3-2-89. 포장디자인 소비자 선호도 분석 결과.

### (사) 단호박스낵 향후 구매 의사 조사

- 총 83명 조사대상자 중 “향후 재구매 의사”에 대한 설문 조사 결과 구매하겠다(80%) > 구매 하지않겠다(18%) > 모르겠다(2%)의 순으로 응답하였다.

재구매 의향

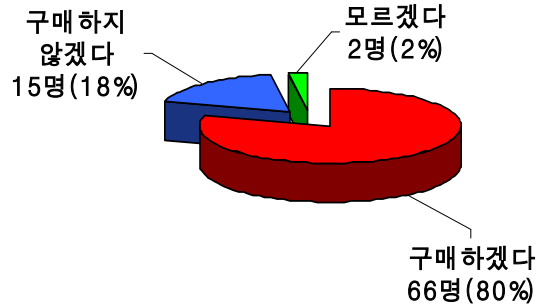


그림 3-2-90. 소비자 구매의사 분석 결과.

### (아) 단호박스낵 재구매시 고려사항

- 재구매를 하겠다고 한 조사대상자 66명 중 38명(58%)이 재구매시 고려사항에 대한 답변을 하였고 결과는 다음과 같은 순으로 나타났다.

- ① 친환경·유기농제품
- ② 어린이들의 간식(핑거푸드)
- ③ 무첨가 제품임에도 불구하고 맛이 좋음
- ④ 기타

- 주요 답변내용

●박\*\*(부천두레생협)

친환경 스낵이라 몸에도 좋은 간식이 될 것 같아요. 맛도 그만이구요...

●김\*\*(부천두레생협)

달지않고 부드럽고 색깔도 예쁘고 아이들에게 정말 좋은 과자 같아요. 정말 자연의 맛이 라는 것...

●이\*\*(부천두레생협)

전 아기는 1개주고 제가 옆에서 앓은 자리에서 다 먹어버렸네요. 넘 맛나요. 저한테는 요. 글고 이것만큼 다른 첨가물 안들어간 것을 찾을 수가 없더라구요. 다른 제품은 소금 정도는 다 들어가더라구요. 제품이 나오면 아가랑 저랑 쭈~욱 이용할랍니다.

●이\*\*(부천생협)

딸아이(13개월) 핑거푸드로 할려구요. 아이가 손에 쥐고 어찌나 오물조물 잘 먹던지. 소금 등이 안들어 있으니 당연히 어른이 먹기엔 맛이 멍멍할 수 있겠지만 돌 지난 아기 핑거푸드론 정말 그만입니다.

●이\*\*(부천생협)

시식을 해본 바로는 아기에게 주는것 대찬성입니다. 정말 달달하고 맛이 일품인데 정말 놀라울 정도더군요 어쩔 호박과 고구마전분만 갖고 이런 맛을 내는 것이 정말 좋았습니다. 너무 달다고 하시면 자연적인 맛으로만 낸 것이기 때문에 당분을 줄일 수는 없을 듯 싶습니다. 바삭하고 고소하며 적당히 단맛이더군요!!!

**(5) 단호박스낵 소비자 선호도 조사 결과 분석**

- 본 조사의 대상자 표본은 2009년 1월 19일~21일, 3일 동안 부천 도시지역 친환경·유기농 식품매장을 이용하는 소비자를 무작위로 선정하여 단호박스낵을 시제품으로 시식 후 설문지를 작성하여 응답자의 항목별 빈도 분석을 실시하였다.
- 설문자 총 83명 중 남성 16명(19%), 여성67명(81%)의 비율이었고, 설문자 연령대는 10대 8명(10%), 20대 10명(12%), 30대 36명(43%), 40대 19명(23%), 50대 7명(8%), 60대 3명(4%)로 분포하였다. 단호박스낵의 섭취경험으로는 전체 설문자 중 11명(13%)만이 섭취경험이 있었고, 구입 동기에 대한 설문조사 결과 단호박스낵을 아이들의 간식으로 주로 이용하기에 구입한다는 응답이 49%로 가장 많았으며 다이어트식품으로 이용한다는 대답이 27%로 그 뒤를 이었다. 단호박스낵을 포장용량별 소비자 선호도는 中포장(55%)을 가장 선호하였다. 이에 따라 각각의 포장용량별 소비자 선호 비용 조사로는 小포장(50g 이하) 시 1,000~2,000원(54%), 中포장(50~100g) 시 2,000~3,000원(44%), 大포장(100~150g) 시 3,000~4,000원(52%)으로 가장 많은 응답을 하였다.
- 단호박 스낵의 포장디자인에 따른 소비자 선호도 조사에서는 화려한 포장디자인 보다는 기존의 친환경·유기농매장에서 판매되고 있는 단순한 스티커포장에 대한 선호도(76%)가 가장 높았다. 또한 설문자들에게 시제품을 시식하게 한 후 향후 구매 의사 여부를 조사한 결과 “구매하겠다”라는 응답이 80%로 나왔다. 이러한 결과를 토대로 최근 웰빙족과 로하스족 등의 친환경·유기농식품에 관심이 많고 무첨가식품을 찾는 매니아 층들을 대상으로 단호박스낵은 아직 대중에 많이 보급되지 않았음을 알 수 있었으며, 아이들의 간식과 다이어트식품, 선물등의 용도로 사용 될 것이다. 그리고 소비자들이 가장 선호하는 小포장(50~100g) 방법과 친환경·유기농매장에 걸맞는 단순한 스티커 포장디자인을 함으로써 단호박 스낵의 소비자 선호도를 한층 높일 수 있을 것이라 기대한다.

**다. 단호박 Snack의 제조공정 및 원가계산**

**(1) 단호박 Snack의 제조공정**

시판하는 단호박 snack의 제조 방법은 그림 3-2-91의 순서에 의해 제조하고 있다.



그림 3-2-91. Snack 제조 공정도.

(2) 단호박 Snack의 원가 계산

원가 계산은 표 3-2-65과 같은 항목으로 계산하였으며 실제로 사업화를 하였기 때문에 가격은 블라인드 처리 하였다.

표 3-2-65. 단호박 Snack(70g) 원가계산서

항 목	단 가
원 료 비	
재 료 비	
일매포장지(플라스틱 필름 ; PP)	
박스	
스티커	
직접제조비	
노무비	
식대	
동력비	
공과잡비	
간접제조비	
간접인건비	
건물임대비	
기타경비	
운 송 비	
소 계	
이 익	
<b>TOTAL</b>	

## 12. 단호박 스낵의 Marketing 전략

### 가. 개요

개발된 유기가공품에 대한 마케팅 전략은 소비자의 needs를 파악하여 어떤 제품을, 얼마에, 어떤 경로를 거쳐서, 어떻게 판촉을 해서 소비자의 needs를 만족시키고 수익을 얻을 것인가에 관한 전략으로서 다음과 같은 7단계에 걸쳐 수립하였다.

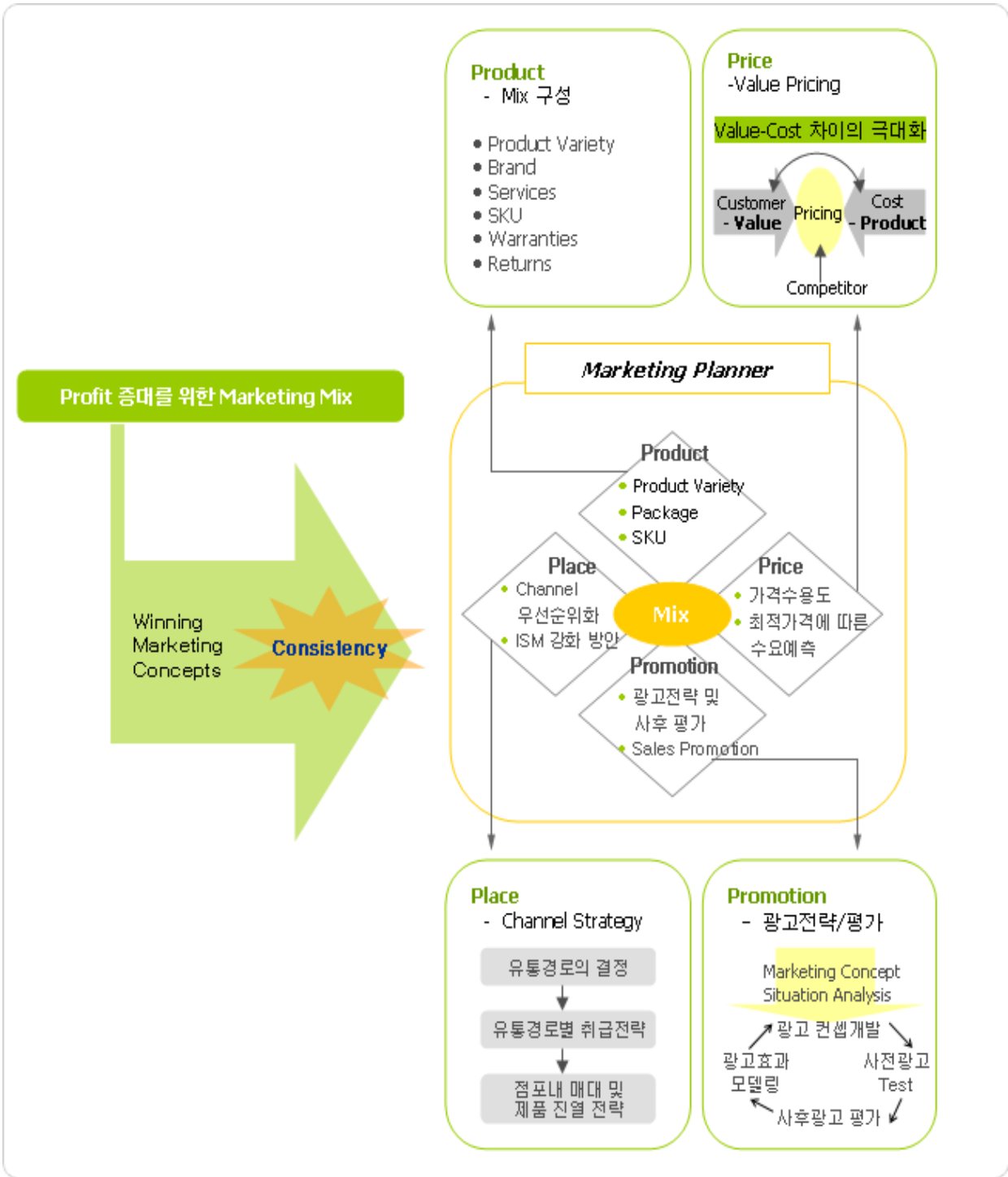
- (1) 소비자 분석
- (2) 시장 분석
- (3) 경쟁 분석
- (4) 유통 경로 분석
- (5) 예비적 마케팅 믹스 전략 수립
- (6) 경제성 평가
- (7) 재수정 및 확장(feedback)

### 나. 마케팅 전략

Test marketing 결과와 소비자 trends, 친환경·유기가공품 시장, 경쟁사 제품 및 유통 경로에 대한 정보를 수집하여 마케팅 믹스 전략과 전문매장에 1차적으로 진입하여 소규모 판매를 실시하였고, 이 결과를 바탕으로 경제성 평가를 하고 feedback을 통하여 단호박스낵의 마케팅 전략을 완성하였다.

#### (1) 예비적 마케팅 믹스 전략

○ 소비자 분석, 시장 분석, 경쟁 분석 및 유통 경로 분석은 연구개발의 필요성과 제 2 협동 과제에서의 분석과 국립농산물품질관리원 경기지원에서 Lee 등이 발표한 “우리나라 유기가공품 유통실태조사”를 참고로 하고 test marketing에서 실시한 소비자 선호도 분석을 토대로 국내산 친환경 단호박과 고구마전분을 원료로 한 단호박스낵에 대한 예비적 마케팅 믹스 전략을 그림 3-2-92을 참고하여 도출하였다.



(출처 : [http://www.insight-korea.com/pro/menu\\_01\\_03.asp](http://www.insight-korea.com/pro/menu_01_03.asp))

그림 3-2-92. 마케팅 믹스 전략.






### (가) Product & Price

- 사업화 제품으로 선정된 단호박 스낵의 경우, 틈새시장으로 대기업이 대량생산으로 진출하기에는 공정상 문제를 가지고 있으며 다양한 제품을 생산할 수 있는 puffing snack 제조 방법에 개발된 기술을 접목하여 약간의 변형을 가하였다. 이를 통해 생산효율과 제품의 품질로 경쟁사 제품(표 3-2-66과 표 3-2-67을 참고)에 가격 및 품질 경쟁력을 부여 하였다.
- 표 3-2-66과 같이 국내 제품의 경우에는 대부분이 곡류를 base로 사용하였고 스테비아 또는 소금을 첨가하여 맛을 내었으며 가격 경쟁력을 위하여 중국산을 사용하여 제품의 이미지가 고급스럽지 못하였다. 표 3-2-67과 같은 국외 제품의 경우 2009년 이전에는 국내 제품과 base나 모양에 있어서 커다란 차이를 보이지 않았고 다만 포장의 고급화와 coating 기술을 통하여 맛의 차별화를 두었으며 2009년부터는 유기농원료, topping 및 air-puffing과 같은 기술을 도입하여 소비자 맞춤형 제품을 선보이고 있다.
- 시장분석에 의한 Market segmentation으로 선정한 목표시장은 두 가지로서 하나는 1030 세대의 웰빙족 또는 LOHAS를 life style로 추구하며 다이어트를 생각하고 어린이용 간식에 대한 제품의 안전에 커다란 비중을 두는 여성 소비자를 목표로 국내산 친환경·유기 원료를 사용하고 무첨가 원칙을 지키기 위하여 맛을 내기 위한 당과 소금도 첨가하지 않기로 하였다. Me too 제품의 진입을 견제하고 제품에 좀 더 경쟁력을 부여하기 위해서 차별화 및 다양화 전략을 수용하였다. 차별화를 위해서는 snack을 생산하는 기술을 차별화하여 개발된 압출 puffing 또는 air-puffing 방식으로 제형을 chip 형태 또는 시리얼 형태로 개발하였고, 다양화를 위해서는 다양한 기술을 접목하여 base 원료를 곡류 및 서류로 하고 여러 가지 농수산 원료를 첨가하거나 코팅하는 방법을 도입하여 70 여 가지 제품을 개발하였다. 제품의 가격은 마니아 시장을 겨냥하는 것으로 부가가치를 부여하는 고가 정책을 수립하여 제조원가(25%)+제조이윤(10%)+부가가치(20%)+유통마진(45%)으로 구성하였으며 최종 소비자 가격은 test marketing 시 실시한 소비자 선호도 분석 결과를 참고로 하여 결정하였다. 포장방법 및 디자인 역시 이 결과와 환경과 구매 성향을 고려하여 소포장(70 g) 및 단순포장으로 결정하였다.

표 3-2-66. 국내의 경쟁 제품






제 품 명 (제조사)	사진	가격	원료 및 특성
통밀스낵 (대영)		1980원 / 160g	통밀쌀 99.89% (밀:미국산), 정제염 0.1%, 천연감미료 (스테비오사이드) 0.01%
현미스낵 (대영)		1980원 / 160g	현미 99.89% (중국산), 정제염 0.1%, 천연감미료 (스테비오사이드) 0.01%
통밀팝 (거상제과)		1000원 / 80g	통밀쌀 99.7% (밀:미국산), 천연감미료 (스테비오사이드) 0.15%, 소금 0.15%
빵튀기 (주)조은식품)		1680원 / 110g	영양밀쌀[밀가루(미국산)대두유(미국산,브라질산)쌀가루(태국산)]식염, 삭카린나트륨(합성감미료)
웰빙현미과자 (주)바른길)		2200원 / 110g	무농약현미 (국내산) 99.8%, 천연감미료 (스테비오사이드), 소금(국내산)



<p>오곡과자 (주)바른길</p>		<p>2200원 / 110g</p>	<p>무농약현미(국내산 ) 88.8%, 무농약백미(국내산) 2%, 무농약찹쌀(국내산) 1%, 무농약흑미(국내산) 5%, 무농약보리(국내산) 3%, 천연감미료 (스테비오사이드), 소금(국내산)</p>
<p>현미빵이요 (청복일반)</p>		<p>1,500원 / 55g</p>	<p>유기농현미맷쌀 (99%), 볶음소금 (1%)</p>
<p>웰빙현미 미니빵</p>		<p>19,900원 / 2.7kg</p>	<p>영양밀쌀(호주산) 80.83%, 현미(중국산) 2.69%, 보리(국산) 2.69%, 정제염 2.92%, 천연감미료 (스테비오사이드) 0.1%</p>
<p>우리아이 유기농 쌀떡튀밥 (산들촌)</p>		<p>2,500원 / 70g</p>	<p>유기농쌀(국내산) 99.8 %, 소금</p>
<p>유기농 현미스낵 (해오름식품)</p>		<p>2,300원 / 85g</p>	<p>유기농현미 70 %, 유기농 발아증숙현미 28 %, 황토소금 2 %</p>

<p>현미잡 팝스 (미다솜)</p>		<p>2,000원 / 70g</p>	<p>현미(유기농, 국내산) 99.3%, 볶은소금 0.7%</p>
<p>흑미 팝스낵(미니) (미다솜)</p>		<p>2,500원 / 80g</p>	<p>흑미(유기농, 국내산) 99.4%, 볶은소금 0.3%, 스테비텐리치(천연감미료) 0.3%</p>
<p>현미 팝스낵(미니) (미다솜)</p>		<p>2,300원 / 80g</p>	<p>현미(유기농, 국내산) 99.4%, 볶은소금 0.3%, 스텐비텐리치(천연감미료) 0.3%</p>
<p>홍미 팝스낵(미니) (미다솜)</p>		<p>2,500원 / 80g</p>	<p>홍미(유기농, 국내산) 99.4%, 볶은소금 0.3%, 스테비텐리치(천연감미료) 0.3%</p>
<p>참이든 흑미스낵 (진터식품)</p>		<p>2,300원 / 70g</p>	<p>무농약현미(국내산), 흑미(국내산) 90%, 정제염(국내산)</p>

<p>참이든 현미스낵 (진터식품)</p>		<p>2,100원 / 90g</p>	<p>무농약현미(국내산) 99.95%, 정제염(국내산)</p>
<p>무농약 우리 쌀로 만든 쌀스낵 (진터식품)</p>		<p>2,100원 / 90g~100g</p>	<p>무농약현미(국내산) 99.95%, 정제염(국내산)</p>
<p>백미팽이요 (청북)</p>		<p>1,100원 / 55g</p>	<p>유기농백미멥쌀 08년산, 붉은소금</p>
<p>보리스낵 (자연스낵)</p>		<p>1,200원 / 130g</p>	<p>보리, 우리밀(국내산)</p>
<p>통밀스낵 (자연스낵)</p>		<p>1,400원 / 120g</p>	<p>우리밀 통밀 100%</p>





<p>옥수수 현미스낵 (해오름식품)</p>		<p>2,000원 / 80g</p>	<p>유기농 현미 (95%), 무농약 옥수수(4%), 황토소금(1%)</p>
<p>백미빵과자 잡곡빵과자</p>		<p>백미빵과자 : 2,000원 잡곡빵과자 : 2,500원 혼합형 (백미3팩+잡곡3팩) : 12,600원</p>	<p>* 백미빵과자 : 백미 100% * 잡곡빵과자 무농약백미에 직접재배한 찰현미, 찰보리, 검은콩,수수 등의 잡곡을 섞고 약간의 단맛을 위해 천연 감미료인 스테비아를 조금 첨가</p>
<p>보리빵튀기</p>		<p>16.000원 / 100g</p>	<p>밀보리(미국산) 60%, 영양밀쌀(미국산) 39.8%, 스테비온사이드 0.2%</p>
<p>누룽지빵튀기</p>		<p>15.000원 / 100g</p>	<p>영양밀쌀(수입산) 99%, 스테비온사이드 0.2%, 천일염 0.8%</p>
<p>쌀떡튀기</p>		<p>15.000원 / 80g</p>	<p>쌀, 소금, 천연감미료(스테비텐)</p>

<p>자색고구마 뽕튀기 스낵 (효자원식품)</p>		<p>38,000원 / 1box (박스 당 160g, 20개 날개 2,000원)</p>	<p>자색고구마를 원료로 사용(수입산) 무색소, 무방부제</p>
<p>자색고구마 뽕튀기 스낵 (효자원식품)</p>		<p>38,000원 / 1box (박스 당 160g, 20개 날개 2,000원)</p>	<p>+ 자색고구마를 원료로 사용(수입산) + 무색소, 무방부제</p>
<p>흑미 뽕튀기 스낵 (효자원식품)</p>		<p>38,000원 / 1box (박스 당 160g, 20개 날개 2,000원)</p>	<p>+ 국내산 흑미를 원료로 사용(전남 진도) + 무색소, 무방부제</p>
<p>흑미 뽕튀기 스낵 (효자원식품)</p>		<p>38,000원 / 1box (박스 당 160g, 20개 날개 2,000원)</p>	<p>+ 국내산 흑미를 원료로 사용(전남 진도) + 무색소, 무방부제</p>
<p>단호박 뽕튀기 스낵 (효자원식품)</p>		<p>38,000원 / 1box (박스 당 160g, 20개 날개 2,000원)</p>	<p>+ 국내산 단호박을 원료로 사용(전남 고흥) + 무색소, 무방부제</p>

<p>현미 압축 빵튀기 (명일)</p>		<p>24,000원 / 130g, 20개</p>	<p>현미쌀(수입) : 99.5%, 천연 감미료 : 0.15%, 정제염 : 0.45%</p>
<p>인삼 매직팝 (주) 텔리스</p>			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 배당체, 피나센, 함질소 성분, 비타민, 미량원소, 효소 외에 여러 가지로 구성되어 있음.</li> <li>2. 인삼의 은은한 향이나 인삼의 독특한 맛을 느낄 수 있음.</li> <li>3. 건강을 생각하는 고객에게 간식용으로 좋음.</li> </ol>
<p>백년초 매직팝 (주) 텔리스</p>			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 무기질, 식이섬유, 비타민 C 등 들어있음.</li> <li>2. 색상이 아름답고 백년초특이의 향이 남.</li> <li>3. 맛이 고소해 남녀 노소 할 것 모두의 간식용으로 적합.</li> </ol>
<p>녹차 매직팝 (주) 텔리스</p>			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 카페인, 비타민 C, 유리아미노산, 단백질, 지방, 섬유 외 성분이 함유되어 있음.</li> <li>2. 성인병 예방에서 다이어트에 이르기까지 녹차의 효능은 다양함</li> <li>3. 녹차의 은은한 향이나 녹차의 맛을 더욱 느낄 수 있음.</li> </ol>
<p>마 매직팝 (주) 텔리스</p>			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 비타민C가 풍부하며 아미노산, 칼슘, 철분, 비타민, 단백질, 지방, 인 등으로 구성.</li> <li>2. 소화 효소가 함유되어 있어 음식 소화에 좋음.</li> <li>3. 고소하여 남녀노소 할 것 없이 누구나 간식용으로 적합함.</li> </ol>








표 3-2-67. 국외의 경쟁 제품

제 품 명 (제조사)	사진	가격	원료 및 특성
<p>보도 유기농 쌀떡튀기 무염 [골든벨통상]</p>		<p>3000원 / 100g</p>	
<p>보도 유기농 쌀떡튀기 스펠트 [골든벨통상]</p>		<p>4000원 / 100g</p>	
<p>보도 유기농 쌀떡튀기 퀴노아 [골든벨통상]</p>		<p>4000원 / 100g</p>	
<p>보도 유기농 쌀떡튀기 가염 [골든벨통상]</p>		<p>3000원 / 100g</p>	

<p>비타라이스 라이스 케익 [SanoRice]</p>			<p>Gluten free Low fat content No colourings Fair Trade Organic Sugar free (Maltitol)</p>
<p>Plain Rice Cakes</p>		<p>unit price: R 15.95 / 120 g</p>	<p>Low fat. Lightly salted biscuit made with brown rice, white rice corn and sesame seeds. Brown rice; White rice; Corn; Sesame seed; Salt.</p>
<p>Yoghurt Rice Cakes</p>		<p>unit price: R 15.95 / 65 g</p>	<p>Light biscuit made with white and brown rice topped with a creamy yoghurt coating. Brown rice; White rice; Sugar; Vegetable fat; Dairy powders; Lactose; Acidifying agents; Soya lecithin</p>
<p>Carob Rice Cakes</p>		<p>unit price: R 15.95 / 65 g</p>	<p>Light biscuits made with white and brown rice and topped with a creamy carob coating. Brown rice; White rice; Sugar; Vegetable fat; Carob powder; Soya lecithin;</p>



<p><b>Cream Cheese &amp; Chives Rice Cakes</b></p>		<p>unit price: R 15.95 / 80 g</p>	<p>Lightly salted biscuit coated with a cream cheese and chive flavouring. White rice; Brown rice; Flavourants; Vegetable oil; Corn; Water; Salt.</p>
<p><b>Woolworths Multigrain Rice Cakes</b></p>		<p>unit price: R 15.95 / 120 g</p>	<p>Lightly salted biscuit made with corn, brown rice, white rice, sorghum, millet and sunflower seeds Low Fat. Gluten Free Corn, Brown Rice, White Rice, Sorghum, Millet, Sunflower Seed, Water, Salt</p>
<p><b>Rissini [GLUTANO]</b></p>			
<p><b>Sour Cream &amp; Onion Quakers [QUAKER]</b></p>			<p>You can dump the chip 'n dip. Dive into a crispy, crunchy, sour creamy and oniony rice snack that's perfect - and 70 calories per serving too. 총 9가지 맛</p>

<p><b>Peanut Butter Chocolatechip Rice Cakes [QUAKER]</b></p>			<p>Crispy, puffed whole grain brown rice, and the tastes of peanut butter and rich chocolate chips sound right. The best part of all – the crunchy combination is 60 calories. Feel free to indulge. 총 9가지 맛</p>
<p><b>Rice Cakes [Kallo]</b></p>			<p>Our delicious Wholegrain Rice Cakes are simply made with organically grown wholegrain brown rice puffed into a light texture, making them ideal for lunch or as a guilt-free snack. This means they are not only a source of fibre but also Organic, 100% Natural and 100% Wholegrain. 총 17종</p>
<p><b>Mother's Rice Cakes</b></p>			<p>Mother's Rice Cakes are the perfect tide-me-over snack made with simple goodness and a satisfying crunch. Mother's Rice Cakes are popped from whole grains and come in a variety of sweet and salty flavors.</p>
<p><b>Marmite Rice Cakes</b></p>			<p>Pretty tasty, better than the average "yeast extract" rice cakes but maybe a bit on the salty side. Saying that, they have a good, strong flavour that isn't overdone. Seem pretty healthy too, with no artificial colours, flavours or preservatives and all those B vitamins. Each cake is about two inches across</p>

<p><b>Quinoa Rice Cakes</b> [The Health Store]</p>			<p>No Added Salt are one of six tasty, new additions to The Health Store's ever popular range of organic rice cakes.</p>
<p><b>Lightly Salted Rice Cakes Snack</b></p>		<p>£ 1.19 / 50 g</p>	
<p><b>Lightly Salted Rice Cakes Tower</b></p>		<p>£ 1.19 / 100 g</p>	
<p><b>Lundberg Organic Rice Cakes</b></p>			
<p><b>Lightly Salted Rice Cakes</b></p>			<p>Light, crisp rice cakes perfect for adding your favourite topping.</p>

- 다른 하나의 시장은 10대를 위한 간식으로 학교 앞의 문구점 시장을 목표로 하였다. 이 시장의 특성은 저가이며 유통마진이 매우 크다는 것이다. 즉 품질보다는 가격을 위주로 하는 경쟁시장의 특성을 갖고 있다. 하지만 멜라민 사태 등으로 불거진 안전 먹거리에 대한 수요는 이 시장 역시 변화를 요구하고 있다. 따라서 이 시장에 대한 제품 구성을 가격 경쟁력을 갖추면서 어린이의 건강을 생각하는 방향으로 준비하여 시장변화를 예의 주시하고 있다.

**(나) Place**

- 참고문헌의 분석 자료를 검토하여 유통경로를 살펴보면, 판매처별로 ① 백화점·할인점 ② 친환경식품전문매장 ③ 생협 ④ 온라인판매 등으로 구분할 수 있었다. 각 판매처별 특징과 (주)다손의 생산 능력을 고려할 경우 백화점·할인점과 직접적인 온라인판매는 배제하기로 결정하였고 (주)다손의 현재 거래처인 두레생협과 생협 그리고 친환경식품전문매장인 초록마을을 판매처로 결정하고 상품 진입을 위한 계획을 수립하여 단계적으로 두레생협 - 생협 - 초록마을의 순서로 공략 하고자 하였다.

**(다) Promotion**

- 광고 및 홍보를 위해서 인터넷과 전시회를 이용하기로 하였으며, 인터넷은 목표시장의 특성을 고려하여 블로그를 활용하고 전시회는 2009년 5월 26에서 28일 사이에 일산 킨텍스에서 개최되는 『신성장동력 박람회 2009』의 “고부가 식품분야”에 참여하여 신기술과 함께 홍보하기로 하였다.

**(4) 경제성 평가**

- 먼저 손익분기점(break even point)을 계산하기 위하여 R&D를 위하여 지금까지 투입된 총비용과 생산에 필요한 고정비 및 변동비를 고려하여 손익분기점 판매량(break even unit volume)은 다음과 같은 식으로 계산한 결과,

$$\text{Break Even Unit} = (\text{R\&D 자금} + \text{고정비}) / (\text{제품단가} - \text{가변비용})$$

- 20만개를 팔아야 한다. 현재 다손의 생산능력을 고려할 경우 월 3만 5천봉을 생산할 수 있으므로 공장을 1일 8시간 기준으로 풀가동하게 되면 약 6개월 후에 손익분기점에 도달하게 될 것이다.
- 한 개 더 팔 때 이익이 얼마나 더 커지는가를 검토하기 위하여 공헌이익율을 다음과 같은 식으로 계산하면 0.33입니다.

$$\text{공헌이익율 (contribution margin rate)} = 1 - \text{가변비용} / \text{제품단가}$$

- 다시 총 비용을 공헌이익율로 나누면 손익분기점 판매량에서의 총수입이 산출됩니다. 약 3억 정도입니다. 하지만 목표로 하는 이익이 약 2억 정도이므로 목표로 하는 판매량 (target volume)은 60만개가 됩니다. 따라서 현 생산량을 가지고 목표를 달성하기에는 1년 6개월이 걸리리라 예상됩니다. 그리고 소비자 가격을 고려하는 경우 총 매출량은 15억 정도로 시장규모를 예측할 때 본 마케팅 믹스 전략이면 충분히 가능한 수치로 판단되었다.

**(5) 재수정 및 확장(feedback)**

- 먼저 promotion 전략에 의해 블로거에 그림 3-2-93와 같은 홍보를 실시하였다.

아기과자 - 국내산재는 자색고구마과자, 단호박과자 | ★ 육아용품 ★ 2009/05/02 14:26  
<http://blog.naver.com/garyrob/20066630445> [복사]

<아기과자 - 자색고구마과자, 단호박과자>



(주)다순 (<http://www.dasonfood.com>)에서 나온 자색고구마, 단호박 스낵  
국내산 자색고구마 100%, 국내산 단호박20%(나머지는 고구마전분 80%)로 만든 친환경 아기과자

국내산 재료인 고구마, 단호박 말고는 첨가물 전혀 넣지 않고  
기름에 튀기지 않아 몸에 좋은 과자다

물다색이 풀전에서 흑시 색소를 넣었나 하는 의구심이 들정도지만  
다순제품들은 천연재료로만 향과 색이 나기때문에 믿고 먹을수 있다

서울이든 호박고구마 과자를 더 좋아하는데다

먹어보니 설탕이나 기타 첨가제를 넣지 않아서  
원재료의 맛만 남뿐이고 넘달지 않아 당백하다


말뽕튀기과자에 질린 아기들에게 강력 추천 하는 아기과자이다~



<출처 : <http://blog.naver.com/garyrob?Redirect=Log&logNo=20066630445>>


그림 3-2-93. 블로거 게시물.

- 제품을 두레생협에 먼저 출시하고 2차로 생협에 출시하면서 각각의 매장에서 올라오는 소비자 댓글은 그림 3-2-94와 3-2-95과 같이 평점 4.5/5로서 소비자 선호도가 매우 좋다는 결론을 내렸다.



## 사설정보

- 구성** 70g
- 원재료** 단호박 20%(국산), 고구마전분 80%(국산)
- 특징**
  1. 국내산 단호박을 기름에 튀기지 않고 팽창(팽튀기)하여 만들었습니다.
  2. 기름에 튀기지 않아 느끼하지 않고 담백하며, 트랜스지방의 위험이 없어 더욱 안전한 생활재입니다.
  3. 국산 단호박을 이용하여 풍부한 맛과 영양을 그대로 담아낸 영양만점 간식거리입니다.
  4. 표백제나 기름, 설탕, 방부제 등을 일체 첨가물을 사용하지 않았습니다.
  5. 단호박 고유의 노란 빛과 향, 은은하게 입안에서 퍼지는 달콤한 맛에 아이들은 물론 나이드신 분들이 드시기에도 좋습니다.
  6. 제조과정  
단호박분말, 고구마전분 혼합 -> 믹서기를 이용해 혼합된 분말과 정제수를 넣고 다시 혼합 -> 성형기를 이용하여 성형미로 성형 -> 팽튀기 -> 포장
- 이용방법**  
머린 아이들의 이유스낵으로도 이용이 가능합니다.
- 보관방법** 상온(직사광선을 피한 서늘한 곳)
- 유통기한** 제조일로부터 1년



**조합원 의견 나눔** 너만의 노하우, 이용경험, 개선사항 등에 대해 의견을 나누는 곳입니다.

전체 보기
글쓰기



### 단호박퍼핑스낵\*다손

생산지 : 다손(주)  
생산자 :  
매장 : 0원  
일반가 : 2,300원

로그인을 하십시오.

← 이전으로

#### ▶ 생산지정보



이미지 준비중

#### ▶ 물품정보

단호박20%+고구마전분80%으로만 만든 친환경스낵으로,  
무색소, 무설탕, 기름에 튀기지 않은 건강간식입니다.

#### ▣ 물품정보:

단호박퍼핑스낵\*70g\* 다손

#### ▣ 생산지:

(주) 다손/조은경

경기도 부천시 오정구 삼정동365 부천테크노파크303동904호

#### ▣ 원재료:

단호박분말20%(국내산), 고구마전분80%(국내산)

#### ▣ 제조과정:

국내산 호박분말과 고구마전분원료 믹싱 -> 성형미(extruder)제조 -> 성형기퍼핑 -> 1차 선별  
-> 봉투투입 -> 정량계량 -> 봉투실링 -> 박스투입포장

#### ▣ 규격

중량: 70g/포장재질: 프로필렌

#### ▣ 보관방법

상온보관/제조일로부터 365일

#### ▣ 물품특징:

국내산 호박원료로 성형미 제조 후 기름에 튀기지 않고 퍼핑하여 풍부한 맛과 영양을 담은 스낵입니다.

#### ▣ 기타 사항

<출처 : <http://www.naturaldream.co.kr/>>

그림 3-2-94. 두레생협 소비자 댓글.



번호	이름	평가	작성일시
25	이지은5[서울 i-coop 생협]	★★★★★	[2009-04-30 09:52:53]
전 아기는 1개주고 제가 옆에서 익은 자리에서 다 먹어버렸네요. 넘 맛있어요. 저한테는요. 글고 이것만큼 다른 첨가물 만들어진 것을 찾을 수가 없더라고요, 다른 제품은 소금 정도는 다 들어가더라고요. 아가랄 저랄 쭉~욱 이용합니다.			
24	김경선[안양을목생협]	★★★★★	[2009-04-25 18:32:05]
14개월된 딸이 너무 잘 먹어요~			
23	김유미[대구독색살림생협]	★★★★★	[2009-04-24 22:21:53]
돌지난 우리아가 요과자 넘 좋아해요^^ 딸기 만큼 먹으면 흥분하며 좋아라 양손에 한개씩 쥐고 먹네요^^			
22	김한주[솔리생협]	★★★★★	[2009-04-23 11:08:52]
10개월된 우리 아가,, 너무 잘 먹어요,,단호박 냄새가 많아서 전 너무 좋아요			
21	김성연[안산생협]	★★★★★	[2009-04-22 14:01:41]
넘 맛있어요!! 알지 않고 바삭해서,,바닐라 아이스크림을 발라서 샌드위치처럼 먹으니 넘넘~넘 맛있어요, 환상 궁합이더라고요,제가 가장 좋아하는 과자가 되버렸습니다.			

[1][2][3][4][5]

<출처 : <http://www.naturaldream.co.kr/>>

### 그림 3-2-95. 아이쿱생협연대 소비자 댓글.

- 하지만 두레생협과 생협의 정책에 의해 소비자 가격에 약간의 혼돈이 생겨 정확한 판단을 필요로 하고 있다. 뿐만 아니라 판매가 시작되면서 대기업에서 PB제품의 가능성과 신규 제품 개발에 대한 문의가 계속 이어지고 있으며 새로운 친환경유기가공 전문매장에서 주문이 들어오고 있다. 따라서 현재의 마케팅 믹스 전략을 고수하며 다만 생산 능력을 2배 올리기 위한 재투자를 언제 할 것인가와 소비자 가격 정책을 정밀하게 검토하고 있다.



### 제 3 절 위탁과제 : 디자인개발

#### 1. 국내 친환경·유기농 식품 포장디자인 현황 및 분석

##### 가. 총괄적 분석

○ 그림 3-3-1에서와 같이 국내 유기농 가공식품 브랜드 및 제품의 포장디자인을 수집하여 분석하였다. 대부분의 제품이 고급스러운 디자인과 자연의 이미지로 유기농 이미지를 부각시키고 있었으며 자연친화적인 이미지 부각을 위해 신선함을 상징하는 녹색, 땅을 표현하는 황토색의 색채와 동일한 색의 조화를 사용하는 것이 특징이었다. 현대 소비자의 웰빙트렌드 영향으로 유기농 식품 시장이 활성화 되었지만 비슷한 색채와 디자인의 친환경·유기농식품 포장디자인에는 안정성, 기능성, 편리함, 매력적, 비용 및 친환경적인 요소에 있어서 많은 것이 문제점으로 부각 되었다.

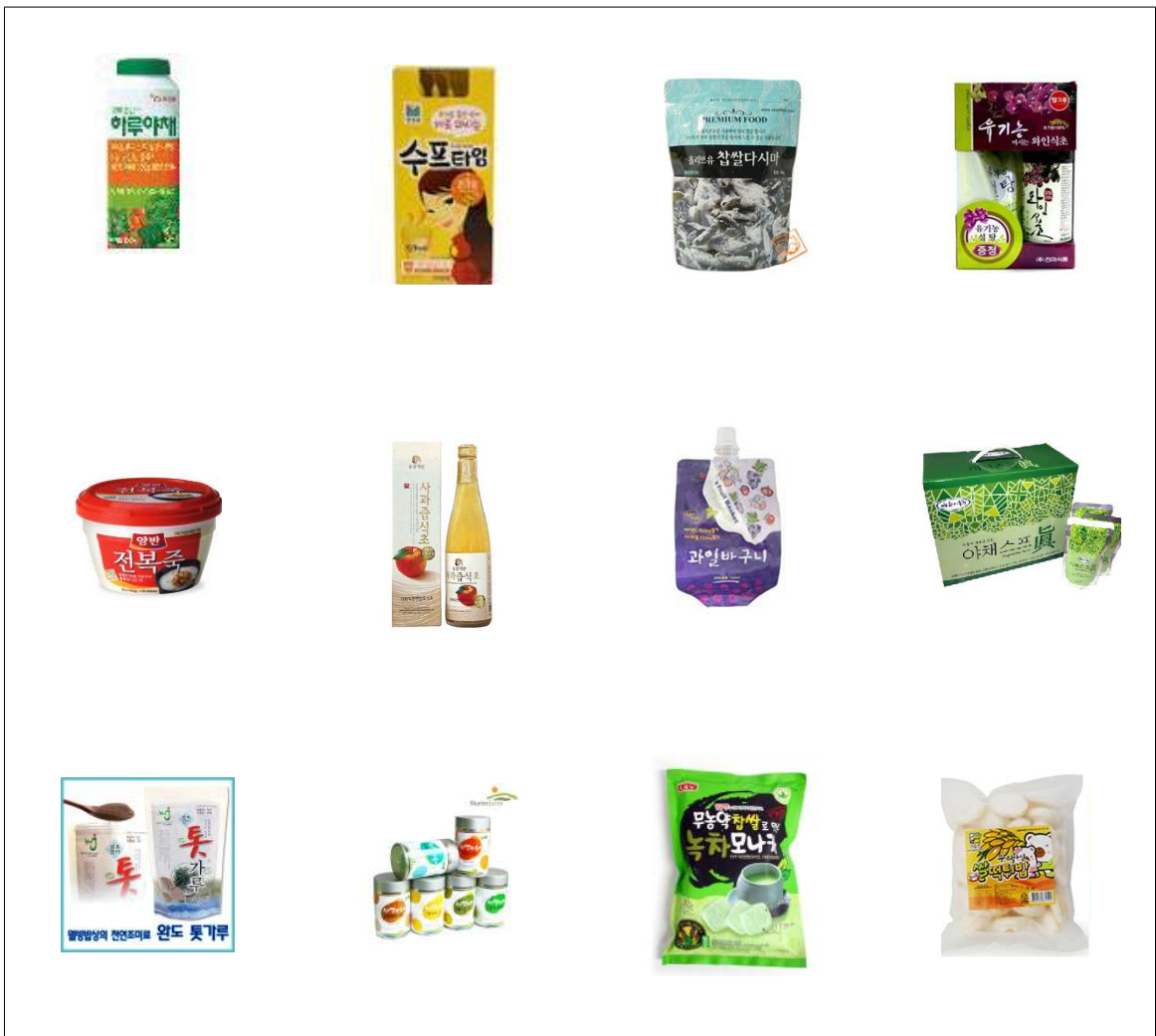


그림 3-3-1. 국내 친환경·유기농 식품 포장디자인의 예.

나. 국내에서 유통되고 있는 친환경·유기가공 제품 포장디자인의 색채 분석

- 제품의 유형을 5가지로 분류하여 각각에 대한 결과를 그림 3-3-2, 3-3-3, 3-3-4, 3-3-5 및 3-3-6에 나타내었고 종합적으로 분석하여 색채를 분류하여 그림 3-3-7에 나타내었다.
- 그림 3-3-2에서와 같이 국내 및 국외의 유기농 음료포장디자인을 살펴보면 음료의 주원료가 가지고 있는 고유색을 포장에 사용한 예의 비율이 높았다. 그리고 국내 및 국외 모두 녹색계열과 붉은색 계열의 대비색의 조화를 이용한 것을 볼 수 있는데 이것은 음료의 상큼한 맛의 이미지를 시각적으로 표현 한 것으로 사료 된다.

음 료	
국내	
국외	

그림 3-3-2. 국내·외 음료의 색채 분석.

- 스낵의 경우에는 그림 3-3-3에서 보이는 것과 같이 가장 다양한 색이 이용되고 있었는데, 이는 스낵의 달고 바삭거리는 미각과 청각적 감각의 표현을 원색, 파스텔 톤 레드계열, 그린계열, 블루계열 등 다양한 색의 조화를 이용하여 시각적으로 이미지화를 시도하는 것으로 판단되었다.
- 국외 스낵포장의 색채조화는 국내제품에 비해 중간색의 조화가 많았으며 명시도가 높은 색채조화의 비율이 높았다.

스 내	
국내	
국외	

그림 3-3-3. 국내·외의 스낵류의 색채분석.

- 그림 3-3-4에서와 같이 죽이나 스프의 경우는 국내 및 국외 상관없이 모두 붉은 색을 많이 사용하였는데 이것은 스프나 죽의 따뜻하고 부드러운 맛을 강조한 시각적 이미지를 표현하는 것으로 사료되며, 제품의 조성성분에 따라 녹색 노랑 갈색을 사용하여 제품의 맛과 특징을 돋보이도록 레이아웃 되었다.
- 국외 스프제품의 포장색채는 국내스프나 죽제품의 포장색채에 비하여 마젠타의 비율이 높은 강렬한 붉은 계열 톤이 주류를 이루고 있으며 여기에 노랑, 녹색, 갈색 톤의 배색 조화를 보이고 있다.

스 프, 죽	
국내	
국외	

그림 3-3-4. 국내·외 스프, 죽류의 색채 분석.

- 조미료의 경우에는 그림 3-3-5에서 보이는 것과 같이 그린계열이 많은 부분을 차지하고 있는데 조미료가 가지고 있는 독특한 맛의 이미지를 그린계열에 레드계열이나 블루계열을 사용하여 시각적 이미지를 조화 하므로써 맛의 독특함을 색채의 대비를 사용하여 표현하였음을 알 수 있다. 특히, 국외에 비해 국내 조미료 포장색채의 색의 조화가 더욱 원색의 조화를 보여주고 있다.

조 미 료	
국내	
국외	

그림 3-3-5. 국내·외조미료 류.



- 식초의 경우에는 그림 3-3-6에서 보이는 것과 같이 그린계열이 많은 부분을 차지하고 있는데 식초의 상큼한 맛을 친환경적인 이미지와 함께 녹색으로 표현하고 있는 것으로 보여진다.
- 다양한 맛과 종류의 식초포장디자인의 색채는 제품을 담고 있는 용기인 병의 색채를 고려한 색채조화와 제품의 용기가 투명한 경우 보여지는 식초색과 라벨디자인색과의 조화를 고려한 색채조화, 그리고 제품의 주원료를 이미지화한 색채조화로 나누어 볼 수 있다.

식 초	
국내	
국외	

그림 3-3-6. 국내·외 식초 류.

- 위에서 분석한 자료를 바탕으로 그림 3-3-7에서는 각 제품의 포장에 사용된 구성색채를 분류하였다.
- 음료, 스낵 및 스프와 죽, 조미료, 식초 등의 포장에 이용된 색채는 빨강, 주황, 노랑, 갈색, 연두, 초록이 가장 많이 사용되고 있음을 알 수 있었다.
- 따라서 식품 포장디자인의 구성 요소 중 하나인 식육을 둔구어 주며 매장에서 소비자에게 감성적으로 호소하는 시각언어인 색채가 소비자를 감동시키고 판매를 촉진하기 위해서는 붉은 계열과 녹색 계열의 대비조화에 의해 시각적으로 표현되고 있음을 확인할 수 있었다.

Color	빨강	주황	노랑	초록	파랑	분홍	보라	갈색	연두	하늘	흰색	검정
이미	국내	[Red grid]	[Orange grid]	[Yellow grid]	[Green grid]	[Pink grid]	[Purple grid]	[Brown grid]	[Light Green grid]	[Light Blue grid]	[White grid]	[Black grid]
	국외	[Red grid]	[Orange grid]	[Yellow grid]	[Green grid]	[Pink grid]	[Purple grid]	[Brown grid]	[Light Green grid]	[Light Blue grid]	[White grid]	[Black grid]
스	국내	[Red grid]	[Orange grid]	[Yellow grid]	[Green grid]	[Pink grid]	[Purple grid]	[Brown grid]	[Light Green grid]	[Light Blue grid]	[White grid]	[Black grid]
	국외	[Red grid]	[Orange grid]	[Yellow grid]	[Green grid]	[Pink grid]	[Purple grid]	[Brown grid]	[Light Green grid]	[Light Blue grid]	[White grid]	[Black grid]
년	국내	[Red grid]	[Orange grid]	[Yellow grid]	[Green grid]	[Pink grid]	[Purple grid]	[Brown grid]	[Light Green grid]	[Light Blue grid]	[White grid]	[Black grid]
	국외	[Red grid]	[Orange grid]	[Yellow grid]	[Green grid]	[Pink grid]	[Purple grid]	[Brown grid]	[Light Green grid]	[Light Blue grid]	[White grid]	[Black grid]
스	국내	[Red grid]	[Orange grid]	[Yellow grid]	[Green grid]	[Pink grid]	[Purple grid]	[Brown grid]	[Light Green grid]	[Light Blue grid]	[White grid]	[Black grid]
	국외	[Red grid]	[Orange grid]	[Yellow grid]	[Green grid]	[Pink grid]	[Purple grid]	[Brown grid]	[Light Green grid]	[Light Blue grid]	[White grid]	[Black grid]
미	국내	[Red grid]	[Orange grid]	[Yellow grid]	[Green grid]	[Pink grid]	[Purple grid]	[Brown grid]	[Light Green grid]	[Light Blue grid]	[White grid]	[Black grid]
	국외	[Red grid]	[Orange grid]	[Yellow grid]	[Green grid]	[Pink grid]	[Purple grid]	[Brown grid]	[Light Green grid]	[Light Blue grid]	[White grid]	[Black grid]
초	국내	[Red grid]	[Orange grid]	[Yellow grid]	[Green grid]	[Pink grid]	[Purple grid]	[Brown grid]	[Light Green grid]	[Light Blue grid]	[White grid]	[Black grid]
	국외	[Red grid]	[Orange grid]	[Yellow grid]	[Green grid]	[Pink grid]	[Purple grid]	[Brown grid]	[Light Green grid]	[Light Blue grid]	[White grid]	[Black grid]
초	국내	[Red grid]	[Orange grid]	[Yellow grid]	[Green grid]	[Pink grid]	[Purple grid]	[Brown grid]	[Light Green grid]	[Light Blue grid]	[White grid]	[Black grid]
	국외	[Red grid]	[Orange grid]	[Yellow grid]	[Green grid]	[Pink grid]	[Purple grid]	[Brown grid]	[Light Green grid]	[Light Blue grid]	[White grid]	[Black grid]

그림 3-3-7. 친환경·유기가공식품 포장에 나타난 색채 분류.

다. 친환경·유기가공 식품 포장디자인 색채 계획

- 위에서 분석한 자료와 소비자의 라이프스타일, 건강과 웰빙을 추구하는 메가트렌드를 반영하여 단색 이미지와 배색이미지를 추출하여 그림 3-3-8과 같은 색채 계획을 수립하였다.

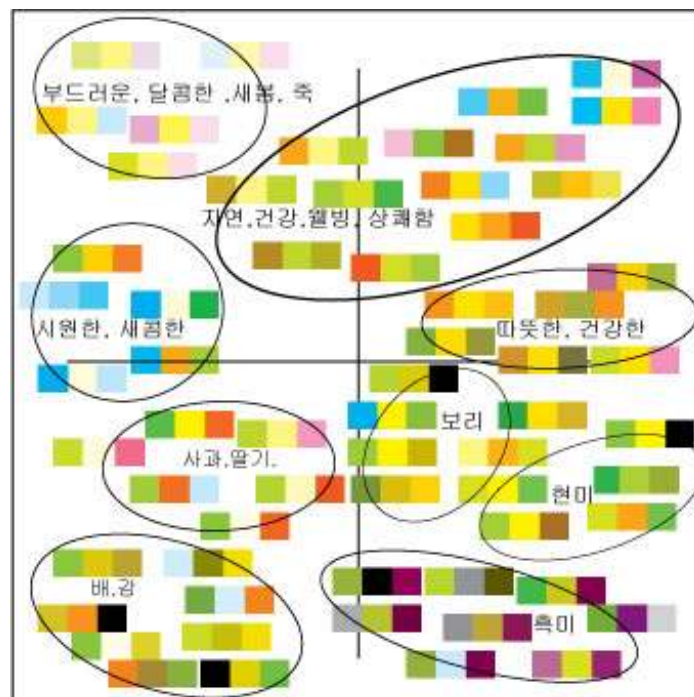


그림 3-3-8. 친환경·유기가공 식품 포장디자인을 위한 색채 계획.

## 2. 친환경·유기농 식품 포장디자인 개선 방안

### 가. 색채적 측면

- “유기농 식품 포장색채 = 녹색, 황토색”의 이미지에서 벗어나 신선하고 믿음을 줄 수 있는 색채사용
- 건강한 느낌과 생동감 있는 이미지의 차별화된 색채조화
- 자연친화적인 색채와 현대인의 감성이미지에 호소 할 수 있는 색의 조화
- 한국인의 색채의식과 현대인의 색채기호를 적용한 색채계획

### 나. 일러스트레이션과 문양

- 내추럴한 이미지와 깨끗한 이미지를 부각 시킬 수 있는 일러스트 사용
- 전통문양의 현대화

### 다. 재료 및 기법

- 포장재료는 친환경 포장소재 : 재활용재료, 재생용지, 유리가 주류임
- 포장재 인쇄 : 식물성잉크, 무알콜 잉크, 친환경코팅물질 사용
- 과대포장배제와 적정포장 활성화 : 포장폐기물 감량 효과

## 3. 기존 제품의 포장디자인 개선

### 가. 동결건조과일 스낵류

- (주)다손에서 제조하여 판매하고 있던 그림 3--3-9의 제품을 친환경·유기농 원료로 대체 하면서 디자인을 개선하고자 우선적으로 문제점을 파악한 결과, 3가지가 도출되었다.
- 뚜껑 부분에 제품의 색과 일러스트이미지를 보여주고 있는 기존의 포장은 동일한 레이아웃과 일러스트로 통일감은 주고 있지만 차별화 되지 않은 사과, 딸기 감스낵 포장의 레드계열의 색채는 매장에서 소비자에게 디자인만으로는 제품구별에 어려움을 느끼게 하고 있었으며
- 후렉시블한 투명포장용기는 동결 건조과일인 제품의 보호성이 떨어지며 유기농 생과일로 제조한 고급스낵 제품의 특징인 프리미엄급의 차별화된 이미지를 나타내기엔 부족한 포장소재로 판단되었다.

- 또한, 소비자가 첫인상으로 느끼는 제품의 가격대비 포장의 이미지 가치가 매우 부족하다고 사료되었다.



그림 3-3-9. 동결건조과일 스낵류.

- 이를 바탕으로 다음과 같은 개선 방안을 도출하고 시안작업을 실시하였다. 유기농생과일을 동결 건조시켜 만든 본 제품의 포장방법은 제품을 투명 플라스틱 필름으로 속 포장한 후 완충기능과 보호성이 뛰어나며 가장현대적인 사각box로 날포장을 적용
  - 제품의 실제 사진과 단순화한 과일 일러스트를 사용하여 디자인
  - 유기농이 주는 싱그럽고, 건강한 이미지를 일러스트와 색채조화를 통해 표현
  - 스낵이 주는 맛과 즐거움을 색채조화를 통해 표현
  - 회화의 모티브를 디자인에 적용
  - 우리고유의 전통문양을 다양한 색채조화를 이용하여 디자인에 적용
- 딸기, 단감, 배 및 사과 동결건조 제품의 디자인 시안을 각각 12개를 제시(그림 3-3-10, 3-3-11, 3-3-12, 3-3-13 )하였다.





그림 3-3-10. 딸기스낵 디자인 시안.



그림 3-3-11. 단감스낵 디자인 시안.

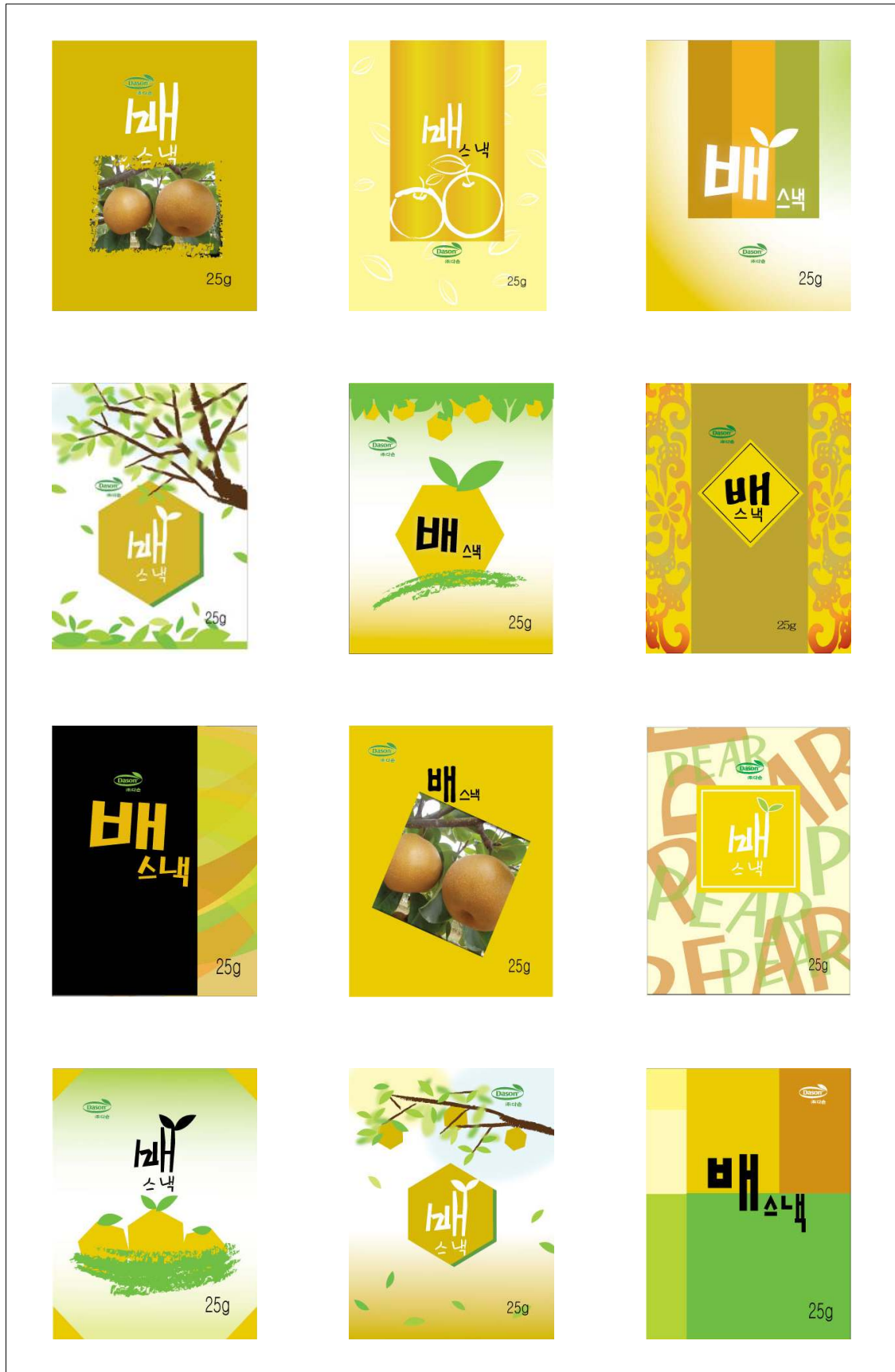


그림 3-3-12. 배스낵 디자인 시안.





그림 3-3-13. 사과스낵 디자인 시안.

- 디자인 시안들 중에서 유기농생과일을 동결 건조시켜 만든 본 제품의 포장방법을 투명 플라스틱 필름으로 속 포장 한 후 완충기능과 보호성이 뛰어나며 가장 현대적인 사각 box로 날 포장을 적용하고, 유기농이 주는 싱그럽고, 건강한 이미지는 새봄의 과수원을 연상하는 여린 녹색 잎이 무성한 나무로 표현하고, 각각의 과일을 육각형으로 단순화시켜 나무에 매달아 놓은 듯한 일러스트는 웰빙과 주말 농장을 동경하는 현대인에게 시각적으로 녹색의 들판이 있는 과수원의 이미지로 다가가 친근함과 편안함을 느끼게 할 수 있는 컨셉의 디자인을 선정하여 그림 3-3-14에 제시하였으며 사과, 딸기, 단감의 색채는 yellow와 magenta의 구성비로 차별화 시키고 포장의 옆면만 보아도 제품의 종류를 알 수 있도록 과일의 색을 적용시켰다.



그림 3-3-14. 친환경·유기가공 동결건조과일 스낵류의 디자인 개선 결과.

## 나. 곡류 이용 Chip류

- (주)다손에서 제조하여 판매하고 있던 그림 3-3-15의 3가지 곡류 이용 chip을 친환경·유기농 원료로 대체하면서 디자인을 개선하고자 분석한 결과, 기존제품의 포장디자인은 현미, 보리, 흑미칩 모두 같은 일러스트에 제품명만 표기 되어 있었으며 비슷한 갈색톤으로 색채 조화가 이루어져 있었으며 투명 필름으로 포장 되어 있는 제품의 색도 비슷한 톤이어서 소비자가 본 제품을 구입할 시 제품을 구분할 수 있는 시각적 특징이나 차별화가 결여 되어 있음을 알 수 있었다.



그림 3-3-15. 곡류 이용 Chip류.

- 따라서 제품 중 현미칩과 보리칩은 유사한 색상이며 흑미칩만 구분이 가능하므로 현미칩, 보리칩, 흑미칩의 일러스트를 유기농과 웰빙 식품이라는 이미지를 부각 시킬 수 있는 표현기법 사용(예, 판화기법, 붓터치)하고 아름다운 우리의 전통문양을 적용하였으며 색채계획은 현미, 보리, 흑미라는 농산물 이미지의 대표색인 녹색, 갈색계열만 사용하는 것이 아니라 똑같은 색이라도 어느 색과 조화 되었느냐에 따라 이미지가 다르므로 일반적인 색의 조화가 아니라 제품이 돋보일 수 있는 다양한 색의 조화를 시도하여 디자인 시안을 그림 3-3-16, 3-3-17 및 3-3-18에 나타내었다.
- 이들 중에서 현미칩과 보리칩은 유사한 색상이며 흑미칩만 구분이 가능하므로 현미칩, 보리칩, 흑미칩의 일러스트를 유기농과 웰빙 식품이라는 이미지를 부각시킬 수 있는 판화기법을 사용하고 색채를 현미, 보리, 흑미라는 농산물 이미지의 대표색인 녹색, 갈색계열만 사용하는 것이 아니라 고희의 밀밭이라는 작품에서 녹색과 청색의 대비가 신선함을 주듯이 대비색상을 사용한 시각적 경쾌함이 칩의 바삭거리는 소리와 연관 지을 수 있는 색채를 선정하였으며, 흑미칩의 경우는 흑미를 사용한 음식이 나타내는 부드러운 자주 빛을 사용하여 고급스러움을 강조한 시안을 선별하여 그림 3-3-19에 나타내었다.



그림 3-3-16. 흑미 칩 디자인 시안.





그림 3-3-17. 보리 칩 디자인 시안.





그림 3-3-18. 현미 칩 디자인 시안.



그림 3-3-19. 친환경·유기가공 곡류이용 Chip류의 디자인 개선 결과.

#### 4. 분말죽 제품의 포장디자인 개발

- 포장디자인은 소비자에게 제품의 본질을 가장 간단 명료하게 감성적으로 전달 되는 시각 언어이다.
- 곡물과 건조 과일을 이용하여 개발한 분말 형태의 죽인 “야미죽”은 어린이나 학생들과 나이 드신 분들에게는 무색소 무첨가물의 유기농 간식으로 젊은 여성들에게는 영양과 식이섬유소가 풍부한 한 끼 식사대용으로 개발된 신제품이다.
- 부드럽고 달콤하며 과일스낵이 씹히는 새로운 맛의 “야미죽” 포장디자인 컨셉은 부드럽고 달콤한 맛을 주황과 노랑이 많이 들어간 그린계열 및 붉은 보라계열로 시각화 하였으며, 따뜻한 죽, 곡물, 과일스낵의 이미지를 내추럴한 선으로 다양하고 재미있게 표현하였다. 현대적이며 간결한 선구성과 기품 있는 전통문양, 몬드리안스타일의 구성적인 일러스트를 적용하여 여러 가지 디자인 시안을 그림 3-3-20에 나타내었다.
- 다손에서 개발된 유기농 분말죽인 야미죽의 최종 디자인은 여러 시안 중 선별하여 그림 3-3-21에 나타내었다. 최종안은 야미죽의 주재료인 곡물과 사과스낵의 이미지를 노랑이 많이 들어간 그린 톤과 주황 톤의 조화로 시각적 산뜻함을 강조하며 또한 식욕을 돋구어주는 요소로 배치하였고 내추럴한 붓 터치로 표현된 사과와 목판화 느낌의 곡물의 이미지는 소비자에게 친근한 이미지를 유도하며 유기농제품의 차별화된 이미지를 표현하는 시각요소로 도안하였다.



그림 3-3-20. 야미죽 디자인 시안.



그림 3-3-21. 야미죽(분말죽) 디자인 개발 결과.

## 5. 사과를 이용한 반고형 이유식 포장디자인 개발



그림 3-3-22. 사과 이유식 시장조사

- 현재 유통되고 있는 반 고형 이유식의 포장을 살펴보면 그림 3-3-22에서와 같이 포장용기는 병과 파우치가 주류를 이루고 있으며 디자인 측면은 제품을 구성 하는 재료를 표현하는 일러스트나 제품의 주 소비층인 유아들의 모습을 시각적으로 표현하고 있는 것이 대부분이다.
- 야미야미(사과)는 무 농약 사과와 유기농 현미분말을 이용하여 만든 영·유아를 위한 새로운 이유식으로 과일의 풍부한 맛이 그대로 살아 있고 언제 어디서나 간편하게 먹을 수 있는 신선한 영·유아를 위한 먹거리이므로 포장디자인 컨셉은 주재료인 신선한



무농약 사과 본연의 색채 조화로 신선한 사과의 시각적 이미지를 부각시키고 영·유아의 눈높이에 맞추어 단순하고 재미있게 다양한 사과의 조형적 표현을 시도 하였으며 사과농장의 이미지를 회화적 기법으로 표현한 일러스트와 색상대비가 높은 색채조화로 소비자의 시선을 유도하였다. 사과의 실물사진과 자연스런 붓 터치를 사용한 친근감 있는 사과일러스트는 항상 옆에 있는 유아들의 친구 같은 제품의 이미지를 시각적으로 표현한 것이며 제품을 소비자에게 어필할 수 있는 다양한 디자인 시안을 그림 3-3-23에 나타내었으며 선정된 디자인 결과물을 그림 3-3-24에 제시하였다.



그림 3-3-23. 사과 이유식 포장디자인 시안



그림 3-3-24. 사과 이유식 포장디자인 개발 결과

### 6. Baby Food로서의 Finger Food(Chip) 포장디자인 개발



그림 3-3-25. Finger Food 시장조사.

- 판매 되고 있는 핑거푸드의 포장을 살펴보면 그림 3-3-25와 같이 지기box, 파우치, 캔 등 다양한 포장재질과 구조에 제품 구성 재료, 제품의 실물 사진 일러스트 또는 유아에게 호기심을 불러일으킬 수 있는 다양한 일러스트와 유사색상 또는 대비색상 조화로 디자인 되어있다.

○ 본 과제에서 새롭게 개발된 유아를 위한 100% 단호박, 자색고구마, 감자로 만들어진 핑거푸드(칩) 제품의 포장디자인은 감성교육을 중시하는 신세대 주부들을 타겟으로 감성적인 면과 교육적인면의 시각적 표현을 컨셉으로 하였다. 유아의 눈높이에 맞춘 제품 원재료의 기본색채 그라데이션과 귀여운 캐릭터를 이용한 감성을 자극하는 디자인, 핑거푸드의 사진 일러스트를 표면디자인에 표현하여 제품 개봉 시 엄마와 유아가 핑거푸드의 수를 세며 놀이를 하듯 즐겁게 먹을 수 있도록 제품을 사실적으로 보여주는 디자인 그리고, 유아에게 시각적으로 편안함을 줄 수 있는 부드럽고 밝은 색채와 부드러운 핑거푸드의 이미지 시각화 등 여러 가지 디자인 시안을 그림 3-3-26에 최종 시안은 그림3-3-27에 나타내었다.



그림 3-3-26. Finger Food(Chip) 포장디자인 시안.



그림 3-3-27. Finger Food(Chip) 포장디자인 개발 결과.

## 7. 어린이용 분말죽 포장디자인 개발

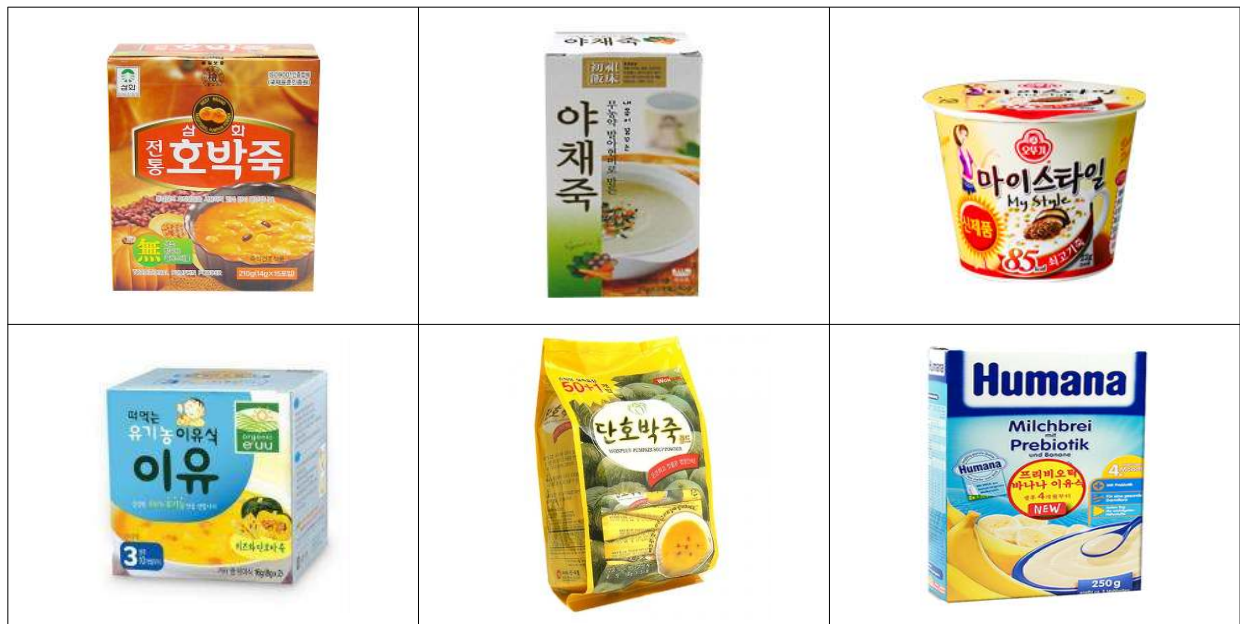


그림 3-3-28. 분말 죽 시장조사.

- 현재 시판되고 있는 분말죽은 그림 3-3-28과 같이 크게 유아용과 일반용으로 나눌 수 있으며 본 과제에서 1차년도에 개발된 어린이용 즉석 분말 죽은 성장기의 어린이를 위한 영양식과 간식을 대용할 수 있는 식품이다.
- 현대의 어린이들은 자신의 의사표현을 확실하게 하며 개성이 뚜렷하여 자신들이 사용하는 제품의 구매 시 자신의 취향에 맞는 디자인을 선택한다. 따라서 야미야미는 어린이를



대상으로 하는 제품이므로 포장디자인 컨셉을 다정한 친구와 같은 제품, 어린이에게 필요한 과일이나 야채로 만든 제품의 시각화로 설정하였다. 그리고 어린이들의 시각에 맞추어 빨강, 노랑, 연두, 파랑, 진분홍의 색체를 이용하여 어린이 제품에 적합한 밝고 경쾌한 색채조화를 적용하였으며 제품에 사용된 다양한 재료를 차별화 된 캐릭터로 표현하였으며 캐릭터 아이콘에 익숙한 어린이들에게 친근감과 귀여운 이미지를 표현하였다. 또한 사과 칩이 포함된 부드러운 야미죽의 맛을 파스텔 톤의 색채와 여러 가지 디자인으로 형상화하여 그림 3-3-29에 최종 시안은 그림 3-3-30에 나타내었다.



그림 3-3-29. 어린이용 분말 죽 포장디자인 시안.



그림 3-3-30. 어린이용 분말 죽 포장디자인 개발 결과.

## 8. 어른용 분말 죽 포장디자인 개발

- 시판되고 있는 어른용 죽은 액상 죽식 죽과 분말 죽으로 구분되며 액상 죽식 죽에 비하여 분말 죽은 종류가 다양하지 못하였다.
- 본 과제에서 개발된 곡류와 다양한 과일 야채가 들어간 어른용 분말 야미죽의 포장디자인 컨셉은 간편한 죽식 죽과 간식타임과 건강을 위한 부드러운 영양식의 이미지를 시각화하는데 역점을 두었다. 건강에 좋은 재료의 사용을 단순화된 일러스트로 나타내어 제품의 이해를 쉽게 하였으며 죽에 첨가되는 퍼핑 스낵의 이미지를 시각적으로 표현하였다.
- 다양한 컵 일러스트를 표현하여 뜨거운 물만 있으면 언제 어디서나 간편하게 먹을 수 있는 죽식죽의 이미지와 따뜻하고 부드러운 죽의 색채를 그라데이션과 파스텔 톤을 사용하여 은유적으로 나타냈다. 엄선된 재료와 정성을 담아 만든 야미죽의 이미지를 아름답고 품위 있는 죽 그릇에 담긴 사진 일러스트로 표현하는 등 여러 가지 디자인 시안을 그림 3-3-31에 나타내었으며 최종 시안은 그림 3-3-32에 나타내었다.



그림 3-3-31. 어른용 분말 죽 포장디자인 시안.



그림 3-3-32. 어른용 분말 죽 포장디자인 개발 결과.

## 9. Fast Food용 베지테리안 핫도그 포장디자인 개발



그림 3-3-33. 핫도그 시장조사.

- 현재 판매 되고 있는 핫도그의 포장디자인은 그림 3-3-33에서와 같이 플라스틱 용기, 지기box, 종이 등 다양한 포장 재료와 구조로 되어 있지만 디자인 측면은 매우 미흡한 것으로 판단되었다.
- 새롭게 개발된 콩으로 만든 베지테리안 핫도그의 포장디자인 컨셉을 채식주의자를 생각하며 원재료인 콩과 자연으로 설정하여 콩의 색과 자연의 색 그리고 콩의 형태를 나타내는 디자인을 중심으로 표현하였다. 신선한 콩을 재료로 하여 만든 핫도그의 이미지를 대비색의 조화로 생동감 있게 표현하였으며 식물인 콩과 자연의 이미지를 원과 잎사귀, 덩굴, 연두와 녹색, 갈색의 색채조화를 사용하여 시각화 하였다. 이에 일반 핫도그와는 차별화된 고급제품의 이미지표현을 하여 여러 가지 디자인 시안을 그림 3-3-34에 최종 결과는 그림 3-3-35에 나타내었다.



그림 3-3-34. 베지테리언 핫도그 포장디자인 시안.



그림 3-3-35. 베지테리언 핫도그 포장디자인 개발 결과.

## 10. 서류를 이용한 Snack 포장디자인 개발



그림 3-3-36. 서류를 이용한 Snack 시장조사.

- 건강과 다이어트에 민감한 현대인들에게 서류를 이용한 Snack 제품은 매우 만족스런 주전부리 식품이다. 시장조사 결과 그림 3-3-36에서와 같이 다양한 서류를 이용한 Snack 제품이 국내외에서 판매 되고 있었다.
- 단호박 퍼핑 스낵, 자색고구마 퍼핑 스낵, 현미혼합 퍼핑 스낵의 포장디자인 컨셉을 맛과 건강에 좋은 원료의 이미지를 부각시키고, 부드러운 스낵의 특징 및 제품의 제조방식인 퍼핑의 이미지 시각화로 설정하였다. 스낵은 남녀노소 모두 소비대상이 되는 제품이므로 재료의 기본 색채와 신선하며, 부드럽고 밝은 이미지를 표현하는 색채를 중심으로 조화시켰다. 스낵의 원재료인 단호박, 자색고구마, 현미를 단순하게 캐릭터 화하여 친근한 이미지를 부각시켰으며 건강식품의 대명사로 알려진 원재료의 이미지와 건강함과 다이어트의 이미지를 함께 디자인하였다. 각 스낵의 포장디자인 색채는 스낵에 이용되는 재료의 가장 기본적인 색채 중 3가지 색채를 선택하여 주조 색으로 사용하고 그 외의 색을



부조 색으로 조화시켰으며 제품의 제조 방식상 특징인 퍼핑 이미지를 표현하여 여러 가지 디자인 시안을 그림 3-3-37 그림 3-3-38, 그림 3-3-39에 나타내었으며 3가지 스낵에 대한 최종시안은 그림 3-3-40에 나타내었다.



그림 3-3-37. 단호박 퍼핑스낵 포장디자인 시안.



그림 3-3-38. 자색고구마 퍼핑스낵 포장디자인 시안.



그림 3-3-39. 현미혼합 퍼핑스낵 포장디자인 시안.



그림 3-3-40. 퍼핑스낵 포장디자인 개발 결과.

## 11. 사과식초 포장디자인 개발



그림 3-3-41. 식초 시장조사.

- 그림 3-3-41의 국내외에서 유통되고 있는 식초의 포장디자인을 살펴보면 포장재질은 유리와 플라스틱이 주류를 이루며 식초의 주재료를 사실적으로 나타내는 일러스트의 라벨디자인이 대부분이다. 생활수준의 향상과 미적수준이 높아진 소비자에게 어필하는 디자인으로는 미흡한 부분이 많다.
- 따라서 사과식초포장의 라벨디자인 컨셉을 무농약 사과와 신선하고 깨끗한 이미지 시각화와 차별화된 고급식초의 이미지 표현에 맞추었다. 밝고 부드러운 녹색, 노랑, 주황의 파스텔톤 색채의 사용으로 타제품과 차별화된 사과 식초의 상큼하고 깊은 맛의 이미지를 표현 하였으며 검정과 진녹색 등 어두운 색조를 사용하여 유리병에 담긴 식초의 제품 색을 돋보이게 하고 발효식품인 식초 이미지를 시각화하였다. 발효를 표현하는 색채 조화의 이미지바탕에 사과를 이용한 다양한 일러스트 등 보다 고급화된 사과식초의 라벨을 여러 가지 디자인 시안으로 그림 3-3-42에 나타내었으며 최종시안은 그림 3-3-43에 나타내었다.



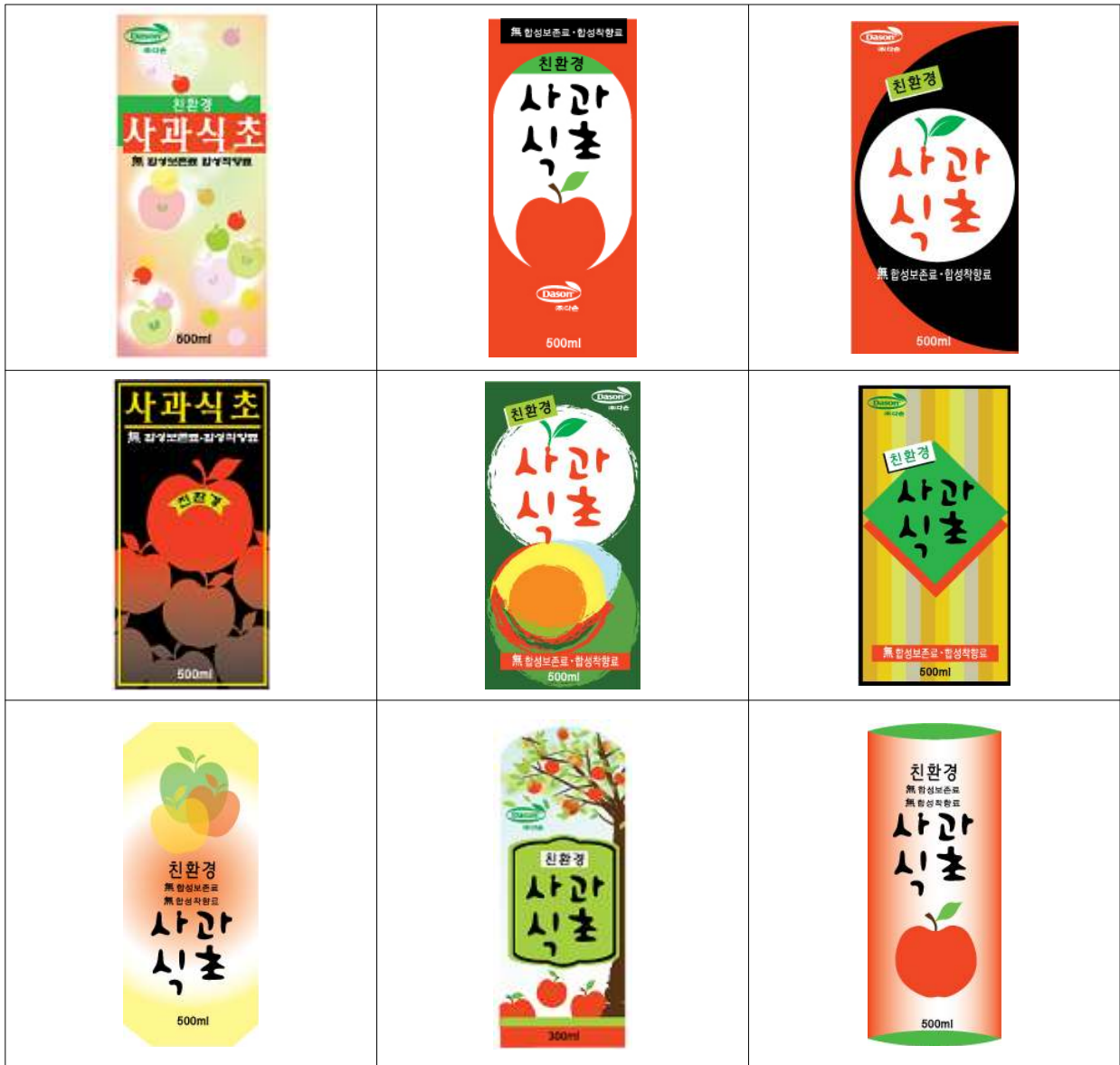


그림 3-3-42. 사과식초 포장 라벨디자인 시안.



그림 3-3-43. 사과식초 포장 라벨디자인 개발 결과

## 12. 사과사이다 포장디자인 개발



그림 3-3-44. 사과사이다 시장조사.

- 사과사이다는 국내에서는 최초로 시도되는 새로운 유형의 사과를 이용한 가공제품이다. 그러므로 사과사이다의 시장조사는 그림 3-3-44와 같이 국외제품을 중심으로 조사하였다.
- 오늘날의 소비자는 맛과 영양을 강조한 건강지향의 제품을 선호한다. 사과사이다는 천연 사과 주스로 삶의 질적 향상과 건강을 추구하는 현대인들에게 일반 청량음료보다 천연 건강음료로 인지 될 것이다. 따라서 사과 사이다 포장의 라벨디자인 컨셉은 신선한 무농약 사과 및 차별화·고급화된 사과음료의 이미지를 시각화하는데 두었다. 라벨디자인 방향은 사과를 단순화시킨 일러스트를 사용하여 소비자에게 제품의 이해를 높이고 사과가 돋보일 수 있는 사과와 배경색과의 다양한 색상대비를 이용하여 색채를 조화시켰다. 신선한 친환경 유기농산물의 이미지를 밝은 녹색과 주황을 사용하여 시각적으로 표현하였으며 사과를 의인화하여 친근감 있는 표현과 빨간 사과와 사과사이다의 색채인 노랑의 간결하면서도 임팩트 있는 색채조화를 사용하여 디자인하였다. 제품명의 타이포그래피를 패턴으로 보여주어 시각적으로 제품의 이미지와 제품명을 더욱 강조하였으며 마치 사과 농장에서 막 뺀 사과를 그대로 병에 담은 듯한 일러스트이미지와 새로운 유형의 사과 주스인 사과사이다의 다양한 이미지를 그림 3-3-45에 여러 가지 디자인 시안으로 나타내었으며 최종 시안은 그림 3-3-46에 나타내었다.



그림 3-3-45. 사과사이다 포장 라벨디자인 시안.



그림 3-3-46. 사과사이다 포장 라벨디자인 개발 결과.

## 제 4 절 제 1 협동과제 : 친환경소재 음료 갈변제어기술 개발

### 1. 실험재료 및 방법

#### 가. 실험재료

##### (1) 사과

- 원료인 사과 부사는 예산지역에서 2007년 또는 2008년 재배된 사과로서 예산 능금 조합 매장에서 구입하였다. 구입한 사과는 10kg 종이박스 포장하여  $5\pm 2^{\circ}\text{C}$  (85-90% RH)로 유지되는 저온장고에 보관하면서 시료로 사용하였다. 사과의 pH는  $3.92\pm 0.05$ 였으며, 가용성 고형분 함량은  $14.5\pm 0.2$  Brix였다.

##### (2) 사용된 천연갈변 방지제

###### (가) fresh-cut

- 천연 항갈변제는 유기산을 다량 함유하고 있으며 수분함량이 많은 5종의 과채류(레몬, 귤, 오렌지, 파인애플 그리고 루바브 주스)를 이용하여 100% 주스를 착즙하고 이를 전처리 침지 용액으로 사용하였다.

###### (나) 사과 사이다

- 천연 갈변 방지제는 유기산을 다량 함유하며 수분함량이 많은 8종의 과채류(피망, 황파프리카, 적파프리카, 파인애플, 레몬, 오렌지, 매실 그리고 루바브 주스)와 3종의 commodities(설탕, 소금, 식초)를 이용하여 총 11종의 천연 갈변 방지제로 사용하였다.

###### (다) 사과칩

- Vit. C용액과 착즙한 100% 루바브주스를 희석하여 천연 항갈변 침지액으로 사용하였다.

#### 나. 실험방법

##### (1) 갈변방지 및 갈변도 측정

###### (가) fresh-cut

- 균일한 크기( $315\pm 17\text{g}$ )의 사과를 선택하여 물로 깨끗이 세척한 후, 수동 사과 박피기로 박피하였다. 코아제거 및 분할은 과일 분할기로 ((주)화진정공, 한국) 분할하여 8개의 일

정한 절편을 얻었다. 이렇게 절단한 절편들을 각각의 저해제 용액에 3분간 침지하였다. 종이타월로 흐르는 물기를 제거한 후 6일간 5°C로 저온 저장 하면서 절단면의 색변화를 관찰하였다. 색도 변화는 Colori-Meter(Color Techno System, Model JC 801S, Japan)로 시간에 따라 Hunter's value인 L, a 및 b값을 측정하였다. 갈변도는  $\Delta L$ 값(저장후 L값-초기 L값)과  $\Delta E$ 값( $\sqrt{(L_{값\ at\ t=0} - L_{값\ at\ t=t})^2 + (a_{값\ at\ t=0} - a_{값\ at\ t=t})^2 + (b_{값\ at\ t=0} - b_{값\ at\ t=t})^2}$ )으로 나타내었다. 즉  $\Delta L$ 값이 음수로 갈수록,  $\Delta E$ 값의 변화는 클수록 갈변이 진행되었음을 알 수 있었다. 또한 색깔변화를 사진 촬영하여 나타내었다.

#### (나) 사과 사이다

- 착즙한 사과주스에 11종의 항갈변제를 30%이하로 첨가하여 혼합한 후 5일간 5°C로 저온저장 하면서 사과주스의 색깔변화를 색차계(L값, a값 및 b값)로 측정하였다. 이는 L값 및 E값의 변화를 나타내었으며 색깔변화를 사진 촬영으로 나타내었다.

#### (다) 사과칩

##### ① 열풍건조

- 씨부분을 제거한 사과를 Toastmaster사의 Food Slicer Model 6128을 이용하여 두께 2.60mm로 슬라이스를 낸 다음 루바브 주스와 Vit. C를 갈변방지 침지액으로 5분간 침지하였다. 이후 열풍건조기(SUN 태양전기공업사, Model TYE-101)를 이용하여 80°C에서 1시간, 85°C에서 30분간 건조 하였다.

##### ② 동결건조

- 씨부분을 제거한 사과를 Toastmaster사의 Food Slicer Model 6128을 이용하여 두께 2.60mm로 슬라이스를 낸 다음 루바브주스와 Vit. C를 갈변방지 침지액으로 5분간 침지한 후 동결건조기(Ilsin사, Freeze Dryer Model NO-ED8512)를 이용하여 건조 하였다.

### (2) 사과 사이다 착즙방법 및 초고압에 따른 안정성

#### (가) 착즙

- Juicer(HR-1861, PHILIPS, USA), Extruder(DD-701, 동아산업(주), KOREA), Mixer(HR-2870, PHILIPS, USA), Super masscolloider (ZA10-15J, MASUKO, Japan)를 이용하여 사과주스를 제조하였다. 사과를 세척한 후 껍질을 제거하고 칼로 3등분을 하여, 과일 분할기(H.F.C-130 화진정공(주), KOREA)를 이용하여 더 잘게 조각을 내었다. 사과 380g에 루바브 주스를 20g혼합하여 5% 루바브 첨가주스를 만들었고 대조군 주스는 루바브 주스대신 20g의 물을 첨가하여 제조하였다. 사과껍질이 포함된 대조군 및 실험군 주스는 제조한 후 4°C 냉장고에 저장하면서 실험에 사용하였다.

#### (나) 입도분석

- 레이저 입도 분석기 (LS 13 320, BECKMAN COULTER, USA)를 이용하여 각 착즙기 종류에 따른 사과주스의 입도분석을 하였다.

#### (다) pH 및 농도 측정

- 제조된 사과주스의 pH는 pH meter (inoLab pH Level 2, WTW, Germany)를 이용하여 측정하였고, 사과주스의 농도는 hand refractometer( , Brix 0~32%, )로 측정하여 Brix로 나타내었다.

#### (라) 침전성 및 분산성 측정

- 사과주스의 침전성 및 분산안정성은 Turbiscan (Turbiscan AGS, Formulation, France)을 이용하여 주스를 원액으로 실제 농도에서 하층 침전 및 상층 부유 현상에 의한 분산 안정성의 변화를 정성 및 정량적으로 분석하였다.

#### (가) 초고압처리

- Super masscolloider을 이용하여 만든 사과주스를 50mL 플라스틱(PE)에 넣어 압력매체인 증류수가 들어있는 초고압장치(215L-600, Avure, USA)의 Pressure vessel에 넣고 처리하였다. 사과주스의 적용된 압력은 100MPa, 200MPa, 400MPa, 550MPa로 3분 간 처리하였다.

#### (나) 사과주스의 생균수 및 젖산균수 측정

- 사과주스 중의 생균수는 AOAC법에 따라 측정하였다. 세균용 배지는 PCA(Plate Count Agar, Difco) agar를 사용하였고, 젖산균용 배지로는 Lactobacilli MR Broth(Difco) agar를 사용하였다. 세균과 젖산균은 37℃에서 24시간동안 배양하여 균수를 측정하였고 이를 3회 반복하여 평균값으로 나타내었다.

#### (다) 색도 측정

- 열처리한 사과주스를 4℃ 냉장고에서 저장하면서 3일 간격으로 4주 동안 색차계로 3회 반복 측정하여 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)를 구하였다.

#### (라) 관능 평가

- 5점 항목 스케일에 따라 색깔, 향미, 맛 및 종합적 기호도에 대하여 30명을 선발하여 열처리군과 초고압 처리군에 대한 관능평가를 실시하였다. 매우 싫다는 1점, 싫다는 2점, 보통이면 3점, 좋으면 4점 아주 좋으면 5점의 점수로 판별하였다.

## 2. 결과 및 고찰

### 가. 유기가공 Review

#### (1) 유기적 식품 가공의 정의에 포함되는 3가지 요소

- Careful processing
- Fresh product
- Authenticity

#### (2) 유기 식품인증 및 유기적 식품가공 기준을 마련하는 기관

- 세계기구: International Federation of Organic Agricultural Movements (IFOAM)
- 유럽
  - EEC 2092/91 (유럽연합)
  - Soil Association (영국)
  - KRAV (스웨덴)
- 미국
  - Oregon Tilth (OTCO)
  - Farm Verified Organics (FVO)
- 호주
  - National Association for Sustainable Agriculture Australia (NASAA)
- 뉴질랜드
  - Bio-Gro
  - The Bio-dynamic Farming and Gardening Association of New Zealand (Demeter)

#### (3) 유기적 식품가공 인증 시 유의점

##### (가) 유기농산물의 함량

- IFOAM: 가공에 사용되는 모든 성분은 인증된 유기물이어야 하고 그렇지 않은 경우 가공에 허용되는 물질 리스트가 존재함
- EEC 2092/91 : 95% 이상 유기물 이어야함.
- Soil & KRAV : 비농산물이 제품의 5%를 넘지 말아야함. 비인증 물질은 첨가할 수 없음
- FVO & OTCO : 최종제품에 비유기물은 5%를 넘지 못함. 그러나 대체품이 있으면 사용할 수 없고 비유기물 사용에 대한 사유를 밝혀야함.
- Bio-Gro : 과일 야채 주스에 2%이내로 사용하여야 함

- Demeter : 구체적 언급 없음

#### (나) 사용가능 가공기술

- IFOAM

- Use of mechanical, physical and biological processes (ex: smoking, extraction, precipitation & filtration) 사용가능함
- Extraction 허용 시 용매제한: 물, 알코올, 동식물 기름, 식초, CO<sub>2</sub>, 식품 grade 유기산만 사용가능함
- Filtration 시 석면을 사용금지함
- 방사선 조사를 금지함

- Codex, EEC 2092/91, KRAV, & Argencert

- 구체적인 언급 사항 없음

- Soil Association

- 가공 첨가제 및 보조제에 대한 언급만 있음

- OTCO

- 공장 위생관리 사항만 규정하고 있음
- 첨가물의 사용에 대한 규정이 있음
- 재래적 방법의 공장을 유기가공으로 전환 시 ,특히 휘발성 첨가물이 첨가되는 경우, 스팀으로 청소 후 전환할 것을 추천함
- 방사선 조사 금지함

- NASAA

- 규정 없음

- Bio-Gro

- 야채, 과일, & 곡물을 분리하여 규정 마련함
- Freezing, salting, preserving in certified honey, sun drying & dehydration, vaccum packaging은 허용함
- 과일 가공 시 여과제로 stainless steel, muslin & kiesulguhr을 사용할 수 있음
- 과일 가공 시 원심분리, 저온살균, 발효 및 레몬즙을 이용한 보존제로 사용할 수 있음

- Demeter

- 규정 없음

- FVO

- 허가 : Freezing, Macroscopic mixing or separation, Microbial fermentation, Molecular adsorption systems, Physically induced morphological or structural change (ex: grinding, milling, cutting, peeling), Rehydration, Removal of water (ex: drying & evaporation)
- 금지 : Gamma radiation, GMO, Ion exchange system, Microwave, X-ray



- 조건부 허가: Enzymatic treatment, Filtration, Heating, Smoking, & UV radiation

#### (다) 유기가공 첨가제 및 보조제

- Soil Association
  - 유럽 연합 규정에 따름(79/112/EEC, 89/107/EEC, 88/388/EEC, & 90/220/EEC)
  - 구체적 사용량이 정해져 있음
- FVO
  - 첨가제 및 보조제에 대한 구체적 언급함
  - 이론적으로는 유기만 존재 그러나 비유기와 비농산물 유래 첨가 및 보조제에 대한 사용 한도 및 허가사항이 Generic Materials List에 언급되어 있음
- NASAA, KRAV & Argencert
  - 유기 첨가물에 대한 언급이 있으나 가공에 대한 첨가물보다는 원료로서를 의미함
- Bio-Gro
  - 가공에 사용할 수 있는 첨가제에 대해 구체적 언급뿐만 아니라 비유기 물질 사용시 자세한 허용 매뉴얼이 존재함
- 대한민국
  - 유기가공 식품 인증을 위한 시안을 마련 중이며 이 시안에 가공 중 사용 할 수 있는 첨가제 및 보조제 물질 리스트(안)가 첨부되어 있음

#### (4) 식품 군별 유기적 가공 시 유의점

- Organic fruits and vegetables
  - 갈변화 방지에 sulphate compound 사용금지 : 유기산 및 GMO free 효소 사용추천 함
  - Sanitizer로서 chlorine compound 사용금지 : 유기산 및 오존 사용을 추천함
- Cereal based organic products
  - Extrusion 조건부를 허용함
- Dairy products
  - 안전성이 중요하지만 고품질 제품을 위해 최소 가열 조건을 설정 할 필요 있음  
: 초고압 및 막을 이용한 제균 사용가능
- Meat products
  - 발색제(nitrite)사용금지
- 새로운 기술 : ozone, enzyme, extrusion, ion exchanger, MA technology,& new packaging material etc

## 나. 천연갈변 방지제 탐색

### (1) fresh-cut의 천연갈변 방지제 탐색

○ 레몬, 귤, 오렌지, 파인애플 그리고 루바브주스의 사과 갈변방지 효과를 알아 본 결과  $\Delta L$ 값(흑도와 백도를 표시)의 경우에는 저장 초기 3일까지는 루바브주스와 레몬주스의 항갈변 효과가 매우 우수하였으나 저장 4일 이후에는 루바브의 항갈변 효과가 제일 우수함을 알 수 있었다. 결국 저장 6일후에 L값의 변화는 루바브주스의 경우에는 0.47, 레몬주스의 경우에는 0.8, 물 침지의 경우에는 0.9값의 변화를 보였다(그림 3-4-1). 전체 색깔 변화를 나타내는  $\Delta E$  값에 있어서도 초기에는 레몬과 루바브주스의 항갈변 효과가 우수하였으나 저장 말기에는 루바브주스가 처리구 중에 가장 우수한 항갈변 효과를 보였다(그림 3-4-2). 결국 루바브주스의 E값의 변화는 최고 1.8을 보였으며 물에 침지한 경우에는 5, 파인애플주스 침지의 경우에는 8.3까지의 변화를 보였다. 저장 초기(1일 경과)의 결과를 사진촬영 하여 그림 3-4-3에 나타내었다. 가공 24시간 안에 오렌지와 귤 처리의 경우에는 매우 심한 갈변현상을 관찰할 수 있었다. 파인애플의 경우에는 약간의 갈변이 진행 되었다. 그러나 저장후기(6일 경과)에는 매우 심한 갈변현상이 관찰 되었다. 레몬과 루바브주스만이 저장초기(1일 경과)에 매우 효과적인 갈변억제 현상을 관찰하였다. 이러한 결과는  $\Delta L$ 값 및  $\Delta E$ 값의 결과 해석과도 일치하는 결과를 얻을 수 있었다.

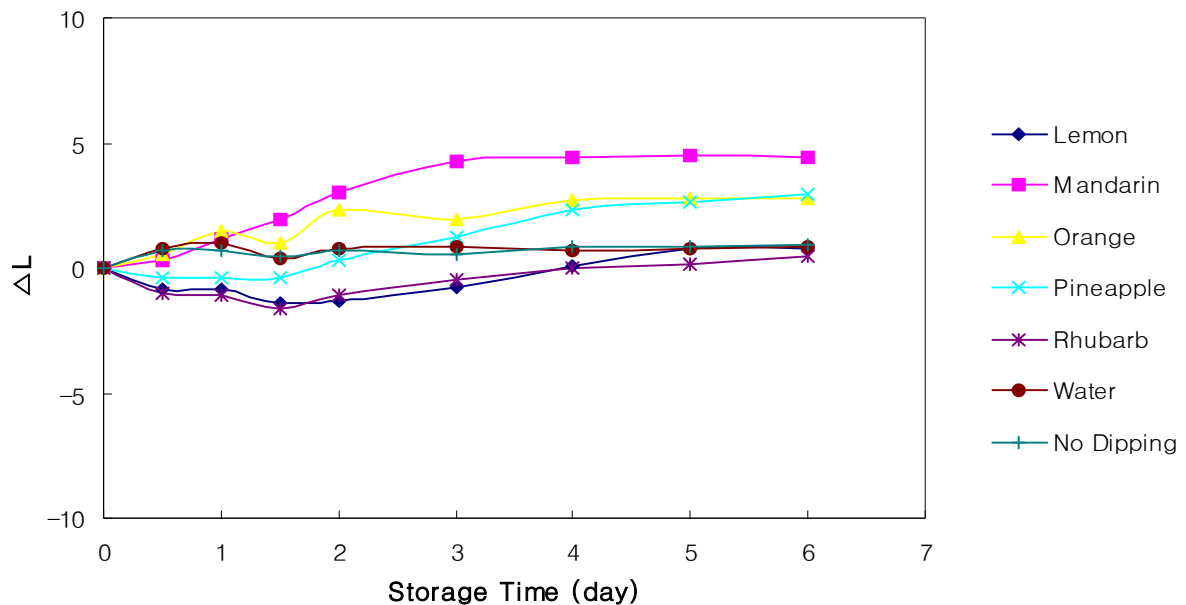


그림 3-4-1. L value change of fresh-cut apple slices dipped with various natural juices.

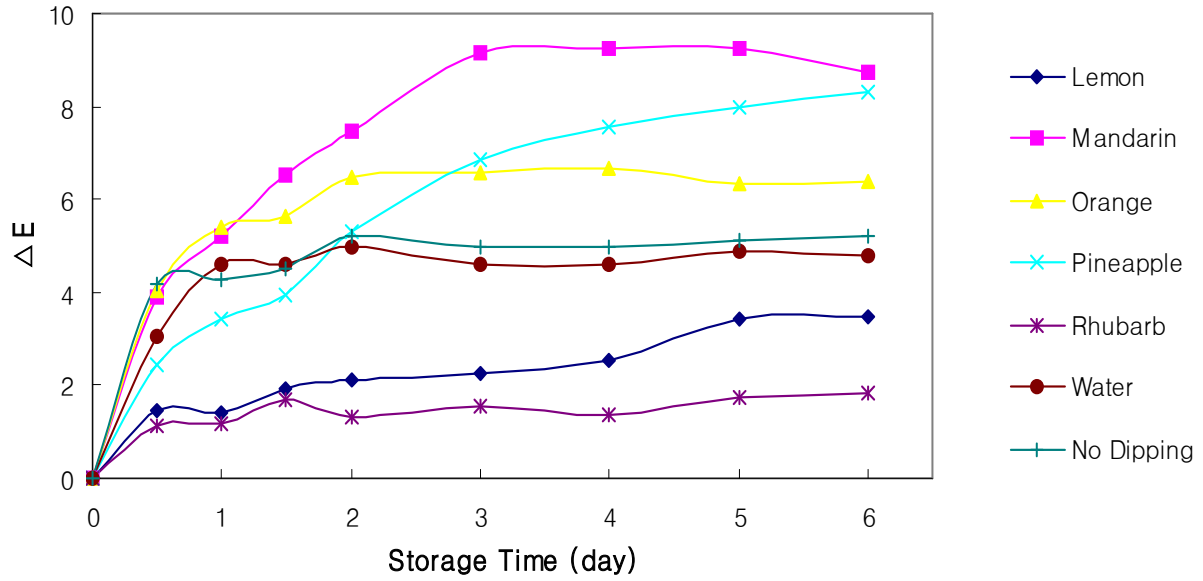


그림 3-4-2. E value change of fresh-cut apple slices dipped with various natural juices.

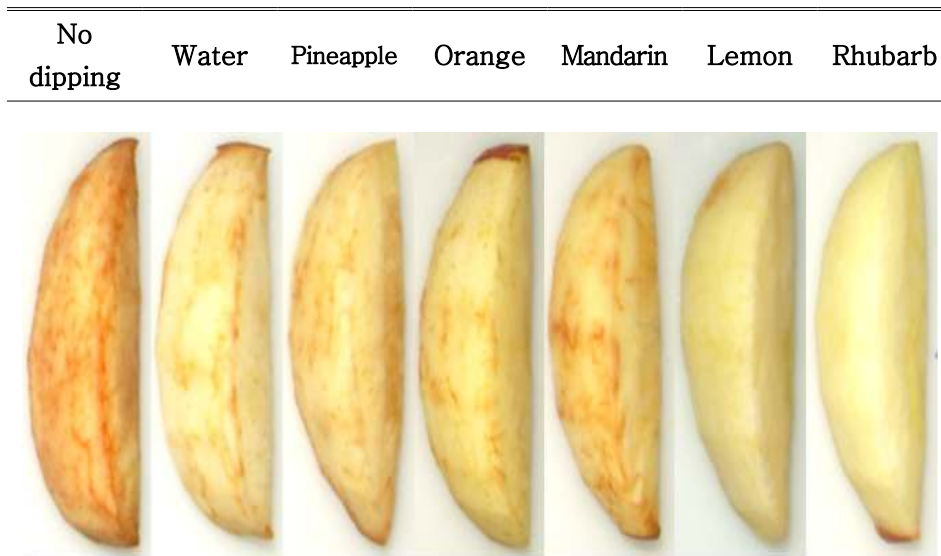


그림 3-4-3. Fresh-cut apple slices treated with 5 different natural antibrowning agents at 24hours.

(2) 사과사이다의 천연갈변 방지제 탐색

- 사과의 갈변현상은 주로 효소적 갈색화 반응에 기인되며 이를 방지하는 방법으로는 크게 ascorbic acid 및 천연 황화화합물 등의 환원제를 이용하거나, pH를 낮추어 갈변반응을 지연시키는 구연산 등의 산미제 사용, chelating제의 사용, 인산염 등의 무기염을 사용하

는 방법 등이 사용될 수 있다. 일반적으로 유기산들이 환원제, 산미제 그리고 킬레이팅제의 복합적인 역할을 담당할 수 있다. 이러한 유기산들은 자연에서 과채류에 많이 존재하므로 본 실험에서는 8종의 과채류(피망, 황파프리카, 적파프리카, 파인애플, 레몬, 오렌지, 매실 그리고 루바브) 주스 및 3종의 commodities(설탕, 소금, 식초)를 이용하여 갈변 억제 효과를 알아보았다. 착즙한 사과사이다에 11종의 항갈변제를 30%이하로 첨가하여 혼합한 후 5일간 상온저장 하면서 사과사이다의 색깔변화를 색차계(L값, a값 및 b값)로 측정하여 L값 및 E값의 변화를 그림 3-4-4~25에 나타내었다. 그림 3-4-4~14에서 알 수 있듯이 L값(흑도와 백도를 표시)의 변화로 판단할 경우 매실주스(30%이상)와 루바브주스(10%이하)에서 항갈변 효과가 매우 우수하게 나타났다. 매실주스가 30%이상 첨가된 사과사이다의 경우 소비자 기호도가 매우 떨어져 상업적 사과사이다로 유통이 불가능할 것으로 보인다. 그러므로 루바브 주스가 가장 유력한 천연 항갈변제로 예상된다. E값의 변화로(그림 3-4-15~25) 판단하였을 경우에도 루바브주스 처리가  $\Delta E$ 값의 변화가 거의 없어 실험한 천연 항갈변제 중에 가장 우수한 항갈변제임을 알 수 있었다. 항갈변제를 첨가하여 사과사이다를 제조한 후 5일간 저장하면서 갈색화 정도를 색차계를 이용하여 측정한 결과 루바브주스가 가장 우수한 항갈변 효과를 보였고 상업적 응용성이 매우 높았다. 11종의 항갈변제 처리 후 사과주스의 색깔변화를 그림 3-4-26~36에 사진으로 나타내었다. 또한 사진의 판독결과에서도 루바브 주스만이 본래의 갈변 전 사과 사이다의 색깔을 저장기간 내내 유지하였다. 특히 루바브 주스는 10%이하의 농도에서도 매우 효과적인 항갈변 효과를 보임을 알 수 있었다.

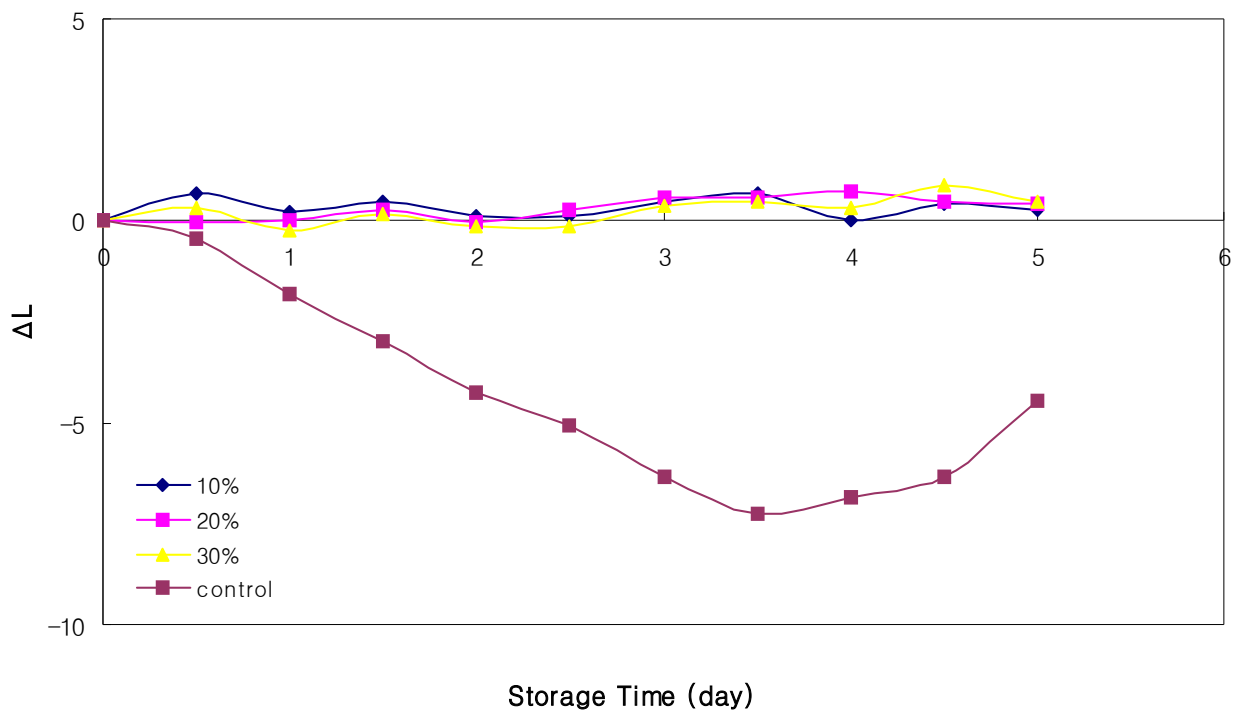


그림 3-4-4. The change of L value for apple juice mixed with rhubarb juice upto 30% during the storage for 5 days.

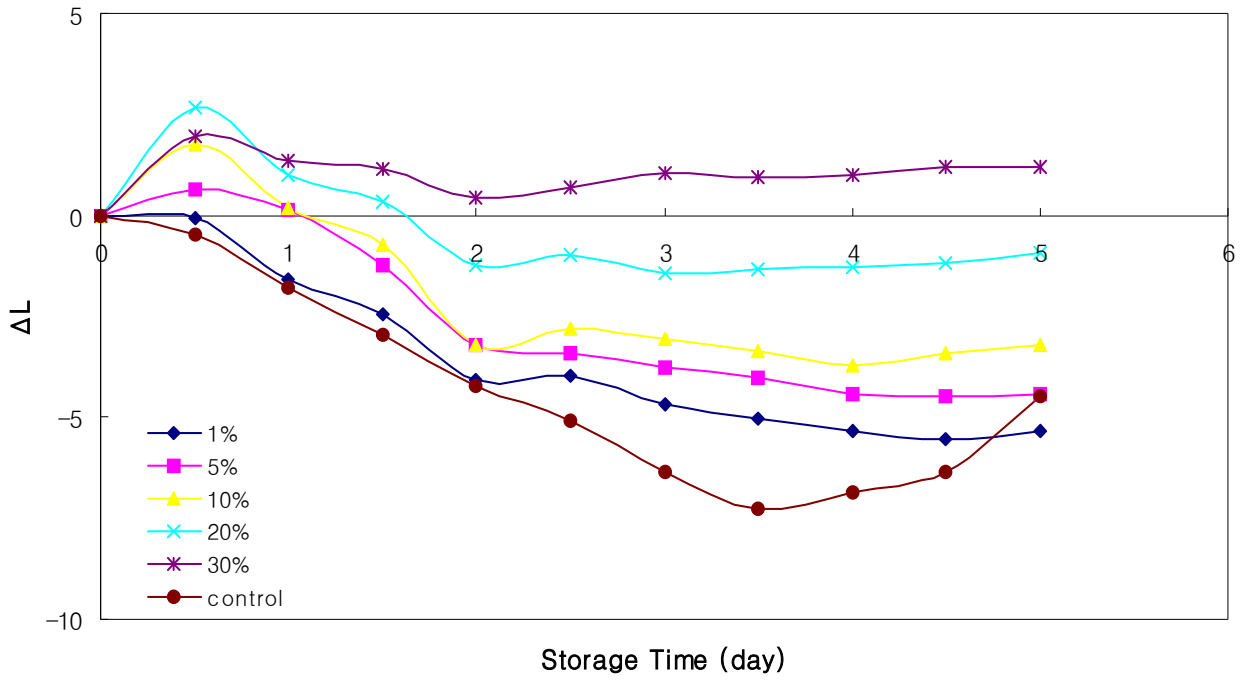


그림 3-4-5. The change of L value for apple juice mixed with Japanese apricot juice upto 30% during the storage for 5 days.

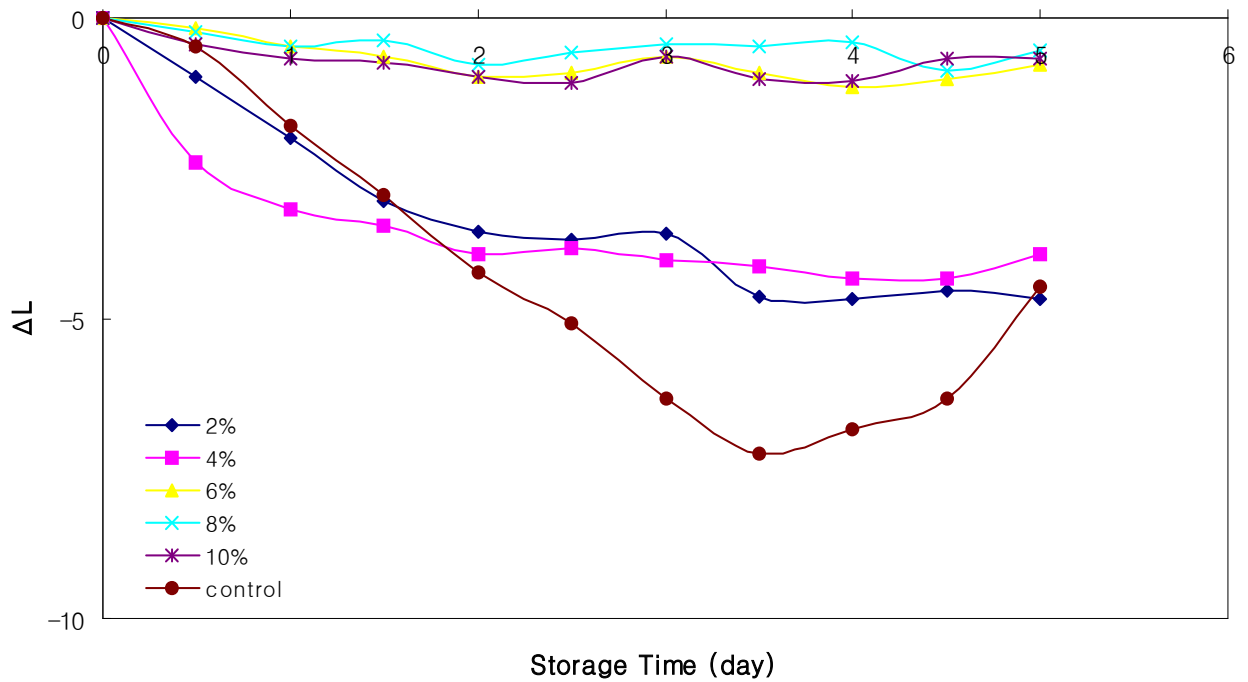


그림 3-4-6. The change of L value for apple juice added with salt upto 10% during the storage for 5 days

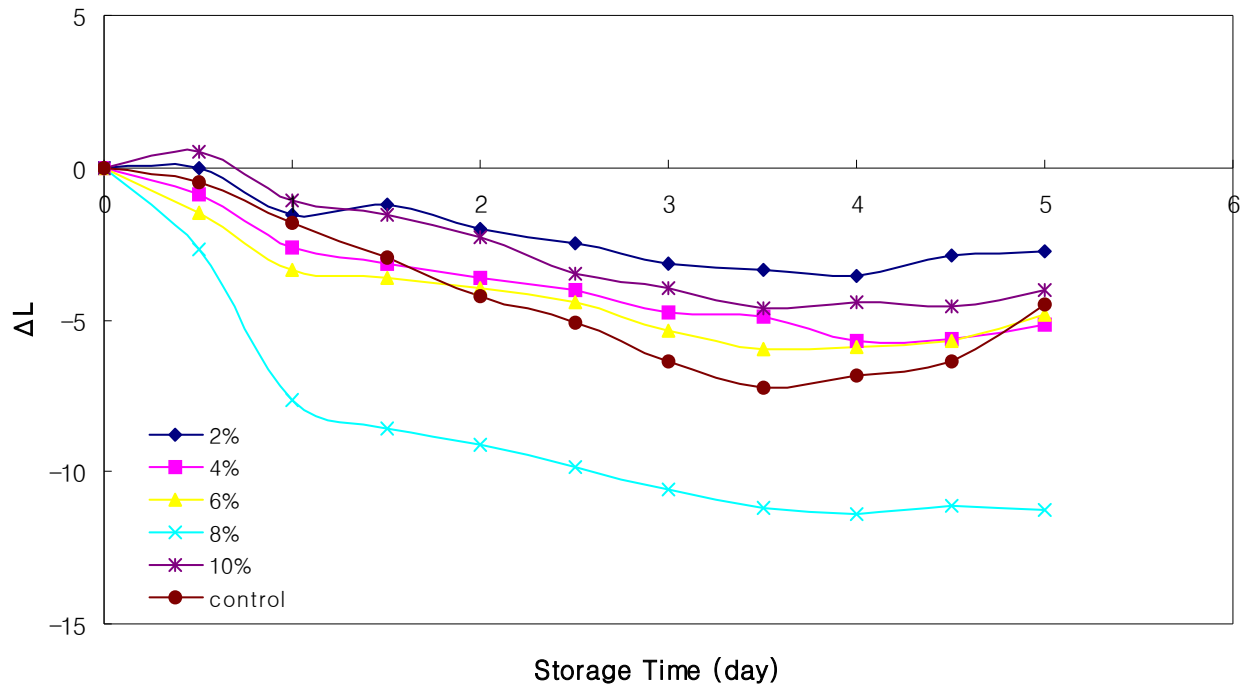


그림 3-4-7. The change of L value for apple juice added with **sugar** upto 10% during the storage for 5 days.

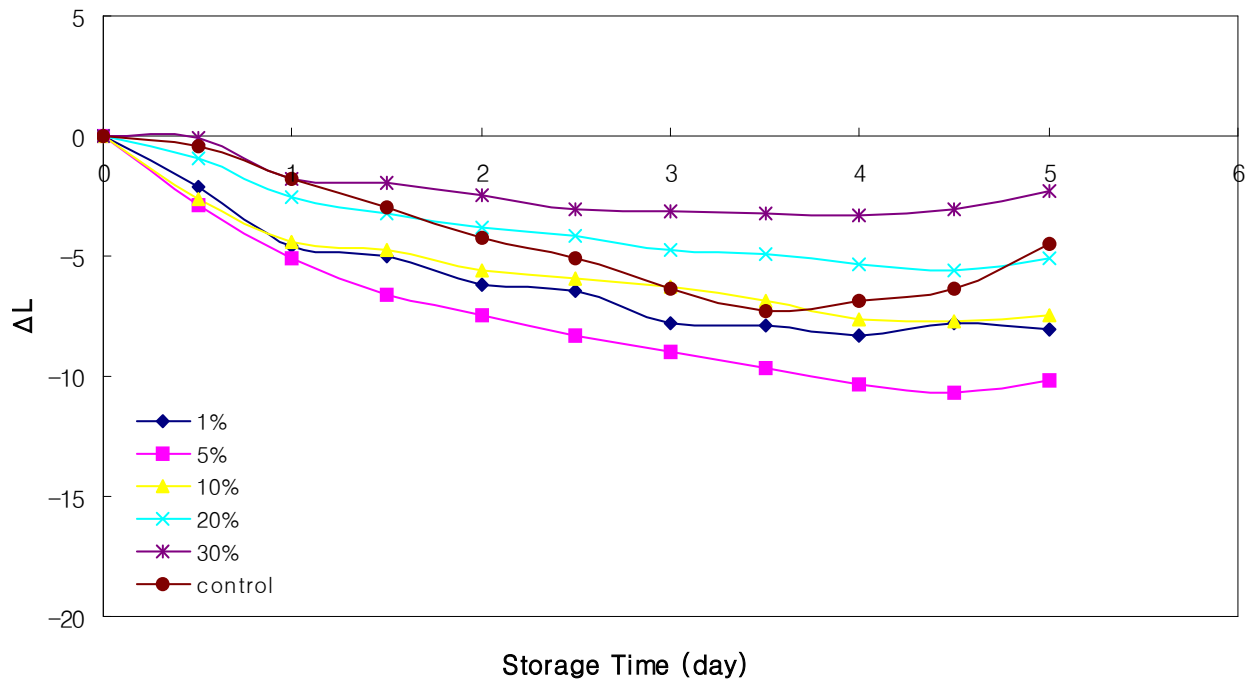


그림 3-4-8. The change of L value for apple juice mixed with **apple vinegar** upto 30% during the storage for 5 days.

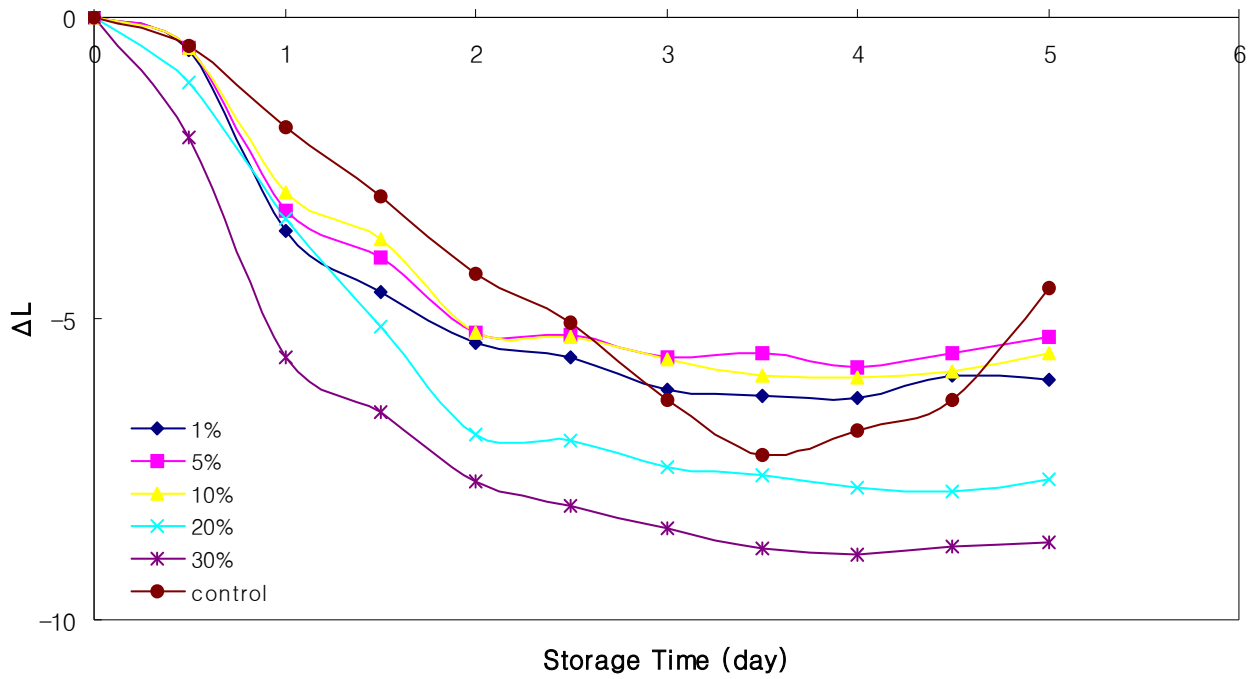


그림 3-4-9. The change of L value for apple juice mixed with **green pepper** juice upto 30% during the storage for 5 days.

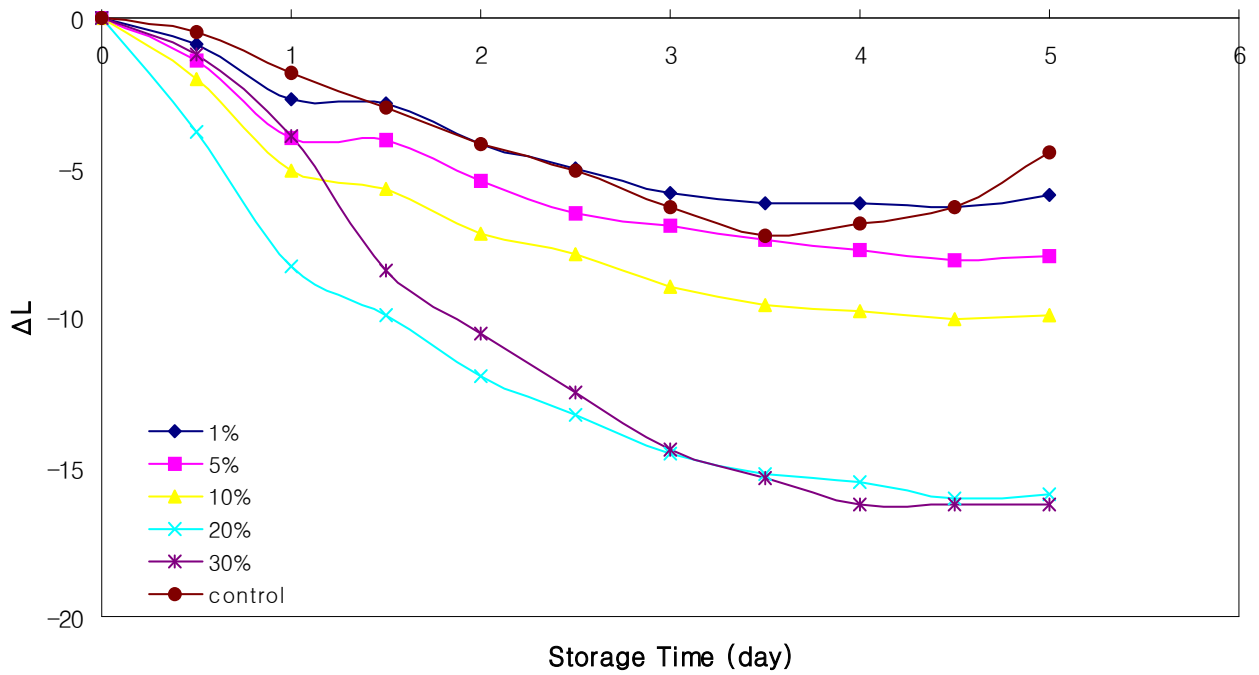


그림 3-4-10. The change of L value for apple juice mixed with **yellow paprika** juice upto 30% during the storage for 5 days.

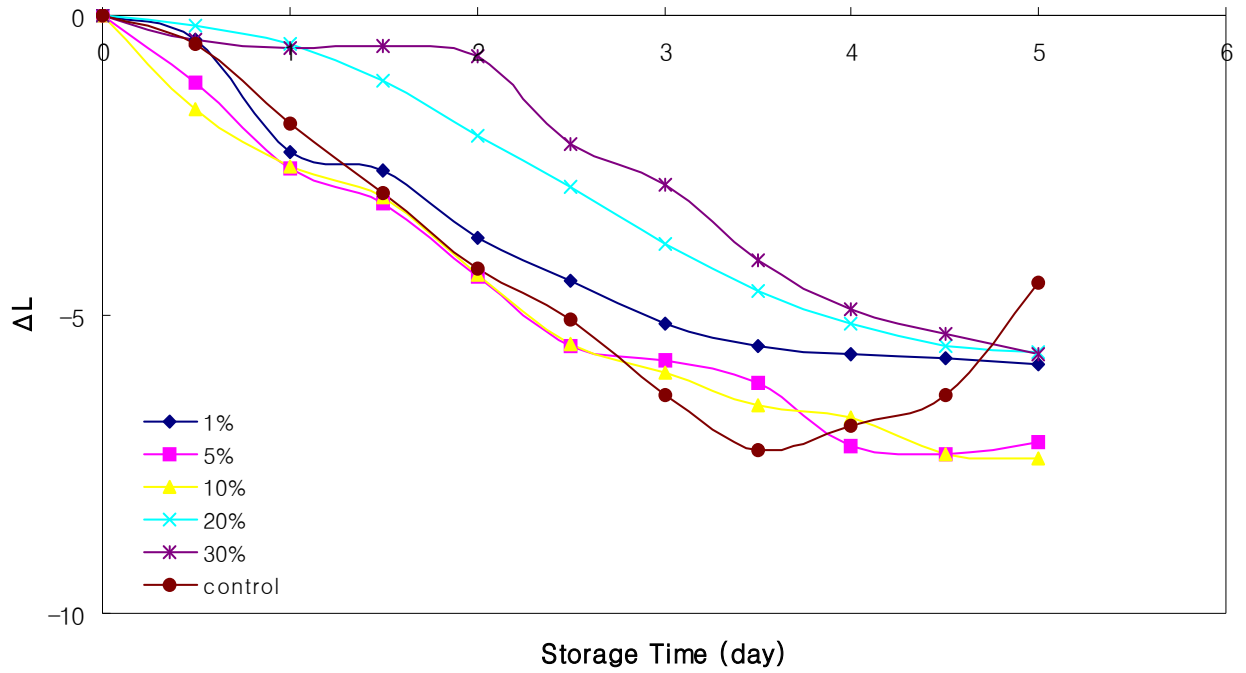


그림 3-4-11. The change of L value for apple juice mixed with red paprika juice upto 30% during the storage for 5 days.

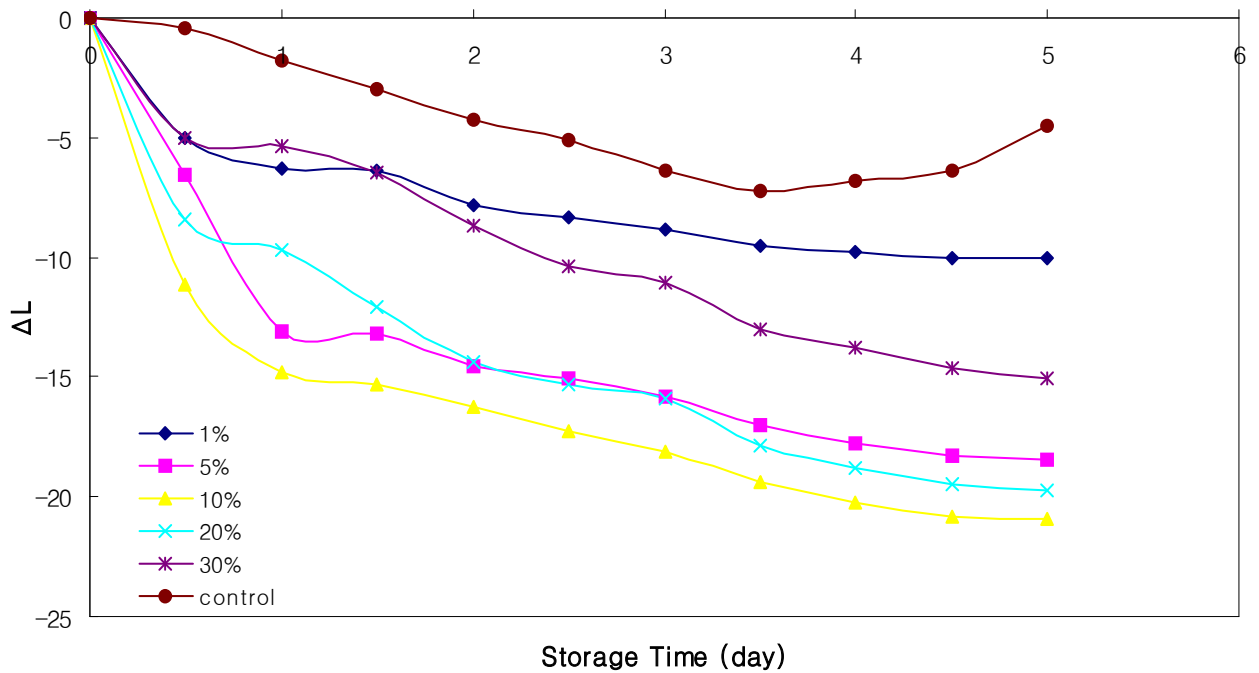


그림 3-4-12. The change of L value for apple juice mixed with pineapple juice upto 30% during the storage for 5 days.



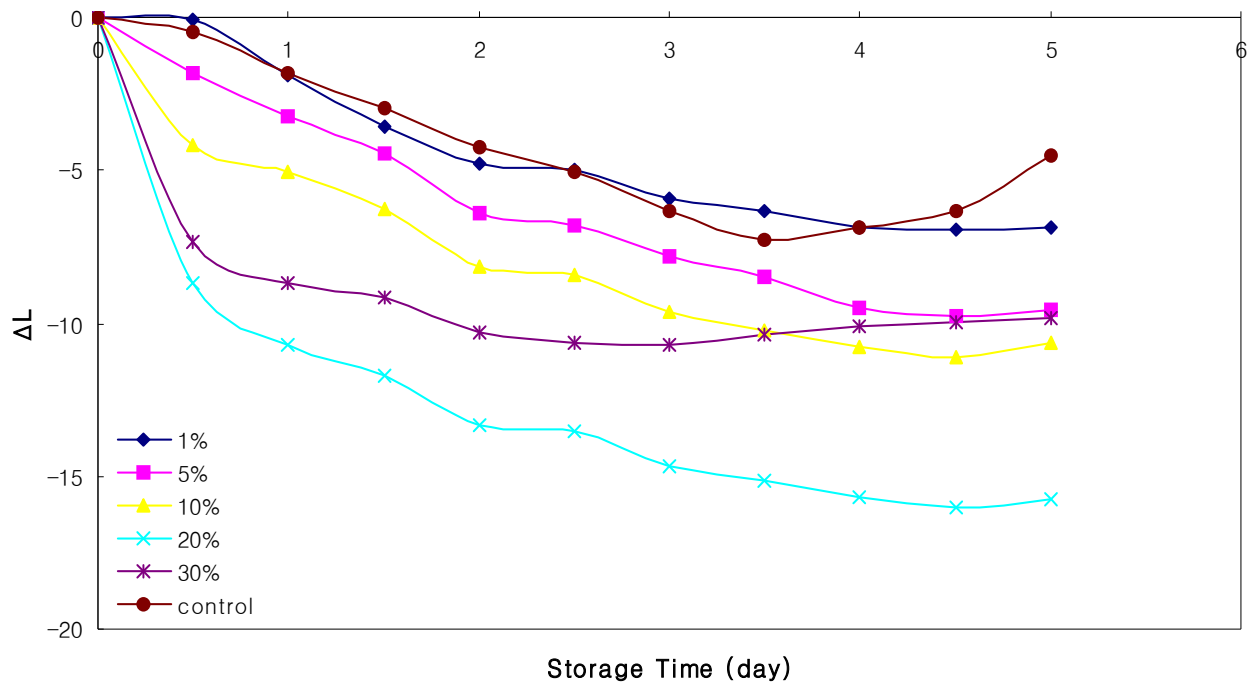


그림 3-4-13. The change of L value for apple juice mixed with **lemon juice** upto 30% during the storage for 5 days.

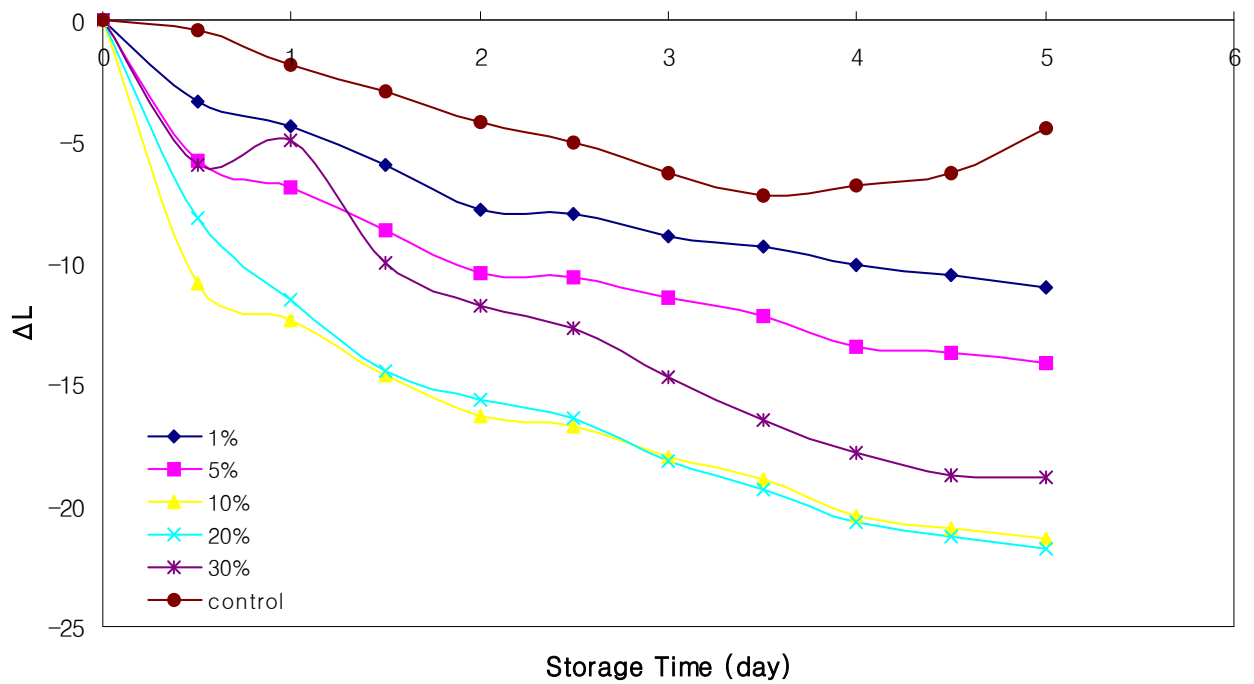


그림 3-4-14. The change of L value for apple juice mixed with **orange juice** upto 30% during the storage for 5 days.

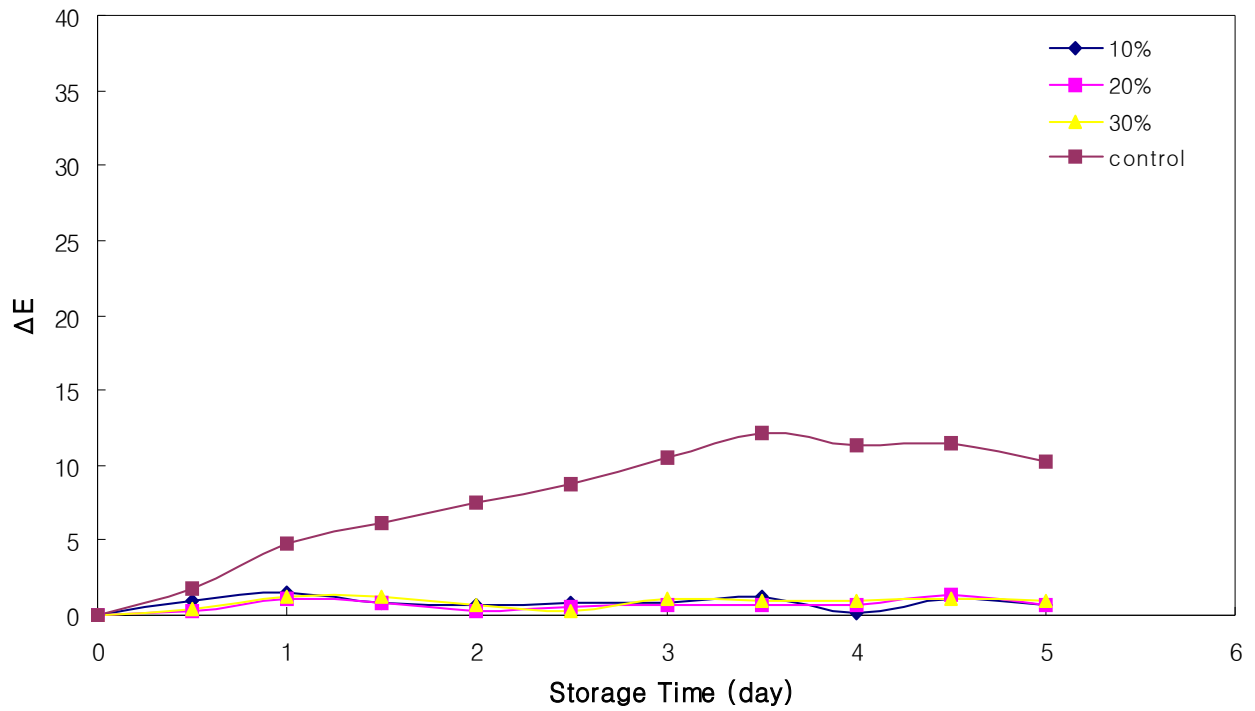


그림 3-4-15. The change of E value for apple juice mixed with **rhubarb** juice upto 30% during the storage for 5 days.

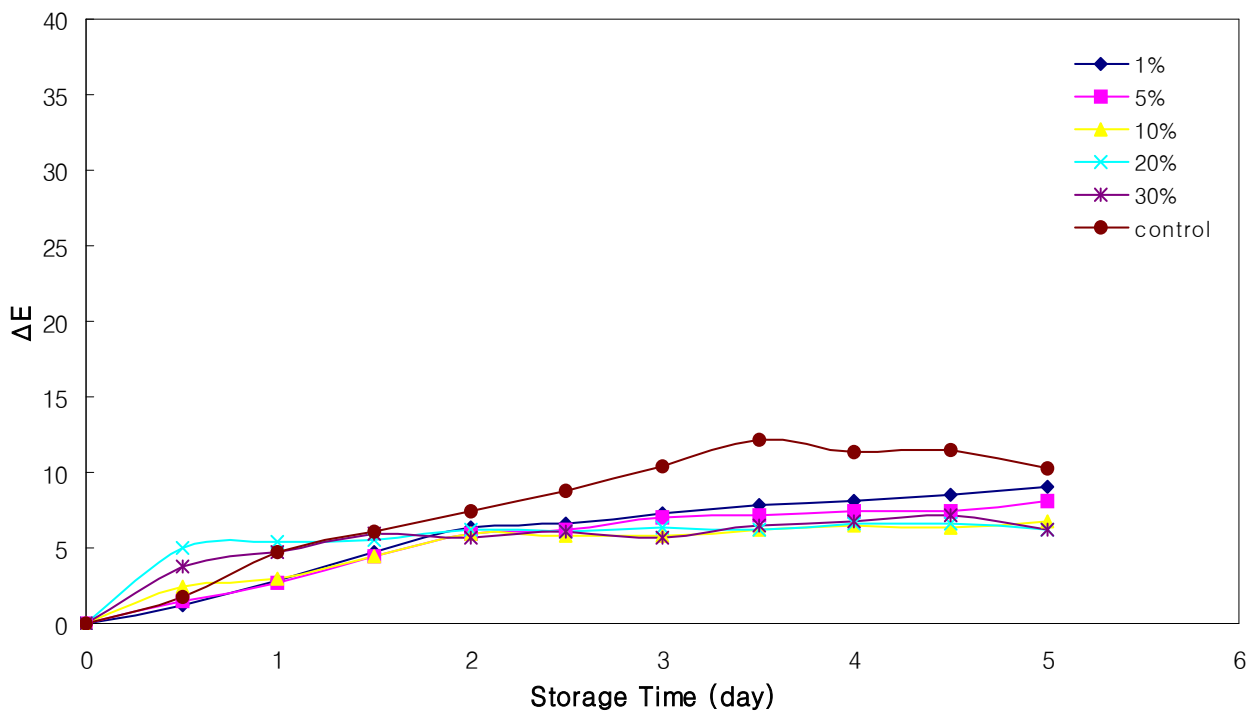


그림 3-4-16. The change of E value for apple juice mixed with **Japanese apricot** juice upto 30% during the storage for 5 days.

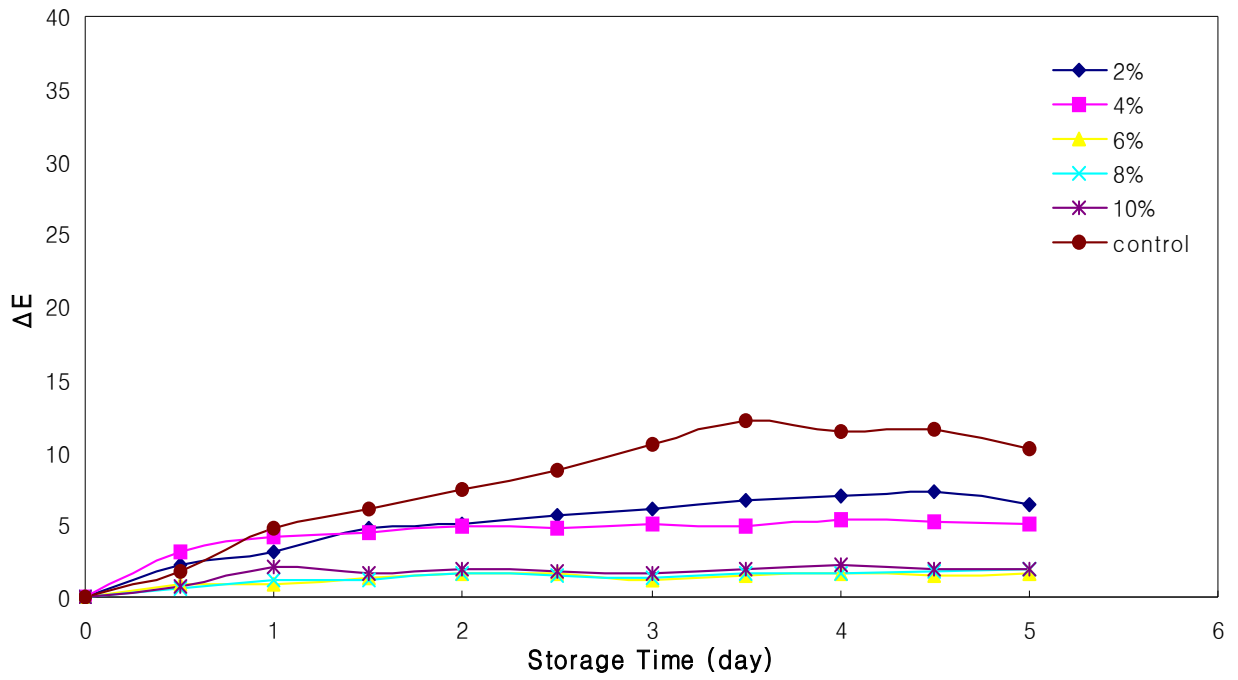


그림 3-4-17. The change of E value for apple juice added with salt upto 10% during the storage for 5 days.

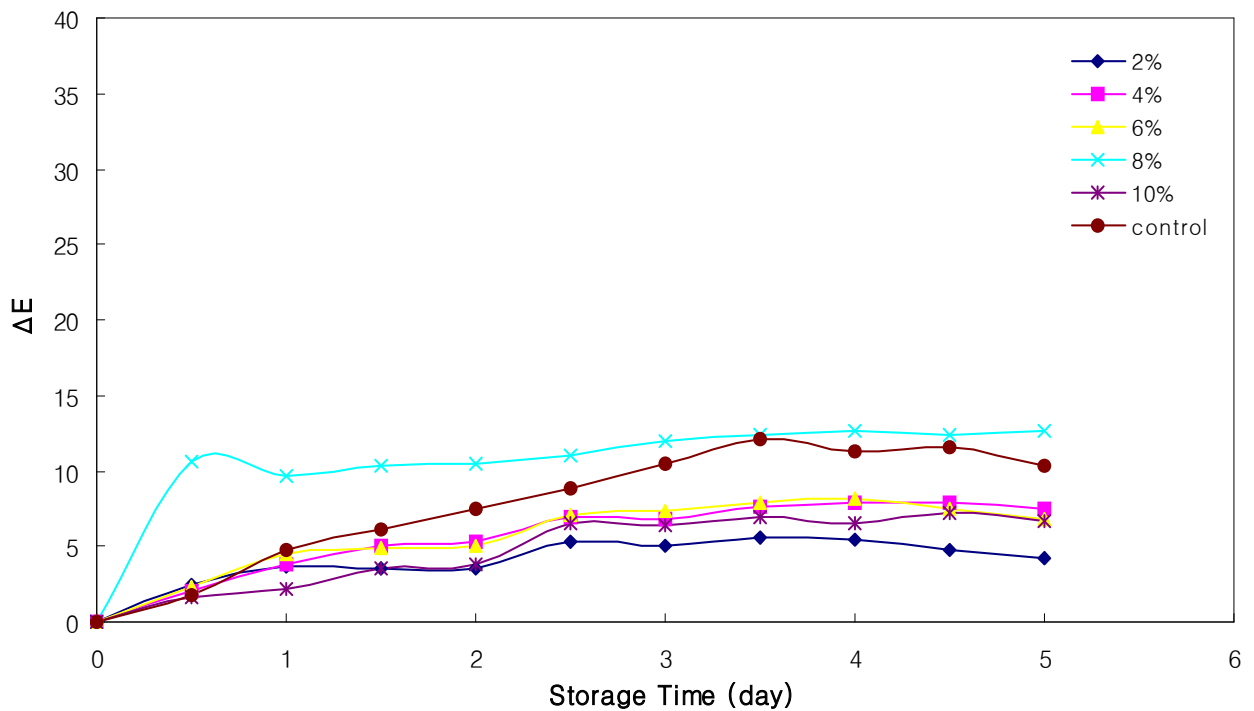


그림 3-4-18. The change of E value for apple juice added with sugar upto 10% during the storage for 5 days.

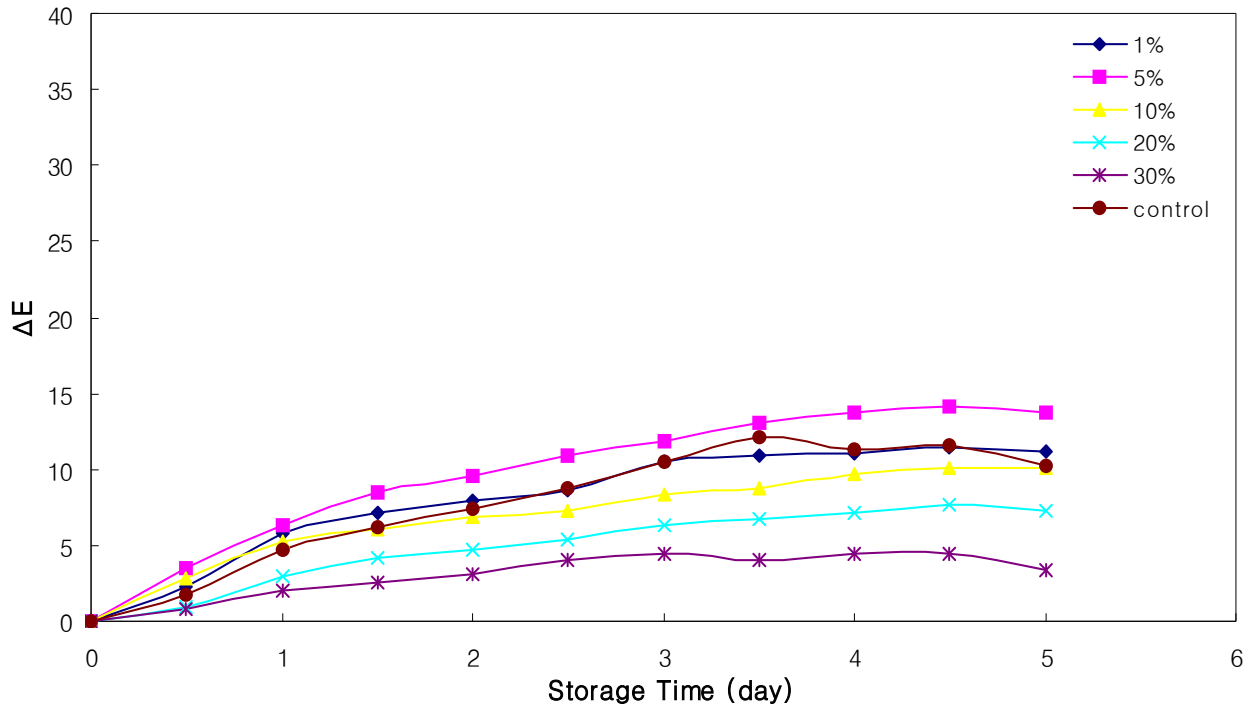


그림 3-4-19. The change of E value for apple juice mixed with **apple vinegar** upto 30% during the storage for 5 days.

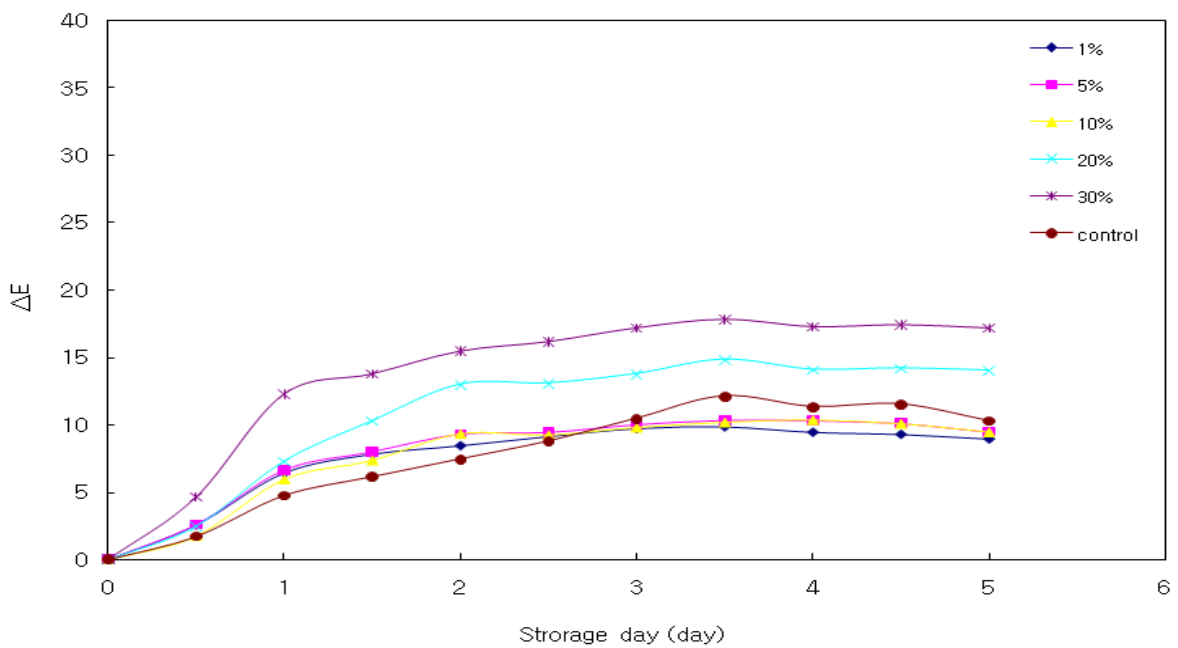


그림 3-4-20. The change of E value for apple juice mixed with **green pepper juice** upto 30% during the storage for 5 days.

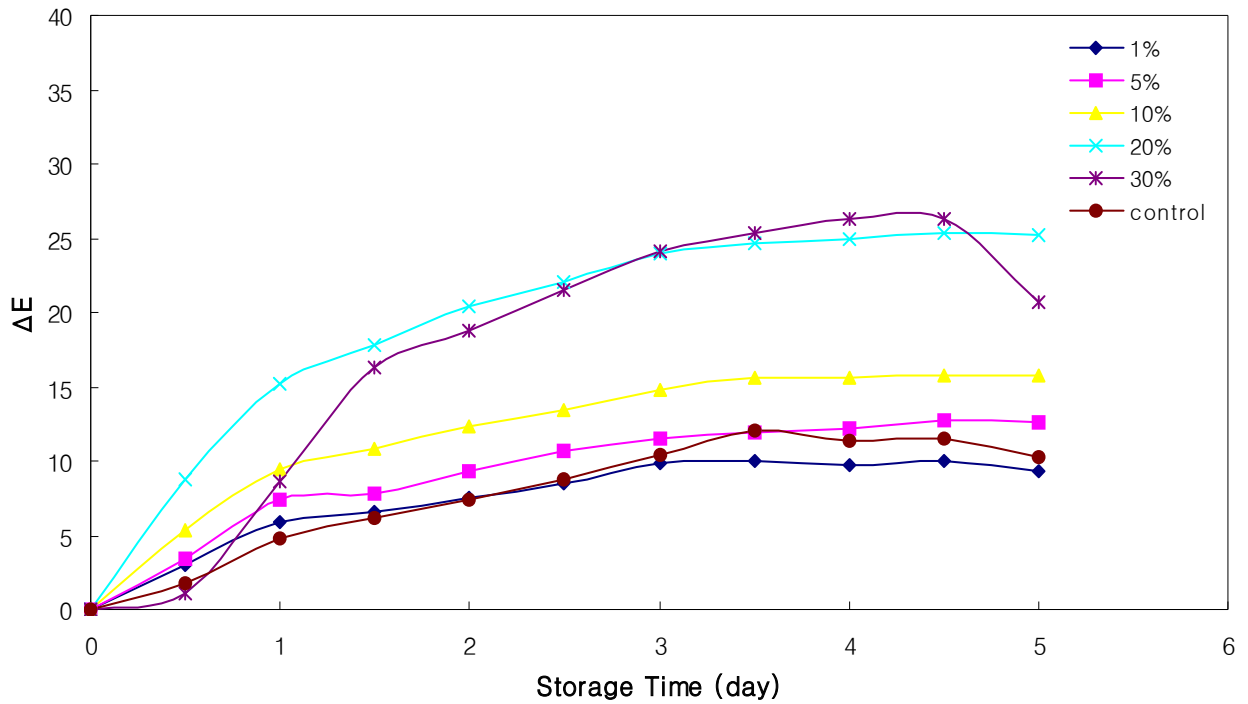


그림 3-4-21. The change of E value for apple juice mixed with **yellow paprika** juice upto 30% during the storage for 5 days.

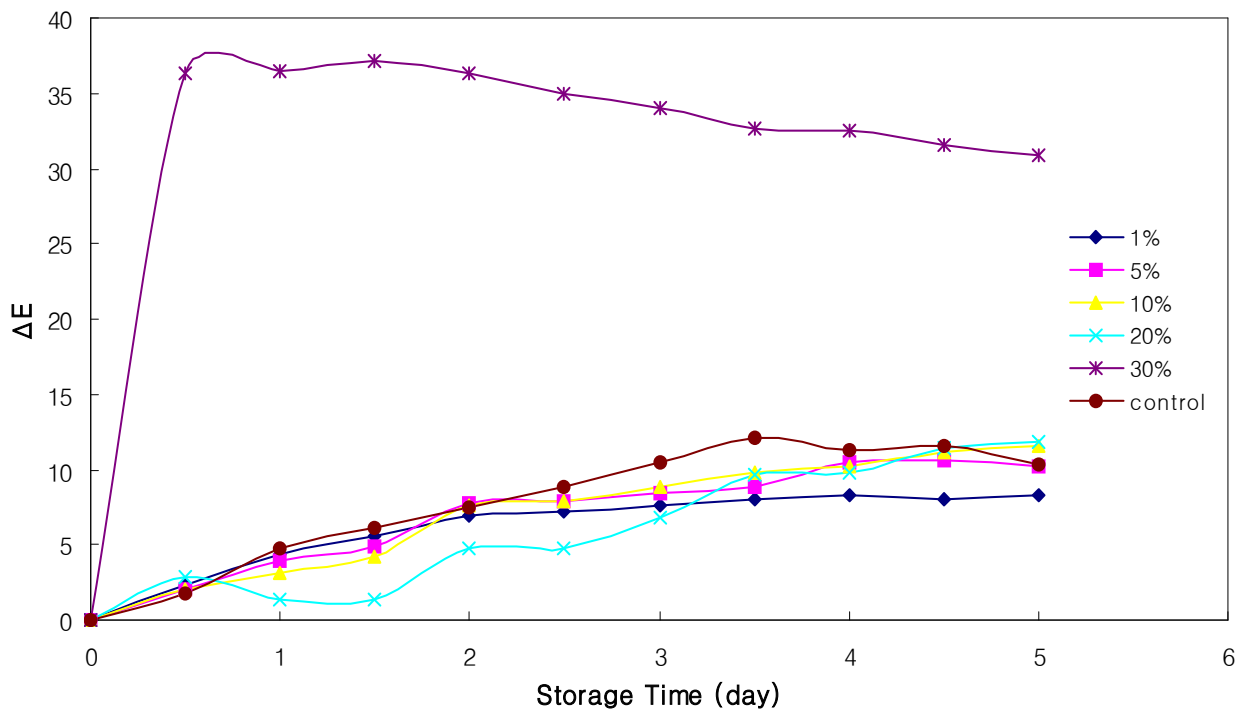


그림 3-4-22. The change of E value for apple juice mixed with **red paprika** juice upto 30% during the storage for 5 days.

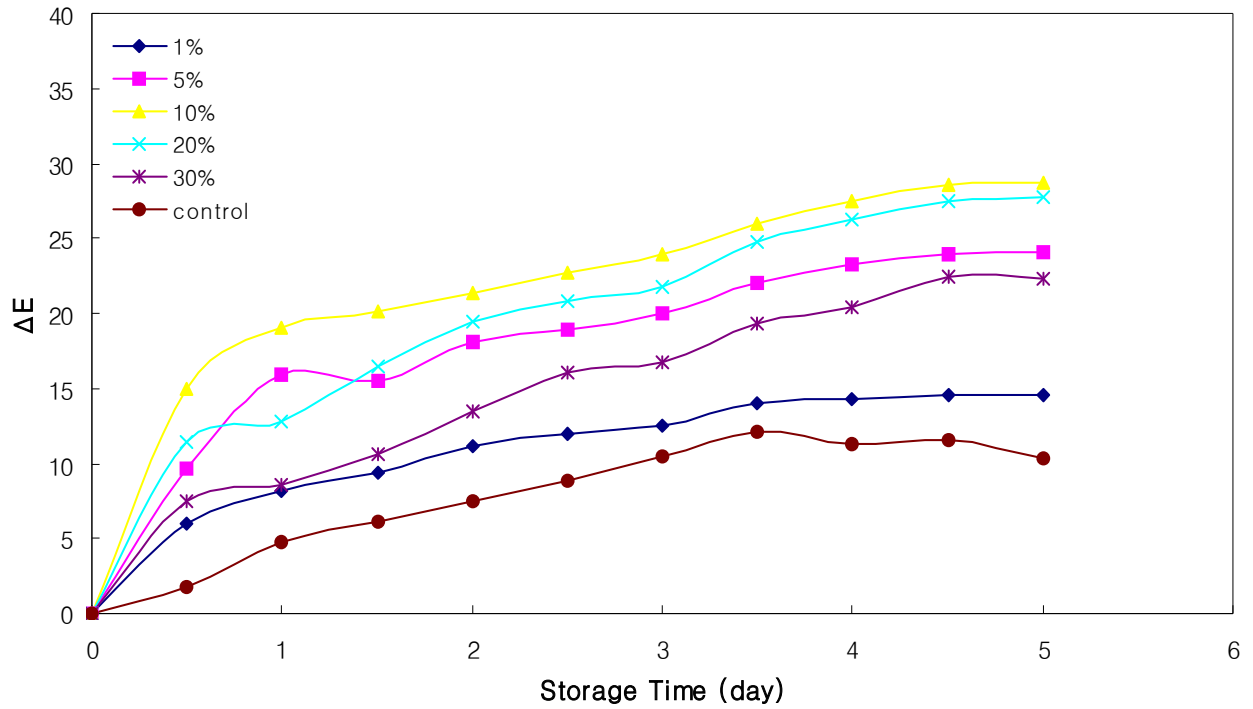


그림 3-4-23. The change of E value for apple juice mixed with **pineapple juice** upto 30% during the storage for 5 days.

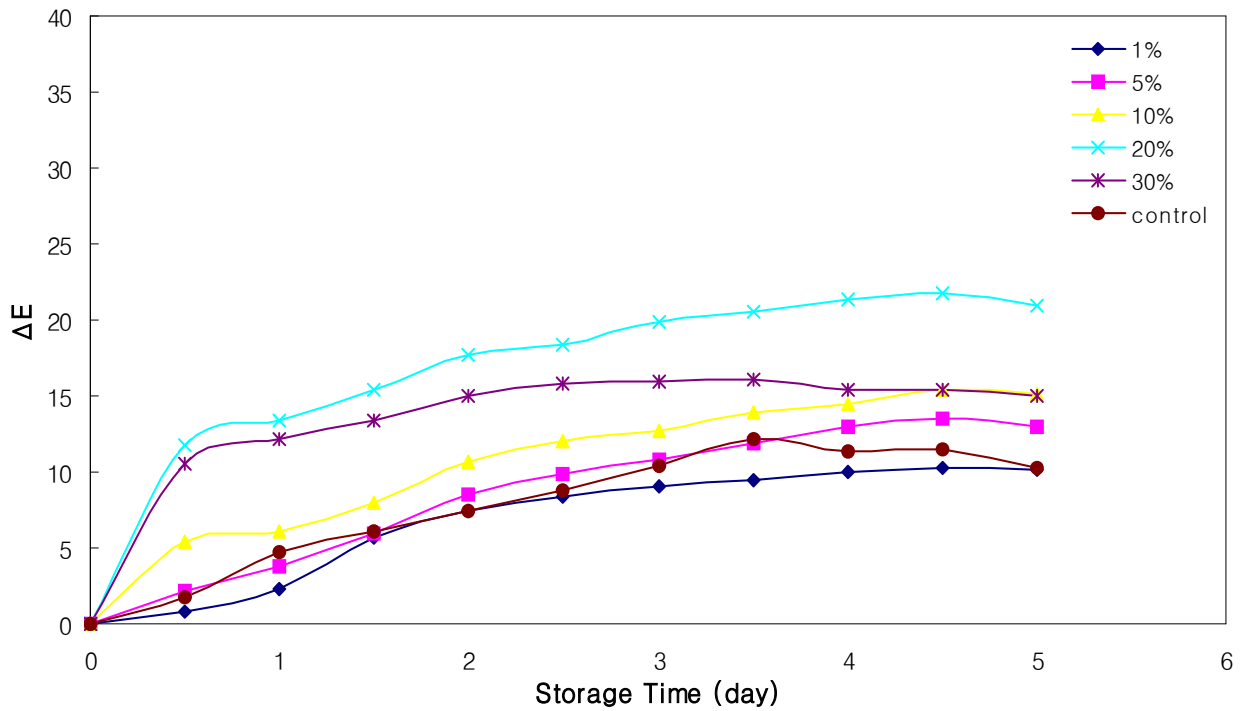


그림 3-4-24. The change of E value for apple juice mixed with **lemon juice** upto 30% during the storage for 5 days.

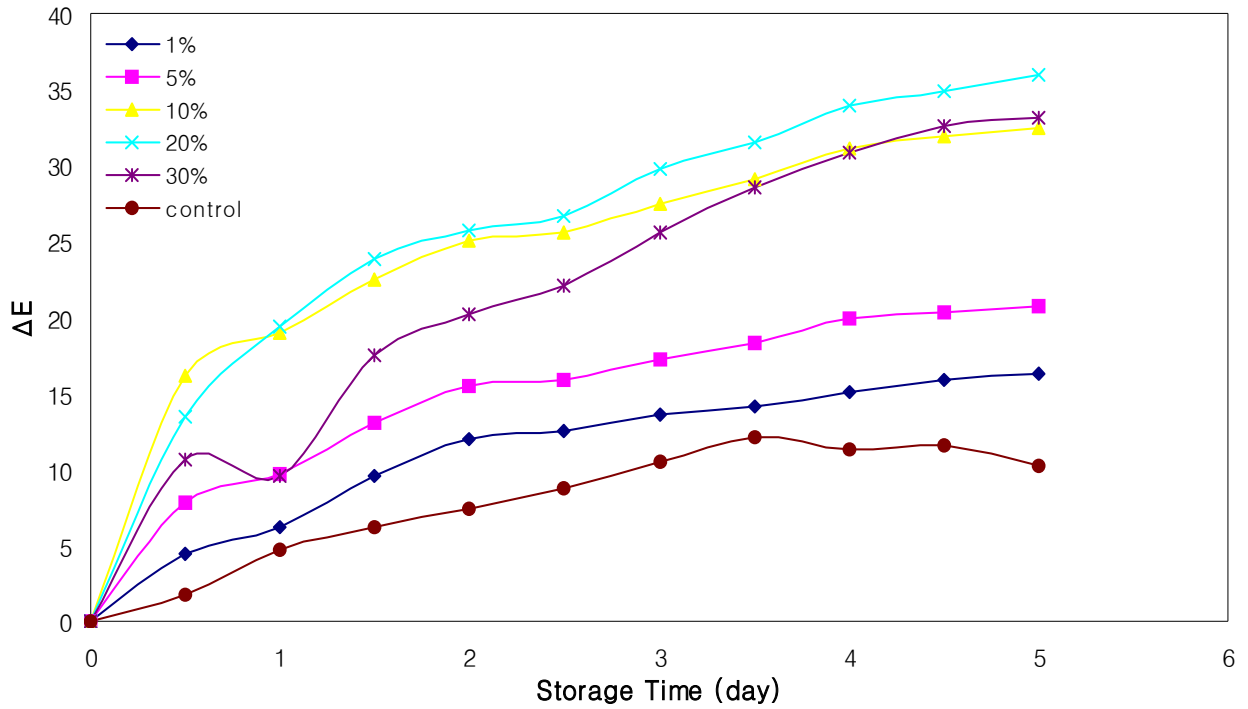


그림 3-4-25. The change of E value for apple juice mixed with **orange juice** upto 30% during the storage for 5 days.

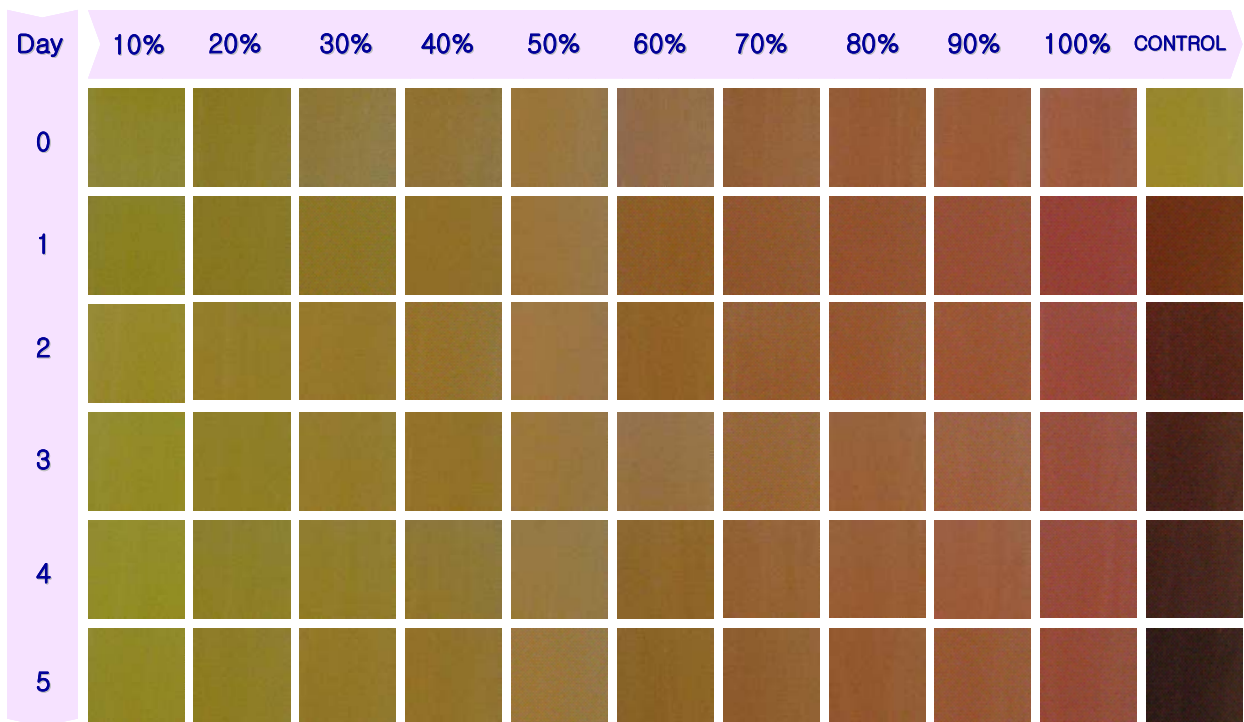


그림 3-4-26. The change of color for apple juice mixed with **rhubarb juice** upto 100% during the storage for 5 days.

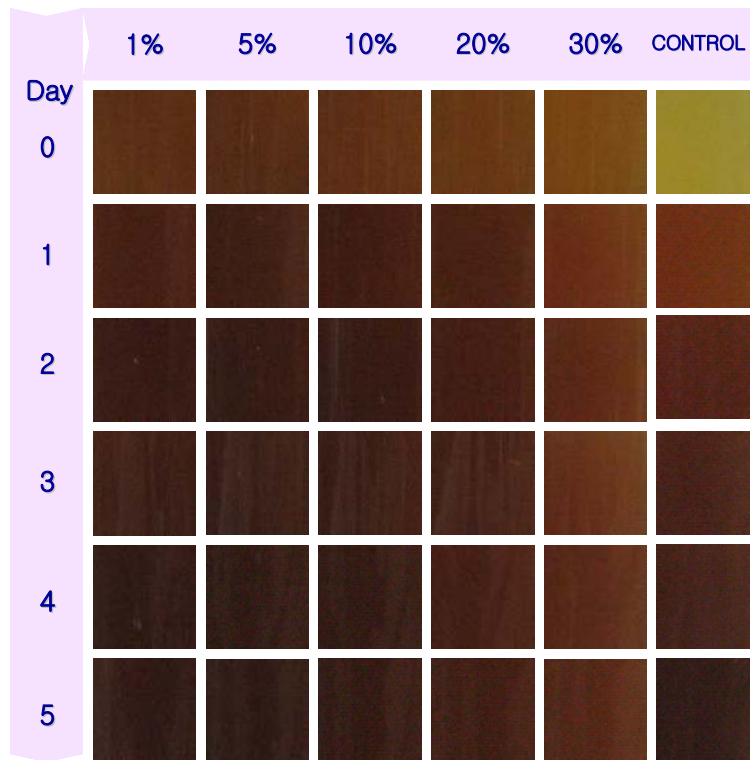


그림 3-4-27. The change of color for apple juice mixed with **Japanese apricot** juice up to 30% during the storage for 5 days.

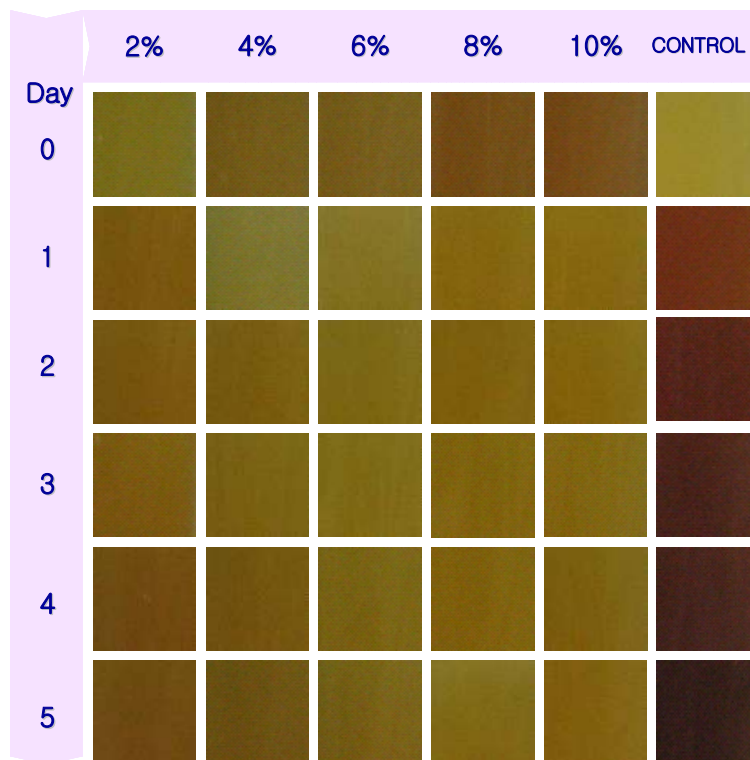


그림 3-4-28. The change of color for apple juice added with **salt** upto 10% during the storage for 5 day.



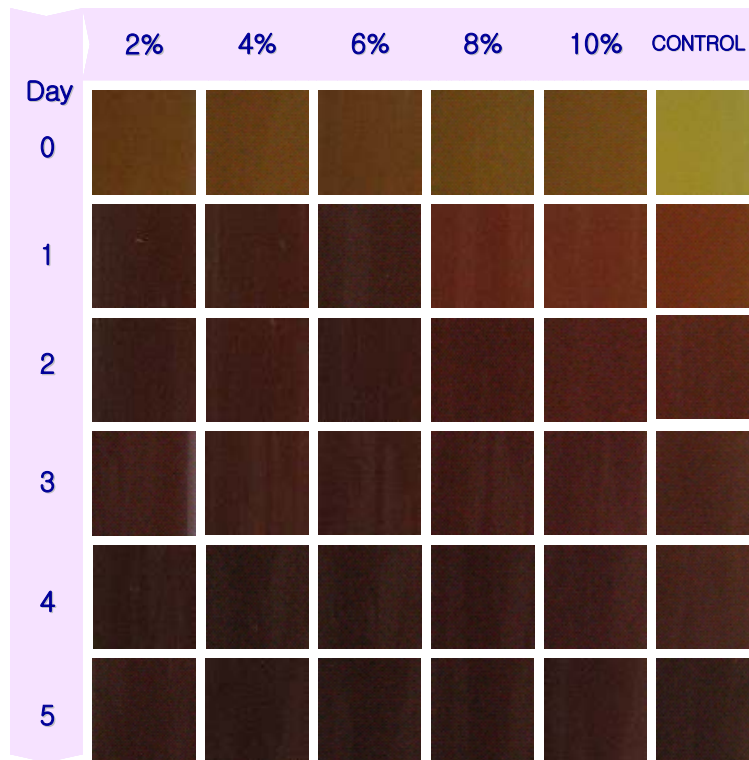


그림 3-4-29. The change of color for apple juice added with **sugar** upto 10% during the storage for 5 days.

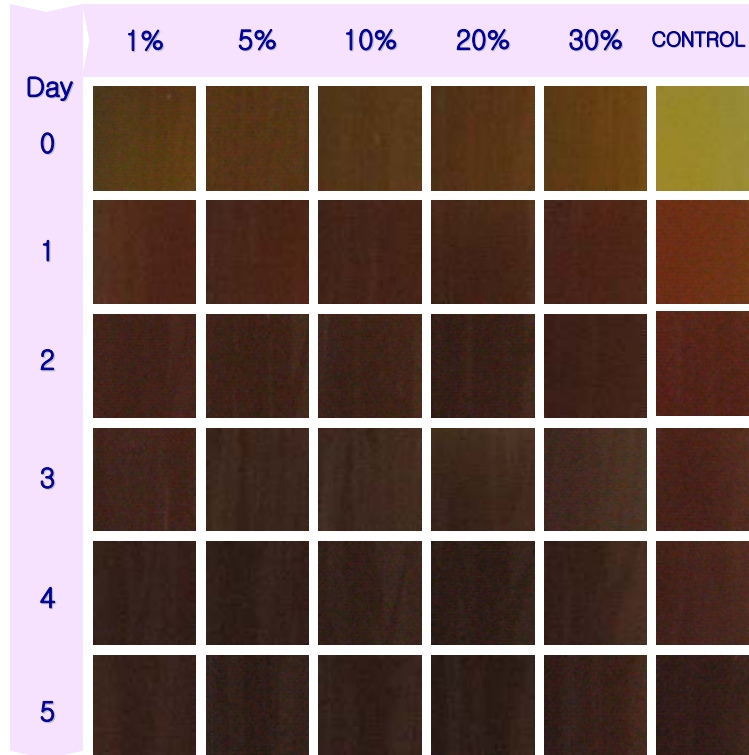


그림 3-4-30. The change of color for apple juice mixed with **apple vinegar** upto 30% during the storage for 5 days

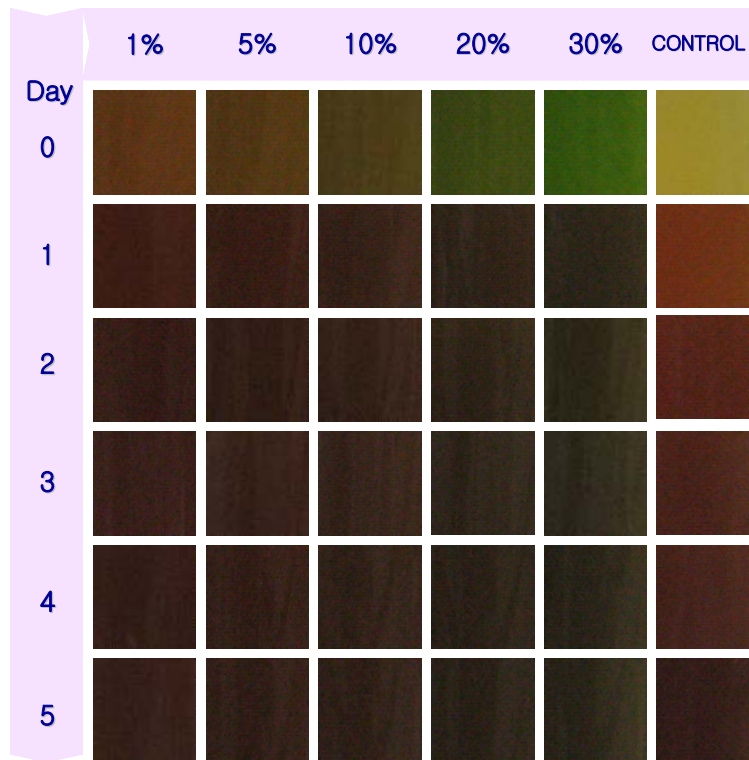


그림 3-4-31. The change of color for apple juice mixed with **green pepper** juice upto 30% during the storage for 5 days.

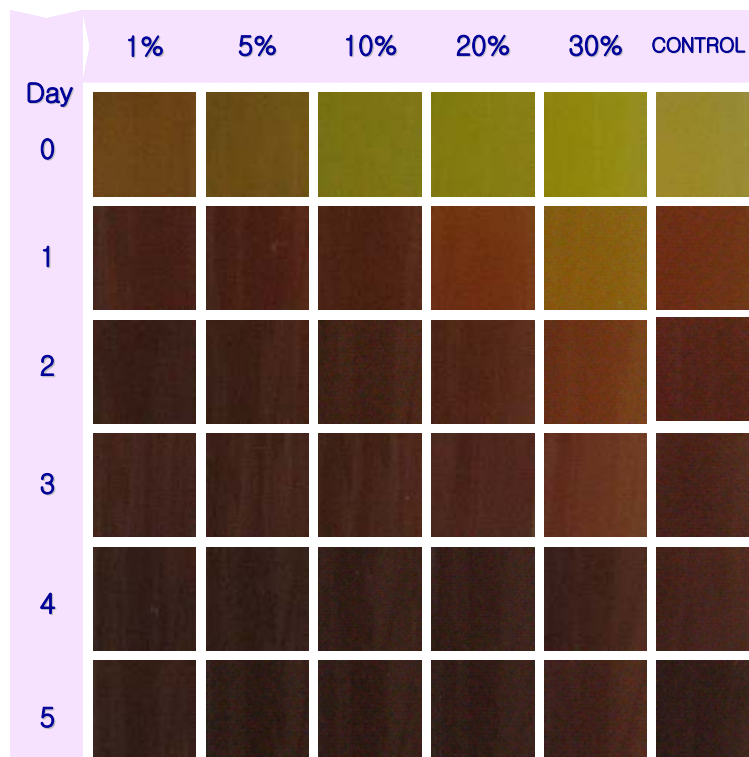


그림 3-4-32. The change of color for apple juice mixed with apple **yellow paprika** juice upto 30% during the storage for 5 days.

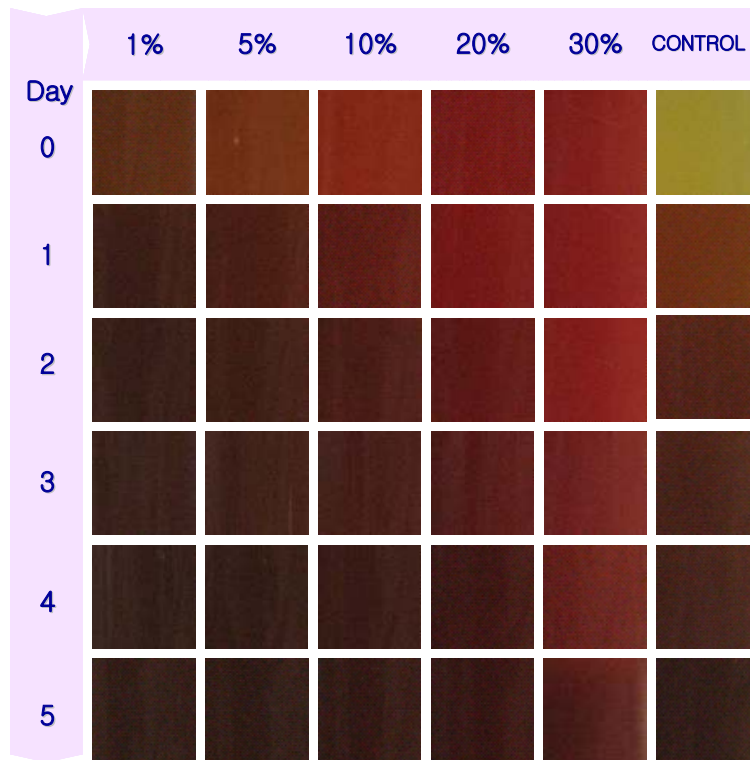


그림 3-4-33. The change of color for apple juice mixed with **red paprika** juice upto 30% during the storage for 5 days.

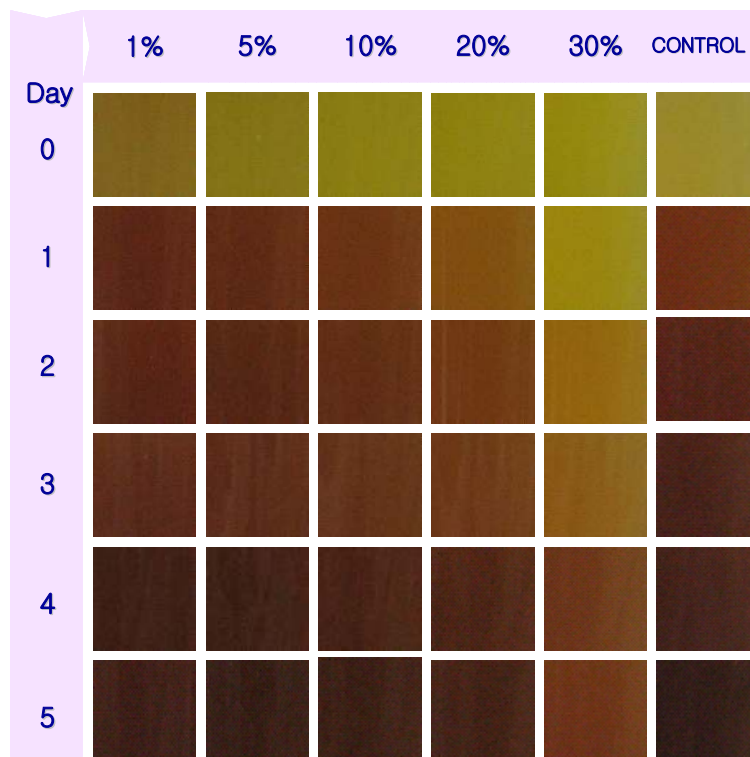


그림 3-4-34. The change of color for apple juice mixed with **pineapple juice** upto 30% during the storage for 5 days.

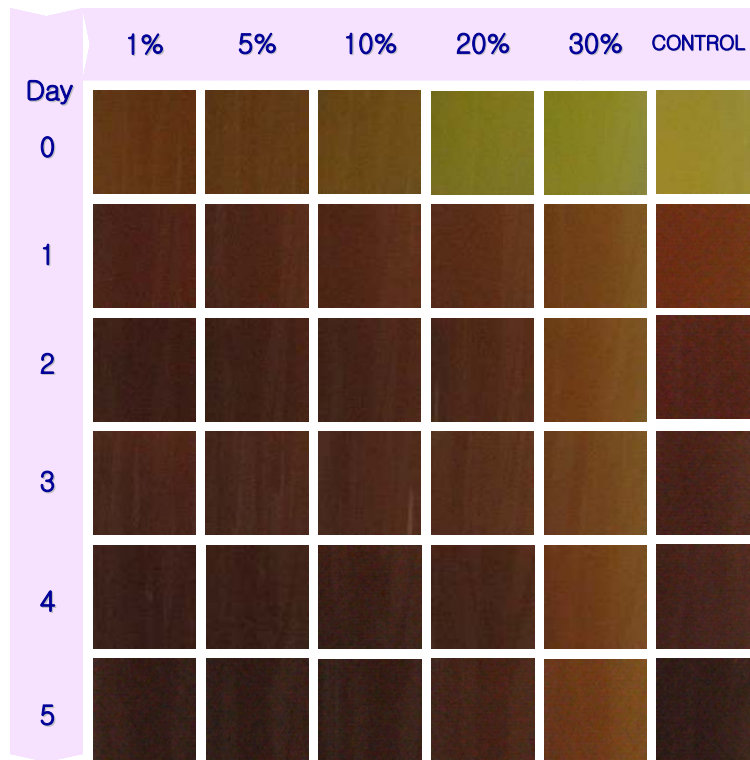


그림 3-4-35. The change of color for apple juice mixed with **lemon juice** upto 30% during the storage for 5 days.

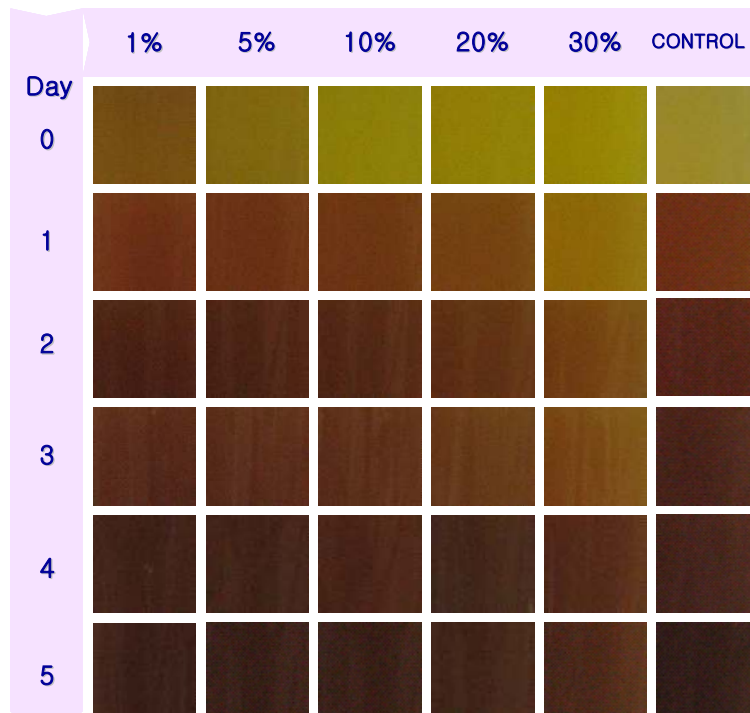


그림 3-4-36. The change of color for apple juice mixed with **orange juice** upto 30% during the storage for 5 days.

다. 탐색된 천연 갈변 방지제의 처리방법 및 농도결정

(1) 박피처리 시 천연 갈변 방지제 첨가 방법 및 농도 결정

(가) 박피처리 시 천연갈변 방지제 첨가방법

○ Fresh-cut 사과 슬라이스 제조 시 효율적인 갈변 방지제 첨가 방법을 조사하기 위해 루바브주스를 이용하여 전처리 용액을 제조한 후 사과 슬라이스를 침지 또는 분무하여 무처리 군과 함께 6일간 저온 저장하면서 색깔변화를 색차계로 측정하여 L값 변화를 그림 3-4-37에 나타내었다. 그림 3-4-37에서 알 수 있듯이 무처리 군의 경우에는 저장초기부터 갈변이 빠르게 진행되어 저장 6일째 L값의 변화가 4.9였다. 분무의 경우에는 무처리 군 보다는 갈변이 더디게 진행되었지만 저장 2일, 4일 그리고 6일째 L값의 변화는 각각 2.0, 3.0 그리고 4.0이었다. 반면 침지의 경우에는 저장 말기까지 L값의 변화가 1.2로 나타났다. 위의 결과를 사진 촬영하여 그림 3-4-38에 나타내었다. 침지의 경우에는 초기 사과 절편의 색깔을 저장 6일까지도 동일하게 유지하였으나 분무와 미처리군의 경우에는 갈변의 진행에 의해 색깔 변화가 매우 크게 나타났다. 그러므로 사과 슬라이스 제조 시 갈변방지를 위한 전처리 방법은 침지의 방법이 분무에 비해 매우 효율적인 방법임을 알 수 있다. 또한 침지 시간(1분, 3분, 5분, 그리고 10분)에 의한 항갈변 효과를 분석한 결과를 그림 3-4-39에 나타내었다. 1분 이상 침지의 경우에는 시간에 상관없이 갈변억제효과가 우수하다는 것을 관측할 수 있었다. 즉 루바브주스에 의한 polyphenol oxidase 저해 반응은 매우 빠른 비가역적 반응이므로 사과 슬라이스가 침지액에 충분히 접촉할 시간적 여유만 있다면 갈변 억제가 가능하다.

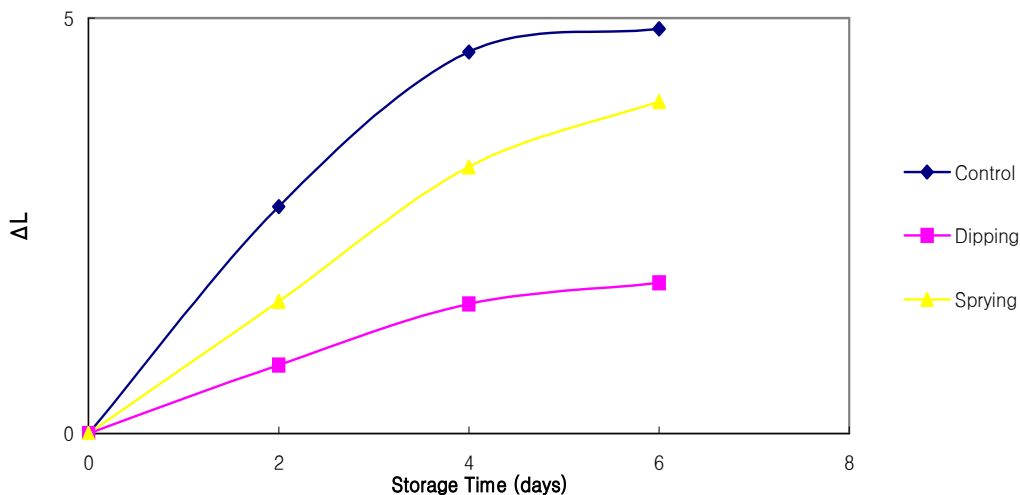


그림 3-4-37. L value change of fresh-cut apple slices according to the pre-treatment method(dipping or spraying)

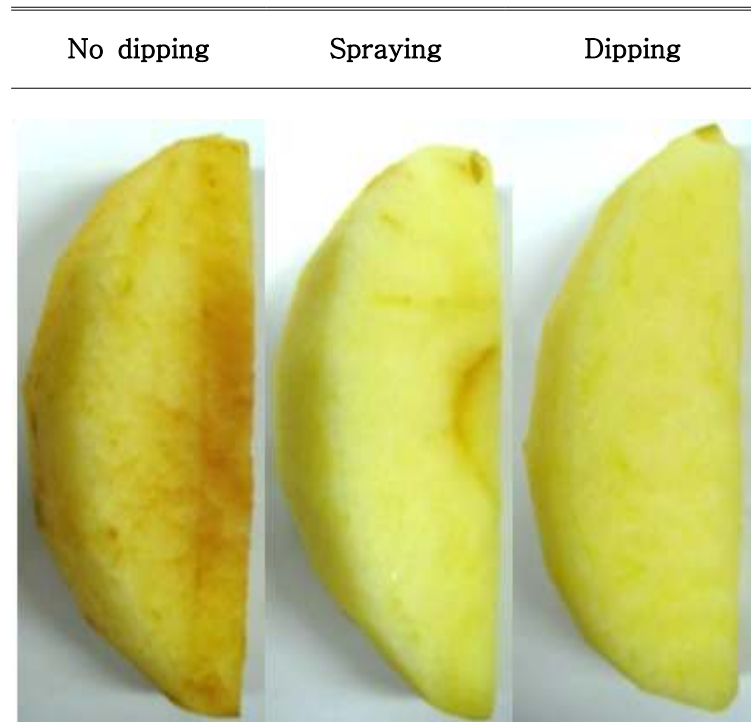


그림 3-4-38. Color of fresh-cut apple slice according to the pre-treatment methods (dipping or spraying) at 6 days.

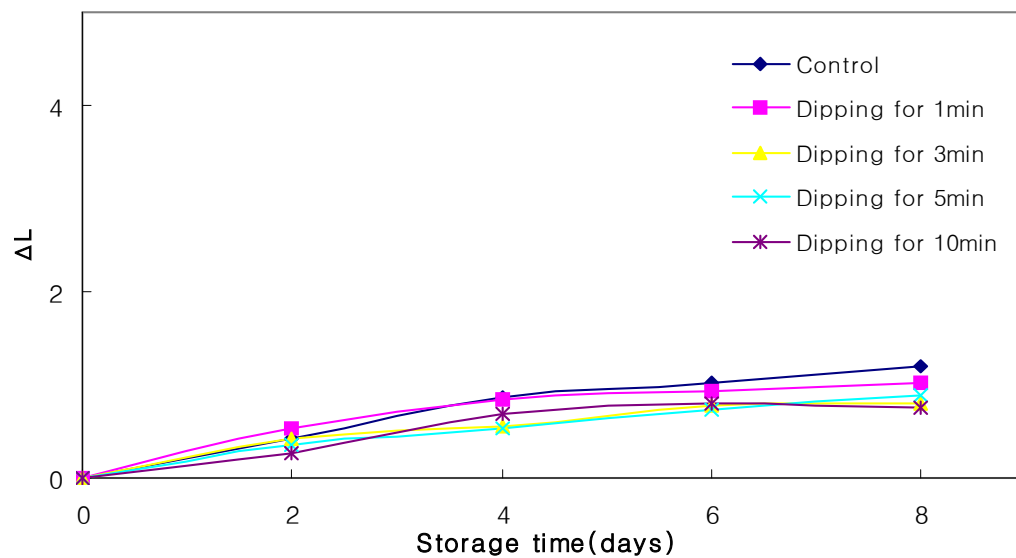


그림 3-4-39. Change of L value according to the dipping times for fresh-cut apple slices.



(나) 박피처리 시 천연 갈변 방지제 농도 결정

- 천연 갈변 방지제로 선택된 루바브주스의 농도별 항갈변 효과를 알아보기 위해 주스를 연속적으로 희석하여 농도별(No dipping & 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, 100%) 갈변 저해 정도를 측정하여 그림 3-4-40에 나타내었다. 그림 3-4-40에서 알 수 있듯이 루바브주스가 희석되어 농도가 낮아질수록 갈변 저해 효과가 감소하여 0%루바브주스의 경우에는 No dipping 처리구와 비슷하게 나타났다. 특히 저장 초기 2일 동안은 루바브 주스의 농도에 상관없이 매우 뛰어난 갈변 방지 효과가 나타났다. 저장 말기에 갈수록 갈변 저해 효과가 60% 농도까지는 항갈변력이 서서히 감소하였으나, 40%이하에서는 급속히 감소함을 알 수 있었다. E값의 변화를 기준으로 갈변 저해 효과를 평가한 경우에도 60% 이상의 농도에서 항갈변력이 6일정도 유지됨을 알 수 있었다(그림 3-4-41). 루바브주스를 단독 항갈변제로 전처리 하였을 경우 최소 50%희석 주스에 3분간 침지 전처리하면 약 6일 정도 효과적으로 갈변이 억제됨을 알 수 있다.
- 본 실험 결과를 사진 촬영하여 그림 3-4-42 에 나타내었다. 그림 3-4-42에서 알 수 있듯이 루바브주스의 농도가 증가할수록 효과적으로 갈변억제 현상을 관찰 할 수 있었다. 특히 저장말기(6일 경과)에서는 50%이상의 농도에서 효과적으로 갈변이 억제 되었다. 그러나 바로 껍질을 제거한 사과와 비교하였을 경우 100% 루바브주스가 제일 비슷한 색깔을 띠고 있음을 알 수 있었다.

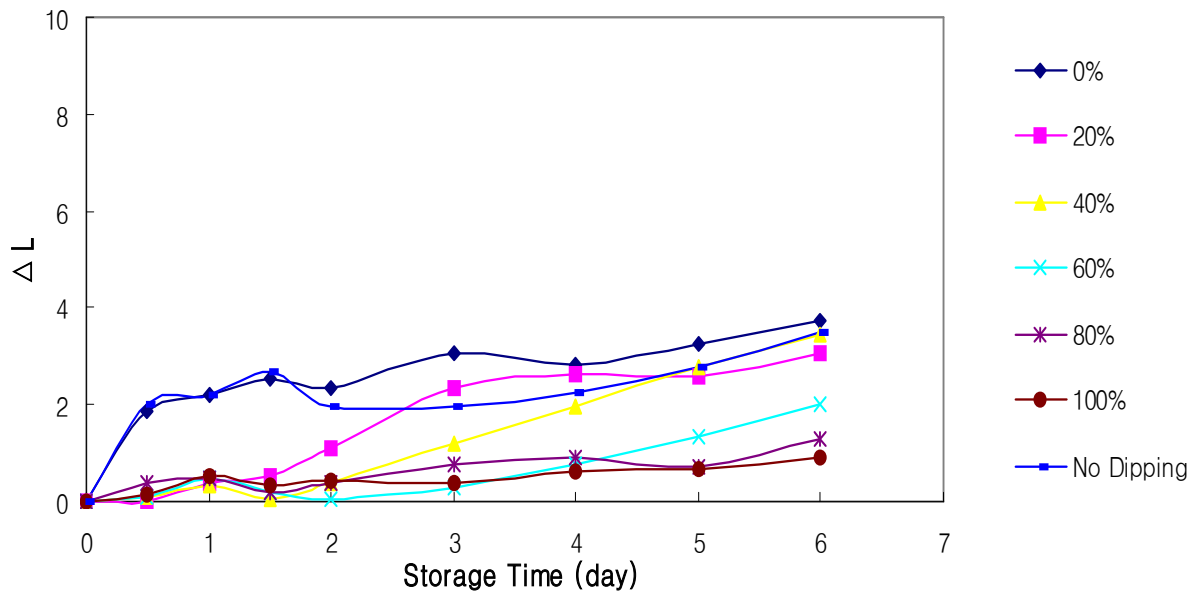


그림 3-4-40. L value change of fresh-cut apples treated with various concentrations of rhubarb juice as a dipping solution.

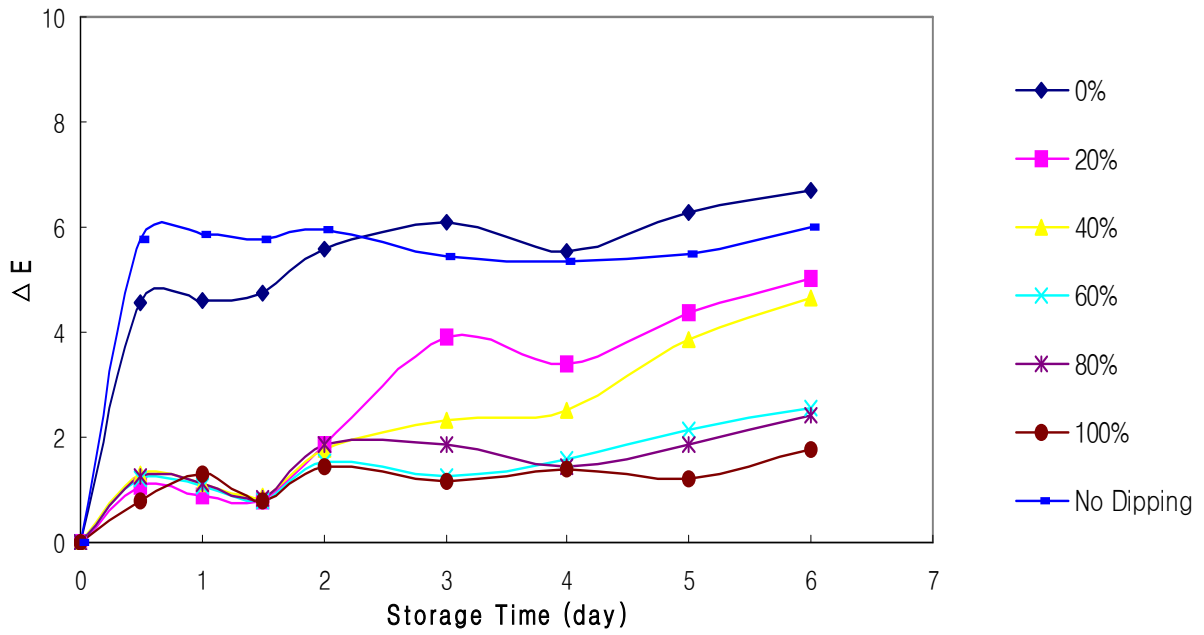


그림 3-4-41. E value change of fresh-cut apples treated with various concentrations of rhubarb juice as a dipping solution.

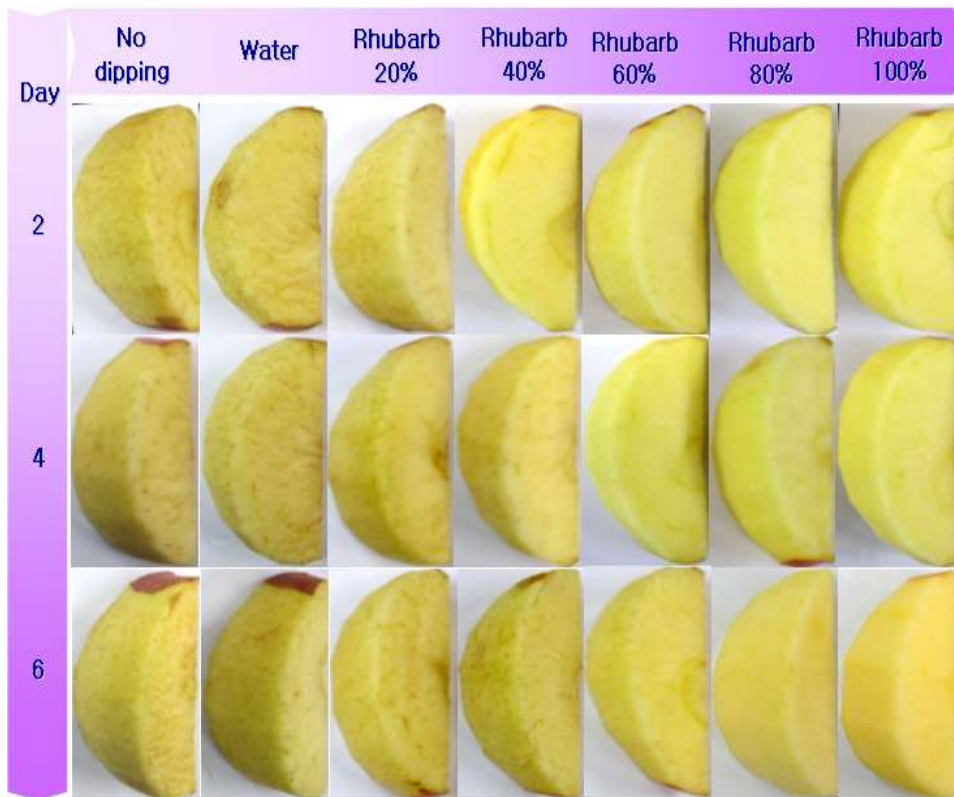


그림 3-4-42. Color change of fresh-cut apple slices with respect to the concentration of rhubarb juice as a dipping solution.



## (2) 사과 사이다의 천연 갈변 방지제 첨가 방법 및 농도 결정

○ 천연 갈변방지제로 선택된 루바브주스의 농도별 항갈변 효과를 알아보기 위해 사과사이다에 첨가된 루바브주스의 총량을 10%로부터 단계적으로 줄여(No treatment, 1%, 3%, 5%, 7%, 9%, 10%) 첨가한 후 저장 5일 동안의 색깔변화를 색차계를 이용하여 측정하였다. 첨가 루바브주스의 양이 증가할수록 갈변 저해 효과가 뚜렷이 나타났다. 5%미만 첨가시  $\Delta L$ 값이 -0.85정도로 약간 갈변이 진행되었지만 9%이상 첨가 시에 초기의 L값을 그대로 유지하였다(그림 3-4-43). 또한  $\Delta E$ 값에서는 같은 오히려 루바브주스의 농도가 9%이상 증가하면 오히려 초기의 사과사이다보다 더 밝은색을 띄는 것으로 나타났다(그림 3-4-44). 사진촬영의 결과에서도 루바브주스를 항갈변제로 첨가하였을 시 9%이상 첨가하였을 때 갈변이 효과적으로 억제됨을 알 수 있었다(그림 3-4-45).

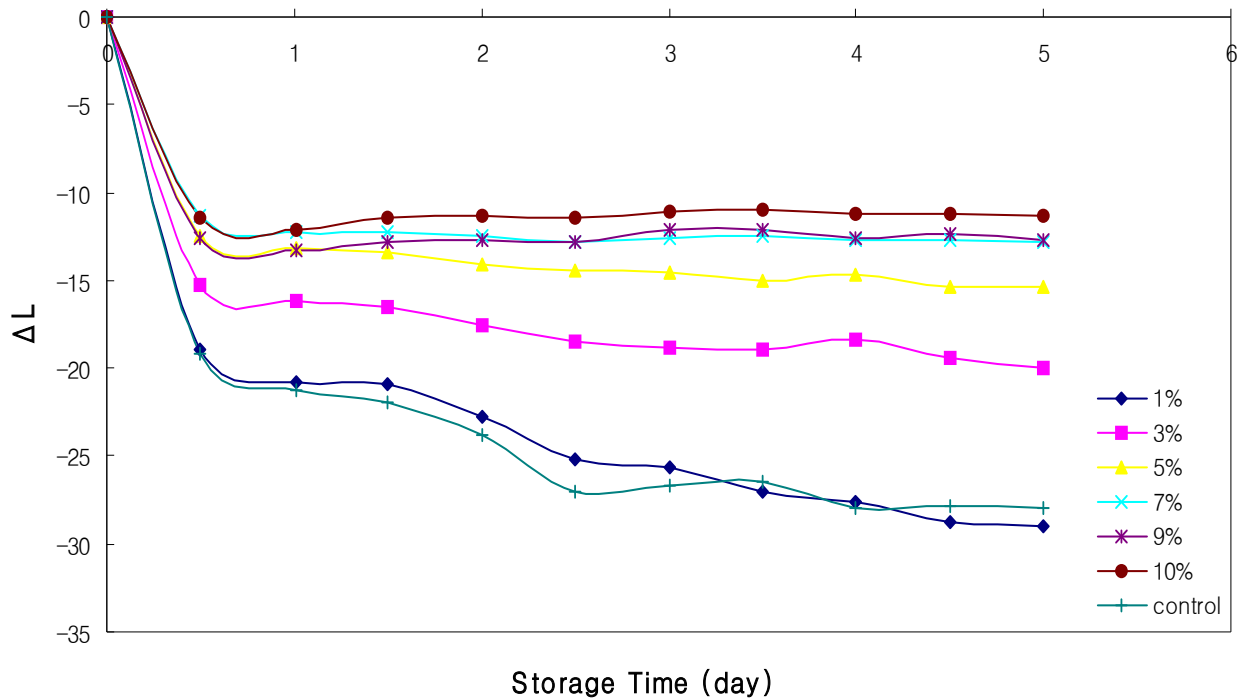


그림 3-4-43. The change of L value for apple juice mixed with various amount(0%, 1%, 3%, 5%, 7%, 9%, 10%) of rhubarb juice.

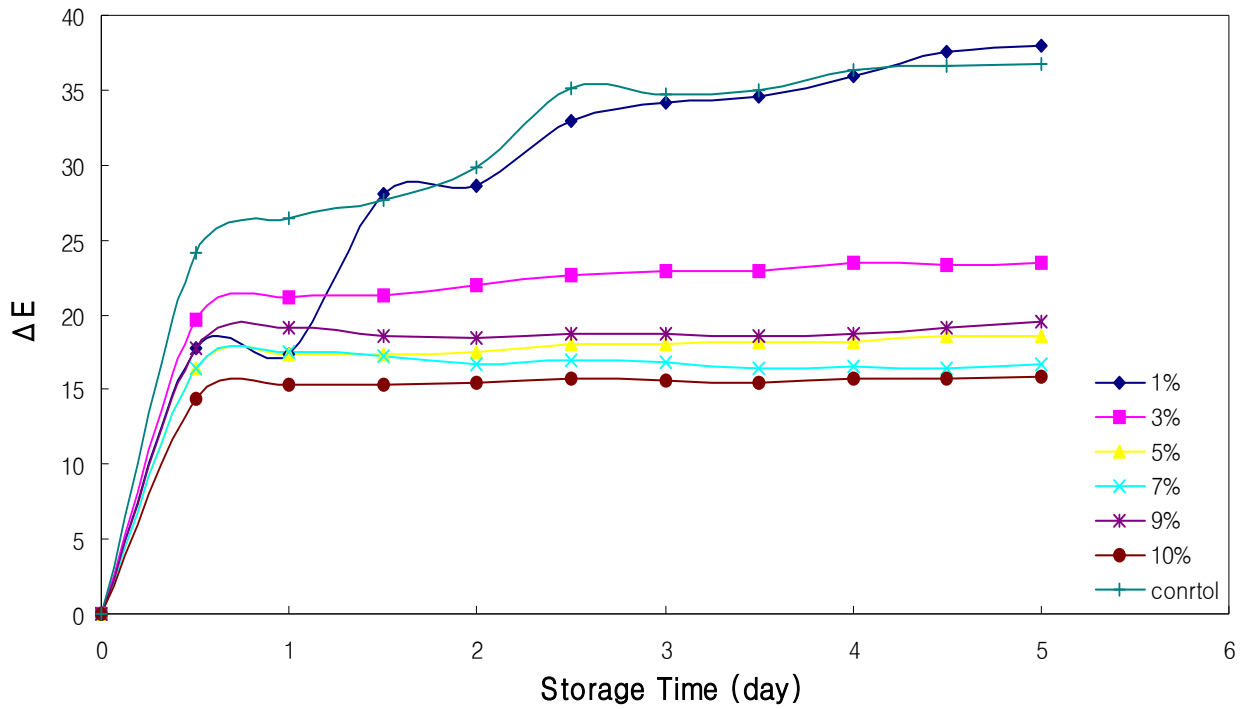


그림 3-4-44. The change of E value for apple juice mixed with various amount (0%, 1%, 3%, 5%, 7%, 9%, 10%) of rhubarb juice.



그림 3-4-45. The color change for apple juice mixed with various amount (0%, 1%, 3%, 5%, 7%, 9%, 10%) of rhubarb juice.

### (3) 사과칩의 천연 갈변 방지제 첨가 방법 및 농도 결정

#### (가) 동결건조 시 갈변방지 효과 검토

- 씨부분을 제거한 사과를 슬라이스 낸 다음 루바브주스를 연속적으로 희석하여 농도별 (No dipping & 10%, 20%, 30%, 40%, 50%)로 침지한 후 동결건조하여 사과칩을 제조하였다. 사과칩의 갈변정도는 사진으로 나타내었다 (그림 3-4-46). 결과에서 알 수 있듯이 루바브주스 처리군의 경우에는 농도에 상관없이 무처리군에 비해 매우 뛰어난 항갈변 효과를 나타내면서 초기의 색을 유지하였다. 반면, 50% 이상의 침지액에 처리하였을 경우 루바브주스의 붉은색이 잔존하는 경향을 보였다. 결국 동결건조하여 사과칩을 제조할 시 루바브주스 10% 희석액으로 처리 하더라도 충분한 항갈변 효과를 나타내었다.

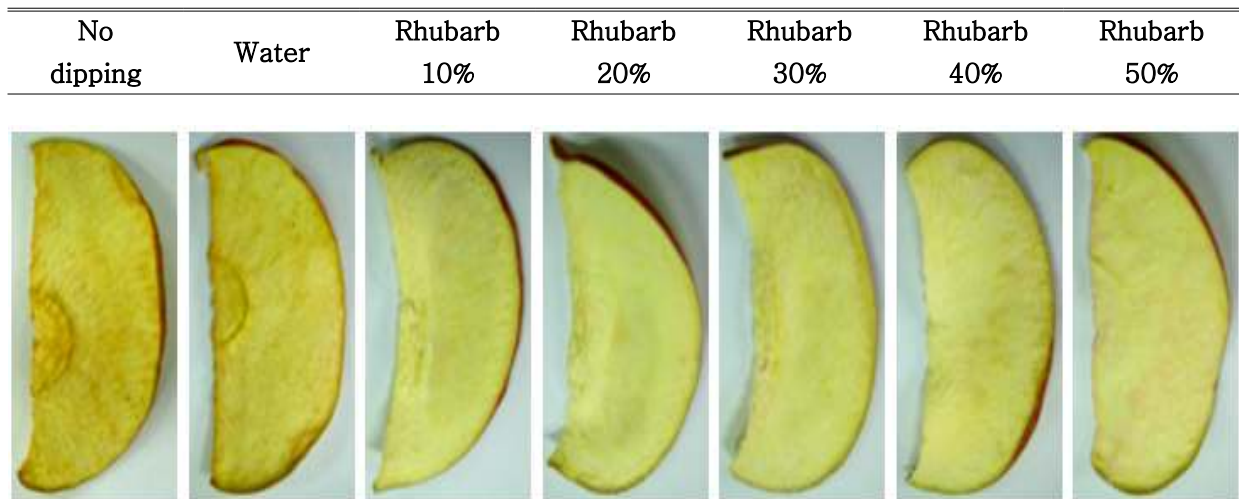


그림 3-4-46. The color of freeze dried apple chips after dipping with various concentration(No dipping, 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%) of rhubarb juice.

#### (나) 열풍건조 시 갈변방지 효과 검토

- 씨부분을 제거한 사과를 슬라이스를 낸 다음 천연갈변 방지제로 선택된 루바브주스를 연속적으로 희석하여 농도별(No dipping & 10%, 20%, 30%, 40%, 50%)로 침지한 후 열풍건조하여 사과칩을 제조하였다. 제조된 사과칩의 갈변 정도는 사진촬영을 통하여 나타내었다(그림 3-4-47) 결과에서 알 수 있듯이 동결건조에 비해 갈변이 많이 진행되었지만 루바브주스 처리군 중 20% 침지액 처리군에서 초기의 사과색을 가장 비슷하게 유지하였다. 반면 루바브 주스의 농도가 높아짐에 따라 루바브주스의 붉은색이 잔존하여 항갈변 효과는 기대할 수 없었다.

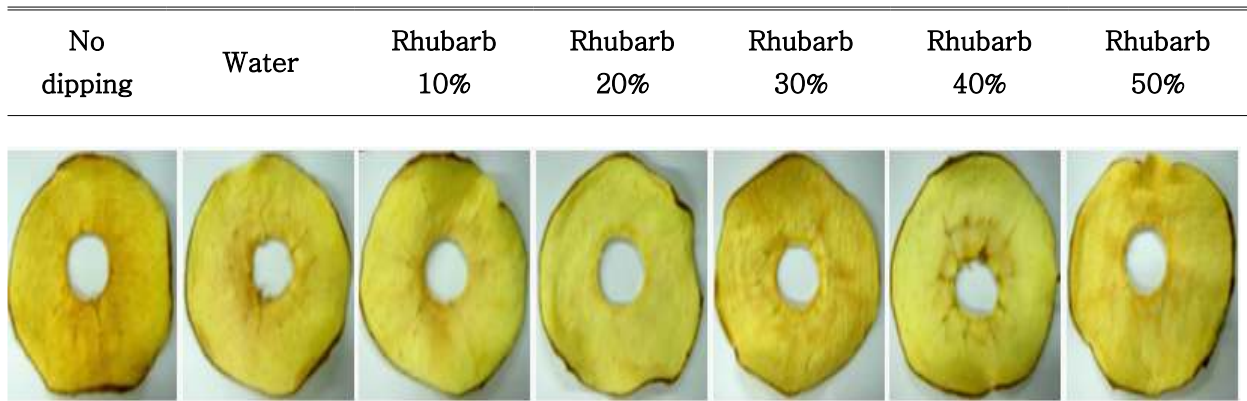


그림 3-4-47. The color of hot air dried apple chips after dipping with various concentration(No dipping, 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%) of rhubarb juice.

라. 천연갈변 방지제 첨가에 의한 사과 사이다 제품의 기호도 평가

- 갈변방지제 첨가에 의한 사과 사이다 제품의 기호도 평가를 위해 갈변방지제 무첨가 대조군을 A군, 기존 사과주스 가공 시 갈변방지제로 가장 흔하게 사용되는 Vit. C를 0.1% 첨가군을 B군, 0.5% 첨가군을 C군, 그리고 본 연구에서 추천한 루바브 주스를 3.3% 첨가군을 D군, 5.0% 첨가군을 E군 그리고 10% 첨가군을 F군으로 각각 분류하여 맛, 색깔, 냄새 그리고 전반적 기호도를 5점 만점으로 평가하였다(표 3-4-1).

표 3-4-1. 갈변제 첨가에 의한 기호도 평가에 사용한 실험군

구분	내용
A군	Control (갈변방지제 첨가 무)
B군	Vitamin C 0.1%를 첨가한 사과 사이다
C군	Vitamin C 0.5%를 첨가한 사과 사이다
D군	Rhubarb 3.3%를 첨가한 사과 사이다
E군	Rhubarb 5%를 첨가한 사과 사이다
F군	Rhubarb 10%를 첨가한 사과 사이다

- 그림 3-4-48 은 갈변방지제 첨가에 의한 맛, 색깔, 냄새 그리고 전반적 기호도에 대한 관능평가 결과를 나타냈으며, 대조군은 갈변제 미처리군을 사용하였다. 그 결과, 맛에 있어서는 루바브 첨가군이 다른 군들에 비해 매우 높은 평가점수를 얻어 다른 군들과 유의적 차이를 보였다. Vit. C 첨가군의 경우에는 오히려 대조군보다 낮은 평가 결과를 얻을 수 있었다. 또한 루바브 주스 농도가 낮을수록 높은 평가 결과를 얻을 수 있었다. 이는 갈변

방지제들의 산도가 매우 높아 Vit. C의 소량 첨가에 의해서도 지나친 산도 감소에 의해 평가 결과가 낮게 나온 것으로 생각된다. 색깔에 있어서는 갈변방지제 처리에 의해 대조군보다 원래의 색깔을 유지할 수 있으므로 높은 평가 결과를 얻을 수 있었다. 즉, 갈변방지제 첨가에 의해 효소적 갈변 반응을 억제함으로써 좋은 관능평가 결과를 얻을 수 있었다. 결국 갈변방지제 무처리군과 처리군과는 뚜렷한 유의적 차이를 보였다.

- 루바브 주스가 독특한 flavor를 가지고 있으므로 flavor에 대한 관능평가를 수행한 결과 대조군 및 Vit. C 첨가군 그리고 루바브 첨가군에서 유의적 차이를 보이지 않았다. 다만, 낮은 농도의 루바브 첨가가 오히려 가장 높은 관능평가 결과를 보였다.
- 전반적 기호도 평가에서는 Vit. C의 0.5% 첨가군과 낮은 농도의 루바브 주스(5% 이하) 첨가군에서 매우 높은 관능평가 결과를 얻을 수 있었다. 이번 결과를 통해 루바브 주스 5% 이상을 사과 사이다에 첨가하므로 효소적 갈변을 효과적으로 방지하면서 맛, 색깔, 냄새의 전반적 기호도를 최대화 할 수 있다.

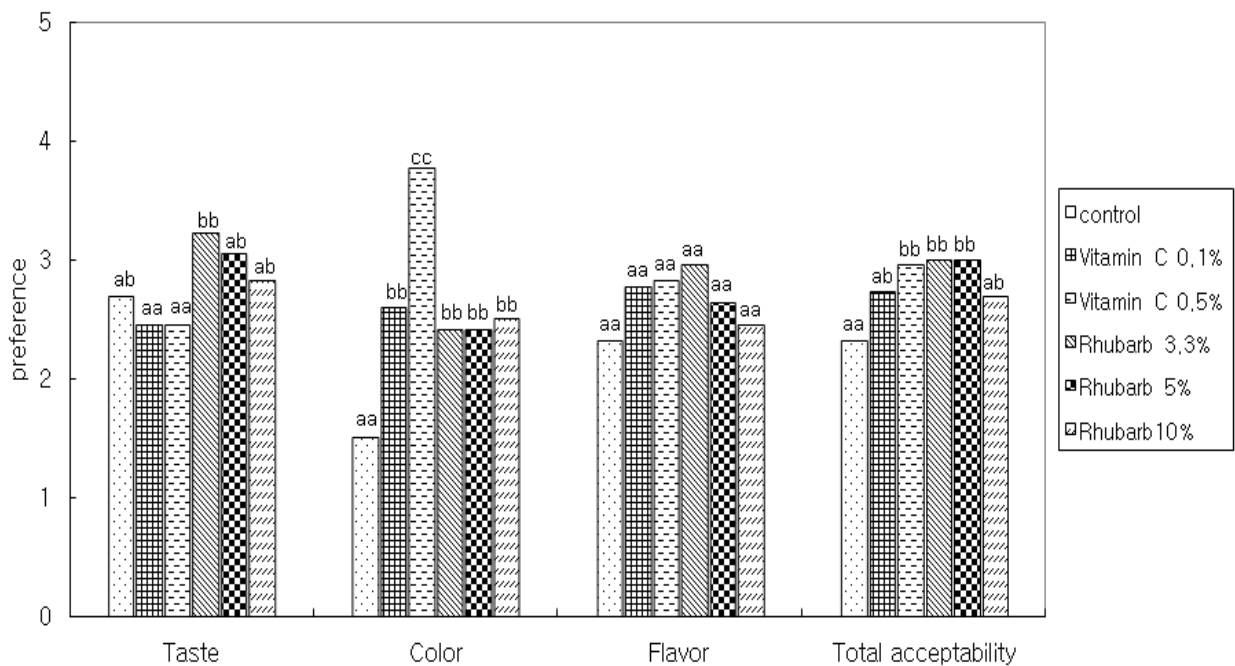


그림 3-4-48. Sensory evaluation of apple cider treated with rhubarb juice by vitamin C at various concentrations.

마. 열처리 후 루바브 첨가에 따른 항갈변 효과

- 사과음료 제조 시 제품의 미생물학적 안전성을 위해 열처리 공정은 필수 불가결한 공정이나 제품의 갈색화 반응을 크게 증대시킨다. 갈색화 반응은 일반적으로 효소적, 비효소적 또는 가열에 의한 갈색화 반응으로 나눌 수 있는데 초기 박피 및 주스착즙 시에는 효소적 갈변이 주를 이루고 이후 가열 시 비효소적 갈변 및 가열에 의한 갈변변화가 크게

진행된다.

- 루바브주스의 유기산 성분들은 (oxalic acid, malic acid etc) 효소적 갈변에 기여하는 polyphenol oxidase의 active site 활성부위에 비가역적으로 바인딩하여 효소를 불활성화시키는 것으로 알려져 있다. 그러므로 루바브주스는 효소적 갈변억제에 매우 유용한 것으로 알려졌으나 가열 또는 비효소적 갈변저해에 대한 정보는 전무하다. 그러므로 루바브 주스의 전반적 항갈변 효과를 알아보기 위해 총량의 10%까지 루바브주스를 사과사아다에 첨가하여 저온 살균 조건(30min at 50°C, 20min at 70°C & 5min at 90°C)에서 열처리 한 후 저장하면서 갈색화 진행 정도를 측정하였다. 그림 3-4-49 에서 알 수 있듯이 50°C 및 70°C에서 저온살균의 경우에는 미살균 처리구와 매우 유사한 L값 변화를 보였다. 90°C의 경우에는 L값이 최대 0.7 정도 감소함을 보였으나 저장 5일 동안 초기의 색깔이 거의 유지됨을 알 수 있었다. 비록 살균 온도가 높아질수록 비효소적 갈변이 진행됨을 알 수 있으나 그 정도는 매우 미미함을 알 수 있었다. 결국 천연 항갈변제로 루바브를 사용할 시 저온 및 상압 살균의 범위에서는 열처리 공정이 제품의 품질에 영향을 주지 않는다고 판단된다. 그림 3-4-50 의 사진의 결과에서도 비록 살균온도가 높아질수록 약간의 갈변이 진행됨을 육안으로 확인할 수 있었으나 통계적으로 유의적 차이를 발견할 수는 없었다. 항갈변제로 루바브 주스 처리 시 polyphenol oxidase에 의한 효소적 갈변 뿐만 아니라 비효소적 갈변도 효과적으로 방지함을 알 수 있었다. 루바브주스 처리 시 열처리 후에도 항갈변 효과가 지속됨으로 상업적 응용성이 매우 높은 항갈변제임을 알 수 있었다.

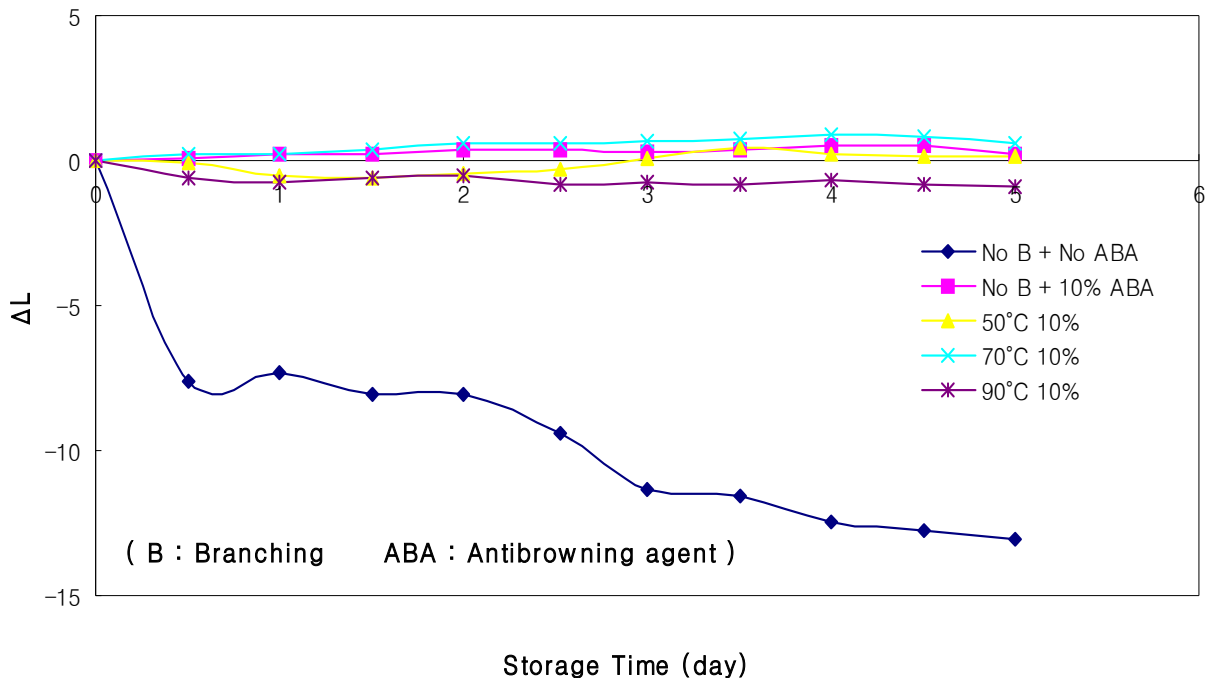


그림 3-4-49. The change of L value for apple juice after pasteurization at various time-temperate conditions during the storage for 5 days.

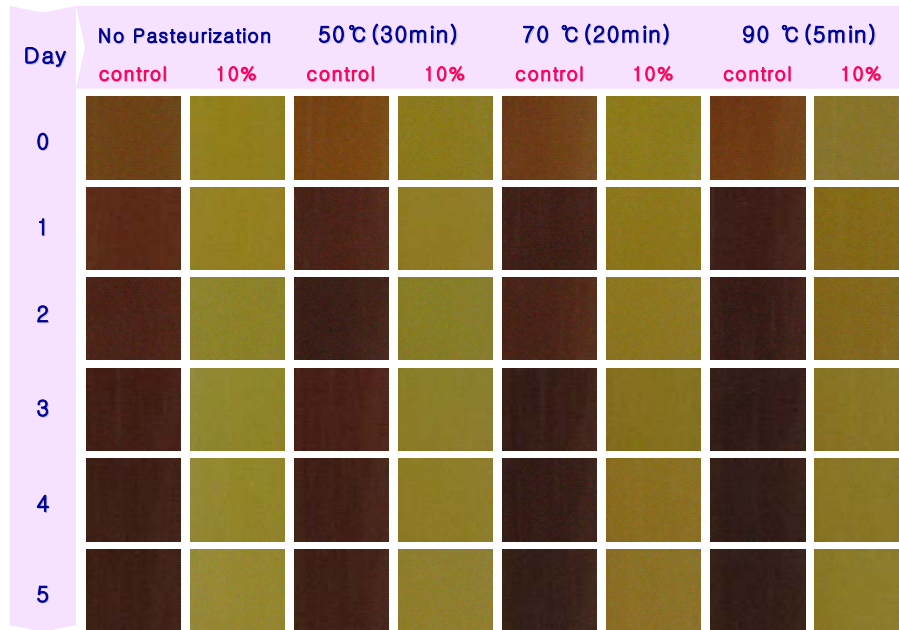


그림 3-4-50. The change of color for apple juice after pasteurization at various time-temperate conditions during the storage for 5 days.

○ 열처리 후 루바브 주스 첨가에 따른 사과 사이다의 관능평가 결과를 그림 3-4-51에 나타내었다. 특히 색깔에 있어서 열처리에 의해 갈변화가 진행되어 3.3% 루바브 주스 첨가군의 경우 5% 또는 10% 첨가군에 비해 매우 낮은 평가 결과를 얻어 유의적 차이점을 보였다. 그러므로 전반적 기호도에 있어서도 대조군보다는 모든 실험군에서 높게 나타났지만 5% 이상의 루바브 주스 첨가군이 유의적 차이를 보이는 높은 관능평가 결과를 보였다.

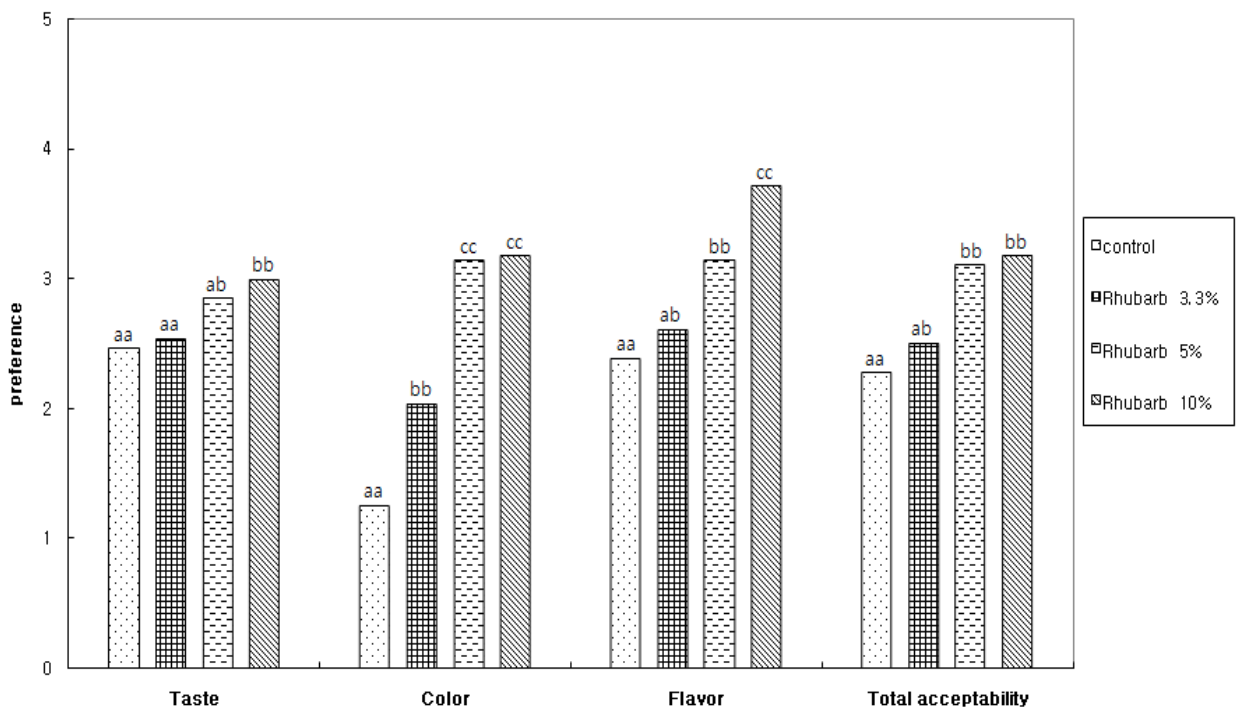


그림 3-4-51. Sensory evaluation of apple cider after heat treatment at 90°C for 5 min.



## 바. 사과사이다 공정 개발

### (1) 착즙 방법에 따른 사과 사이다 가공 적성 시험

- 사과 사이다 착즙 시 착즙방법 및 껍질 포함 유무에 따라 8가지 군으로 나누어 가공적성 실험을 실시하였다(표 3-4-2).

**표 3-4-2.** Classification of experimenting group according to the juicing method and the presence of apple skin.

구분	내용	껍질포함 유, 무
A	Juicer기를 이용한 juicing	유
B	Extruder를 이용한 crushing	유
C	Mixer를 이용한 cutting	유
D	Colloid mill를 이용한 milling	유
E	Juicer기를 이용한 juicing	무
F	Extruder를 이용한 crushing	무
G	Mixer를 이용한 cutting	무
H	Colloid mill를 이용한 milling	무

#### (가) pH 변화

- 착즙방법 및 껍질포함 유무에 따른 사과사이다 제품 저장 중 pH 변화를 측정하여 표 3-4-3에 나타내었다. 그 결과 pH는 A~H군 모두 pH 3.67 ~ 3.81를 보였다. 각 시료간의 유의적 차이는 없는 것으로 나타났다. 단지 껍질 포함 유무에 따라 약간의 pH 변화가 관찰되었으나 이 또한 큰 유의적 차이를 보이지 않았다.

**표 3-4-3.** pH change of apple cider according to the juicing method and presence of apple skin during the storage for 15 days.

구분	내용	pH			
		0 days	5 days	10 days	15 days
A	껍질 유 juicing	3.81	3.80	3.79	3.80
B	껍질 유 crushing	3.67	3.67	3.67	3.67
C	껍질 유 cutting	3.79	3.79	3.79	3.79
D	껍질 유 milling	3.75	3.70	3.72	3.73
E	껍질 무 juicing	3.70	3.70	3.71	3.71
F	껍질 무 crushing	3.72	3.74	3.75	3.75
G	껍질 무 cutting	3.74	3.74	3.75	3.76
H	껍질 무 milling	3.71	3.69	3.69	3.70



(나) 당도 변화

- 착즙방법 및 껍질포함 유무에 따른 제품의 저장 중 당도변화를 측정하여 표 3-4-4에 나타내었다. 실험군들의 당도는 13.4~15.0 Brix였고 단지 껍질 포함유무에 따라 당도의 차이를 보였으나 유의적차이를 관찰할 수 없었다.

표 3-4-4. Brix change of apple cider according to the juicing method and presence of apple skin during the storage for 15 days.

구분	내용	Brix			
		0 days	5 days	10 days	15 days
A	껍질 유 juicing	15.0	15.0	15.0	15.0
B	껍질 유 crushing	15.0	15.0	15.0	15.0
C	껍질 유 cutting	15.0	14.8	14.8	14.8
D	껍질 유 milling	14.0	14.0	14.0	14.0
E	껍질 무 juicing	13.5	13.6	13.8	14.0
F	껍질 무 crushing	13.5	13.7	14.0	13.8
G	껍질 무 cutting	14.0	14.0	14.0	14.0
H	껍질 무 milling	13.4	13.4	13.4	13.4

(다) 입자크기

- 착즙 방법 및 껍질 유무에 따라 사과를 착즙한 후 평균 입자크기를 비교하였다(그림 3-4-52). 그림 3-4-52에서 알 수 있듯이 껍질을 포함하여 착즙을 하는 것이 껍질 미포함 착즙하는 경우보다 입자크기가 평균 40%이상 줄어들음을 알 수 있었다. Extruder를 이용한 crushing 착즙의 경우에는 껍질 유무에 따라 입자크기의 큰 변화가 없었다. 그러나 나머지 모든 방법에서는 껍질포함이 현격히 입자크기가 작아짐을 알 수 있었다. 그 이유는 착즙 시 껍질 제거의 경우에는 사과들 사이의 미끄러짐 현상 때문에 작은 입자크기로 마쇄되기가 어려웠다. 그러나 crushing 착즙의 경우에는 미끄러짐 현상이 발견되지 않아 껍질 유무에 상관없이 일정한 입자크기를 얻을 수 있었다.
- 사과 사이드 제품 특성상 껍질을 포함한 전체 사과를 착즙하는 것이 영양성분상 및 가공적성상 유리함을 알 수 있었다. 또한, 껍질 포함 착즙 시 juicing 착즙방법의 경우 약 154.8 $\mu$ m의 입자크기를 보였고 crushing 착즙의 경우 309.6 $\mu$ m, cutting 착즙의 경우 557.1 $\mu$ m 그리고 milling 착즙의 경우 100.8 $\mu$ m의 평균 입자크기를 보임을 알 수 있었다. 그러므로 입자크기만의 관점에서는 콜로이드 밀을 이용한 milling 착즙방법이 가장 미세한 사과사이다 입자를 얻을 수 있음을 확인하였다.

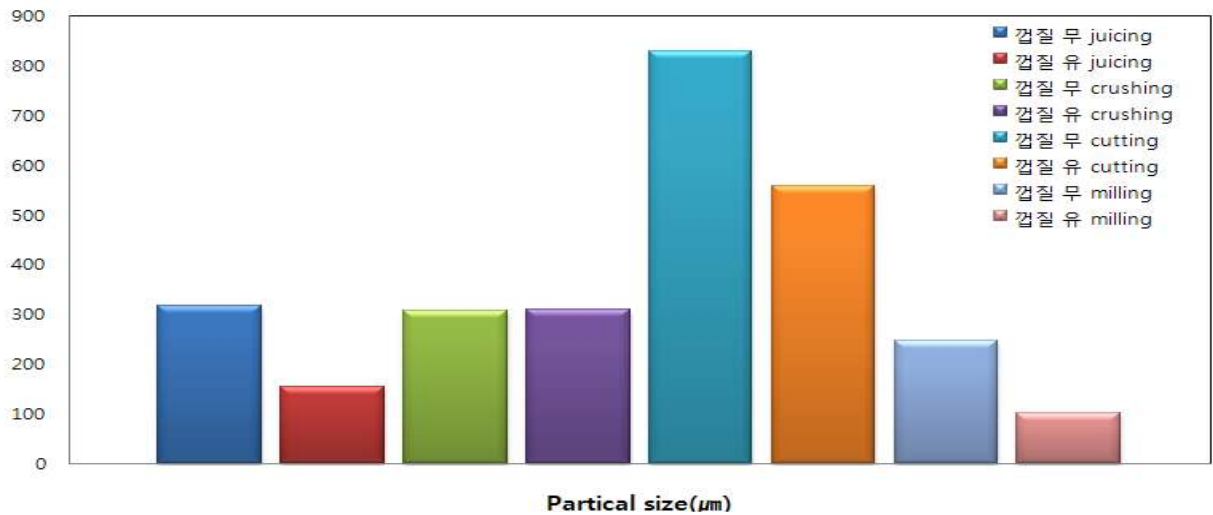


그림 3-4-52. Particle size of apple cider according to the juicing method and presence of apple skin in the cider.

(라) 침전정도 측정

○ 껍질을 포함한 실험군인 A, B, C, D군만을 이용하여 상온에 24시간 저장하면서 사과사이다의 침전 형태를 관찰하여 그림 3-4-53 에 나타내었다. 그 결과 A (juicing)군은 1시간 만에 7 mm 정도의 침전이 관찰되었고, B (crushing)군 역시 4시간 만에 20 mm 정도의 침전이 관찰되었다. C (cutting)군의 경우에는 입자 크기가 너무 크게 조쇄되어 죽상태의 형태를 이룸으로 사이다의 형태를 갖추지 못함을 알 수 있었다. 그러나 D (milling)군의 경우에는 A & B군에 비해 24시간 동안 침전이 거의 생기지 않음을 알 수 있었다.



그림 3-4-53. Change observation of dispersion stability for apple cider during the storage for 24hr at room temperature.

(마) 분산도 측정

- 착즙방법에 따른 분산 안정성을 테스트하기 위해 Turbiscan을 이용하여 시료 위쪽과 아래쪽의 농도변화를 Backscattering Flux(%)값으로 표시하여 그림 3-4-54~57에 나타내었다. 시간이 경과함에 따라 시료의 아래쪽 농도가 증가(BS Flux값 증가)하고 위쪽의 농도는 감소(BS Flux값 감소)하는 현상을 보이므로 전형적인 침전현상이 모든 실험군에서 일어남을 알 수 있었다.

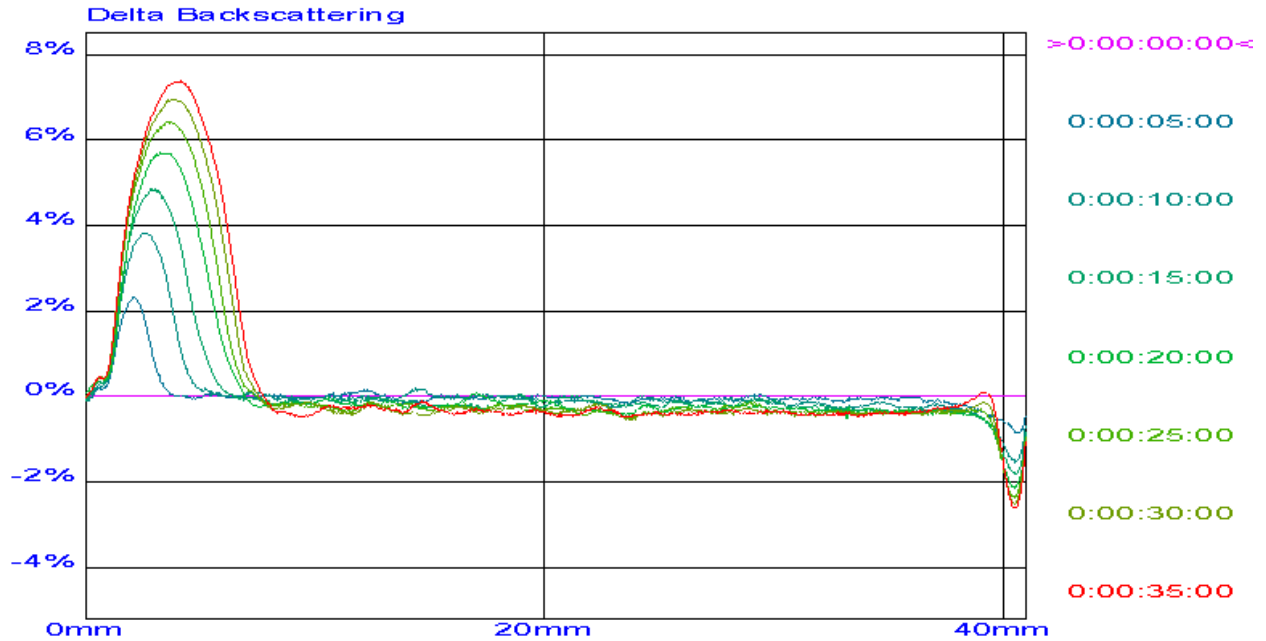


그림 3-4-54. Dispersion stability of apple cider squeezed by juicer  
(Delta Backscattering Flux %)- A

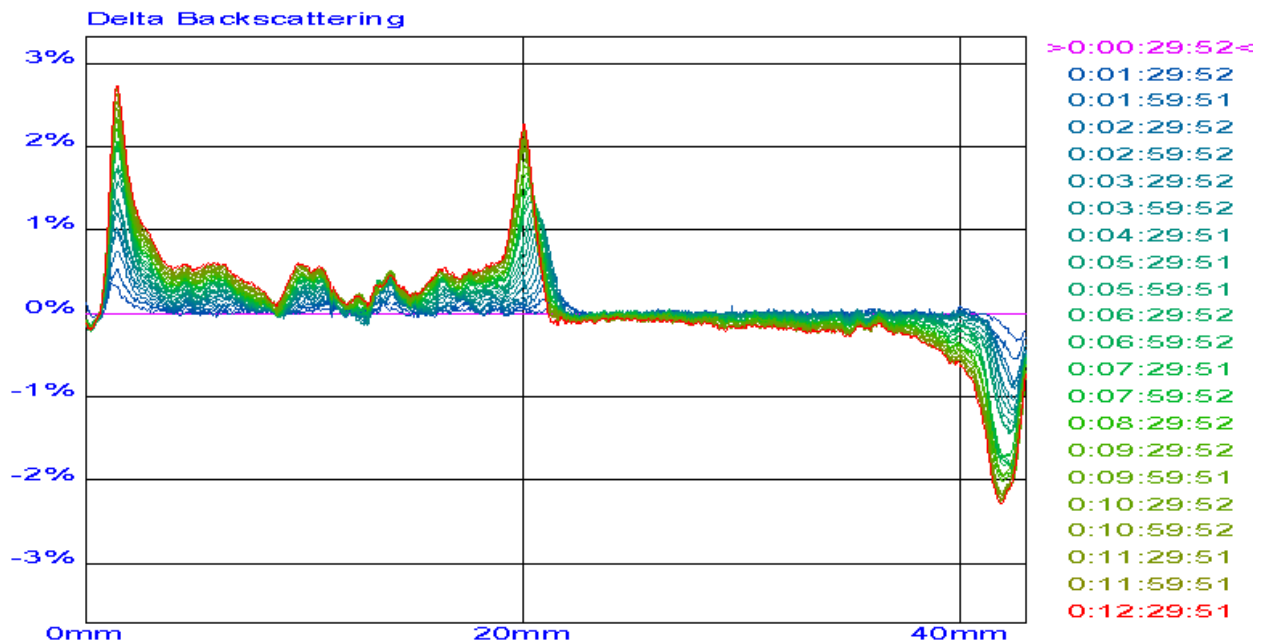


그림 3-4-55. Dispersion stability of apple cider squeezed by extruder  
(Delta Backscattering Flux %)- B

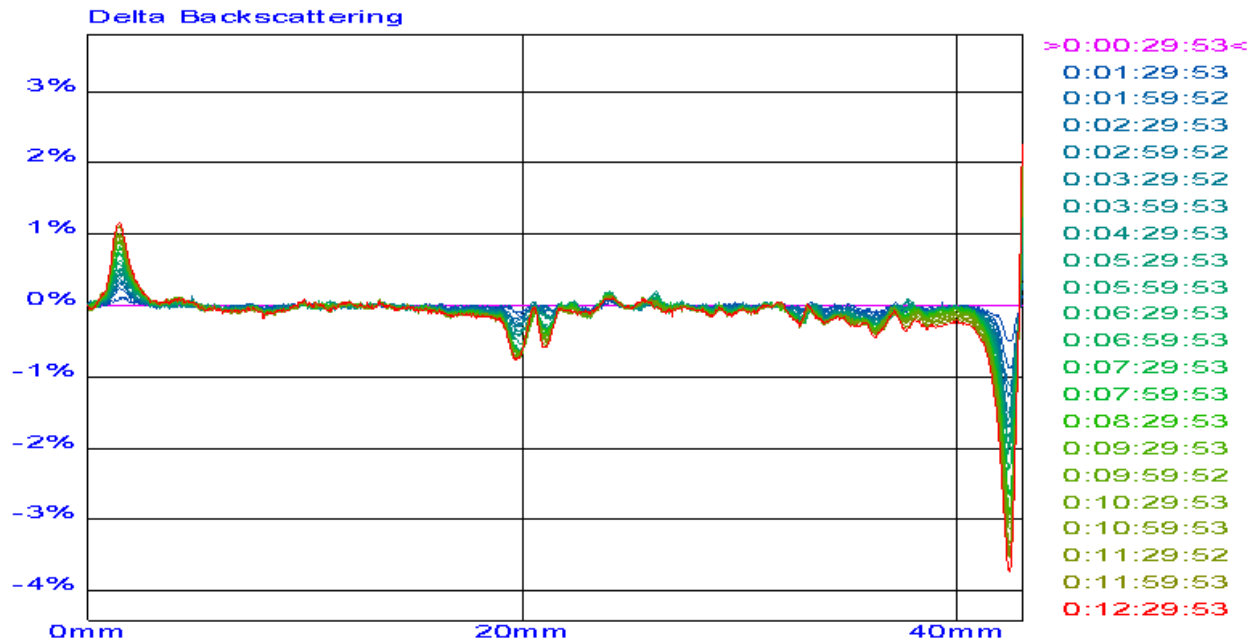


그림 3-4-56. Dispersion stability of apple cider squeezed by mixer  
(Delta Backscattering Flux %)- C

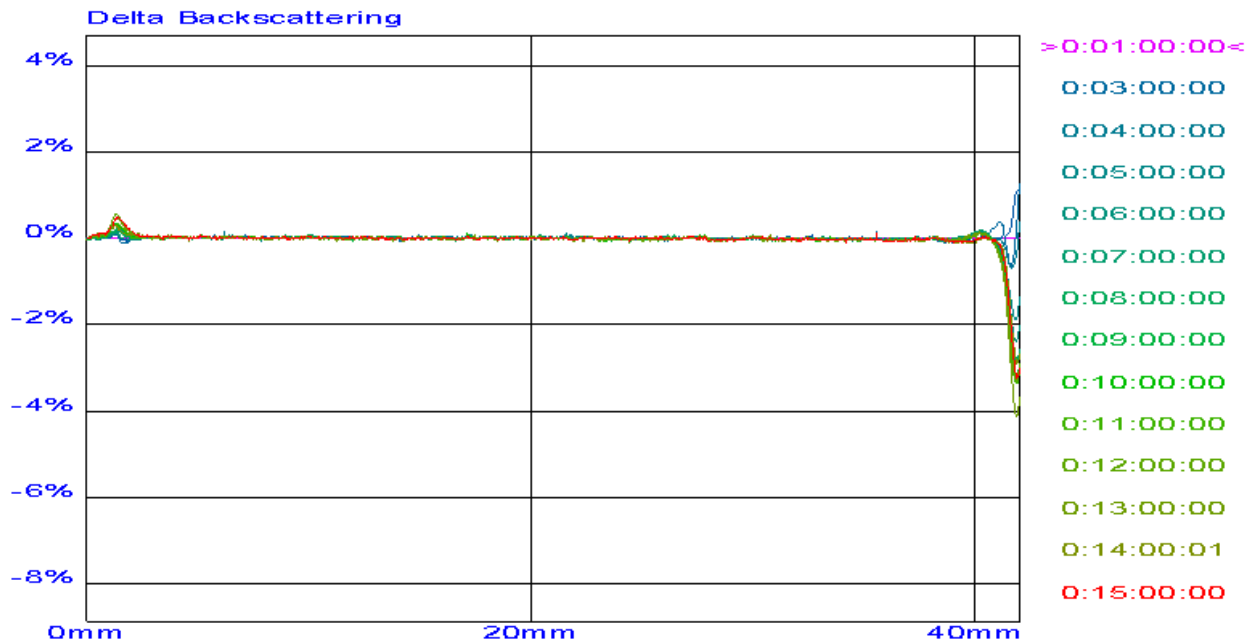


그림 3-4-57. Dispersion stability of apple cider milled by super masscolloider  
(Delta Backscattering Flux %)- D

- 쥬서기(A군)의 경우 시료 아래쪽의  $\Delta$ BS Flux(%)가 7% 이상 증가하였으므로 고농도로 침전됨을 알 수 있었다. 녹즙기(B군)로 착즙하였을 경우에는 하층부의 침전범위가 매우 넓어 시료 중간 이하에 높은 농도로 침전됨을 알 수 있었다. 믹서(C군)의 경우에는 시료

아래쪽의  $\Delta$ BS Flux(%)가 1.5%정도 증가에 그쳐 Juicing과 pressing보다 침전이 덜 일어나는 것처럼 보였으나 실제로 믹서(C군)로 마쇄하였을 때 즙이라기보다는 고형분이 매우 높은 푸레 형태로 되어 있었기 때문에 침전이 거의 일어나질 않았다. 콜로이드 밀의 경우에서도 그 정도가 매우 낮음을 알 수 있다.

- 시간당 침전 층의 생성속도를 그림 3-4-58에 나타내었다. 쥬서기(A군)로 착즙하였을 경우 초기에 매우 빠른 속도로 침전이 일어남을 알 수 있었다(침전속도:0.1248  $\Delta$ BS%/min). 녹즙기와 믹서로 착즙 하였을 경우 침전속도는 juicing에 비해 적었으나 시간경과에 따라 꾸준히 침전됨을 알 수 있었다. 콜로이드 밀의 경우에는 다른 착즙기들에 비해 매우 낮은 침전속도를 보였고 그 침전속도는 0.0002  $\Delta$ BS %/min로서 쥬서기는 624배, 녹즙기는 7배, 믹서는 3배 빨리 침전됨을 알 수 있었다. 그러므로 콜로이드 밀로 착즙하는 방법이 가장 고른 분산성 및 분산 안전성을 알 수 있었다.

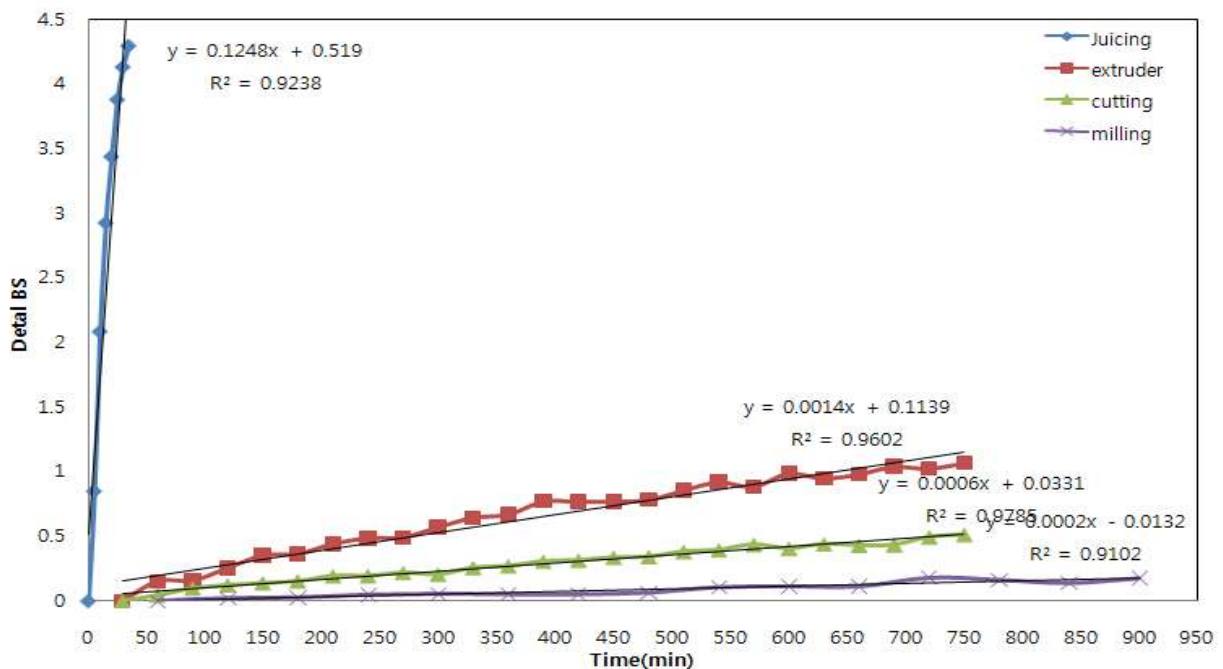


그림 3-4-58. Sedimentation velocity of apple cider according to the juicing method.

## (2) 열처리에 따른 사과 사이다 가공 적성 시험

### (가) 당도 변화

- 가열처리에 따른 제품의 저장 중 당도변화를 측정하여 표 3-4-5에 표시하였다. 저장기간 및 가열온도에 따른 당도의 유의적 차이는 보이지 않았다. 단지, 천연 갈변방지제로 루바브 주스를 첨가한 군들의 당도(14.5~14.8 Brix)가 무첨가군들(13.8~14.2 Brix)의 당도에 비해 약간 감소함을 알 수 있었다.

표 3-4-5. Soluble solid content of apple cider during the storage after head treatment at various times and temperatures combination.

구분	Brix			
	0 days	9 days	18 days	27 days
control	14.0	14.0	13.8	13.8
control 60°C	14.0	14.0	13.8	14.0
control 70°C	14.2	14.0	14.0	14.0
control 80°C	14.2	14.1	14.0	14.2
control 90°C	14.2	14.2	14.2	14.2
Rhubarb 5%	14.6	14.5	14.6	14.6
Rhubarb 5% 60°C	14.8	14.6	14.5	14.6
Rhubarb 5% 70°C	14.8	14.6	14.5	14.5
Rhubarb 5% 80°C	14.6	14.6	14.7	14.6
Rhubarb 5% 90°C	14.8	14.6	14.8	14.5

(나) pH 변화

- 가열처리에 따른 제품의 저장 중 pH변화를 측정하여 표 3-4-6에 표시하였다. 저장기간 및 가열온도에 따른 pH변화의 유의적 차이를 보이지 않았다. 단지, 루바브 주스 첨가군의 pH(pH 3.56~3.63)가 무첨가군의 pH(pH 3.68~3.77)보다 낮은 값을 나타내었다. 이는 루바브 주스의 pH가 사과사이다의 pH보다 낮아 이런 결과를 보인 것으로 사료된다.

그림 3-4-6. pH change of apple cider during the storage for 27 day after head treatment at various times and temperatures combination.

구분	pH			
	0 days	9 days	18 days	27 days
control	3.75	3.72	3.68	3.70
control 60°C	3.76	3.73	3.69	3.69
control 70°C	3.74	3.73	3.70	3.70
control 80°C	3.74	3.73	3.70	3.71
control 90°C	3.76	3.77	3.75	3.75
Rhubarb 5%	3.61	3.63	3.60	3.59
Rhubarb 5% 60°C	3.62	3.59	3.58	3.60
Rhubarb 5% 70°C	3.62	3.61	3.60	3.58
Rhubarb 5% 80°C	3.57	3.58	3.56	3.57
Rhubarb 5% 90°C	3.60	3.59	3.57	3.59

(다) 색도 변화

- 열처리 조건에 따른 색도변화를 표 3-4-7에 나타내었다. 저장시간이 경과할수록 L값이 약간 감소함을 알 수 있었다. 그러나 처리온도에 따른 유의적 차이는 발견할 수 없었다.

단지 갈변방지제 처리 유무에 따라 현저히 색도의 변화를 보였다. 그러므로 열처리 조건에 따라 저장 중 L값의 변화에 크게 영향을 미치지 않았다.

표 3-4-7. The color change of apple cider during the storage for 27 days after heat treatment at various times and temperature combination.

구분	0 days			9 days			18 days			27 days		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
control	37.75	11.2	28.64	35.31	9.87	26.07	34.94	8.42	24.76	34.89	7.36	23.06
control 60°C	28.35	5.95	22.09	26.30	5.43	20.22	26.09	5.22	19.08	25.72	4.64	17.04
control 70°C	33.21	7.16	25.58	31.09	6.01	24.39	30.88	5.28	23.36	30.43	4.04	22.56
control 80°C	35.18	7.98	27.49	33.41	6.19	26.70	32.98	5.70	25.69	32.86	5.32	23.98
control 90°C	36.95	6.65	28.06	35.49	6.04	26.17	35.27	5.95	25.54	35.08	4.94	24.83
Rhubarb 5%	47.90	3.88	37.00	47.08	3.58	36.19	46.67	3.27	35.24	46.40	3.03	33.69
Rhubarb 5% 60°C	48.81	4.66	33.58	48.18	3.86	32.78	48.07	3.63	31.96	47.36	2.72	31.25
Rhubarb 5% 70°C	49.52	5.46	33.08	48.80	5.05	32.30	48.53	3.92	31.56	47.77	3.64	30.62
Rhubarb 5% 80°C	49.51	3.41	31.62	49.07	2.65	30.84	48.94	2.41	30.30	48.27	2.08	29.53
Rhubarb 5% 90°C	49.53	3.29	30.03	49.06	2.85	29.51	48.64	2.74	28.77	47.96	2.17	28.06

(라) 저장 중 사진

- 가열처리 후 27일간 저장하면서 사과사이다 제품의 형태 변화를 그림 3-4-59 에 나타내었다. 그림에서 알 수 있듯이 천연항갈변제 첨가에 의해 27일간 매우 효과적으로 갈변을 방지할 수 있음을 알 수 있었다. 저장 18일 경과 후 대조군의 경우 미생물이 번식하여 제품에 가스가 차는 것을 관찰할 수 있었다. 그러나 가열제품군들은 결론적으로 제품군들의 미생물학적 안정성을 확보하기 위해서는 높은 온도에서 가열하는 것이 필요하나 이는 제품의 밝기를 감소시킨다.



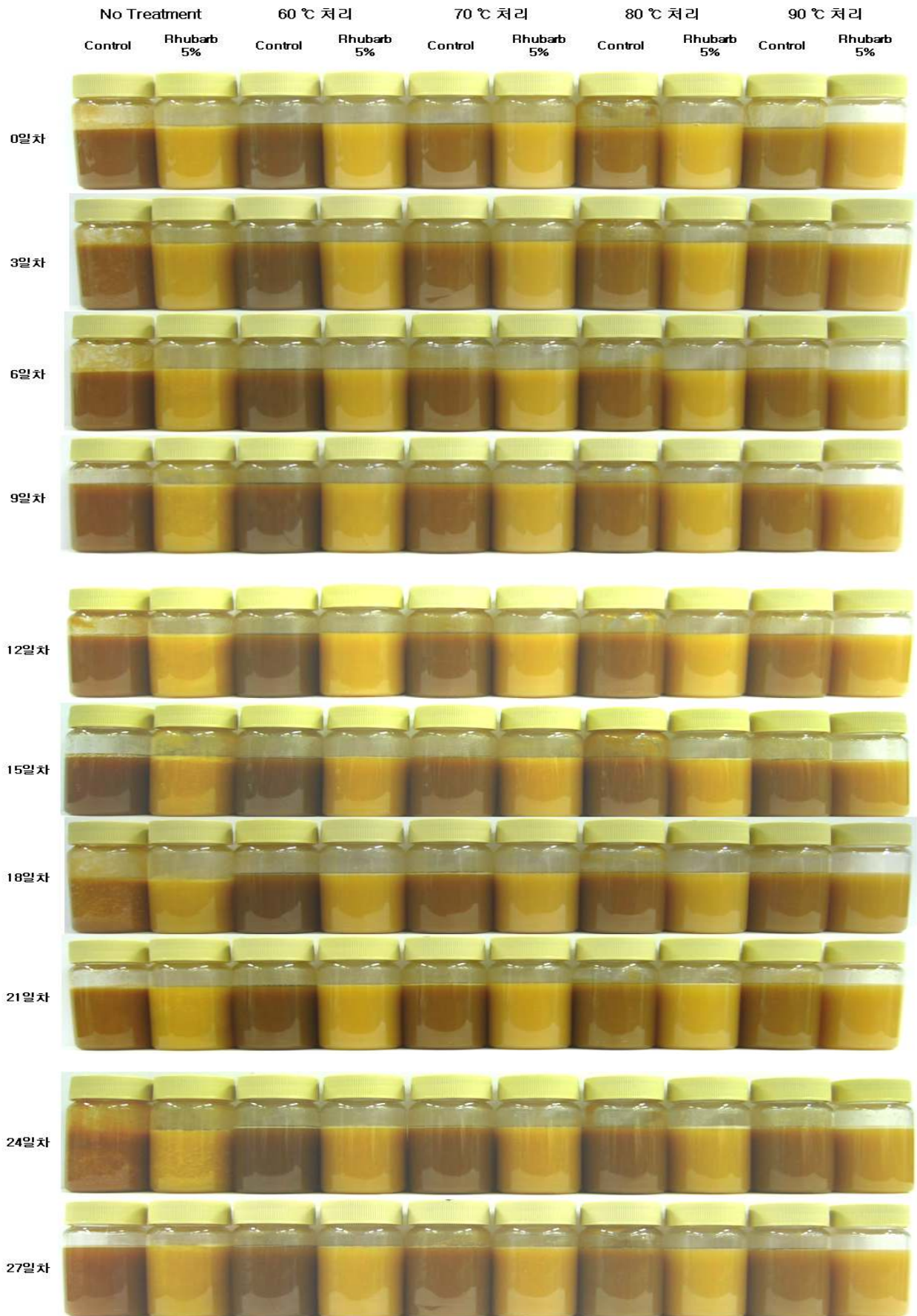


그림 3-4-59. The color change of apple cider during the storage for 27 days after heat treatment at various time and temperature combination.



(라) 총균수

○ 가열처리조건에 따른 사과사이다의 저장 중 총균수 변화를 측정하여 그림 3-4-60에 나타내었다. 전반적으로 저장기간이 경과할수록 일반세균의 번식이 일어나 총균수가 급격히 증가하였다. 가열처리를 하지 않는 대조군의 경우에는 27일 경과 후에  $7 \times 10^4$  CFU/mL 총균수가 검출되었다. 그러나 열처리 온도가 증가할수록 저장 중 일반세균 번식을 억제함을 알 수 있었다. 특히 루바브 주스 첨가 시 80~90°C 이상의 가열온도조건에서 약 2주 동안 거의 균이 검출되지 않았다. 그러나 루바브 미처리시에는 80~90°C의 온도에서 평균  $10^1$  CFU/mL의 균이 존재하였다. 이는 루바브 주스첨가에 의해 제품의 pH가 다소 낮아 지므로 열처리에 대한 상승효과를 보이는 것으로 사료된다. 그러므로 사과 사이다 열처리 시 약 80°C에서 5 min 또는 90°C에서 1min 가열함으로서 미생물에 대한 안정성을 확보할 수 있었다.

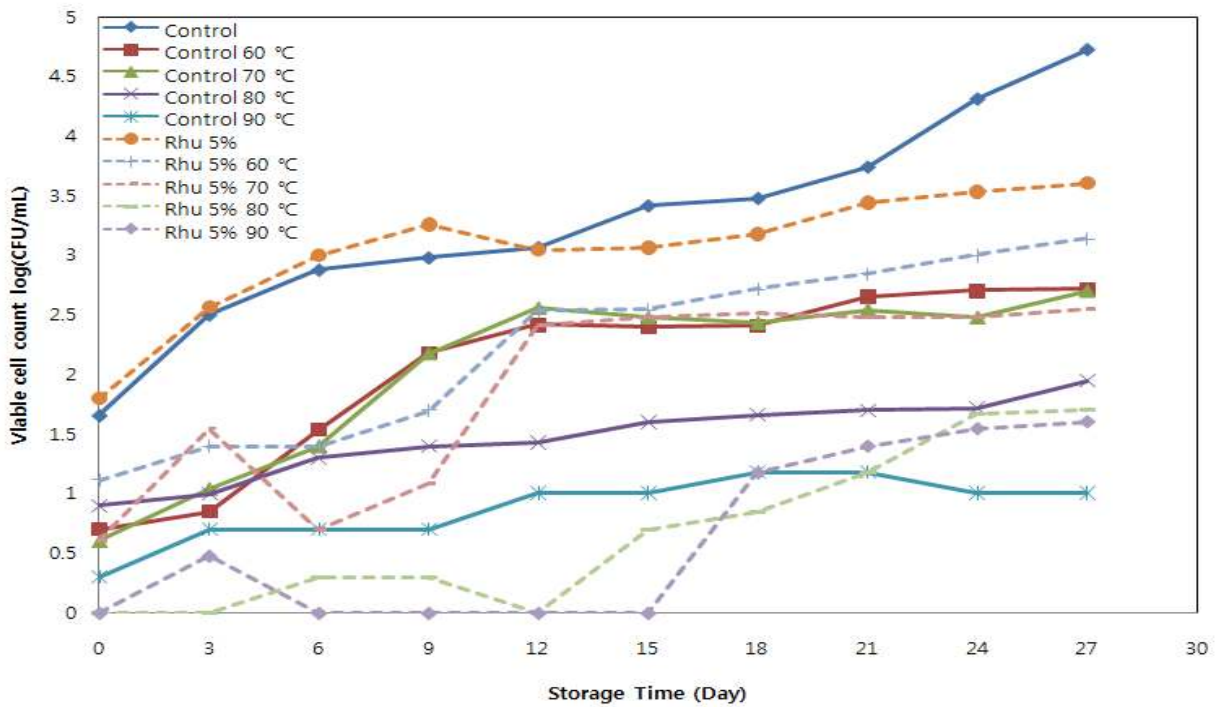


그림 3-4-60. Change of total aerobic bacteria in the apple cider during the storage for 27 days after heat treatment at various time and temperature combination.

(마) 젖산균수

○ 가열처리조건에 따른 사과사이다 제품의 저장 중 젖산균수 변화를 측정하여 그림 3-4-61에 나타내었다. 초기 사과사이다 제품에 약  $10^2$  CFU/mL의 젖산균이 존재하였고 저장 2주 동안에 젖산균수는 크게 증가하지 않았으나 저장 15일 이후부터 급속히 증가함을 알 수 있었다. 열처리군의 경우에도 초기 2주 동안은 젖산균수가 거의 검출되지 않았으나 저장 15일 이후에 살균온도에 상관없이 급격히 증가함을 알 수 있었다. 그러므로 저장 초기에는 일반세균이 번식하나 저장 후기로 갈수록 낮은 pH 때문에 일반세균의 증식속

도는 저하되고 젖산균의 증식속도는 증가하는 것으로 판단된다.

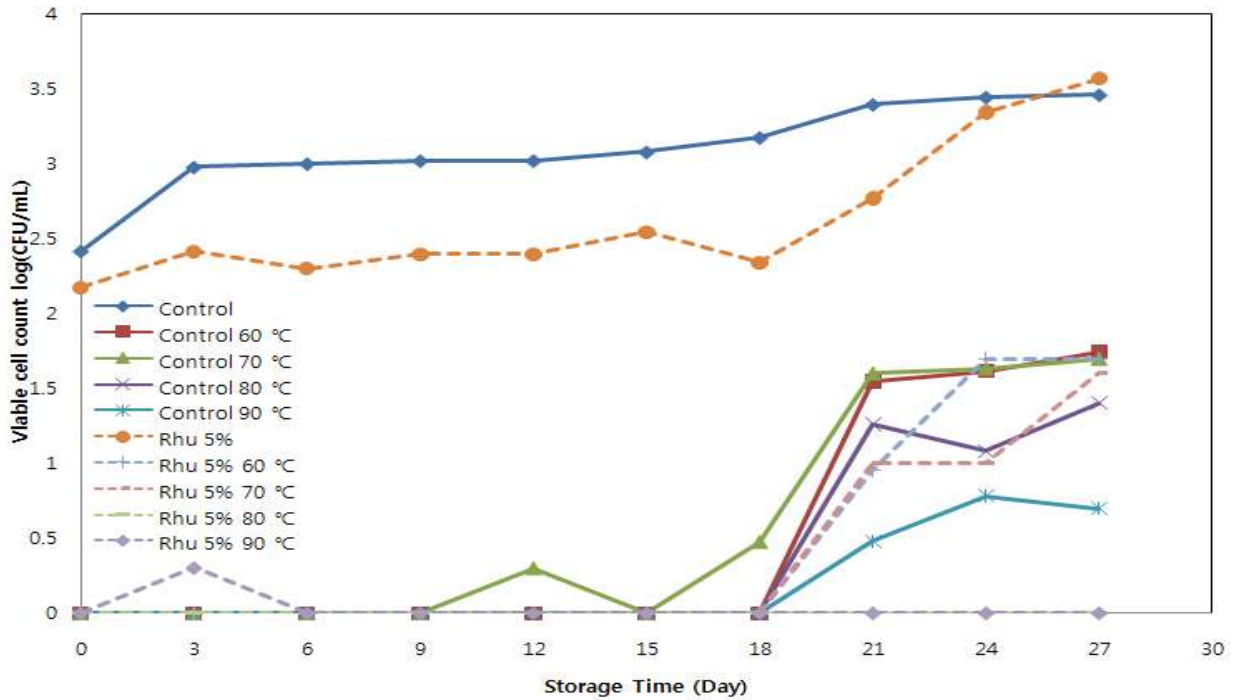


그림 3-4-61. Change of Lactic acid fermentation bacteria in the during the storage for 27 days after heat treatment at various time & temperature combination.

### 3) 살균방법

○ 비록 열 살균이 가장 흔하게 사용하여온 살균 방법이나 가열처리에 의한 신선주스의 맛, 향기 손실의 단점을 가지고 있다. 이런 열살균의 단점을 보완하고 제품의 안전성을 확보하기 위해 살균방법을 달리한(A군: 80°C에서 1 min 가열처리, B군: 400 MPa에서 3 분 초고압처리) 사과사이다 제품을 제조하여 저장 8일째 실시한 관능평가 결과를 표 3-4-8에 나타내었다.

표 3-4-8. Sensory evaluation of apple cider after treated by heat(90°C, 1min) or high pressure(400MPa, 3min)

실험군	측정항목			
	Taste	Color	Flavor	Total acceptability
A	2	1	2	2
B	5	4	4	4

1: 아주 나쁨 2: 나쁨 3: 보통 4: 좋음 5: 아주 좋음

○ 관능평가 결과에서 알 수 있듯이 초고압 살균방법이 열처리 살균방법보다 모든 면에서 좋은 평가를 얻었고 두 방법 사이에 큰 유의적 차이를 보였다. 특히 열을 가하지 않음으

로 사과사이다의 신선한 맛과 향이 살아 있어 매우 좋은 기호성을 보임을 알 수 있었다. 그러므로 유기농 사과사이다 제조 시 변패미생물로부터의 제품 안전성을 확보하기 위해 열살균보다는 비가열 신기술의 하나인 초고압처리에 의해 대체 될 수 있다고 판단된다.

#### 4) 초고압처리에 따른 사과사이다 가공 적성시험

##### (가) 당도 변화

- 초고압 처리 시 압력변화에 따른 제품의 저장 중 당도 변화를 표 3-4-9에 나타내었다. 저장기간 및 압력변화에 따른 당도는 유의적 차이를 발견할 수 없었다. 단지 천연 향갈 변제 첨가에 의한 유의적 차이만을 관찰할 수 있었다.

표 3-4-9. Soluble solid content change of apple cider during the storage 27 days after treated by heat(90°C, 1min) or high pressure(400MPa, 3min)

구분	Brix			
	0 days	9 days	18 days	27 days
control	13.4	13.4	13.5	13.4
control 100 MPa	13.2	13.4	13.4	13.2
control 200 MPa	13.0	13.0	13.2	13.2
control 400 MPa	13.2	13.4	13.3	13.5
control 550 MPa	13.3	13.4	13.3	13.4
Rhubarb 5%	13.8	13.8	13.6	13.8
Rhubarb 5% 100 MPa	13.6	14.0	13.9	13.8
Rhubarb 5% 200 MPa	13.8	14.2	13.9	13.9
Rhubarb 5% 400 MPa	13.7	13.7	13.8	13.9
Rhubarb 5% 550 MPa	13.7	13.8	13.7	13.6

##### (나) pH 변화

- 초고압 처리 시 압력변화에 따른 제품의 pH변화를 표 3-4-10에 나타내었다. 저장기간 및 압력변화에 따른 pH의 유의적 차이를 발견할 수 없었다. 단지, 천연 향갈 변제인 루바브 주스 첨가에 의해 pH가 낮아짐을 알 수 있었다.

표 3-4-10. pH change of apple cider during the storage 27 days after treated by heat (90°C, 1min) or high pressure(400MPa, 3min)

구분	pH			
	0 days	9 days	18 days	27 days
control	3.66	3.65	3.66	3.64
control 100 MPa	3.69	3.69	3.69	3.69
control 200 MPa	3.63	3.64	3.63	3.64
control 400 MPa	3.65	3.65	3.65	3.67

control 550 MPa	3.64	3.65	3.63	3.64
Rhubarb 5%	3.59	3.58	3.58	3.60
Rhubarb 5% 100 MPa	3.50	3.50	3.48	3.50
Rhubarb 5% 200 MPa	3.53	3.51	3.52	3.53
Rhubarb 5% 400 MPa	3.51	3.51	3.50	3.51
Rhubarb 5% 550 MPa	3.53	3.51	3.50	3.52

(다) 색도 변화

- 초고압 처리 시 처리압력변화에 따른 색도변화를 표 3-4-11에 나타내었다. 저장시간 경과 할수록 L값이 약간 감소함을 알 수 있었다. 그러나 처리압력에 따른 유의적 차이는 발견할 수 없었다. 단지 갈변방지제 처리의 유무에 따라 현저히 색도의 변화를 보였다. 그러므로 초고압 처리가 저장 중 L값의 변화는 큰 영향을 미치지 않았다.

표 3-4-11. Color change of apple cider during the storage 27 days after treated by heat(90°C, 1min) or high pressure(400MPa, 3min)

구분	0 days			9 days			18 days			27 days		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
control	35.15	7.86	23.74	33.28	6.86	21.53	32.67	6.22	20.51	32.32	6.02	20.04
control 100 MPa	36.51	6.42	23.48	34.85	5.99	22.69	34.47	4.91	21.00	33.88	4.26	20.55
control 200 MPa	35.02	7.33	22.87	33.72	6.04	21.94	33.12	5.93	21.29	32.20	4.66	20.10
control 400 MPa	34.78	7.00	21.73	33.56	6.07	20.47	32.21	5.63	19.67	32.01	4.95	18.92
control 550 MPa	34.29	6.54	22.07	33.47	6.00	21.75	33.00	5.35	20.87	31.95	4.43	20.00
Rhubarb 5%	50.09	0.47	33.04	49.77	-0.79	32.55	48.99	-1.02	32.11	48.45	-1.42	31.14
Rhubarb 5% 100 MPa	49.36	-1.65	30.55	49.07	-2.42	29.63	48.55	-2.73	28.83	48.08	-3.47	28.05
Rhubarb 5% 200 MPa	48.59	0.36	30.57	48.20	-0.61	29.88	47.74	-1.06	29.14	46.90	-1.37	29.34
Rhubarb 5% 400 MPa	49.64	-1.96	30.47	48.95	-2.41	30.01	48.48	-3.29	29.55	47.88	-3.50	28.84
Rhubarb 5% 550 MPa	49.45	-1.87	30.67	49.09	-2.30	30.29	48.77	-2.73	29.87	48.45	-3.28	29.24

(라) 초고압처리 후 저장 중 사진

- 초고압처리 후 27일간 저장하면서 사과사이다 제품의 형태 변화를 그림 3-4-62에 나타내었다. 그림에서 알 수 있듯이 천연 항갈변제 첨가에 의해 27일간 매우 성공적으로 갈변을 방지할 수 있음을 알 수 있었다. 또한 매우 높은 압력을 사과 사이다 제품에 가하더라도 루바브 주스의 갈변억제능에는 영향을 미치지 않았으므로 제품의 색도에 큰 변화를 주지 못하였다. 저장 18일 경과 후 대조군의 경우 미생물이 번식하여 제품에 가스가 차는 것을 관찰하였다. 또한 저장 24일 경과 후에는 처리압력이 낮은 처리구에서도 미생물 번식에 의해 제품의 가스가 발생하는 것을 관찰할 수 있었다. 결론적으로 제품군들의 미생물학적 안정성을 확보하기 위해서는 매우 높은 압력 (400 MPa 이상)으로 처리하여야 하고 압력에 따라 미생물 사멸 정도가 다르므로 저장 중 번식속도에 큰 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다.

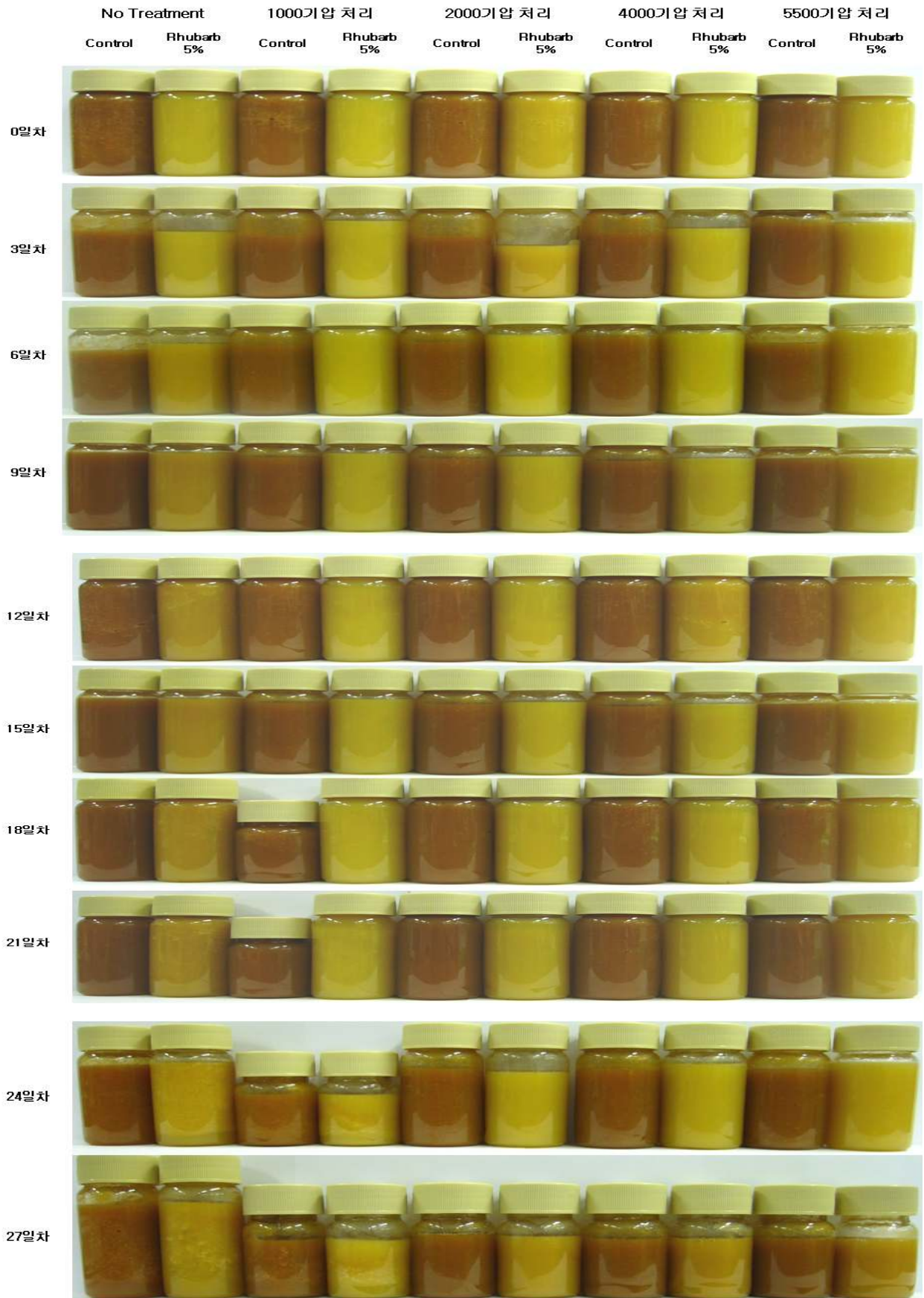


그림 3-4-62. The color change of apple cider during the storage 27 days when applied ultra high pressure of 100MPa, 200MPa, 400MPa & 550MPa for 3min.



(마) 총균수

○ 초고압처리 후 사과사이다의 미생물학적 안전성을 확인하기 위하여 27일 동안 4°C저온에 저장하면서 총균수를 측정하였다. 결국 초고압 압력변화에 따른 저장 중 총균수 변화를 그림 3-4-63에 나타내었다. 초고압처리하지 않은 대조군의 경우는 초기  $1.37 \times 10^2$  CFU/mL에서 4주 경과 후  $3.3 \times 10^4$  CFU/mL로 그 균수가 크게 증가하였고, 천연 항갈변제인 루바브 주스를 첨가한 사과 사이다는 초기  $5.0 \times 10^2$  CFU/mL에서  $3.05 \times 10^4$  CFU/mL로 증가하였다. 100 MPa과 200 MPa의 기압으로 처리한 사이다는 대조군이 각각  $6.1 \times 10$  CFU/mL,  $9.6 \times 10$  CFU/mL에서 4주 후  $1.24 \times 10^4$  CFU/mL과  $1.9 \times 10^3$  CFU/mL로 증가하였고, Rhubarb를 첨가한 100, 200 MPa 처리군에서는 초기  $3.3 \times 10$  CFU/mL과  $5.2 \times 10$  CFU/mL에서  $1.115 \times 10^4$  CFU/mL과  $1.05 \times 10^3$  CFU/mL로 증가하였다. 400 MPa과 550 MPa의 기압에서 처리한 사과사이다의 총균수는 대조군이 초기 모두  $5.0 \times 10^0$  CFU/mL에서 각각  $2.3 \times 10$  CFU/mL과  $1.0 \times 10$  CFU/mL로 증가하였고, 루바브 주스를 첨가한 사과사이다는 초기  $1.0 \times 10$  CFU/mL,  $3.0 \times 10^0$  CFU/mL에서 4주 후에  $1.5 \times 10$  CFU/mL,  $1.0 \times 10$  CFU/mL으로 증가하였다. 그러므로 총균수에서의 결과를 분석해 볼 때 400 MPa 이상에서 처리한 대조군은 저장기간 동안 균수의 변화가 크게 증가하지 않았으며 4주후에도 평균  $10^1$  CFU/mL이하로 유지됨을 알 수 있었다. 이 결과를 봤을 때 초고 압처리는 400 MPa 이상의 조건을 유지해야 효과적으로 변패미생물의 생육을 억제함을 알 수 있었다.

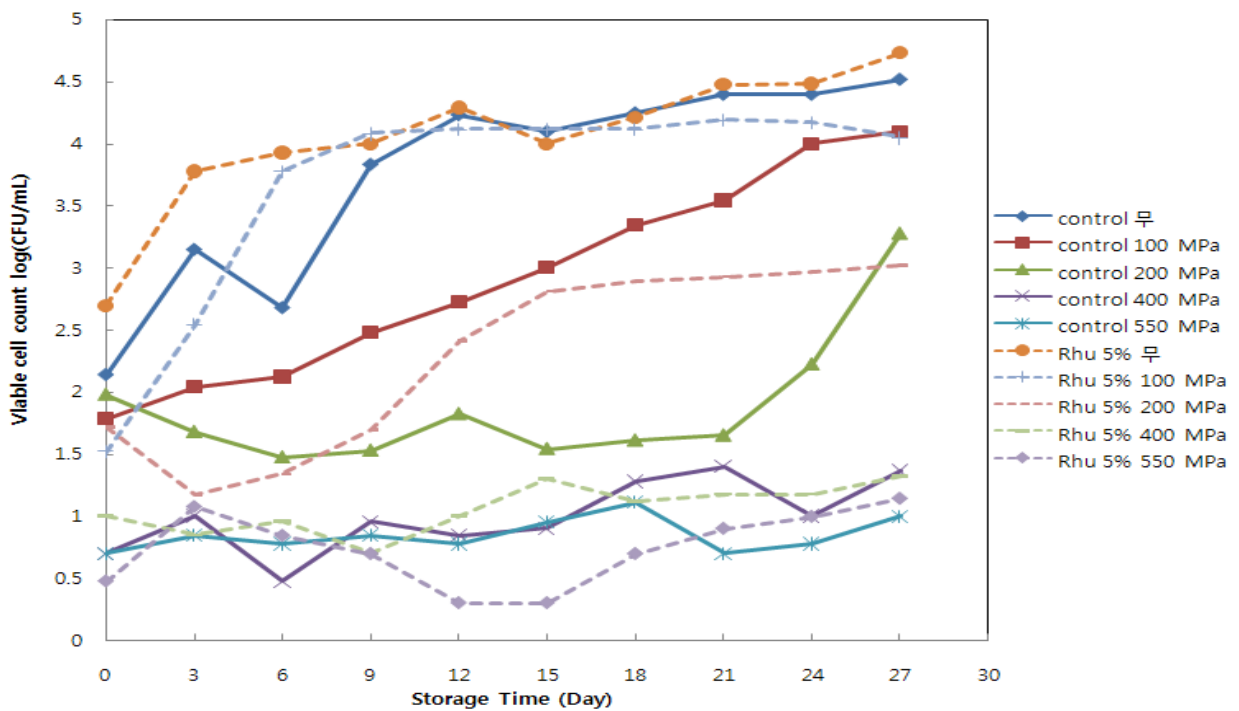


그림 3-4-63. Change of total aerobic bacteria in the apple cider during the storage for 27 days after treated by ultra high pressures(100MPa, 200MPa, 400MPa, 550MPa) for 3min.

(바) 젖산균수

○ 초고압 처리조건에 따른 젖산균수를 측정해 본 결과를 그림 3-4-64 에 나타내었다. 초고압 처리를 하지 않은 대조군 사이다는 초기  $3.5 \times 10^3$  CFU /mL에서 4주 후  $1.255 \times 10^3$  CFU/mL로 증가하였고, 루바브 주스를 첨가한 사이다는  $5.5 \times 10^3$  CFU/mL에서  $9.5 \times 10^3$  CFU/mL로 증가하였다. 초고압 처리한 사과 사이다 중 100 MPa에서 처리한 사이다는 초기엔 대조군이  $7.0 \times 10^3$  CFU/mL였다가  $3.75 \times 10^2$  CFU/mL로, 루바브 주스를 첨가한 사이다는  $1.2 \times 10^3$  CFU/mL에서  $1.1 \times 10^4$  CFU/mL로 증가하였고, 200 MPa에서 처리한 사과사이다는 대조군과 루바브 주스를 첨가한 사이다가 초기 각각  $3.6 \times 10^3$  CFU/mL,  $1.0 \times 10^0$  CFU/mL에서 4주 후  $2.54 \times 10^2$  CFU/mL과  $7.7 \times 10^3$  CFU/mL로 증가하였다. 초고압을 400 MPa으로 처리한 사과 사이다는 저장 4주 동안 젖산균수가 거의 검출되지 않았다. 루바브 주스를 첨가한 사이다 역시 초기부터 저장 4주 동안 젖산균수가 거의 검출되지 않았다. 이는 500 MPa에서도 똑같은 결과를 보였다. 그러므로 앞의 총균수 결과에서와 같이 400 MPa이상의 기압에서 초고압 처리를 함으로써 4주 동안 젖산균수를 효율적으로 억제할 수 있었다.

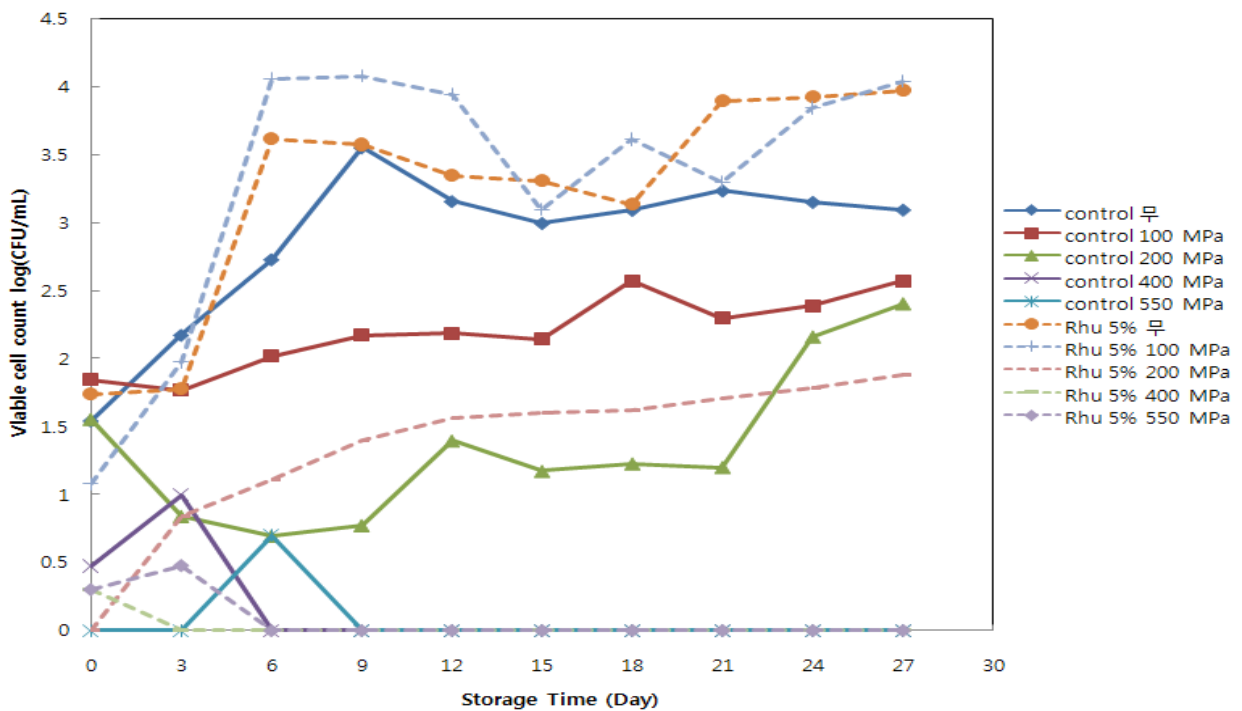


그림 3-4-64. Change of lactic acid bacteria in the apple cider during the storage for 27 days after treated by ultra high pressures(100MPa, 200MPa, 400MPa, 550MPa) for 3min.

(5) 유통기간

○ 과일·채소류 음료의 공전상 유해 미생물에 대한 규격은 총균수가 1mL당 100이하이고,

대장균군, 대장균 O157:H7이 음성이어야 한다. 또한 바실러스 세레우스는 1mL당 1,000이하 이어야 한다. 위와 같은 조건을 만족시키기 위해 5% 루바브 주스를 항갈변제로 첨가하여 colloid mill을 이용 착즙한 후, 플라스틱 병에 담아 400 MPa의 기압이상에서 3분간 처리하여 제품을 제조한 후 4주간 4°C에서 저장하면서 유해 미생물들을 검출하여 보았다.

- 저장 3주 동안 총균수가  $10^2$  CFU/mL이하였고 대장균군 및 대장균 O157:H7은 검출되지 않았다. 그리고 바실러스 세레우스도  $10^3$  CFU/mL이하로 유지시킬 수 있었다. 그러므로 본 제품은 위의 가공 저장 조건에서 3주 동안 그 품질을 유지함을 알 수 있었다.

## 사. 루바브주스 유기산 함량 및 처리농도 표준화

### (1) 루바브주스의 유기산 함량 측정

- 루바브주스의 주요 유기산 성분인 oxalic acid와 malic acid의 함량을 측정하였다. 그 결과 각각의 머무름 시간,  $t_R$ 은 oxalic acid 4.408분(그림 3-4-65), malic acid는 7.138분과 16.218분(그림 3-4-66) 이었다. 여기서 malic acid는 이성질체로 인해 두개의 peak가 발생하는 것으로 사료된다. 검량곡선을 작성한 결과 oxalic acid는 6.25-50  $\mu\text{g/mL}$ 범위에서  $r^2 = 0.99$  이상의 직선상을 보였으며(그림 3-4-67), malic acid는 12.5-100  $\mu\text{g/mL}$ 범위에서  $r^2 = 0.99$  이상의 직선상을 보였다(그림 3-4-68). 100% 루바브주스를 10배 희석하여 peak 면적법으로 정량 분석한 결과 100% 루바브주스의 oxalic acid 함량은 0.54% 였으며 malic acid의 함량은 1.50%로 측정되었다(그림 3-4-69).

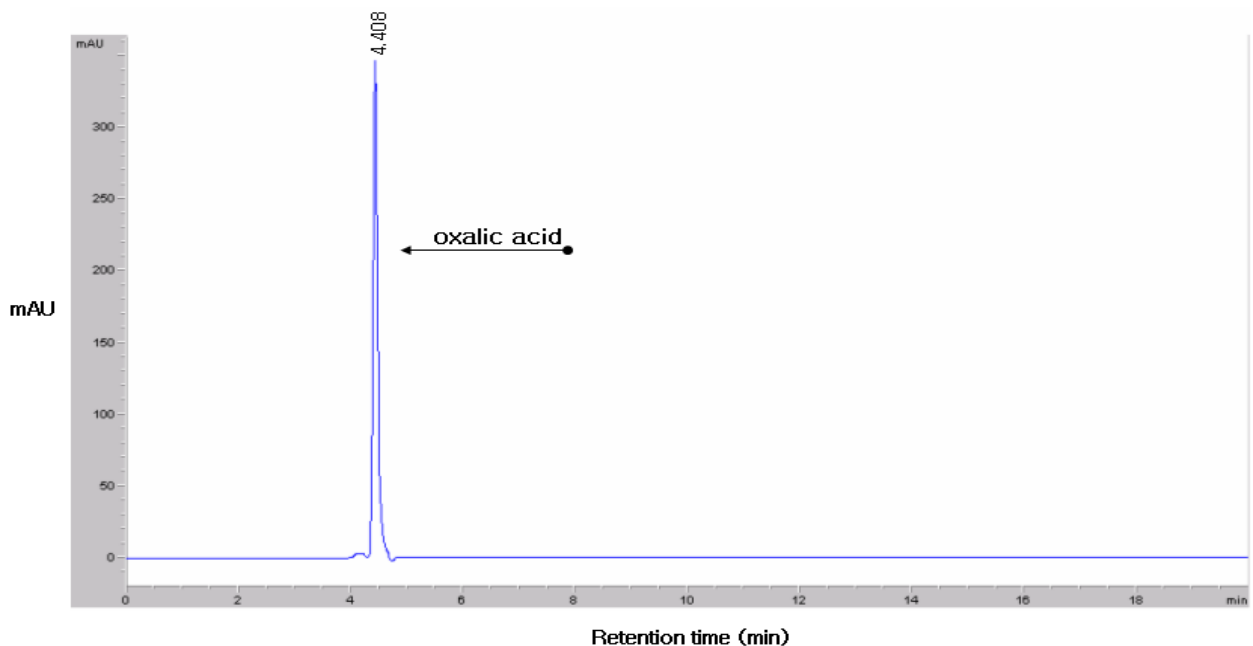


그림 3-4-65. The standard peaks of oxalic acid.



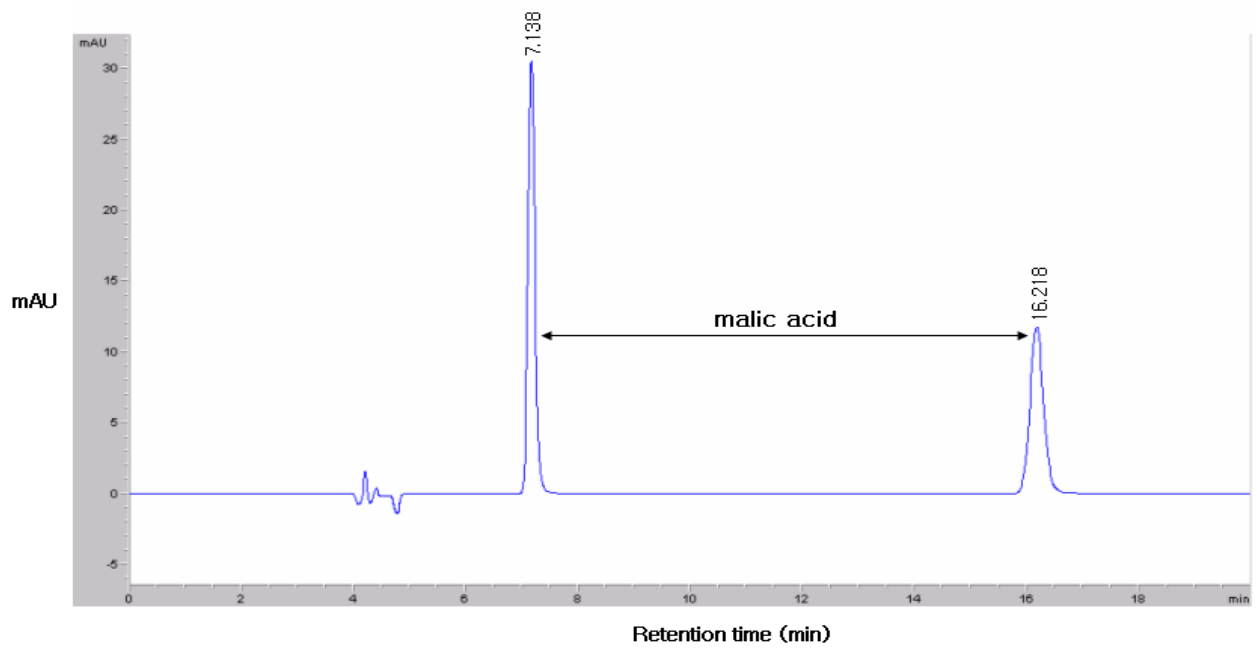


그림 3-4-66. The standard peaks of malic acid.

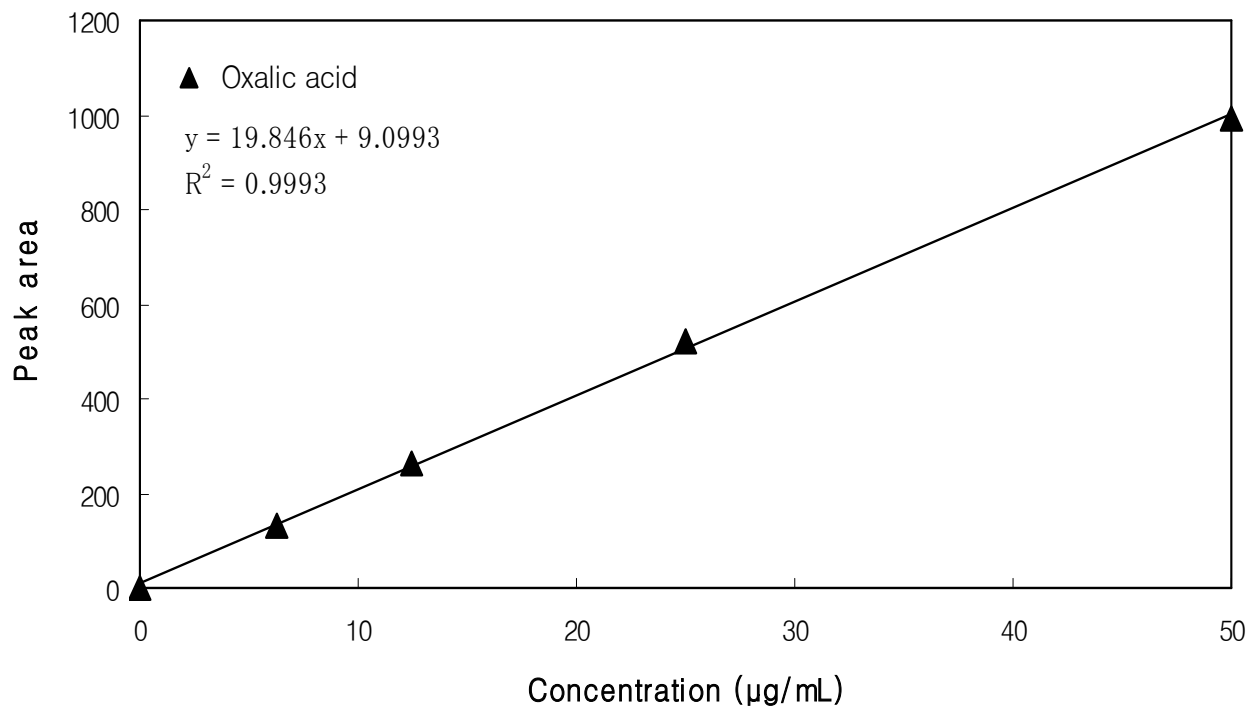


그림 3-4-67. Calibration curve of oxalic acid.

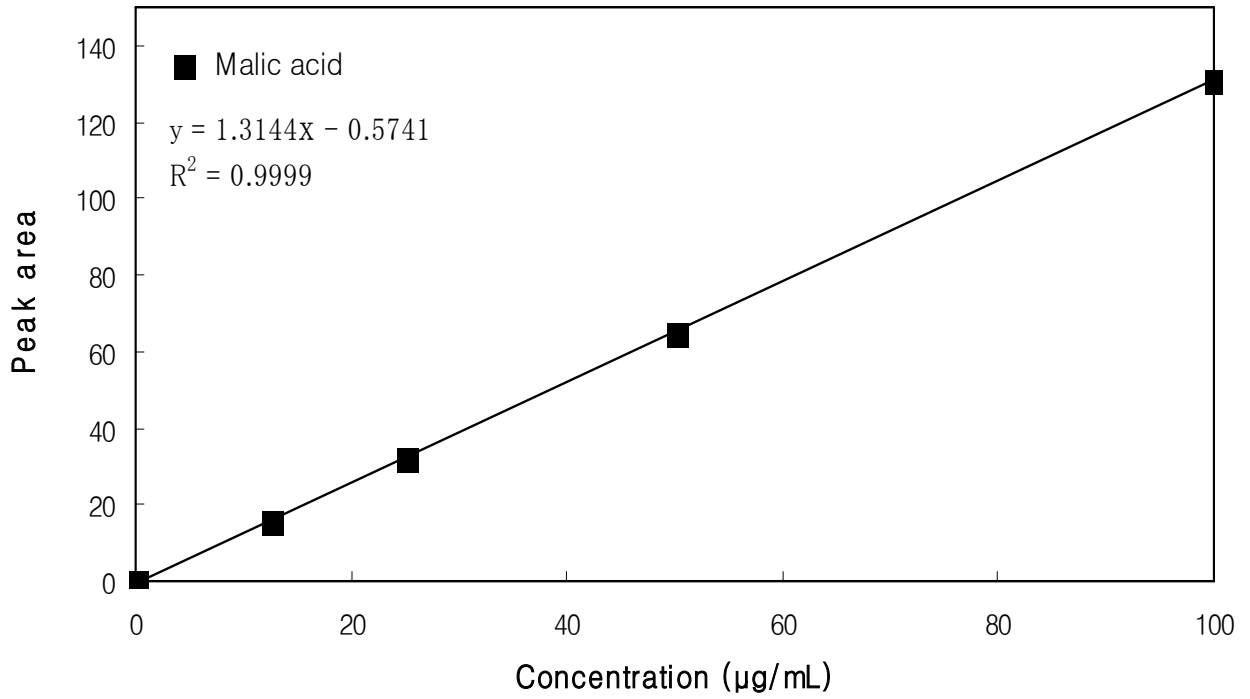


그림 3-4-68. Calibration curve of malic acid.

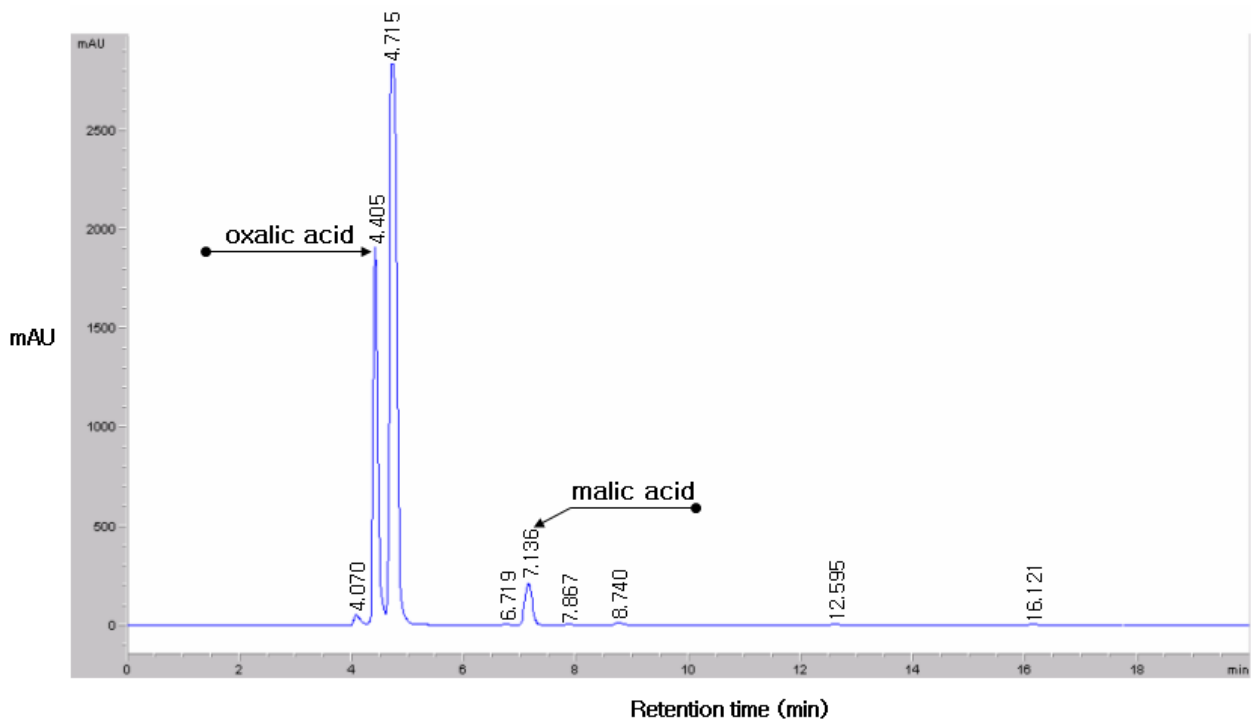


그림 3-4-69. Chromatogram of tentimes diluted rhubarb juice.

(2) 루바브주스 처리농도 표준화

○ 루바브주스의 성분은 재배지역 및 방법에 따라 각기 다르므로 효율적 항갈변 효과를 보이는 농도를 루바브주스의 농도보다는 항갈변력의 주요 원인 성분인 oxalic acid 함량으로 표시하는 것이 바람직하다. 따라서 fresh-cut은 루바브주스를 단일 처리했을 시 60% 즉, oxalic acid함량 0.32% 이상의 농도로 처리해야하며 비타민 C 용액 1%와 혼합 처리할 경우에는 루바브주스 30% 즉, oxalic acid 함량 0.16% 이상의 농도로 희석하여 침지액을 만들어 처리해야 한다. 사과사이다 제조 시에는 루바브주스 5% 즉, oxalic acid 함량 0.025%의 농도로 맞춰 사과주스 대비 용량 5%를 첨가해야 하며 사과칩 제조 시에는 동결건조기를 이용 할 경우 10% 즉, oxalic acid 함량 0.05% 침지액, 열풍건조기를 이용 할 경우 20% 즉, oxalic acid 함량 0.1%의 농도로 희석 한 침지액을 사용해야 한다(표 3-4-12).

표 3-4-12. The concentration of rhubarb juice and oxalic acid according to the apple products.

Product	Rhubarb juice concentration(%)	Oxalic acid concentration(%)
Fresh-cut	one inhibition	60
	mix inhibition	30 + Vit. C 1
Apple juice	5	0.025
Apple chip	freeze drying	10
	hot air drying	20

아. 공정 설계도

(1) 사과 사이다의 공정 설계도

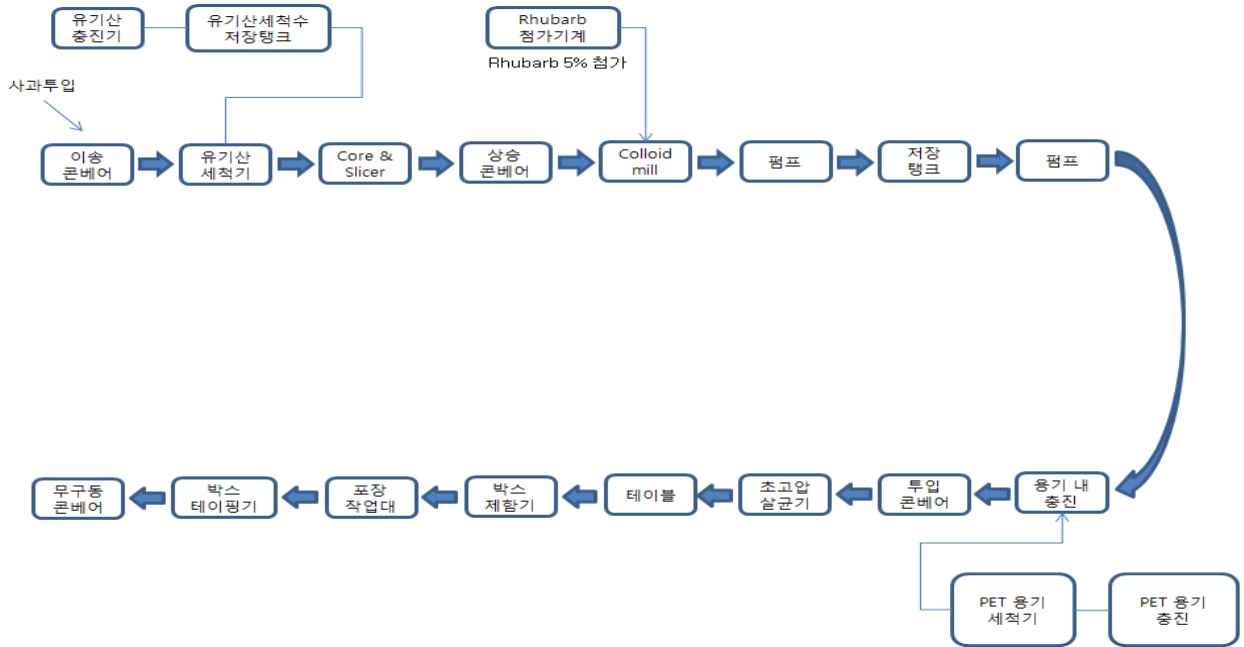


그림 3-4-70. 사과 사이다의 공정 설계도.

(2) 사과식초의 공정 설계도

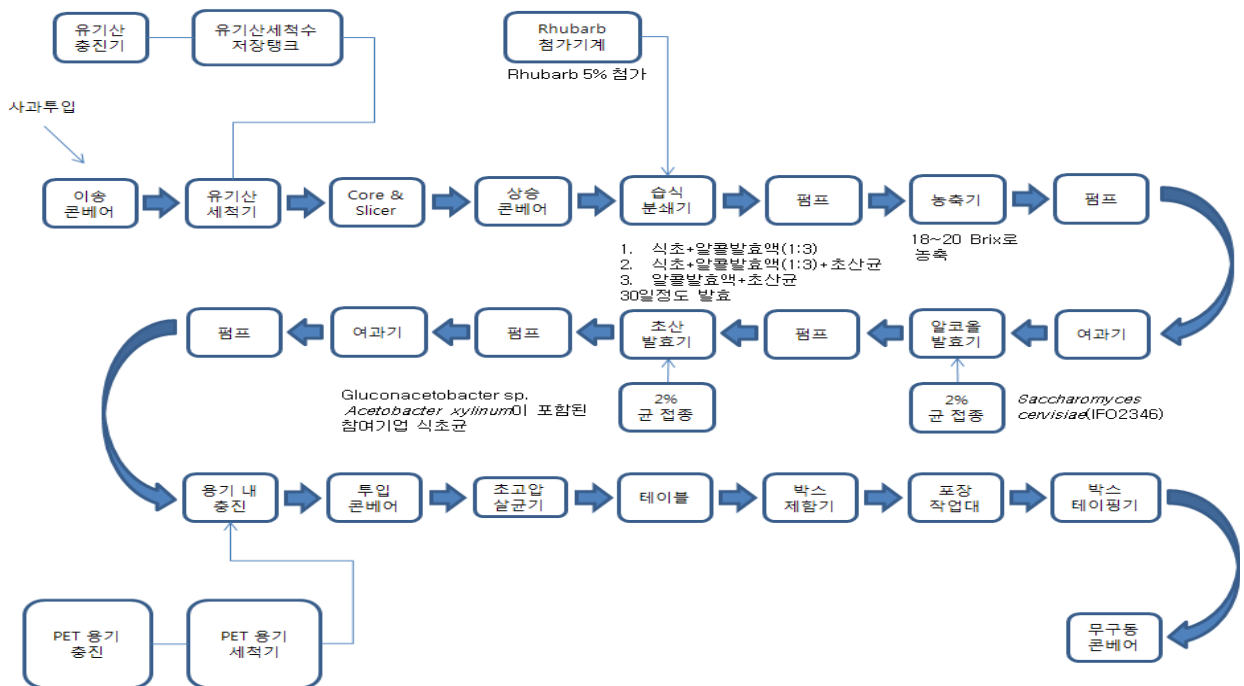


그림 3-4-71. 사과식초의 공정 설계도.

(3) 사과 사이다 HACCP 평면도

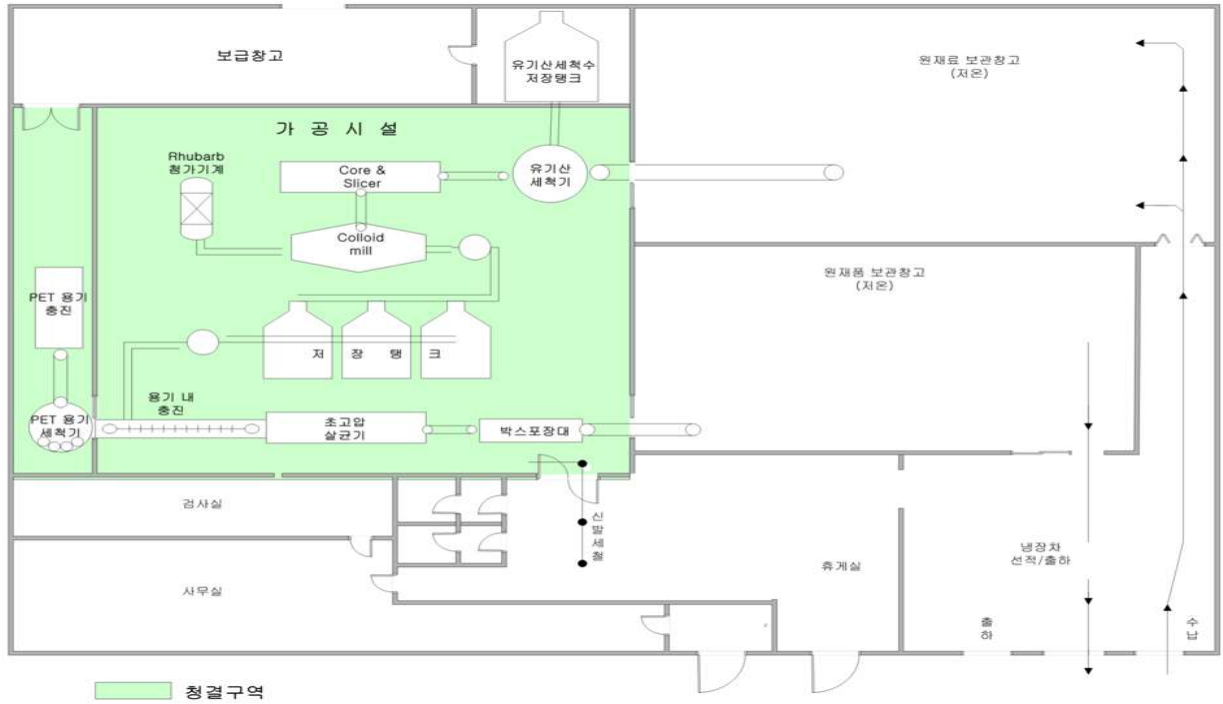


그림 3-4-72. Apple cider processing plant design.

# 제 5 절 제 2 협동과제 : 친환경·유기음료의 가공적성 및 소비자 선호도 분석

## Part I. 액상가공용 친환경 소재의 선발 및 가공적성 시험

### 1. 친환경 유기사과 주스의 가공적성 시험

#### 가. 실험재료

- 시판되고 있는 유기사과 주스와 본 연구의 참여기업(경북의성 아이사랑 영농조합법인)에서 구입한 유기사과를 이용하여 실험에 사용하였다. 즉, 시판 유기사과 주스를 대조군으로 한 A군과 시판 유기사과를 데칸토 처리한 B군, 참여기업에서 구입한 유기사과를 데칸토 처리한 C군으로 각각 분류하여 가공적성 실험을 실시하였다(표 3-5-1).

표 3-5-1. 유기사과 주스의 가공적성 시험에 사용한 실험군

구 분	내 용
A 군	시판 유기사과 주스
B 군	시판 유기사과 주스를 데칸토 처리한 것
C 군	참여기업에서 구입한 유기사과를 데칸토 처리한 것

#### 나. 품질분석방법

- pH의 측정은 pH meter (Hanna HI9321, Singapore)를 사용하여 측정하였다. 산도는 AOAC의 적정법에 의하여, 시료의 정확한 무게(약 10g)를 재어 넣은 후 증류수 25mL를 가하고 0.1N-NaOH로 pH가 8.4가 될 때까지 적정하였다. 이때 소비된 0.1N-NaOH의 양을 기록하여 사과산으로 환산하여 총산 함량(%)으로 나타내었다. 가용성 고형분 함량은 상온에서 디지털 당도계(Atago, PR-101, Japan)를 이용하여 측정하였다. 탁도는 Spectrophotometer(Jasco, V-530, Japan)를 이용하여 660nm에서의 흡광도로 측정하였다.
- 총 산도(%) = 소비된 0.1N-NaOH(mL) × 0.0067(사과산 계수) × F/시료의 양(g) × 100  
\* F : 0.1N-NaOH의 factor
- 색도는 색차계(Color Quest II, Hunter Lab, USA)를 이용하여 L (lightness), a (redness/greenness), b (yellowness/blueness)를 측정하였다. 관능검사는 관능요원 8~12

명을 원내에서 선발하여 색, 맛, 침전정도, 전체적기호도 등의 평가항목에 대해 9점 평점으로 평가하였다. 수용액내 입자 분산성은 Formulaction사의 Turbiscan을 사용하여 광학적으로 분석하였다. Turbiscan의 optical sensor인 reading head는 광원으로 파장이 880 nm인 근적외선(Near Infrared)을 사용하여 광원의 반대편(180℃)에 위치한 transmission detector 및 입사각과 45℃ 각도 뒤쪽에 위치한 Backscattering detector로 구성된다. 부유(creaming)은 emulsion 또는 suspension의 경우 흔하게 일어나는 현상이며, 분산상의 밀도가 연속상의 밀도보다 낮은 경우에 일어나며, 분산상인 입자들이 시료의 위쪽으로 이동하는 현상으로 시료의 위쪽과 아래쪽의 농도 차이, 즉 시료의 위쪽은 농도가 증가(creaming)하고 시료의 아래쪽은 농도가 감소(clarification)하여 결과적으로 backscattering flux(%)가 시료의 위쪽은 증가하고 아래쪽은 감소하는 현상을 보인다. Sedimentation은 creaming과 유사하며, 분산상의 밀도가 연속상의 밀도보다 높은 경우에 일어난다. 분산상인 입자들이 시료의 아래쪽으로 이동하는 현상으로 시료의 위쪽과 아래쪽의 농도 차이, 다시 말해 시료의 아래쪽은 농도가 증가(sedimentation)하고 시료의 위쪽은 농도가 감소(clarification)하여 결과적으로 backscattering flux(%)가 시료의 아래쪽은 증가하고 위쪽은 감소하는 현상을 보인다. 이러한 수용액내 입자 분산성은 입자분산도(variation)와 부유(creaming), 침강(sedimentation)을 파장 back scattering의 역함수로 계산하였다. 역학적 지표의 함수는 다음과 같다.

$$BS \propto [1/l^*]^{1/2}$$

$$l^* = [2d/3\Phi(1-g)Qs]$$

- 즉, 빛이 반사하는 이동경로( $l^*$ )가 짧을수록 BS(backscattering) 값은 증가하며 creaming 및 sedimentation의 정도를 감지할 수 있다. BS값이 작은 경우 이동경로가 크며 variation이 이루어져 있음을 감지할 수 있다. BS값으로부터 BS의 변화(BSt)와 creaming의 이동속도(migration velocity,  $Vt$ )를 판단하여 수용액내 분산상태를 파악하였다.

#### 다. 실험 결과

주관기관과 참여기업의 우선 요청에 의하여 시판 사과주스의 사과즙 분산도 검토와 참여기업의 사과주스 비교후 개선을 위한 실험을 수행하였다. 각 사과주스의 품질특성을 시험하고 분산안정성을 검사후 개선하고자 하였다.

##### (1) 착즙방법에 따른 사과주스의 가공적성시험

- 시판 유기사과 주스(A)와 시판 유기사과 주스를 데칸토 처리한 것(B), 참여기업에서 구입

한 유기사과를 데칸토 처리한 것(C)으로 나누어 25°C incubater에서 8일간 저장하면서 나타나는 유기사과즙의 형태변화를 관찰한 결과 (그림 3-5-1)이다. 그 결과 A는 2일 경과시부터 침전이 생기는 것을 유관으로 관찰할 수 있었고, B와 C는 A에 비해 침전이 거의 생기지 않았음을 쉽게 구별할 수 있었다.



그림 3-5-1. 착즙방법을 달리한 사과즙의 형태변화.

## (2) pH 및 적정산도 변화

- 착즙방법에 따른 유기사과즙의 저장 중 pH 및 적정산도 변화를 측정하여 표 3-5-2와 표 3-5-3에 나타내었다. 그 결과 pH는 A~C군 모두 3.67~3.86 정도를 보였고 적정산도는 0.31~0.35%를 보여 각 시료간의 유의적인 차이는 없는 것으로 나타나, 착즙을 달리하여도 사과즙의 pH 및 적정산도에 미치는 영향은 크지 않은 것으로 판단하였다.

표 3-5-2. 착즙방법을 달리한 사과즙의 pH 변화

Storage (days)	A	B	C
0	3.79	3.91	3.91
2	3.73	3.87	3.88
4	3.67	3.82	3.84
6	3.71	3.85	3.85
8	3.71	3.81	3.83

\*A : 시판 유기사과 즙스, B : 시판 유기사과 즙스를 데칸토 처리한 것

C : 참여기업에서 구입한 유기사과를 데칸토 처리한 것

## (3) 당도변화

- 착즙방법에 따른 사과즙의 당도변화를 표 3-5-4에 나타내었다. 그 결과 저장초기 모든 실험군의 당도는 14.2~14.3 Brix°있었고 저장시간이 지남에 따라서도 당도는 유의적인 변



화를 보이지 않았고 저장 8일째 당도는 모든 실험군에서 14.2 Brix°로 나타나 저장초기와 저장 8일이 지난 후에도 거의 변화가 없었다.

**표 3-5-3.** 착즙방법을 달리한 사과즙의 적정산도변화

(단위 : %)

Storage (days)	A	B	C
0	0.31	0.33	0.33
2	0.31	0.32	0.33
4	0.31	0.32	0.33
6	0.34	0.35	0.35
8	0.34	0.35	0.35

\*A : 시판 유기사과 주스, B : 시판 유기사과 주스를 데칸토 처리한 것  
C : 참여기업에서 구입한 유기사과를 데칸토 처리한 것

#### (4) 탁도변화

- 착즙방법에 따른 사과즙의 탁도변화를 표 3-5-5에 나타내었다. 그 결과 저장 초기에 모든 실험군의 탁도는 13.15이었고 저장기간이 지남에 따라 조금씩 차이가 있으나 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다. 저장 6일째 모든 실험군의 탁도는 14.11~14.61이었으나 저장 8일째 모든 실험군의 탁도는 13.02~13.54로 낮아져 사과즙의 침전이 일어나 상등액의 탁도가 낮아진 것으로 고려하였다.

**표 3-5-4.** 착즙방법을 달리한 사과즙의 당도변화

(단위 : Brix°)

Storage (days)	A	B	C
0	14.3	14.2	14.2
2	14.1	14.3	14.3
4	14.2	14.1	14.2
6	14.3	14.3	14.3
8	14.2	14.3	14.2

\*A : 시판 유기사과 주스, B : 시판 유기사과 주스를 데칸토 처리한 것  
C : 참여기업에서 구입한 유기사과를 데칸토 처리한 것

표 3-5-5. 착즙방법을 달리한 사과주스의 탁도변화

(단위 : Absorbance at 660 nm)

Storage (days)	A	B	C
0	13.15	13.15	13.15
2	12.71	12.61	12.17
4	13.15	13.50	13.35
6	14.61	14.11	14.23
8	13.54	13.80	13.92

\*A : 시판 유기사과 주스, B : 시판 유기사과 주스를 데칸토 처리한 것

C : 참여기업에서 구입한 유기사과를 데칸토 처리한 것

#### (5) 색도변화

- 표 3-5-6은 착즙방법을 달리한 사과주스의 저장 중 색도 변화를 나타낸 것이다. 그 결과 저장 초기 밝기는 모든 실험군에서 41.86으로 나타났고 저장기간이 지남에 따라 차츰 증가하여 저장 8일때는 모든 실험군에서 51.81~53.20으로 나타났다. 사과주스의 밝기가 시간이 지남에 따라 차츰 증가한 것은 사과주스에 부유하고 있던 물질들이 침전함으로써 영향을 미친 것으로 사료된다.

#### (6) 관능평가

- 표 3-5-7은 착즙방법을 달리한 사과주스의 저장 8일때 실험군을 이용하여 실시한 관능평가 결과를 나타낸 것이며, 대조군은 저장전의 사과주스를 사용하였다. 그 결과 외관은 대조군과 비교하여 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났고, 색과 맛도 저장전의 사과주스와 차이가 없었다. 그러나 침전정도에서 A 실험군은 대조군과 유의적인 차이를 보여 A 실험군의 침전물이 생겼음을 알 수 있었고, B와 C 실험군과도 유의적인 차이가 있는 것으로 나타나 B, C 실험군에 비해 A 실험군에서 침전 정도가 높음을 알 수 있었다.

표 3-5-6. 착즙방법을 달리한 사과주스의 색도변화

No.	Storage (days)	Hunter Lab value		
		L(밝기, Lightness)	a(적색도, Redness)	b(황색도, Yellowness)
A	0	41.86	3.58	39.69
	2	46.87	3.11	37.61
	4	51.36	3.11	37.01
	6	52.01	3.15	37.24
	8	53.20	3.21	37.30
B	0	41.86	3.58	39.69
	2	46.71	3.10	37.71
	4	52.36	3.13	37.11
	6	52.09	3.21	37.42
	8	51.92	3.19	37.33
C	0	41.86	3.58	39.69
	2	47.27	3.11	37.65
	4	51.06	3.40	36.91
	6	52.09	3.11	37.33
	8	51.81	3.21	37.03

\* A : 시판 유기사과 주스, B : 시판 유기사과 주스를 데칸토 처리한 것  
 C : 참여기업에서 구입한 유기사과를 데칸토 처리한 것

표 3-5-7. 착즙방법을 달리한 사과주스의 관능평가

측정항목 실험군	외관	색	맛	침전정도	질감	전체적기호도
A	6	7	7	4	6	6
B	6	7	7	6	7	7
C	6	7	7	6	7	7

\* A : 시판 유기사과 주스, B : 시판 유기사과 주스를 데칸토 처리한 것  
C : 참여기업에서 구입한 유기사과를 데칸토 처리한 것

### (7) 분산도 측정

- 분산도 분석은 주로 외관 및 육안검사에 의지하여 왔으나 본 과제에서는 공업화학에서 이용되는 Turbiscan을 처음으로 응용하여 파장의 scan 함수로 분석하였다.
- 분산도는 분산 profile (그림 3-5-2), 시간당 sedimentation층의 이동 속도 (그림 3-5-3), variation 층의 Backscattering의 변화(그림 3-5-4), Peak thickness kinetics, Delta H(t) (그림 3-5-5)로 나타내었다.

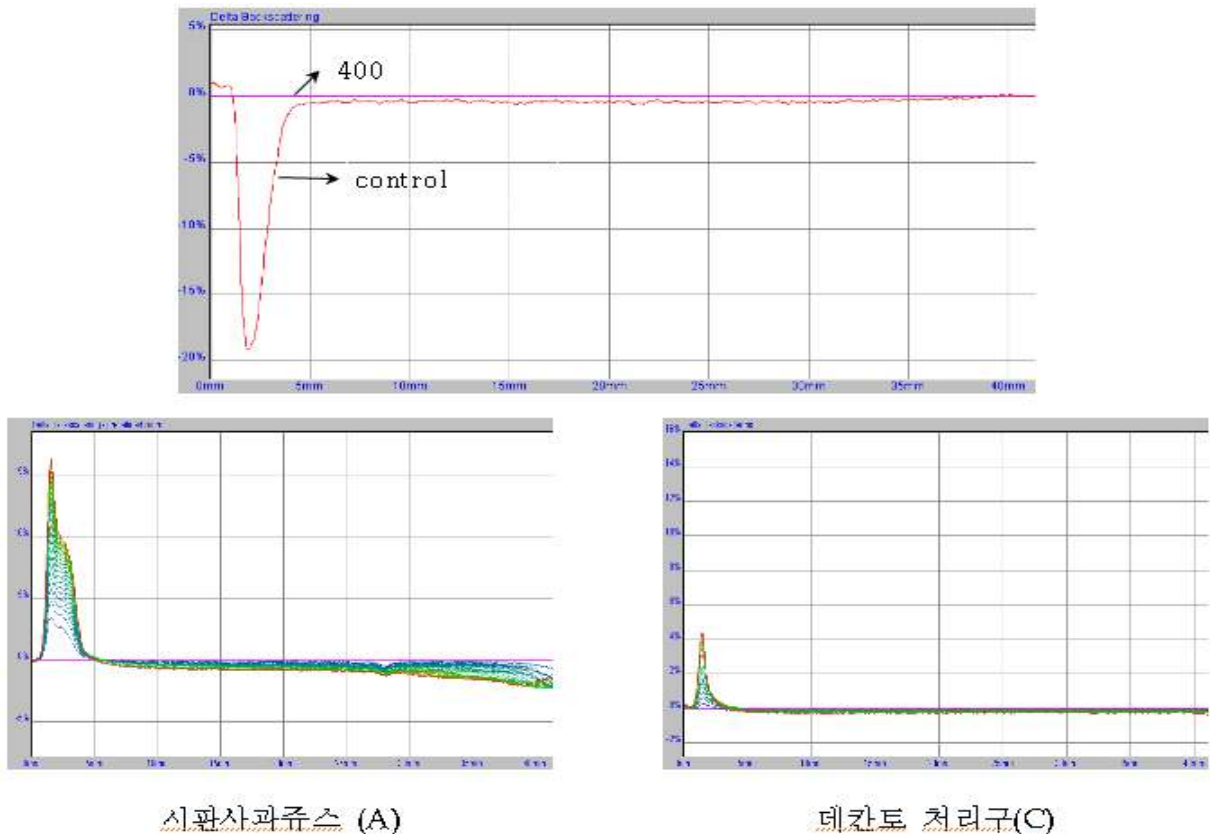
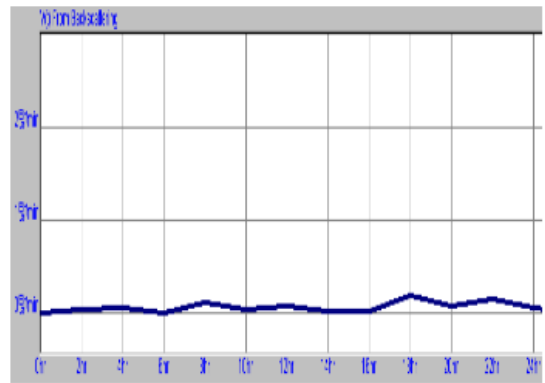


그림 3-5-2. Emulsion properties of apple juice in the aqueous portion.  
[Delta Backscattering Flux (%)]

- 처리구의 하층부부터 상층부까지 scanning한 profile을 reference mode로 변형하여 비교한 결과 대조구의 경우 Backscattering이 하층부에서 높았다. 이는 BS와 반비례하는 빛의 이동경로가 짧게 반사되었음을 의미하며 하층부가 sedimentation된 결과를 보여준다. 중간부분은 빛이 충분히 반사된 후 돌아와 이동경로가 긴 variation으로서 입자가 거의 없음을 보여준다. 즉, 대조구는 shaking 한 후 침강하여 입자가 고르게 분산되지 않았음을 의미하는 것이다. 데칸토 처리한 시료의 경우 control과 비교하여 4배 이상 sedimentation을 감소시킬 수 있었다. 또한 중간부분과 상층부의 분산이 control에 비해 상당히 안정적임을 알 수 있었다.



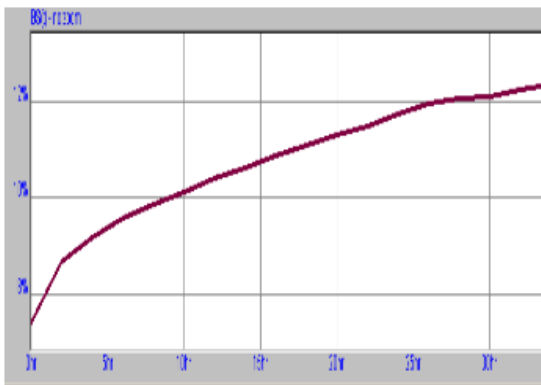
시판사과즙스 (A)



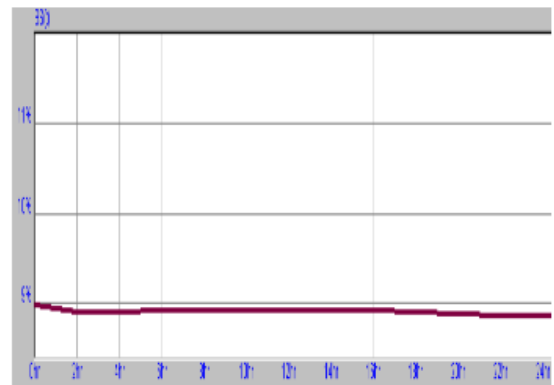
데칸토 처리구(C)

그림 3-5-3. Migration velocity of apple juice in the aqueous portion.  
(V(t) from Backscattering)

- 부유 상태층을 분석하여 시간당 상층부로 creaming 이동속도 (migration velocity)를 분석하였다. 대조구는 시간 경과에 따라 초기에 이동 후 점차 안정화함을 나타냈으며 데칸토 처리한 시료는 shaking 초기부터 creaming의 이동없이 고른 분산으로 안정화된 상태를 보여주었다.



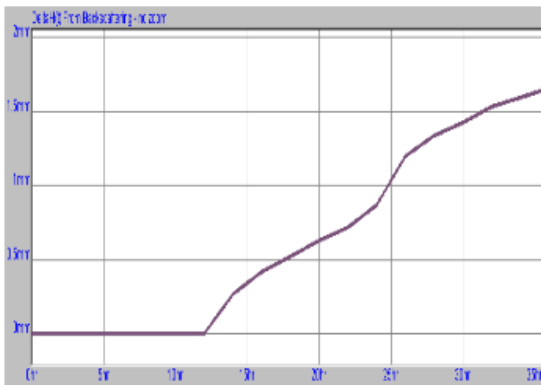
시판사과즙스 (A)



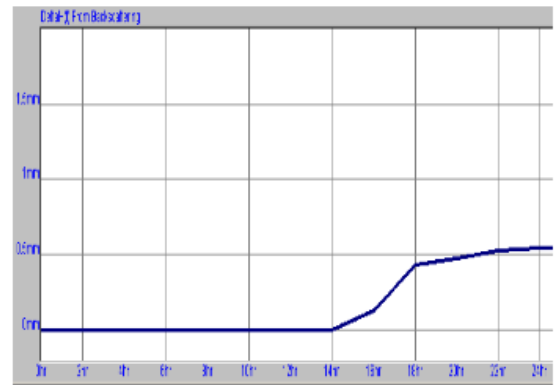
데칸토 처리구(C)

그림 3-5-4. Variation properties of apple juice in the aqueous portion.  
(Delta Backscattering)

- Variation층을 분석하여 시간당 BS의 변화를 분석하였다. 대조구는 시간이 경과함에 따라 BS가 지속적으로 증가하였으나 데칸토 처리한 시료는 시간이 경과함에도 불구하고 BS의 변화없이 안정화함을 나타내었다. 또한 전체 Scanning profile의 reference mode에서 peak thickness kinetics를 관찰하여 그림 3-5-5에 나타내었다. 대조구와 데칸토 처리구 모두 초기에는 안정적이었으나 시간이 지남에 따라 Delta H(t)값이 조금씩 증가하였다. 대조구는 12시간 이후부터 증가하며, 데칸토 처리구는 14시간 이후부터 조금씩 증가하나 데칸토 처리구의 증가량은 대조구에 비해 25% 정도에 불과했으며, 잠시 증가하다가 안정화되는 경향을 나타내었다.



시판사과주스 (A)



데칸토 처리구(C)

그림 3-5-5. Peak thickness kinetics of apple juice in the aqueous portion.  
(Delta H(t) from Backscattering)

## 2. 친환경 사과 주스의 가공적성 시험

### 가. 실험 재료

- 경북 의성의 아이사랑 영농조합법인으로부터 구입한 사과를 흐르는 물에 깨끗이 세척하고 16등분으로 잘라 꼭지와 씨를 제거하였다. Tefal Elea juicer기를 이용하여 나오는 사과주스를 갈변을 방지하기 위해 0.5% vitamin C를 넣은 bottle에 담았다. 이를 이용하여 균질기의 횡수에 의한 음료의 특성, ceive 처리에 의한 음료의 특성, 부형제 첨가에 따른 음료의 특성, 데칸토 처리에 의한 음료의 특성 관찰을 하였다.

### 나. 품질분석방법

#### (1) 균질기 횡수를 달리한 사과 음료의 특성

- 5000psi로 압력을 조정한 후 사과 음료를 1회, 2회, 3회 균질화 하였다. 균질화 공정을 하지 않은 control을 기준으로 각 음료의 특성을 조사하였다.

## (2) ceive 처리에 의한 사과 음료의 특성

- juicer기를 통해 얻어진 사과 음료를 100, 140, 200, 320, 400 mesh ceive를 통과시켰다. ceive 처리를 하지 않은 사과 음료를 control군으로 하여 각 음료에 대한 특성을 조사하였다.

## (3) 부형제 첨가에 따른 사과 음료의 특성

- juicer기를 통과한 사과 음료의 침전율을 개선시키기 위해 식품 및 음료의 부형제로 많이 사용되고 있는 아라비아검, 카라기난, CMC(carboxymethyl cellulose)를 1% 농도로 첨가하여 음료의 특성을 조사하였다.

## (4) 디켄트(decanter) 처리에 의한 사과 음료의 특성

- 1,000 rpm, 2,000 rpm, 3,000 rpm, 4,000 rpm 조건에서 10분간 homogenizer하여 데칸토의 원리를 적용하였다. 얻어진 상등액의 사과 음료로부터 특성을 조사하였다.

## (5) 사과 음료의 특성

- pH의 측정은 pH meter (HORIBA F-51, Kyoto Japan)를 사용하여 측정하였다. 산도는 AOAC의 적정법에 의하여, 시료의 정확한 무게(약 10 ml)를 재어 넣은 후 증류수 25 mL를 가하고 0.1N-NaOH로 pH가 8.4가 될 때까지 적정하였다. 이때 소비된 0.1N-NaOH의 양을 기록하여 사과산으로 환산하여 총산 함량(%)으로 나타내었다.
- 총 산도(%) = 소비된 0.1N-NaOH(mL) × 0.0067(사과산 계수) × F/시료의 양(g) × 100  
\* F : 0.1N-NaOH의 factor
- 가용성 고형분 함량은 상온에서 디지털 당도계(Atago, PR-101, Japan)를 이용하여 측정하였다. 탁도는 Spectrophotometer(Jasco, V-530, Japan)를 이용하여 660nm에서의 흡광도로 측정하였다. 색도는 Color and color difference meter(Color QUEST II, Hunter Lab, U.S.A.)를 이용하여 L(lightness), a (redness/greenness), b(yellowness/blueness) 값을 측정하였으며, 이때 표준 백색판은 L=92.68, a=-0.81, b=0.86의 값을 가진 것을 사용하였다.

## (6) 입자 분산도 측정

- 수용액내 입자 분산성은 Formulaction사의 Turbiscan을 사용하여 광학적으로 분석하였다. Turbiscan의 optical sensor인 reading head는 광원으로 파장이 880 nm인 근적외선(Near Infrared)을 사용하여 광원의 반대편(180°C)에 위치한 transmission detector 및 입사각과 45°C 각도 뒤쪽에 위치한 Backscattering detector로 구성된다. 부유(creaming)는 emulsion 또는 suspension의 경우 흔하게 일어나는 현상이며, 분산상의 밀도가 연속상의 밀도보다 낮은 경우에 일어나며, 분산상인 입자들이 시료의 위쪽으로 이동하는 현상으로 시료의 위쪽과 아래쪽의 농도 차이, 즉 시료의 위쪽은 농도가 증가(creaming)하고 시료의 아래쪽은 농도가 감소(clarification)하여 결과적으로 backscattering flux(%)가 시료의 위쪽은 증가하고 아래쪽은 감소하는 현상을 보인다. Sedimentation은 creaming과 유사하며, 분산상의 밀도가 연속상의 밀도보다 높은 경우에 일어난다. 분산상인 입자들이 시료의 아래쪽으로 이동하는 현상으로 시료의 위쪽과 아래쪽의 농도 차이, 다시 말해 시료의 아래쪽은 농도가 증가(sedimentation)하고 시료의 위쪽은 농도가 감소(clarification)하여 결과적으로 backscattering flux(%)가 시료의 아래쪽은 증가하고 위쪽은 감소하는 현상을 보인다. 이러한 수용액내 입자 분산성은 입자분산도(variation)와 부유(creaming), 침강(sedimentation)을 파장 back scattering의 역함수로 계산하였다. 역학적 지표의 함수는 다음과 같다.

$$BS \propto [1/l^*]^{1/2}$$

$$l^* = [2d/3\Phi(1-g)Q_s]$$

- 즉, 빛이 반사하는 이동경로( $l^*$ )가 짧을수록 BS(backscattering) 값은 증가하며 creaming 및 sedimentation의 정도를 감지할 수 있다. BS값이 작은 경우 이동경로가 크며 variation이 이루어져 있음을 감지할 수 있다. BS값으로부터 BS의 변화(BSt)와 creaming의 이동속도(migration velocity,  $V_t$ )를 판단하여 수용액내 분산상태를 파악하였다.

### 다. 실험 결과

통과일 사과주스의 분쇄상태와 분산도를 기초 관찰할 목적으로 균질기를 이용하여 분쇄 후 품질특성을 검토하였다.

#### (1) 균질횟수에 따른 사과 착즙액의 침전정도와 품질특성 비교

- 그림 3-5-6은 juicer기를 이용하여 사과를 착즙한 후 5000psi의 압력으로 고정시킨 균질기



를 이용하여 균질화한 착즙액의 침전정도를 나타낸 결과이고, 표 3-5-8은 사과 착즙 후 균질횟수에 따른 품질특성을 비교한 결과이다. 그림 1에서 보는바와 같이 control과 균질된 사과 착즙액의 침전정도는 큰 차이 없이 모두 유사하였다.



그림 3-5-6. 사과 착즙 후 균질횟수에 따른 착즙액의 침전정도.

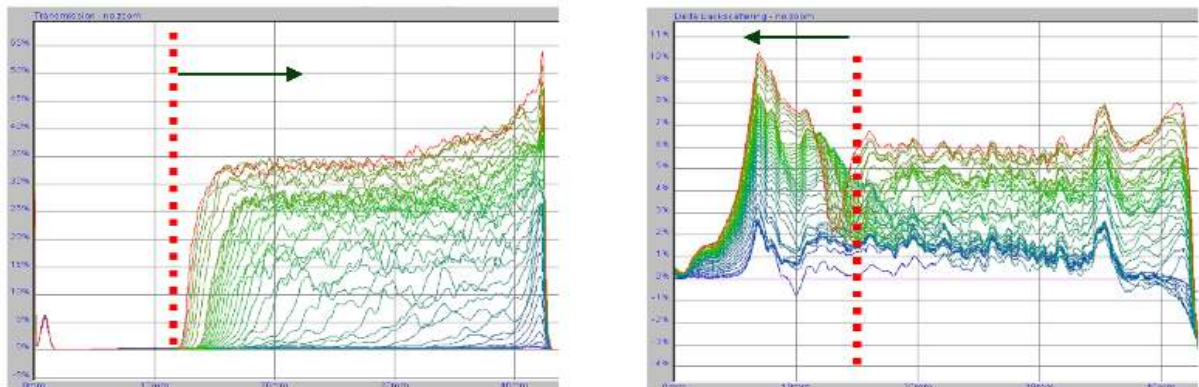
- pH는 control이 4.18이었고 균질된 착즙액은 4.29~4.33으로 control에 비해 다소 높았다. 당도는 control이 14.5 Brix°이었고 균질된 착즙액은 12.5~13.7 Brix°로 나타나 control에 비해 다소 낮게 나타났다. 산도는 control이 1.36%로 가장 높았고, 균질 1회시 1.08%, 2회시 1.06%, 3회시 1.18%로서 균질 횟수가 많을수록 산도는 감소하는 경향을 보였다. 탁도는 모든 시료에서 1.62~1.73으로 각 샘플간에 유의적인 차이가 없었으며, 색도의 명도 L값은 control이 44.93이었고 균질하였을 경우 40.55~41.03으로 나타나 균질함으로써 명도가 낮아짐을 알 수 있었다. a와 b값은 3회 균질된 착즙액의 경우를 제외하고는 control에 비해 모두 증가하였다. 즉 균질 횟수가 많아질수록 가용성 고형분 함량이 증가하여 pH는 증가하고, 산도는 낮아지며 명도 L값은 다소 낮아지는 것으로 판단되었다.

표 3-5-8. 사과 착즙 후 균질횟수에 따른 품질특성 비교

	control	5,000 psi 1회	5,000 psi 2회	5,000 psi 3회
pH	4.18	4.32	4.33	4.29
당도 (Brix°)	14.5	12.5	13.2	13.7
산도 (%)	1.36	1.08	1.06	1.18
탁도	1.62	1.73	1.65	1.72
L	44.93	40.55	41.03	40.84
색도 a	9.68	10.77	11.93	9.25
b	56.14	57.87	58.98	55.75

(2) 균질횟수에 따른 사과 착즙액의 turbiscan에 의한 광학적 분산도 분석

○ 균질된 사과 착즙액과 control과의 외관이 큰 차이없이 침전되어 이를 좀 더 자세히 관찰하고자 turbiscan을 통해 광학적으로 분산도를 알아보았다(그림 3-5-7). 그 결과, 처리구의 하층부부터 상층부까지 1시간동안 scanning한 profile을 reference mode로 변형하여 비교한 결과 13 mm 까지는 Backscattering으로 침전이 이루어졌다. 즉 BS와 반비례하는 빛의 이동경로가 짧게 반사되었음을 의미하며 하층부가 sedimentation(침전)된 결과를 보여준다. 그 이후부터는 Transmission으로 투명한 부분이 나타났다. 그러나 완전한 침전이 이루어진 것이 아니라 초기에 비해서는 미흡하지만 미세한 침전이 조금씩 이루어지고 있음을 알 수 있었다. 균질을 하지 않은 control군과 균질을 실시한 시료군 모두에서 동일한 경향이었으며, 각 시료의 동일한 구간 내 분산도의 정도를 DeltaT(t)로 그려보았다. (그림 3-5-8)



<Transmission>

<Backscattering, BS>

그림 3-5-7. Turbiscan에 의한 균질된 사과 착즙액의 광학적 분산도 분석.

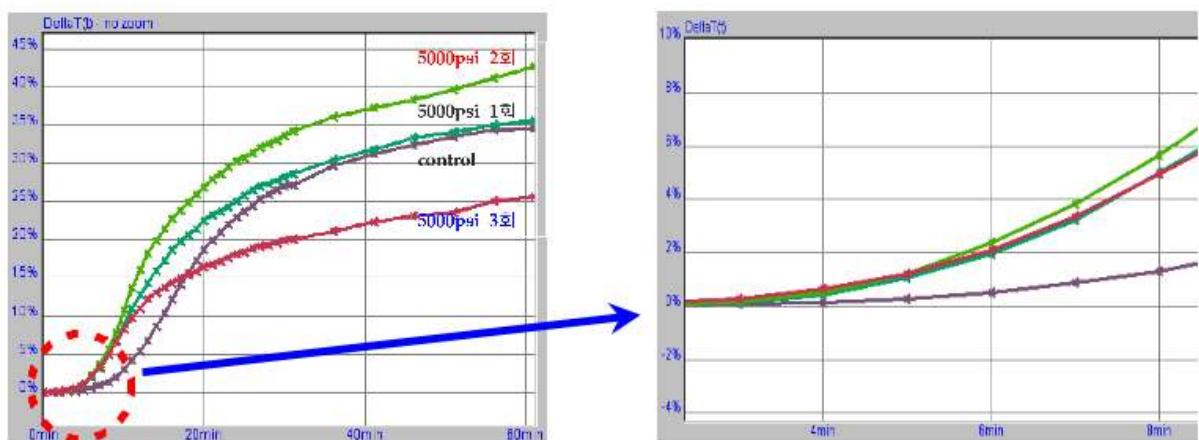


그림 3-5-8. 각 시료의 동일한 구간 내 분산도의 정도를 DeltaT(t).

- scanning을 시작한 처음에는 control군이 가장 안정적이었고, 균질 1회, 2회, 3회 처리군 순으로 안정적인 경향을 보였으나, 18분경부터 control군이 균질 3회 실시한 처리군에 비해 안정성이 떨어지기 시작했다. 1시간 scanning한 결과 초기와는 달리 균질 3회 실시한 처리군이 가장 안정적이었고, control군과 균질 1회 실시한 처리군은 균질 3회 실시한 처리군에 비해 10% 이상 불안정함을 보였다. 균질 2회 실시한 처리군은 1시간 후 43% 정도로 나타났고, 균질 3회 실시한 처리군에 비해 20% 이상 불안정함을 보였다. 즉, 균질 처리하지 않은 시료에 비해 균질 3회 실시함으로써 사과 착즙액의 침전정도는 안정됨을 의미하며, 사과주스 가공시 균질처리로 인하여 분산 안정도를 높일 수 있을 것으로 기대된다. 균질 강도는 5,000 psi 이상의 균질기를 이용하여 분쇄하는 과정이 요구되며 본 기초결과는 제2세부의 공정과정에 제공되어 turbomill로서 통과일 분쇄가 이루어졌다. 주관, 제2세부와 협의하여 turbomill 고속분쇄기의 개량이 이루어졌으며 원료사과의 적용으로 고른 분산성을 가진 통과일 slurry를 완성할 수 있었다.

### (3) 여과망(ceive) 크기에 따른 사과 착즙액의 침전정도와 품질특성

- 통과일 사과주스의 분쇄후 여과정도를 기초 조사할 목적으로 여과망별 주스의 특성을 시험하였다. 사과를 분쇄후 ceive 종류별로 전처리하여 가공적성시험을 실시하였다. 그림 3-5-9는 juicer기를 이용하여 사과를 착즙한 후 여과망 크기를 각각 100, 200, 325, 400 ceive로 처리한 착즙액의 침전정도를 나타낸 결과이고, 표 3-5-9은 사과 착즙 후 여과망 크기에 따른 품질특성을 비교한 결과이다. 그 결과, 100, 200 ceive 처리시 pH는 각각 4.25, 4.17로 나타나 control의 pH 4.27에 비해 감소하였으나, 325, 400 ceive 처리시 pH는 각각 4.33과 4.29로 나타나 control에 비해 조금 높아졌다. 당도 역시 control이 14.3 Brix°인 것과 비교할 때 100, 200 ceive 처리시 당도는 각각 14.7 Brix°, 14.5 Brix°로 나타나 control에 비해 약간 증가하였으나, 325, 400 ceive 처리시 각각 13.9 Brix°, 13.6 Brix°로 control에 비해 0.4~0.7정도 감소하였다. 산도는 control이 1.20%로 ceive 처리한 4가지 시료 모두 감소하였고, 탁도 역시 control이 1.77에 비해 1.60~1.69로 ceive 처리한 4가지 시료 모두 감소하였으며, 400 ceive 처리시 탁도가 가장 낮아 다른 군에 비해 투명도가 높음을 알 수 있었다. 색도의 L값은 ceive 처리를 함에 따라 control의 40.38에 비해 42.52~45.56으로 증가하였고, a값은 control에 비해 ceive 처리한 4가지 시료 모두 낮게 나타났다. b값은 325, 400 ceive 처리한 시료는 control과 큰 차이가 없었으나, 100, 200 ceive 처리한 시료는 각각 55.67, 55.80으로 나타나 control에 비해 낮았다.



그림 3-5-9. 사과 착즙 후 여과망 크기에 따른 착즙액의 침전정도.

표 3-5-9. 사과 착즙 후 여과망 크기에 따른 품질특성 비교

	control	100 ceive	200 ceive	325 ceive	400 ceive
pH	4.27	4.25	4.17	4.33	4.29
당도 (Brix°)	14.3	14.7	14.5	13.9	13.6
산도 (%)	1.20	1.18	1.36	1.17	1.10
탁도	1.77	1.65	1.62	1.69	1.60
L	40.38	44.78	45.56	42.52	44.96
색도	a	11.10	7.97	8.67	10.98
	b	58.84	55.67	55.80	58.95

(4) 여과망(ceive) 크기에 따른 사과 착즙액의 turbiscan에 의한 광학적 분산도 분석

- 여과망 크기에 따른 사과 착즙액과 control과의 외관의 차이를 좀 더 자세히 관찰하고자 turbiscan을 통해 광학적으로 분산도를 알아보았다(그림 3-5-10).

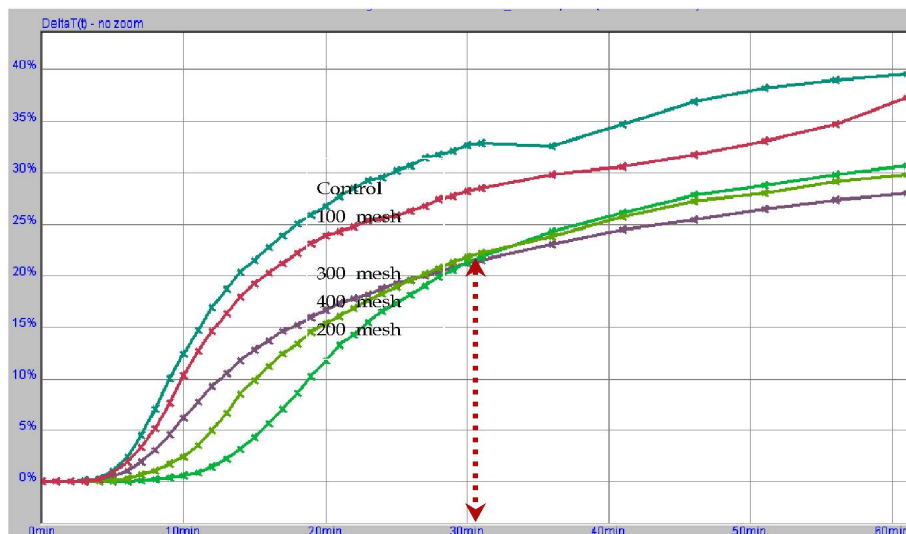


그림 3-5-10. 각 시료의 동일한 구간 내 분산도의 정도를 DeltaT(t)

- Turbiscan을 이용한 분석 결과 초기부터 30분까지는 300 ceive 처리를 한 시료가 가장 안정하였으나 1시간 분석 후에는 200 ceive 처리한 군의 안정성이 가장 높았다. control 군은 분석 초기부터 30분까지 33%이상 불안정한 양상을 나타내었으나 300, 400 ceive 처리를 한 시료는 DeltaT(t)값이 5% 미만으로 상당히 안정되어 있음을 알 수 있었다. 분석 완료 후 가장 안정적인 시료는 200 ceive 처리를 한 것이었고, 300, 400 ceive 처리한 군은 큰 차이가 없었으며, control군이 5가지 시료 중에서 가장 불안정하였다. 여과망을 처리한 군, 즉 ceive로 여과한 여과군은 여과하지 않은 control 군에 비해 분산도가 우수하였고, 특히 300 ceive 이상으로 여과한 시료구에서 가장 안정적인 분산도를 보였다. 본 여과정도 시험은 원료사과 분쇄후 제품의 고른 분산도를 필요로 할 경우 최종단계에서 적용하고자 조사하였다. 그러나 Mill 분쇄 (제2세부 보고)에 의하여 전반적으로 분산 안정성이 유지되므로 decanter 또는 최종단계에서 간단히 적용하여 제품의 수준을 향상할 수 있다.

**(5) 부형제 첨가(1%)에 따른 사과 착즙액의 침전정도와 품질특성**

- 통과일 사과주스의 안정성에 도움을 줄수있는 분산제를 조사하고자 유효능을 갖는 아라비아검, 카라기난, CMC를 대상으로 원료에 적용후 turbiscan으로 분산특성을 시험하였다. 부형제 종류에 따른 사과 착즙액의 침전정도와 품질특성을 조사하였으며 그림 3-5-11은 부형제 종류(아라비아검, 카라기난, CMC)에 따른 사과 착즙액의 침전정도를 비교한 것이고, 표 3-5-10은 부형제 종류에 따른 사과 착즙액의 품질특성을 비교한 결과이다. 착즙 후 침전되는 문제점을 보완하고자 1%의 다양한 부형제를 첨가하여 침전정도를 비교하였다. 그림 3-5-11에서 보는 바와 같이 부형제의 첨가에 따른 사과 착즙액의 침전도 개선 문제점 완벽하게 보완되지 못하였으나, 카라기난을 첨가한 시료군은 다른 시료군에 비해 다소 분산도가 높은 것으로 나타났다. pH는 대조구가 4.29로 나타나 아라비아검 4.33, 카라기난 4.33, CMC 4.36 등 부형제를 첨가함으로써 pH는 약간 증가하였고, 당도는 아라비아검 15.6 Brix°을 제외하고는 control 14.9 Brix°와 비교하여 카라기난 14.8 Brix°, CMC 14.7 Brix°로 비슷하였다. 산도는 CMC가 1.16%로 가장 높았고 control이 1.13%, 아라비아검 1.10%, 카라기난 1.08% 순으로 낮게 나타났다.

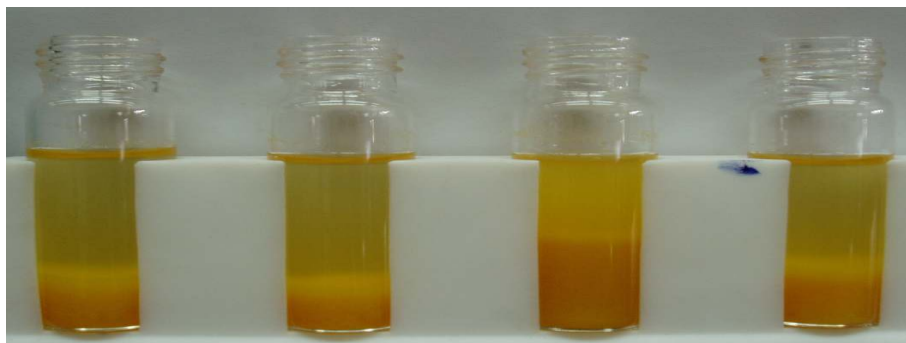


그림 3-5-11. 사과 착즙 후 여과망 크기에 따른 착즙액의 침전정도

- 탁도는 아라비아검 첨가군만 1.85로서 control 1.87보다 약간 감소하였고, 카라기난과 CMC 처리군은 각각 1.95, 2.24로 control에 비해 증가하였다. 색도는 L값은 부형제를 첨가한 시료 모두 control의 42.15보다 높아 56.62~63.23을 나타냈고, a값은 control이 10.10으로 부형제를 첨가한 첨가군의 5.40~6.10보다 높았다. b값은 CMC 첨가군이 54.47로 가장 낮았고 control은 57.12, 아라비아검 57.40, 카라기난 56.23으로 비슷한 값을 보였다.

표 3-5-10. 사과 착즙 후 부형제 첨가(1%)에 따른 품질특성 비교

	control	아라비아검	카라기난	CMC
pH	4.29	4.33	4.33	4.36
당도 (Brix°)	14.9	15.6	14.8	14.7
산도 (%)	1.13	1.10	1.08	1.16
탁도	1.87	1.85	1.95	2.24
L	42.15	63.23	59.51	56.62
색도 a	10.10	6.10	5.93	5.40
b	57.12	57.40	56.23	54.47

(6) 부형제 첨가(1%)에 따른 사과 착즙액의 turbiscan에 의한 광학적 분산도 분석

- 여과망 크기에 따른 사과 착즙액과 control과의 외관의 차이를 좀더 자세히 관찰하고자 turbiscan을 통해 광학적으로 분산도를 알아보았다(그림 3-5-12). 각 시료군의 분산도는 Turbiscan의 결과로부터 해석하였다. 투명한 Transmission의 동일한 구간을 기준으로 하였을 때 카라기난은 아래 그림에서 보여지듯이 상당히 안정된 모습을 나타내었지만 아라비아검은 분석 10분 이후부터 조금씩 안정성이 떨어져 최종 6-7% 정도의 불안정함을 보였다. CMC는 분석 초기 가장 불안정하였으나 13분경부터는 오히려 control의 안정성이 크게 감소하였다. 1시간 최종 분석 후 control은 40%이상 불안정함을 나타내었고 CMC는 25% 정도, 아라비아검은 6%의 불안정함을 나타내었다. Transmission 영역에서는 카라기난이 가장 효과가 좋은 것으로 보이나, 침전된 사과주스를 모두 분산시키기에 한계가 있는 것으로 판단되었다.



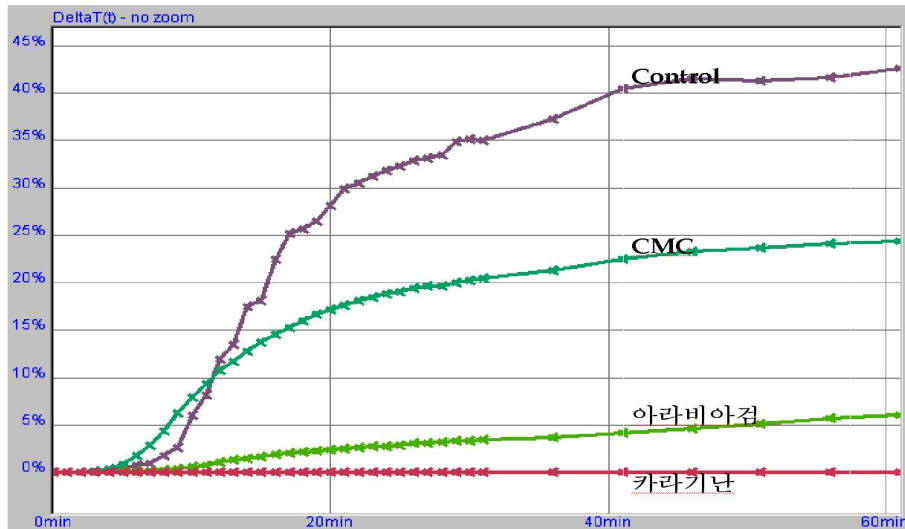


그림 3-5-12. 각 시료의 동일한 구간 내 분산도의 정도를 DeltaT(t)

### (7) 디켄트 처리에 따른 사과 착즙액의 침전정도 및 품질특성

- 디켄트 처리조건(1,000, 2,000, 3,000, 4,000 rpm)에 따른 사과 착즙액의 침전정도와 품질 특성을 조사하였다. 그림 3-5-13은 디켄트 처리에 따른 사과 착즙액의 침전정도를 비교한 것이고, 표 3-5-11은 디켄트 처리에 따른 사과 착즙액의 품질특성을 비교한 결과이다.

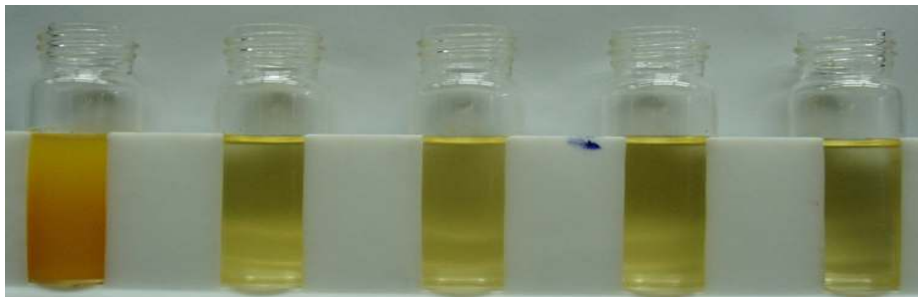


그림 3-5-13. 사과 착즙 후 디켄트 처리에 따른 착즙액의 침전정도.

- 사과 착즙액에 디켄트 원리를 적용하고자 1000, 2000, 3000, 4000 rpm에서 원심분리 시킨 후 상등액을 취하여 시험하였다. pH는 control이 4.30, 원심분리한 시료가 4.29로 큰 차이가 없었으며, 당도 역시 14.8 Brix°과 14.9 Brix°로 차이가 없었다. 산도 또한 1.20%으로 모두 동일하였고, 탁도는 control이 1.80로 가장 높았으며, 원심분리 후 rpm이 1,000, 2,000, 3,000, 4,000으로 높아질수록 0.09, 0.07, 0.05, 0.05으로 탁도가 감소하였다. L 값은 4,000 rpm으로 원심분리 시킨 시료가 35.31로 가장 낮았으며 control은 38.00, 2,000 rpm 원심분리 시킨 시료가 44.41, 3,000 rpm 원심 분리한 시료가 47.42를 나타내었으며, 1,000 rpm 원심 분리한 시료가 55.92로 L값이 가장 높았다. a값은 control 12.56을 제외 하고는 -3.81~-1.87로 청색에 가까웠고, b값은 control이 56.50으로 나타났고, 원심 분리한 시료들은 1.75~3.88의 값을 나타내었다. 디켄트는 간단한 물리적 처리로 품질안정화를 기

할수 있으며 첨가물 무첨가 통과일주스의 제조공정에 있어서 완성단계에서 유용하게 적용될수 있다.

표 3-5-11. 사과 착즙 후 디켄트 처리에 따른 품질특성 비교

	control	1,000 rpm	2,000 rpm	3,000 rpm	4,000 rpm	
pH	4.30	4.29	4.29	4.29	4.29	
당도 (Brix°)	14.8	14.9	14.9	14.9	14.9	
산도 (%)	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	
탁도	1.80	0.09	0.07	0.05	0.05	
L	38.00	55.92	44.41	47.42	35.31	
색도	a	12.56	-3.81	-2.83	-2.90	-1.87
	b	56.50	3.88	2.82	1.75	3.71

### (8) 혼합 통과일주스의 가공적성시험

#### (가) 과일 종류별 통과일 주스의 turbiscan에 의한 분산도 분석

- 사과와 혼합시 분산안정성을 파악하고자 과일 종류별 통과일주스의 분산도 분석을 하였다. Turbiscan 분석 결과 딸기와 토마토는 상당히 안정적으로 분산되어 있었으나 키위는 음료의 중간부분이 분리되었다. 또한 당근 주스는 과육이 침전되어 상층부가 맑은 층이었으며 Turbiscan 그래프에서 보듯이 scan 30분 이후부터 최종분석 3시간까지 거의 일정하게 침전이 이루어지고 있음을 알 수 있었다. 이로부터 키위 및 당근 혼합주스의 경우 균질화 조건을 선별하고 유기 안정제의 도입을 검토할 수 있다.

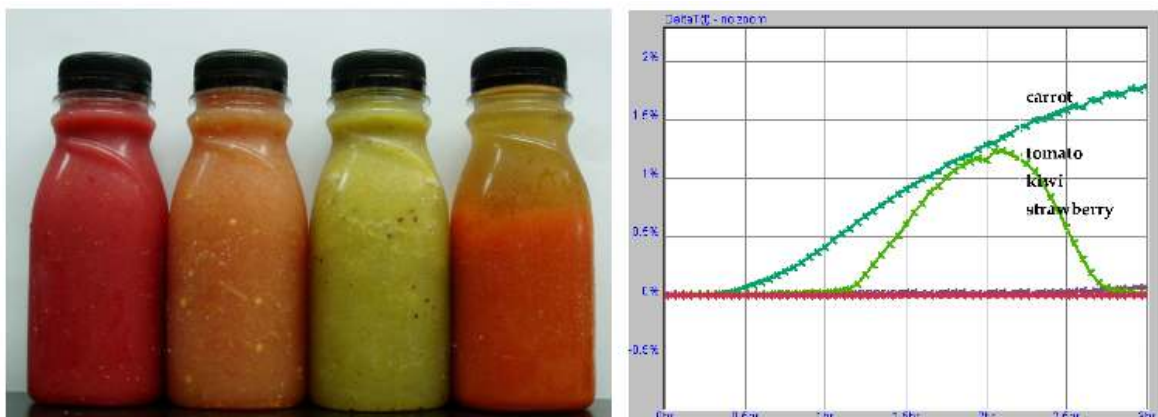


그림 3-5-14. 각 시료의 동일한 구간 내 분산도의 정도를 DeltaT(t).



(나) 과육을 함유한 사과 생과일주스의 가공적성시험

- 사과 착즙액의 향후 방향을 제시하고자 사과, 배즙 및 기타 부형재를 첨가함에 따른 품질특성을 알아보려고 하였다. 표 3-5-12는 사과, 배 및 기타 부형재 혼합 비율을 나타낸 것이고, 그림 10은 혼합 비율로 제조한 음료를 나타낸 것이다. No 1은 사과 203g, 배즙 30%, 비타민 C 0.5%를 혼합하여 만든 것, No 2는 사과 214g, 배즙 30%, 비타민 C 0.5%, CMC 0.1%를 혼합한 것, No 3은 사과 190g, 배즙 50%, 비타민 C 0.5%, CMC 0.5%를 혼합한 것, No 4는 사과 196g, 배즙 30%, 레몬즙 0.5%를 혼합한 것으로 각각 제조하여 외관과 분산정도를 비교하였다.

표 3-5-12. 사과, 배 및 기타 부형재 혼합 비율

	사과 (g)	배즙	Vitamin C	CMC	레몬즙	비고
No.1	203	30%	0.5%	-	-	
No.2	214	30%	0.5%	0.1%	-	
No.3	190	50%	0.5%	0.5%	-	
No.4	196	30%	-	-	0.5%	완전 갈변

\* 배즙 : 825 g의 배로부터 560 mL 얻음 (수율 : 67% 정도)

3. 친환경 사과사이다 가공적성 시험

사과주스류는 국외의 경우 사과사이다로 통칭하며 soft type의 경우 무알콜 사과주스로 제품화하며 hard type의 경우는 발효에 의하여 약한 정도의 알콜과 탄산미를 함유하기도 한다. 알콜함유 음료는 공정의 복잡성, 격리성 및 허가과정 등이 있으므로 참여기업에서는 우선 soft type으로 개발할 것이나 추후 시도할 계획에 있어서 준비과정의 일환으로 hard type의 기초조건을 시험하였다.

가. 실험 재료 및 시료 전처리

- 참여기업에서 제공받은 친환경 유기사과를 사과사이다 가공적성 시험에 사용하였고 효모와 젖산균은 각각 한국식품연구원에서 제공받은 *Saccharomyces cerevisiae*(IFO2346)와 *Lactobacillus acidophilus*(KCTC)를 사용하였다. 우선 사과를 잘 수세하고 착즙기로 착즙한 후 사이다 제조시 사용되는 효모이외의 잡균을 제거하고자 사과착즙액에 100ppm의 농

도로 potassium metabisulfate를 첨가하여 7시간 정치하였고 잡균제거가 완료된 후 사과 착즙액에 대하여 2%(v/v)의 효모와 젖산균을 각각 접종하여 25℃와 35℃에서 발효하면서 5일 간격으로 사과발효액의 품질변화를 관찰하였다.

## 나. 실험 방법

- pH의 측정은 pH meter (Hanna HI9321, Singapore)를 사용하여 측정하였다. 산도는 AOAC의 적정법에 의하여, 시료의 정확한 무게(약 10g)를 재어 넣은 후 증류수 25mL를 가하고 0.1N-NaOH로 pH가 8.3이 될 때까지 적정하였다. 이때 소비된 0.1N-NaOH의 양을 기록하여 사과산으로 환산하여 총산 함량(%)으로 나타내었다. 가용성 고형분 함량은 상온에서 디지털 당도계(Atago, PR-101, Japan)를 이용하여 측정하였다.
- 총 산도(%) = 소비된 0.1N-NaOH(mL) × 0.0067(사과산 계수) × F/시료의 양(g) × 100  
\* F : 0.1N-NaOH의 factor
- 색도는 색차계(Color Quest II, Hunter Lab, USA)를 이용하여 L(lightness), a(redness/greenness), b(yellowness/blueness)로 나타내었다. 시료의 일반세균수는 Plate Count Agar(Difco co., USA), 젖산균수는 MRS Agar(Difco co., USA), 효모는 YM Agar (Difco co. USA)를 각각 사용하였다. 즉 시료 10g을 멸균한 생리식염수(0.85% NaCl) 90mL에 넣고 충분히 혼합한 다음 각 단계의 검체 희석액 1 mL씩을 petri dish에 취하여 각각의 배지(50℃) 약 15~20mL를 무균적으로 분주한 뒤 검체와 배지를 잘 섞고 냉각·응고시키고 35±1℃에서 48~72시간 배양한 뒤 Colony 수가 30~300개가 되는 배지를 선택하여 측정하였다. 관능검사는 관능요원 8~12명을 원내에서 선발하여 색깔, 향, 전체적기호도 등의 평가항목에 대해 9점 평점으로 평가하게 하였으며 단맛과 신맛의 경우에는 단맛과 신맛의 강도를 9점 척도로 평가하였다.

## 다. 결과 및 고찰

Hard type 사과사이다의 기초조건을 시험하고자 사과주스를 자연발효, 효모발효 및 유산발효로 나누어 발효특성을 시험하였다.

### (1) pH와 적정산도 변화

- 발효방법을 달리하여 발효시킨 사과발효물의 pH와 적정산도의 변화는 각각 표 3-5-13, 표 3-5-14와 같다. 발효시간이 지남에 따라 pH는 감소하는 것으로 나타났고 발효 15일째부터는 완만한 감소를 보인 반면 적정산도는 발효시간이 지남에 따라 차츰 증가하였다. 자연발효균의 pH는 발효 15일째까지 pH 3.89로 감소하다가 발효 20일째 pH 4.20으로 다소 증가하였다. 적정산도는 발효 15일째까지 3.10%로 다른 실험군에 비해 높이 증가하

다가 발효 20일째 2.40%로 감소하여 유사한 경향이였다. 효모발효군은 발효기간중 다른 실험군에 비해 다소 높은 pH를 보였으며 발효 20일째에는 pH 4.12로 실험군 중 다소 낮은 값을 보였다. 이는 적정산도에도 영향을 미쳐 발효기간중 다른 실험군에 비해 다소 낮은 적정산도를 보였다.

표 3-5-13. 발효방법을 달리한 사과발효물의 pH 변화

Fermentation (days)	자연발효	효모발효	젖산발효
0	4.41	4.41	4.41
5	4.31	4.40	4.29
10	4.00	4.55	4.10
15	3.89	4.31	3.94
20	4.20	4.12	4.37

1. 효모균 : *Saccharomyces cerevisiae*(IFO2346); 2. 젖산균 : *Lactobacillus acidophilus*(KCTC)

표 3-5-14. 발효방법을 달리한 사과발효물의 적정산도 변화

Fermentation (days)	자연발효(%)	효모발효(%)	젖산발효(%)
0	1.10	1.10	1.10
5	2.10	1.65	1.90
10	2.50	1.75	1.95
15	3.10	1.90	2.15
20	2.40	2.23	2.65

1. 효모균 : *Saccharomyces cerevisiae*(IFO2346); 젖산균 : *Lactobacillus acidophilus*(KCTC)

## (2) 당도 변화

- 발효방법을 달리하여 발효시킨 사과발효물의 당도의 변화는 각각 표 3-5-15와 같다. 모든 실험군의 당도는 발효시간이 지남에 따라 감소하였고 특히 젖산발효군은 발효 5일째부터 8.5 Brix° 이하로 급격한 감소하였고 발효 20일째 4.8 Brix°를 나타내었다. 자연발효군은 발효 10일째부터 6.8 Brix° 이하로 급격히 감소하여 발효 20일째에는 5.0 Brix°였고 효모발효군은 발효초기 14.5 Brix°였으나 발효 10일째부터 9.5Brix° 이하로 감소하여 발효 20일째에는 6.1 Brix°를 나타내었다. 당도를 기준으로한 발효정도는 젖산발효가 당의 감소가 가장 빠르며, 자연발효, 효모발효의 순서로 당의 감소를 보였다.

표 3-5-15. 발효방법을 달리한 사과발효물의 당도 변화

Fermentation (days)	자연발효(B값)	효모발효(B값)	젖산발효(B값)
0	14.5	14.5	14.5
5	13.0	14.0	8.5
10	6.8	9.5	5.5
15	5.3	7.2	5.3
20	4.8	6.1	5.0

1. 효모균 : *Saccharomyces cerevisiae*(IFO2346); 젖산균 : *Lactobacillus acidophilus*(KCTC)

### (3) 색도변화

- 발효방법을 달리하여 발효시킨 사과발효물의 색도변화는 표 3-5-16과 같다. 모든 실험군의 밝기(L), 적색도(a), 황색도(b)는 발효 10일째까지 완만한 감소를 보이다가 이후부터 증가하였고, 각 발효군간의 유의적인 차이는 거의 없는 것으로 나타났다. 자연발효군의 밝기는 발효초기 67.24였으나 발효 10일째는 55.00이었고 발효 20일째는 66.41로 발효초기와 비슷한 결과를 보였다. 황색도는 발효초기 17.84였으나 발효 10일째 6.38로 급속히 감소하였고 발효 20일째 13.62로 다시 증가하였다. 적색도는 발효 초기 -1.54였으나 발효 10일째 -0.56으로 증가하였다가 발효 20일째에 -1.78로 감소하였다. 효모발효군의 밝기는 발효초기 67.24였으나 발효 10일째 56.17로 감소하였고 발효 20일째에는 67.28로 발효초기와 유사한 값을 나타내었다. 적색도는 발효초기 -1.54였으나 발효 10일째 -0.46으로 급속히 증가하였다가 발효 20일째 -1.10으로 다시 감소하였고 황색도는 발효초기 17.84였으나 발효 10일째 4.91로 급속히 감소하였고 발효 20일째 9.50으로 다시 증가하였다. 젖산발효군의 밝기는 발효초기 67.24였으나 발효 10일째 55.48로 감소하였고 발효 20일째 67.68로 발효초기와 유사한 결과를 보였다. 적색도는 발효초기 -1.54였으나 발효 10일째 -0.59로 증가하였고 발효 20일째 -0.78로 다소 완만한 감소를 보였다. 황색도는 발효초기 17.84였으나 발효 10일째 5.91로 감소하였고 발효 20일째 9.37로 다소 증가하였다.
- 색도의 경우 발효가 진행됨에 따라 대사산물에 의한 감소 경향을 보였으나 발효 완성기로 진행됨에 따라 안정화가 이루어져 색도가 다소 상승하는 결과로 판단되었다.

표 3-5-16. 발효방법을 달리한 사과발효물의 색도변화

No.	Fermentation (days)	Hunter Lab value		
		L (Lightness)	a (Redness)	b (Yellowness)
자연 발효	0	67.24	-1.54	17.84
	5	64.67	-1.46	16.34
	10	55.00	-0.56	6.38
	15	63.14	-1.22	8.97
	20	66.41	-1.78	13.62
효모 발효	0	67.24	-1.54	17.84
	5	64.10	-1.21	17.11
	10	56.17	-0.46	4.91
	15	64.01	-0.81	6.78
	20	67.28	-1.10	9.50
젖산 발효	0	67.24	-1.54	17.84
	5	67.23	-0.80	7.19
	10	55.48	-0.59	5.91
	15	62.11	-0.62	7.03
	20	67.68	-0.78	9.37

1. 효모균 : *Saccharomyces cerevisiae*(IFO2346); 젖산균 : *Lactobacillus acidophilus*(KCTC)

#### (4) 알콜함량 변화

- 발효방법을 달리하여 발효시킨 사과발효물의 알콜함량변화를 표 3-5-17에 나타내었다. 그 결과 모든 실험군의 알콜함량은 발효 10일째까지 증가하였고 이후부터는 거의 변화가 없는 것으로 나타났다. 발효 5일째에 알콜함량이 자연발효군은 2.1%, 효모발효군은 2.2%로 나타났으나 젖산발효군은 거의 없었다. 자연발효군은 발효 10일째 3.2%로 실험군중 가장 높은 알콜함량을 보였고 이후 거의 변화를 보이지 않다가 발효 20일째에 3.2%를 나타내었다. 효모발효군은 발효 10일째 2.5%의 알콜함량을 보였고 이후 거의 변화를 보이지 않았으며 발효 20일째에는 2.6%의 알콜함량을 보였다.

표 3-5-17. 발효방법을 달리한 사과발효물의 알콜함량 변화

Fermentation (days)	자연발효(%)	효모발효(%)	젖산발효(%)
0	-	-	-
5	2.1	2.2	0.2
10	3.2	2.5	0.4
15	3.3	2.5	0.3
20	3.2	2.6	0.3

1. 효모균 : *Saccharomyces cerevisiae*(IFO2346); 젖산균 : *Lactobacillus acidophilus*(KCTC)

#### (5) 미생물 변화

- 발효방법을 달리한 사과발효물의 일반균수, 효모수, 젖산균수의 변화를 표 3-5-18에 나타내었다. 자연발효군의 총균수는  $1 \times 10^2$  CFU/mL로 나타나 시료 전처리시 potassium metabisulfate(100ppm)를 처리하여 살균을 하였으나 완전한 처리가 이루어지지 않아 나타난 것으로 판단된다. 발효시간이 지남에 따라 총균수는 발효 5일째까지 급속한 증가를 보이다가 이후부터 거의 변화가 없었으며 발효 20일째 자연발효군의 총균수는  $1 \times 10^6$  CFU/mL로 나타났다. 효모수는 발효초기  $1 \times 10^2$  CFU/mL 였으나 발효 5일째까지 급속히 증가하였고 이후 완만한 증가를 보였다. 발효 20일째에는  $2 \times 10^5$  CFU/mL으로 높게 나타났으나 이는 젖산균보다는 오염균의 영향으로 고려하였다.
- 효모발효군의 발효시간에 따른 미생물 변화는 총균수의 경우 발효초기  $2 \times 10^3$  CFU/mL 였으나 발효 10일째까지 꾸준히 증가하였고 이후 거의 변화를 보이지 않았으며 발효 20일째에는  $1 \times 10^6$  CFU/mL으로 나타났다. 효모수는 발효초기  $2 \times 10^3$  CFU/mL였으나 발효 5일째까지 꾸준히 증가하였고 이후부터 거의 변화를 보이지 않았으며 발효 20일째에는

6×10<sup>5</sup> CFU/mL으로 나타났다. 효모 발효균에서 젖산균수는 측정되지 않았다.

- 젖산발효균의 발효시간에 따른 미생물 변화는 총균수는 발효초기 1×10<sup>4</sup> CFU/mL였고 발효 10일째 5×10<sup>5</sup> CFU/mL으로 다소 증가하였으나 이후 총균수는 나타나지 않았고 젖산균수는 발효초기 1×10<sup>4</sup> CFU/mL였고 발효 10일째 1.4×10<sup>5</sup> CFU/mL으로 다소 증가하였으나 이후 젖산균수 역시 변화가 없었다. 젖산발효균에서 발효기간 중 효모수는 측정되지 않았다.

표 3-5-18. 발효방법을 달리한 사과발효물의 일반균수 변화

(단위 : CFU/mL)

Fermentation (days)	자연발효			효모발효			젖산발효		
	총균수	효모수	젖산균	총균수	효모수	젖산균	총균수	효모수	젖산균
0	1×10 <sup>2</sup>	1×10 <sup>2</sup>	-	2×10 <sup>3</sup>	2×10 <sup>3</sup>	-	1×10 <sup>4</sup>	-	1×10 <sup>4</sup>
5	1×10 <sup>4</sup>	7×10 <sup>4</sup>	-	8×10 <sup>4</sup>	6×10 <sup>5</sup>	-	9×10 <sup>4</sup>	-	1.2×10 <sup>5</sup>
10	3×10 <sup>5</sup>	6×10 <sup>5</sup>	3.0×10 <sup>5</sup>	6×10 <sup>5</sup>	1×10 <sup>5</sup>	-	5×10 <sup>5</sup>	-	1.4×10 <sup>5</sup>
15	3×10 <sup>6</sup>	1×10 <sup>6</sup>	-	3×10 <sup>6</sup>	4×10 <sup>6</sup>	-	-	-	-
20	1×10 <sup>6</sup>	2×10 <sup>5</sup>	-	1×10 <sup>6</sup>	6×10 <sup>5</sup>	-	-	-	-

1. 효모균 : *Saccharomyces cerevisiae*(IFO2346); 젖산균 : *Lactobacillus acidophilus*(KCTC)

## (6) 관능평가

- 발효방법을 달리한 사과발효물의 관능평가를 표 3-5-19에 나타내었다. 시료는 발효 20일째를 선택하여 관능검사를 시행하였다. 그 결과 외관, 색은 효모발효균이 8점으로 가장 높게 나타났고 단맛강도는 효모발효균이 7점으로 가장 높게 나타났다. 또한 신맛강도는 효모발효균과 자연발효균이 가장 낮게 나타났고 젖산발효균이 7점으로 가장 높게 나타났다. 알콜강도는 자연발효균과 효모발효균이 각각 7점으로 3점을 나타낸 젖산발효균에 비해 높게 나타났다. 전체적 기호도는 효모발효균이 9점으로 가장 높게 나타났고 자연발효균이 7점, 젖산발효균이 5점으로 나타났다. 효모발효균이 가장 좋은 관능평가를 나타낸 것은 자연발효균과 젖산발효균에 비해 단맛이 강한 것으로 인한 결과로 판단되며 적당한 알콜강도가 가미되어 와인과 같은 알콜성음료로서 좋은 평가를 받은 것이기 때문으로 판단되었다.

표 3-5-19. 발효방법을 달리한 사과발효물의 관능평가

측정항목 실험군	외관	색	단맛강도	신맛강도	알콜강도	전체적기호도
자연발효	5	4	5	4	7	7
효모발효	8	8	7	3	7	9
젖산발효	6	6	3	7	3	5

1. 효모균 : *Saccharomyces cerevisiae*(IFO2346); 젖산균 : *Lactobacillus acidophilus*(KCTC)

- 발효사과 사이다(hard cider) 제조를 위한 예비시험을 종합하면 당의 소모는 젖산발효, 자연발효가 효모발효보다 빨랐으며, 산도는 당의 소모에 비례하여 젖산발효, 자연발효가 효모발효보다 높았다. 알콜농도는 자연발효에서 가장 높았고 효모발효가 다음으로 높았으며 젖산발효는 측정되지 않았다. 균주의 변화는 자연발효의 경우 발효속도가 급격하여 5일째를 기점으로 상승하였으며 균수의 변화가 없다가 20일째 급격히 증가하였고 이는 오염이 원인인 것으로 판단하였다. 효모발효와 젖산발효는 균수가 10일을 기점으로 상승하고 그후 변화가 없으므로 10일을 기점으로 관리의 척도로 삼을수 있으며 타균주의 생육은 없었다. 이로부터 우세균주의 생육시에 타균주의 생육이 억제되고 오염이 방지되므로 Hard 사이다 제조시 자연발효의 경우 5일을 기점으로 균주의 변화를 측정하고 발효를 정지하거나 기호에 따라 우세균주의 생육을 유도하여 오염을 방지하면 될것으로 고려하였다. 관능검사 결과, 전체적 기호도는 효모발효균이 9점으로 가장 높게 나타났고 자연발효균이 7점, 젖산발효균이 5점으로 나타났다. 효모발효균이 가장 좋은 관능평가를 나타낸 것은 자연발효균과 젖산발효균에 비해 단맛이 강한 것으로 인한 결과로 판단되며 적당한 알콜강도가 가미되어 와인과 같은 알콜성음료로서 좋은 평가를 받은 것이기 때문으로 해석하였다.

#### 4. 친환경 사과식초균의 분리동정 시험 (추가연구)

- 참여기업 (경북의성 아이사랑 영농조합법인)의 요청에 의하여 참여기업에서 자연발효한 식초의 특성을 조사하고 다량생산을 위한 조건을 시험하였다. 자연발효 식초균주의 특성을 파악하고자 초산균을 분리하고 균주의 계통을 조사하였다.
- 초산발효는 초산균의 작용으로 알코올이 산화되어 초산을 생성하는 호기적 발효로서 대표적인 초산균은 *Gluconobacter*와 *Acetobacter*로 분류되며 당과 알코올을 초산으로 산화시킬 수 있는 능력을 가지고 있는 세균의 집단을 말한다. 초산균은 그람 음성이며 내산



성의 편성 호기성 간균 또는 구균으로 포자를 형성하지 않는다(1, 13). *Gluconobacter*와 *Acetobacter*의 차이점은 *Gluconobacter*는 알코올보다는 당을 더 선호하며 초산을 재산화시킬 수 있는 능력이 없는 반면 *Acetobacter*는 초산과 젖산을 재산화시킬 수 있다는 데 있다(2, 13). *Acetobacter*는 주로 알코올 주스가 존재하는 곳에서 많이 발견되며, 지금까지 알려진 대표적인 종들로는 *Acetobacter aceti*, *A. pasteurianus*, *A. liquefaciens*, *A. xylium* 그리고 *A. methanolicus* 등이 있다. 이러한 *Acetobacter* 속 중에서 *Acetobacter xylium*은 특이하게도 셀룰로오스(cellulose)를 합성하여 분비하는 세균으로 알려져 있다. 본 실험에서는 사과식초로부터 초산생성균을 분리하고 그 분리된 균에 대한 생리생화학 적 특성을 밝히고자 한다.

## 가. 실험재료

### (1) 균주 및 배지

- 본 실험에 사용한 균주는 사과식초로부터 초산발효균을 분리한 후 A, B로 명명하여 사용하였고 사과식초에서 초산균을 순수 분리하기 위해 사용한 배지 조성은 표 3-5-20에 나타내었다.

표 3-5-20. YCE medium for isolation of acetic acid bacteria

구성성분	첨가비율
Glucose	3.0%
Peptone	1.0%
Beef extract	1.0%
Ethanol	4.0%
CaCO <sub>3</sub>	1.0%
Agar	1.5%
pH	7.0%

표 3-5-21. AE medium for characterization of acetic acid bacteria

구성성분	첨가비율
Peptone	0.3%
Yeast extract	0.2%
Ethanol	4.0%
Acetate	3.0%
Glucose	0.5%

## 나. 분석방법

### (1) 균주의 분리

- 사과식초로부터 초산발효균을 분리하기 위해 멸균인산완충용액으로 적절하게 희석하여 0.1mL씩 분리용 평판배지인 YCE배지에 희석 단계별로 도말하여 30°C에서 5일간 배양한 후 형성된 colony를 counting하고 생성된 초산균 중 colony주위에 투명한 환을 형성하는 단일 colony를 분리하기 위해 평판배양을 반복하여 순수 분리하였다.

### (2) 분리균의 형태학적 및 생화학적 특성조사

- 형태학적 특성으로는 분리 균주의 크기와 Gram염색 및 고체 배지에서 배양한 콜로니의 크기, 모양, 색깔 등을 관찰하였고 운동성을 조사하였으며, 생화학적 특성은 4~8%초산 첨가시의 생육, 초산으로 pH 2.5로 조절한 환경에서의 생육, 초산·Ethanol propanol를 각각 첨가하지 않았을 때의 생육, Ethanol과 Lactate 첨가 시의 생육 등을 Sievers등(3, 10)의 방법에 따라 AE배지에서 30°C, 5~7일간 배양하여 실험하였다.
- 다양한 탄소원의 이용능은 각각 AE액체배지표 3-5-21에 glucose 대신 Fructose, maltose, sucrose, mannitol, sorbitol, glycerol등을 첨가하여 30°C에서 7일간 배양하면서 분리균의 생육정도를 실험하였고, Cellulose의 생성은 30°C, AE액체배지에서 정지배양하여 생성유무를 관찰하였다. 그리고 기타 생리학적실험인 Esculin, H<sub>2</sub>S production, urea test 등은 VITEK Gram negative ID card를 사용하여 육안으로 판정하였다.

## 다. 실험결과 및 고찰

### (1) 초산발효균의 분리 및 형태학적 특성

- 사과식초를 YCE 한천배지에 도말하여 얻은 colony는 주위에 clear zone을 형성하는 베이지색의 윤기가 있는 큰 colony와 연한 베이지색의 작은 colony를 분리하고 각각 A, B로 명명하였다. 사과식초의 초산발효균의 총균수는  $4.2 \times 10^5$  CFU/ml로 분리된 B균이 A균보다 2배 더 많은 비율로 나타났으며, 분리균 B보다 A colony 주위에 더 큰 투명한 환을 관찰할 수 있었다. 김 등 (2006, 14)의 연구보고에 따르면 매실식초의 경우 Total viable cell 이  $10^6 \sim 10^7$  CFU/mL로 나타난데 비해 본 실험의 사용한 샘플의 총균수는 다소 낮게 나타났다. 각 각의 균에 대한 형태학적 특성은 표 3-5-22, 그림 3-5-15과 같다.

표 3-5-22. Morphological characteristics of the strain A, B

Characteristics	Strain A	Strain B
Gram stain	-, rod	-, rod
Shape	beige, large, glossy	Pale beige, small, opaque
Size	0.8~1.5 um	0.8~1.5 um
Clear zone	++	+
cell count	$1.3 \times 10^5$ CFU/ml	$2.9 \times 10^5$ CFU/ml
ratio(A:B)	1	2.2

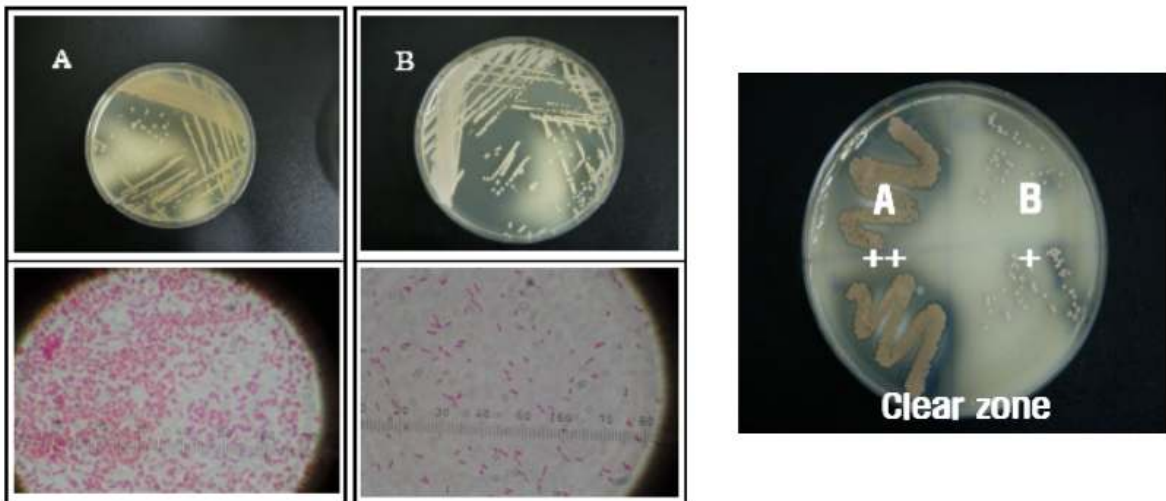


그림 3-5-15. Shape of isolated strain A and B on YCE media.

## (2) 생화학적 특성

- AE액체배지에서 배양하여 분리균주의 생화학적특성을 Acetobacter, Gluconacetobacter 속의 여러 초산발효균주와 비교하여 관찰한 결과는 표 3-5-23과 같다(4, 10). 분리균 A는 4~8%의 초산을 첨가한 배지에서 잘 생육하였고 초산을 첨가하여 pH 2.5로 조절한 배지에도 잘 생육하였으나 초산을 첨가하지 않은 배지에서는 전혀 생육하지 않았고 이에 반해 분리균주 B는 4~8%의 초산을 첨가한 배지와 pH 2.5로 조절한 배지에서는 전혀 생육하지 않았고 초산을 첨가하지 않은 배지에서는 생육하는 것을 관찰할 수 있었다. 더욱 상세한 계통학적 특성을 조사하기 위해 분리균주의 탄소 이용능을 이미 보고된 몇몇 Acetobacter속과 Gluconacetobacter 속의 탄소 이용능과 비교·관찰한 결과를 표 3-5-24(6, 10, 11, 12)에 나타내었고 기타 생리학적 실험인 Esculin, H<sub>2</sub>S production, urea test 등의 결과는 표 3-5-25와 같다.

○ 초산발효균주들과 생육특성을 비교해 본 결과 분리된 균주 A는 cellulose 생성능이 음성이나 Sokollek등(5)에서는 weakly positive라는 것과는 다소 상반되나 나머지 특성들은 Gluconacetobacter 속과 일치되는 특성을 보였다. 또한 대부분의 초산균들은 초산 없이도 생육 가능하지만 G. eurpaeus의 경우에는 초산 없이는 생육을 할 수 없다는 Sievers 등(3)의 결과로 미루어 보아 분리된 균주 A가 Gluconacetobacter속으로 추정된다. 분리된 균주 B의 경우는 분리 균주 A와는 다르게 AE 액체배지에서 정치 배양시켰을 때 cellulose를 생성되는 것을 알 수 있었다. Acetobacter속 중에서 cellulose를 생성하는 세균으로 알려져 있는 Acetobacter xylinum와 일치되는 특성을 보였다.

표 3-5-23. Characteristics of isolated strain permitting its differentiation from other species of the genera Acetobacter and Gluconacetobacter

Characteristics	A	B	1	2	3	4	5	6
growth on 4% acetate	+	-	+	-	-	-	-	-
growth on 8% acetate	+	-	+	-	-	-	-	-
growth without Acetate	-	+	-	+	+	+	+	+
growth at pH 2.5 in acetate	+	-	+	-	-	-	-	-
growth without EtOH	+	d	+	+	+	d	-	d
growth with propanol	+	-	+	+	+	-	-	

\* 1 : Gluconacetobacter europaeus, 2 : Acetobacter aceti, 3 : G. liquefaciens, 4 : A. pasteurianus, 5 : G.hansenii, 6 : A. methanolicus

\* symbols : +, good growth : -, no growth : d, weakly

☿ 3-5-24. Utilization of carbon sources in AE broth

Carbon sources	A	B	1	2	3	4	5	6
AE broth								
- Glucose	+	+	+	+	+			+
- Fructose	+	+	+	+	+	-	-	+
- Maltose	+	-	+	+	-	-	-	
- Sucrose	+	d	+		-	-	-	
- Mannitol	+	-	+	+	+	+	-	
- Sorbitol	+	-	+	+	-	-	-	-
- Glycerol	+	+	+	+	+			+
- Lactose	+	+		-				
- Xylose	+	+		+				+
- Raffinose	-	-		+				
- Rhamnose	+	-		+				-
- Arabinose	+	+		+				+
- Inositol	-	-		+				-
- Saccharose								-
Cellulose biosynthesis	-	+	d	-	-	-	-	+

\* 1 : *Gluconacetobacter europaeus*, 2 : *G. diazotrophicus*, 3 : *G. .hansenii*,

4 : *Acetobacter aceti*, 5 : *A. pasteurianus*, 6 : *A. xylinum*

\* symbols : +, good growth : -, no growth : d, weakly growth

표 3-5-25. Biochemical characteristic of the stain A, B

Characteristics	A	B
Acetamide	-	-
Esculin	-	-
Plant indican	-	-
Urea	+	+
Citrate	-	-
Malonate	-	-
Tryptophan	-	-
Polymyxin B	-	-
p-Coumaric	+	+
H <sub>2</sub> S	-	-
ONPG	+	-
Arginine	-	-
Lysine	-	-
Ornithine	-	-

- 이상으로 사과식초에서 초산 생성균을 분리하여 그 균주의 특성을 규명하였다. 분리된 초산균 A, B는 YCE 한천배지에서 연한 베이지색의 colony를 형성하였고 전자현미경 관찰 결과 간균, Gram음성의 세균으로 운동성이 없는 것으로 관찰되었다. 이 분리균주 A의 경우 4~8%초산을 함유한 AE배지에서 잘 생육하였고, pH 2.5의 초산을 첨가한 배지에서 잘 생육하였으나 초산을 첨가하지 않은 AE배지에서는 생육하지 않았다. 그리고 대부분의 당 이용능이 있으며 cellulose를 생성하지 않았다. 분리균주 B의 경우는 4~8%초산을 함유한 AE배지와 pH 2.5의 초산을 첨가한 배지에서 생육이 억제되었으며 cellulose를 생성하였다. 분리된 두 균주의 형태학적 특성 및 생화학적 특성을 다른 초산발효균주들과 비교한 결과 분리된 균주 A는 *Gluconacetobacter* sp.와 유사하고, 분리 균주 B는 *Acetobacter xylinum*으로 추정되나, 보다 정확한 종동정을 위해서는 유전자 분석법을 통한 추가 시험이 필요한 것으로 고려된다.

## 5. 친환경 사과식초의 가공적성 시험

### 가. 실험 재료 및 시료 전처리

- 참여기업에서 제공받은 친환경 유기사과식초를 가공적성 시험에 사용하였다. 우선 사과를 잘 수세하고 착즙기로 착즙한 후 18Brix°로 맞추어 25℃에서 3일간 발효하였으며, 사과발효액에 참여기업의 사과식초 첨가에 따라 제조된 사과식초의 저장 중 품질변화를 관찰하였다.

표 3-5-26. 친환경 유기사과 식초 제조

구 분	내 용
A 군	착즙 후 알콜발효 + 참여기업의 사과식초 (혼합비율 = 1 : 3)
B 군	착즙 후 알콜발효 + 참여기업의 사과식초 (혼합비율 = 1 : 3) + 초산균
C 군	착즙 후 알콜발효 + 초산균

### 나. 실험 방법

- pH의 측정은 pH meter(Hanna HI9321, Singapore)를 사용하여 측정하였다. 산도는 AOAC의 적정법에 의하여, 시료의 정확한 무게(약 10 g)를 재어 넣은 후 증류수 25 mL를 가하고 0.1 N-NaOH로 pH가 8.3이 될 때까지 적정하였다. 이때 소비된 0.1 N-NaOH의 양을 기록하여 사과산으로 환산하여 총산 함량(%)으로 나타내었다. 가용성 고형분 함량은 상온에서 디지털 당도계(Atago, PR-101, Japan)를 이용하여 측정하였다.
- 총 산도(%) = 소비된 0.1N-NaOH(mL) × 0.0067(사과산 계수) × F/시료의 양(g) × 100  
\* F : 0.1N-NaOH의 factor
- 색도는 색차계(Color Quest II, Hunter Lab, USA)를 이용하여 L(lightness), a(redness/greenness), b(yellowness/blueness)로 나타내었다. 시료의 일반세균수는 Plate Count Agar(Difco co., USA), 젖산균수는 MRS Agar(Difco co., USA), 효모는 YM Agar(Difco co. USA)를 각각 사용하였다. 즉 시료 10 g을 멸균한 생리식염수(0.85% NaCl) 90 mL에 넣고 충분히 혼합한 다음 각 단계의 검체 희석액 1 mL씩을 petri-dish에 취하여 각각의 배지(50℃) 약 15~20 mL를 무균적으로 분주한 뒤 검체와 배지를 잘 섞고 냉각·응고시키고 35±1℃에서 48~72시간 배양한 뒤 Colony 수가 30~300개가 되는 배지를 선택하여 측정하였다. 관능검사는 관능요원 8~12명을 원내에서 선발하여 색깔, 향, 전체적기호도 등의 평가항목에 대해 9점 평점으로 평가하게 하였으며 단맛과 신맛의 경우에는 단맛과 신맛의 강도를 9점 척도로 평가하였다.

다. 결과 및 고찰

(1) pH와 적정산도 변화

○ 제조방법을 달리하여 발효시킨 사과 초산발효물의 pH와 적정산도의 변화는 각각 그림 3-5-16과 3-5-17과 같다. 발효시간이 지남에 따라 pH는 눈에 띄는 변화는 없었다. 적정산도는 실험군 중 가장 낮은 적정산도를 보인 III군은 발효 10일째 7.00 이었다가 발효기간동안 차츰 감소하면서 발효 20일째에는 4.82로 감소하였다. III군은 I, II군에 비해 높은 pH를 나타내지만 발효기간 중 미비한 pH 증가가 나타났고, 발효 20일째에는 pH가 3.65로 발효초기 pH 3.62보다 다소 높은 값을 보였다.

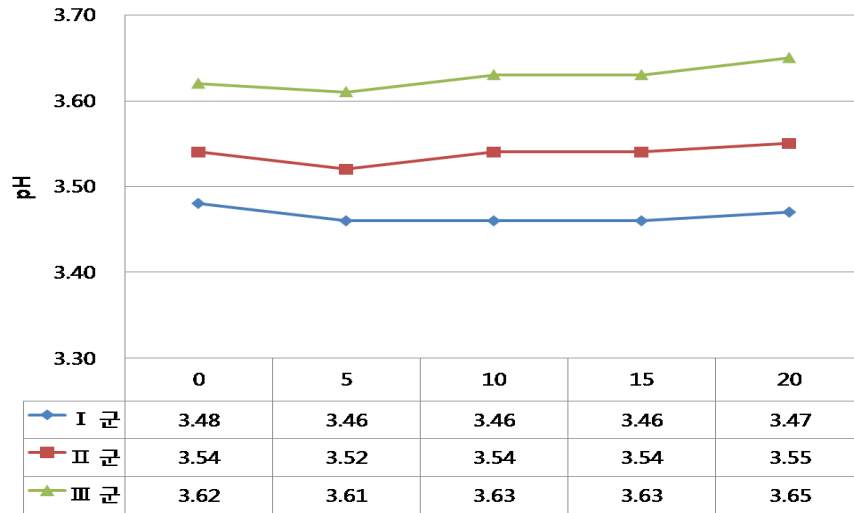


그림 3-5-16. 제조방법을 달리한 사과 초산발효물의 pH 변화.

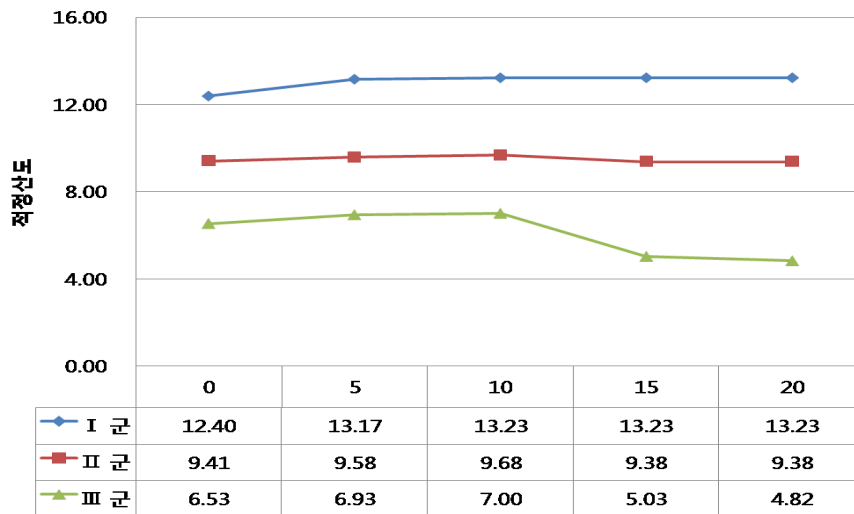


그림 3-5-17. 제조방법을 달리한 사과 초산발효물의 적정산도 변화



## (2) 당도 변화

- 제조방법을 달리하여 발효시킨 사과 초산발효물의 당도의 변화는 그림 3-5-18과 같다. 모든 실험군의 당도는 발효시간이 지남에 조금씩 증가하다가 10일에서 15일 이후 감소하였고, 실험군간의 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다. III군은 발효기간 동안 I, II군에 비해 다소 높은 당도값을 보였고, 발효진행 15일 이후 당도는 지속적으로 감소하여 발효 20일째에는 17.7Brix°를 보였다.

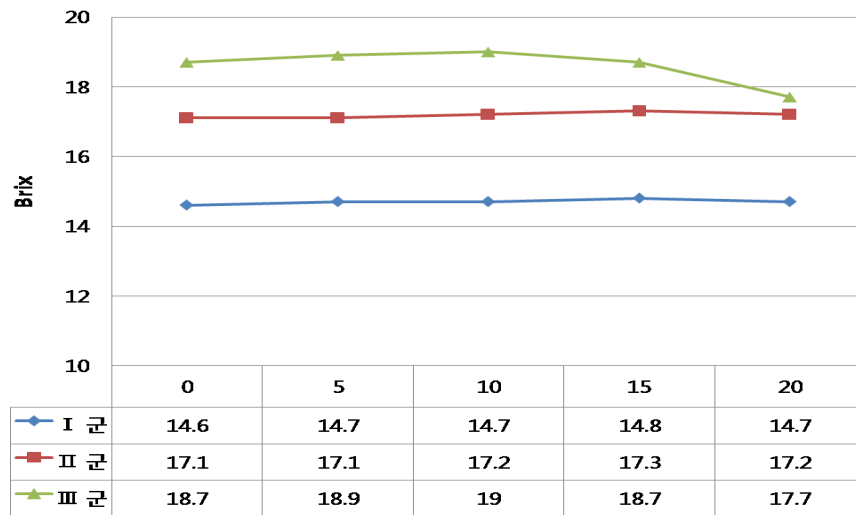


그림 3-5-18. 제조방법을 달리한 사과 초산발효물의 당도 변화

## (3) 색도 변화

- 제조방법을 달리하여 발효시킨 사과 초산발효물의 당도의 변화는 그림 3-5-19와 같다. 모든 실험군의 밝기(L), 적색도(a), 황색도(b)는 발효 10일째까지 완만한 감소를 보이다가 이후부터 증가하였다가 다시 감소하였다. 각 발효군간의 유의적인 차이는 거의 없는 것으로 나타났다. I군의 밝기는 발효초기 60.38이었으나 발효 10일째는 59.66이었고, 발효 20일째는 58.60으로 발효초기와 비슷한 결과를 보였다. 적색도는 발효 5일째 +2.55였으나 발효 15일째까지 +1.75로 감소하였다가 발효 20일째는 +3.01로 증가하였다. 황색도는 발효초기 28.95였으나 발효 15일째 21.99로 감소하였다가 발효 20일째 24.41으로 다소 증가하였다.
- II군의 밝기는 발효초기 65.74였으나 발효 15일째는 55.15로 감소하였고 발효 30일째는 65.54로 발효초기와 비슷한 수준으로 증가하였다. 적색도는 발효초기 0.80으로 다른 실험군에 비해 높았으나 발효 10일째 -0.51, 발효 20일째는 -1.19로 급격히 감소하였고 발효 30일째는 -0.56으로 다소 증가하였다. 황색도는 발효초기 17.22였으나 발효 10일째 11.30, 발효 25일째 9.60으로 감소하였다가 발효 30일째에는 11.41로 다소 증가하였다. III군의 밝기는 발효초기 59.75로 실험군 중 가장 낮고 발효 15일째 55.75로 감소하였고 발효 30

일째는 65.18로 발효초기와 비슷한 수준으로 증가하였다. 적색도는 발효초기 0.24였으나 발효 10일째 -0.39, 발효 10일째 -0.61로 급격히 감소하였으나 발효 30일째는 -0.31로 다소 증가하였다. 색도의 경우 발효가 진행됨에 따라 대사산물에 의한 감소 경향을 보였으나 발효 완성기로 진행됨에 따라 안정화가 이루어져 색도가 다소 상승하는 결과로 판단되었다.

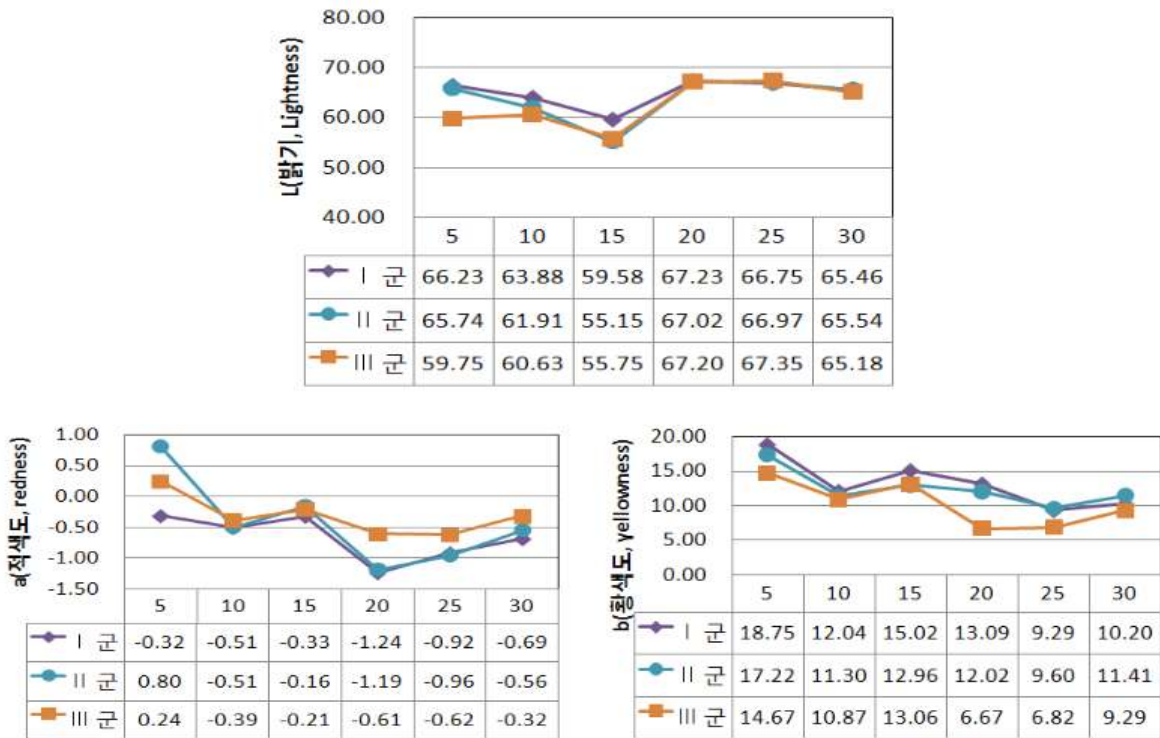


그림 3-5-19. 제조방법을 달리한 사과 초산발효물의 색도 변화

#### (4) 알콜함량 변화

○ 제조방법을 달리하여 발효시킨 사과 초산발효물의 알콜함량 변화는 그림 3-5-20과 같다. 모든 실험군의 알콜함량은 발효 15일째까지 증가하였고 이후부터 차츰 감소하였다. 발효 15일째 II,III군의 알콜함량은 1.0%로 가장 높았고, 발효 20일째 알콜함량은 III군이 1.0, II군이 0.9, I군이 0.6으로 나타났다. 식초의 생산은 알콜을 원료로 초산을 만드는 메카니즘을 기본으로 할 때 I군에서 상대적으로 알콜소모가 많았으며 III군에서 소모가 적은 현상을 나타내었다. 이는 산도의 변화에 부합하는 경향이었으며 잔존 알콜이 남아있는 현상은 현장 공정설정 및 적용시 발효조건을 조절하므로써 해소하여야 할 것으로 고려하였다.

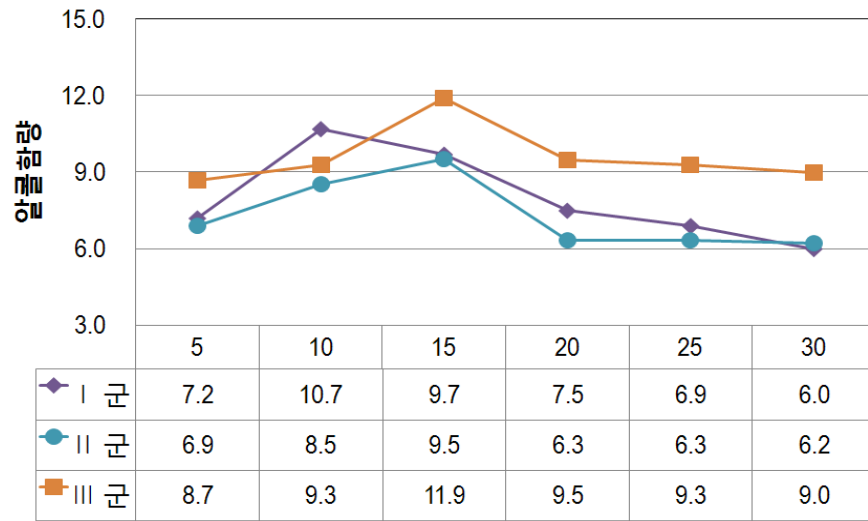


그림 3-5-20. 제조방법을 달리한 사과 초산발효물의 알콜함량 변화

### (5) 미생물 변화

○ 제조방법을 달리하여 발효시킨 사과 초산발효물의 효모균수와 초산균수의 변화는 각각 그림 3-5-21 및 그림 3-5-22와 같다. 모든 실험군의 효모균은 발효 5일까지 지속적으로 증가하였고 이후 감소하는 경향을 보였다. I군의 효모균수 변화는 발효초기  $1.1 \times 10^2$  CFU/mL이었고 발효5일째에는  $2 \times 10^2$  CFU/mL로 나타났다가 이후 감소하여 발효 15일째에는  $7 \times 10^1$  CFU/mL로 감소하였다. 초산균수는 발효초기  $5.8 \times 10^2$  CFU/mL이었고 발효 5일후 증가하다가 발효 15일째  $2.8 \times 10^2$  CFU/mL으로 감소하였다.

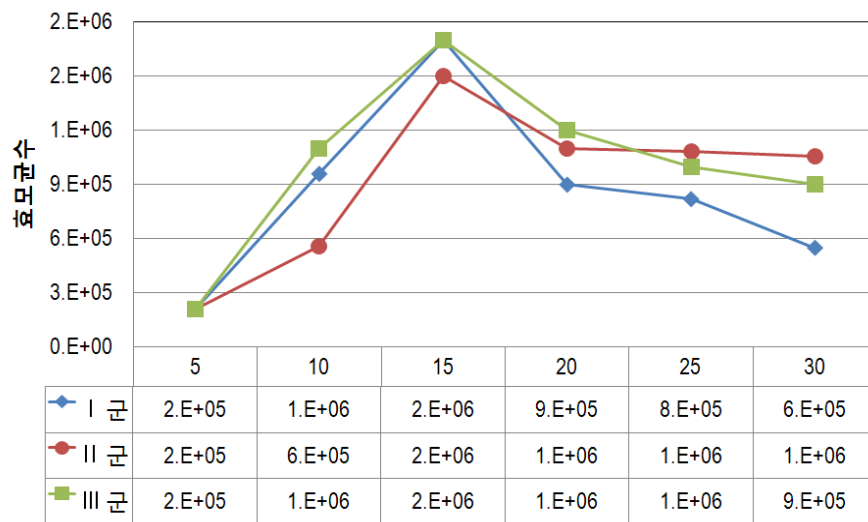


그림 3-5-21. 제조방법을 달리한 사과 초산발효물의 효모균수 변화.

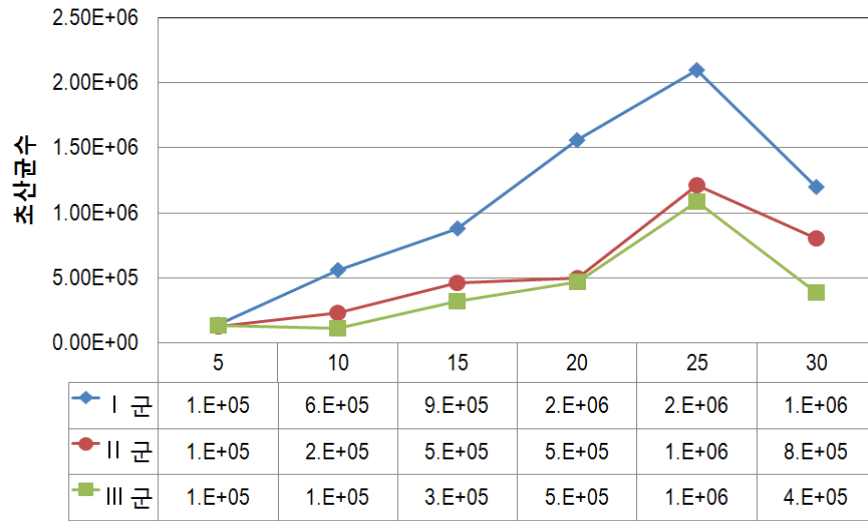


그림 3-5-22. 제조방법을 달리한 사과 초산발효물의 pH 변화.

- II군의 효모균수 변화는 발효초기  $1.1 \times 10^2$  CFU/mL이었고 발효 5일째에  $2.5 \times 10^2$  CFU/mL로 나타났다가 이후 차츰 감소하여 발효 15일째에는  $7.0 \times 10^1$  CFU/mL로 감소하였다. 초산균수는 발효초기  $5 \times 10^2$  CFU/mL이었고 발효가 진행됨에 따라 차츰 감소하여 발효 15일째에는  $2.8 \times 10^2$  CFU/mL로 감소하였다. III군의 효모균수 변화는 발효초기  $9.0 \times 10^1$  CFU/mL이었고 발효 5일째에는  $1.9 \times 10^2$  CFU/mL로 나타났다가 이후 차츰 감소하여 발효 15일째에는  $1.3 \times 10^2$  CFU/mL로 감소하였다. 초산균수는 발효초기  $4.8 \times 10^2$  CFU/mL이었고 발효가 진행됨에 따라 차츰 감소하여 발효 15일째에는  $3.1 \times 10^2$  CFU/mL로 감소하였다

#### (6) 관능평가

- 제조방법을 달리하여 발효시킨 사과 초산발효물의 알콜함량 변화는 그림 3-5-23과 같다. 시료는 발효 30일째를 선택하여 관능검사를 실시하였다. 그 결과 색, 단맛, 향, 전체적 기호도는 I군이 가장 높았고, II군이 다음으로 높은 결과를 보였다. III군은 모든 비교항에서 5점 이하의 낮은 결과를 보여 I, II 군에 비해 품질이 떨어지는 발효물이 제조된 것으로 판단된다.

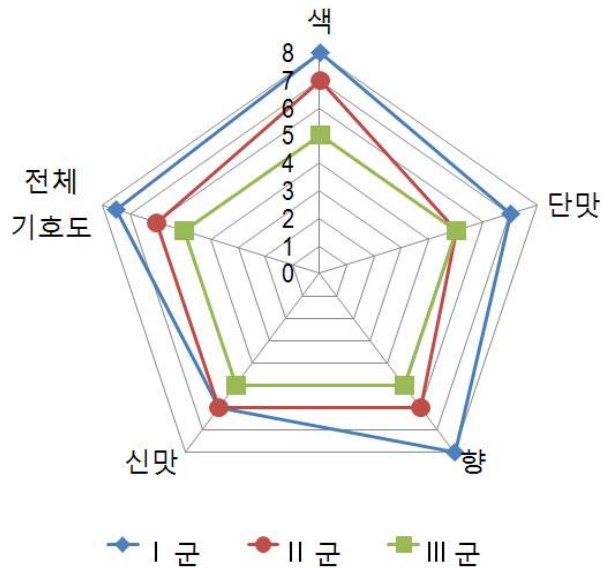


그림 3-5-23. 제조방법을 달리한 사과 초산발효물의 관능적 기호도 평가

## 6. 고 찰

- 친환경 유기음료의 제조를 위한 기초조건의 설정을 위하여 참여업체(경북의성 아이사랑 영농조합법인)의 친환경 사과를 대상으로 원료소재의 분쇄, 수용액내 안정성, 혼합용 주스 등 부형제 적성시험, 분산제 등을 시험하였다. 발효사이다의 조건을 위한 적성시험으로 자연발효, 효모발효 및 유산발효 시험을 하였으며 사이다와 연계하여 자연발효 식초의 특성 및 다량생산을 위한 시험을 수행하였다. 주관기관과 우선 협의된 사항으로서 참여기업의 청징형 사과주스의 품질개선 시험을 수행하였다. 참여업체의 청징형 주스는 색도, pH, 산도, 당도 등에서 기본 품질을 유지하였으나 침전으로 인하여 제품의 질 저하가 두드러졌다. 이의 해결을 위한 모색으로 원심분리형 데칸토 (Decanter)를 적용하였으며 이화학적 품질 특성은 유지하면서도 침전문제는 현저히 개선되었다. 침전문제 개선의 확인은 육안외에도 공업화학 등 기타 분야에서 사용되는 파장경로 분석을 처음으로 식품에 응용하여 Turbiscan으로 데이터화하여 확인하였다. 사과의 분쇄 및 여과시험의 경우 5000psi, 400mesh에서 완전분산이 부족하여 보다 미분쇄 조건이 필요함을 확인하였고 제2세부에 결과를 전달하고 협의하여 고속분쇄 Mill로서 사과 통과일 분쇄를 완성하였다. 사과와 혼합과일주스를 위한 turbiscan 적성시험결과 토마토와 딸기는 분산안정성이 양호하였으나 키위, 당근 등은 침전, 부유 정도가 불안정하여 혼합주스 제조시 초고속 분쇄 Mill의 적용 및 유기안정제의 사용을 검토해야함을 알 수 있었다.
- 발효사과 사이다(hard cider) 제조를 위한 예비조건으로서 대상 사과원료를 자연발효, 젓

산발효, 효모발효 등 세 종류로 분류하여 시험하였다. 당의 소모는 젖산발효, 자연발효가 효모발효보다 빨랐으며, 산도는 당의 소모에 비례하여 젖산발효, 자연발효가 효모발효보다 높았다. 알콜농도는 자연발효에서 가장 높았고 효모발효가 다음으로 높았으며 젖산발효는 측정되지 않았다. 균주의 변화는 자연발효의 경우 발효속도가 급격하여 5일째를 기점으로 상승하였으며 균수의 변화가 없다가 20일째 급격히 증가하였고 이는 오염이 원인인 것으로 판단하였다. 효모발효와 젖산발효는 균수가 10일을 기점으로 상승하고 그 후 변화가 없으므로 10일을 기점으로 관리의 척도로 삼을수 있으며 타균주의 생육은 없었다. 이로부터 우세균주의 생육시에 타균주의 생육이 억제되고 오염이 방지되므로 Hard 사이다 제조시 자연발효의 경우 5일을 기점으로 균주의 변화를 측정하고 발효를 정지하거나 기호에 따라 우세균주의 생육을 유도하여 오염을 방지하면 될것으로 고려하였다. 관능검사 결과, 전체적 기호도는 효모발효군이 9점으로 가장 높게 나타났고 자연발효군이 7점, 젖산발효군이 5점으로 나타났다. 효모발효군이 가장 좋은 관능평가를 나타낸 것은 자연발효군과 젖산발효군에 비해 단맛이 강한 것으로 인한 결과로 판단되며 적당한 알콜강도가 가미되어 와인과 같은 알콜성음료로서 좋은 평가를 받은 것이기 때문으로 해석하였다.

- 사과사이다의 발효와 관련하여 참여업체의 자연발효 식초 특성을 파악하고 다량 제조를 위한 기초시험을 수행하였다. 참여업체의 자연발효식초의 주된 균주특성은 *Gluconacetobacter sp.*와 *Acetobacter xylinum* 계열로 동정되었다. 자연발효식초의 다량생산을 위한 실험결과로는 자연발효식초 70% 이상과 당화사과착즙을 발효하는 경우 인위적 균주를 도입하는 경우보다 본래 자연발효 식초의 특성을 나타내면서도 기호도가 높은 것으로 나타났다. 농가에서 친환경 사과를 자연발효 시작하면서 동시에 일정기간 자연발효된 식초를 사과과즙으로 식초발효할 경우 자연발효 식초의 특성을 나타내면서 연속적 다량화 공정이 가능할것으로 판단하였다. 본 기초결과는 주관 및 세부에 전달되고 협의하여 친환경, 유기 사과통과일주스, 첨가물 무첨가, 분산안정형, 성분보존형 비가열 살균제품 등의 특성을 갖춘 새로운 형태의 고품질, 신선 사과주스를 생산할 계획이다.
- 발효 사과사이다 및 식초는 자연발효 제품특성을 최대한 유지하며 공정의 선택을 협의할 계획이다. 참여업체에서는 생산을 위한 준비가 진행중이므로 주관 및 본 세부에서는 결과를 바탕으로 공정을 구성하고 제품적성을 현장 확인하여 제품의 완성도를 달성할 예정이다. 이로부터 제품화 및 시장참여를 이룩하고 참여기업 및 농가에 실질적 지원이 이루어 지도록 실행할 계획이다.

## Part II. 친환경, 유기 제품의 경제성분석

새로운 개념의 친환경 사과주스 제품화를 목적으로 하므로 친환경, 유기제품의 정의와 제도를 조사하고 소비자 선호도를 속성별 통계분석 하였다. 유기가공식품의 제도화가 진행되므로 이에 대한 이해는 유기사과제품의 준비 필요하며 최종제품의 방향설정에 도움이 될 것이다. 제품화를 위한 시험에 더하여 소비자 만족도를 조사하는 경우는 본 과제에서 처음 시도하며 본 결과는 제품 속성별 소비자 조사를 logit 통계분석하여 소비자의 구입성향을 다양화, 정확화하고 제품개발의 방향제시 및 시장경쟁력 제고에 기여할 것이다.

### 1. 국내외 유기식품 시장 동향

#### 가. 세계 유기식품 시장동향 및 전망 (2006~2011)

- 유기식품의 세계 시장규모는 2006년 현재 367억불로서 5년간 연평균 성장률은 13.8%에 달하고 있다.
  - 세계 유기식품 시장에서 가장 큰 비중을 차지하고 있는 지역은 북미(미국, 캐나다 등) 지역으로서 시장 규모는 173억불로서 47%를 차지하고 있다.
  - 아시아태평양 지역은 39억불로서 10.6%를 차지하고 있고, 연평균 성장률은 15.4%이다.
- 2011년까지 세계 유기식품 시장의 규모는 671억불에 달할 것으로 전망되며 2007년 이후 5년간 연평균 12.8% 성장할 것으로 전망된다.
  - 북미 지역 시장은 세계시장에서 차지하는 비중이 현재보다 줄어들고 성장률도 다소 둔화될 것으로 전망된다.
  - 반면에 유럽 시장이 305억(45.5%)로서 세계 최대의 유기식품 시장으로 성장할 것으로 전망된다.
  - 아시아/태평양 지역은 향후 5년간 연평균 20.5%의 빠른 성장세를 나타낼 것이며 세계 시장에서 차지하는 비중도 14.5%로 높아질 전망이다.

표 3-5-27. 세계 유기식품 시장규모 현황과 전망

	2006년 (억US\$)	구성비 (%)	연평균성장률 (02~06)(%)	2011년 (억US\$)	구성비 (%)	연평균성장률 (07~11)(%)
세계	367	100.0	13.8	671	100.0	12.8
유럽	159	43.3	15.0	305	45.5	15.1
북미	173	47.1	17.1	291.5	43.4	11.0
아태	39	10.6	15.4	97	14.5	20.5

주 : 합계 오류는 원 자료에 의한 것임.  
 자료 : RNCOS (2007) World organic foods and beverage report(2006)에 의해 작성.

- 유기식품 시장에서 품목군별 비중(2006년)이 큰 것은 '과실 및 채소'(39.5%), '빵 및 곡물'(16.5%), '음료'(13.1%), '낙농품'(12.5%) 등으로 나타나고 있다.

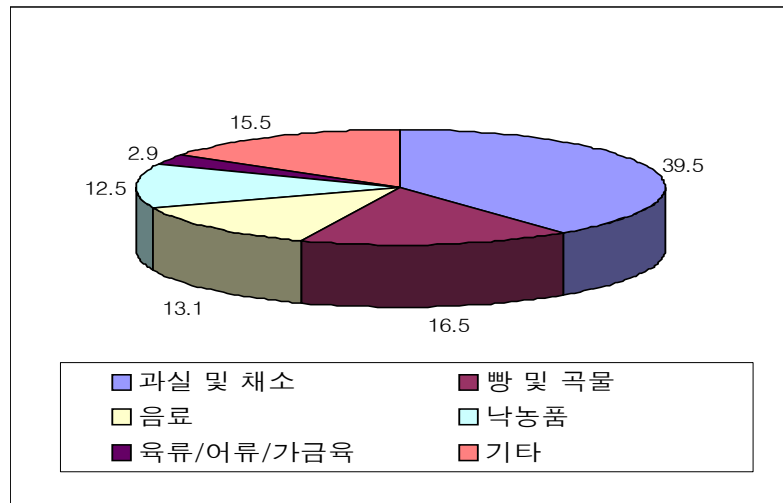


그림 3-5-24. 세계 유기식품시장의 품목군별 구성비(%)

#### ■ 국내 시장 동향(2006/2007)

- 불과 몇 년 전까지만 해도 일부 부유층이나 환경운동에 앞장서는 사람들의 전유물로 여겨졌던 유기식품이 웰빙 (Well-Being) 및 로하스 (LOHAS) 트렌드의 확산과 건강과 환경을 중시하는 소비패턴이 대두되면서 이제는 누구나 손쉽게 소비할 수 있는 대중소비품목이 되고 있다.
- 백화점이나 대형할인점 등에 친환경 농산물 및 유기식품 코너를 별도로 마련하여 판매하는 유통업체의 수가 꾸준히 증가하고 있으며 친환경 농산물 및 유기식품만을 판매하는 전문점의 수도 대도시의 아파트 단지나 주요 상권을 중심으로 점차 증가하는 추세이다.
- 유기식품 유통업체에 대한 설문조사 결과에 따르면, 유기식품의 주된 소비자층은 ① 어린 자녀를 가진 30 ~ 40대 주부층, ② 경제적으로 여유 있고 건강을 중시하는 중년층, ③ 아토피성 피부질환자 및 채식주의자 등이다. 대부분 우리나라 소비자들은 건강에 대하여 깊은 관심을 가지고 있으며, 자녀를 가진 소비자들은 자녀의 건강문제를 본인의 건강보다 우선시 하는 경향이 있다. 최근 각종 매체를 통해 보도되는 식품의 유해물질 첨가 논란과 인공색소, 방부제, 트랜스지방 등 건강에 위협이 되는 요인을 철저히 따지는 건강지향적 소비 트렌드가 확산되면서 높은 가격에도 불구하고 유기식품을 지속적으로 구매하는 소비자층이 형성되고 있다. 또한 정부가 의욕적으로 추진하고 있는 친환경 농업 육성 정책도 친환경 농산물 및 유기식품 시장 성장의 배경이 되고 있다.
- 현재 유기농산물에 대한 인증제도는 친환경 농산물 인증제도 하에 관리되고 있지만 아직 유기가공식품에 대한 인증시스템이 법제화 되어 있지 않기 때문에 국내의 유기식품 시장 규모를 정확히 파악하는데에는 어려움이 따른다. 이하에서는 2007년 8월1일~9월29일까



지 국내 유통업체 17개소, 560여개 지점 및 가맹점을 대상으로 한국식품연구원에서 실시한 설문 및 면접 조사를 통해 얻은 자료를 토대로 2006 및 2007년의 국내 유기식품 시장에 대한 대체적인 동향을 기술하였다. 백화점이나 대형할인점 등에 친환경 농산물 및 유기식품 코너를 별도로 마련하여 판매하는 유통업체의 수가 꾸준히 증가하고 있으며 친환경 농산물 및 유기식품만을 판매하는 전문점의 수도 대도시의 아파트 단지나 주요 상권을 중심으로 점차 증가하는 추세이다.

▣ 유기식품의 시장 규모

- 국내 유기식품(신선 및 가공)과 친환경농산물(유기농산물 외)의 전체 시장 규모는 2006년도에 14,525억 원, 2007년도에는 전년 대비 26.8% 증가한 18,419억 원이 될 것으로 추정된다. 국내 유기·친환경 식품 시장은 2001년(약 2,000억 원) 이래 2007년까지 44.8%의 연평균 성장률을 나타내고 있다.
- 2006년도의 유기식품 및 친환경 농산물의 시장 규모는, 유기농산물이 1,114억 원(7.7%), 유기가공식품이 1,419억 원(9.8%), 친환경농산물(유기 외)이 11,992억 원(82.6%)이다. 유기가공식품 가운데 국내에서 가공된 식품은 1,236억 원으로서 전체의 8.5%를 차지하고 있으며 이 중 85.7%는 수입 유기 원료를 사용한 것이다. 수입 유기가공식품의 시장 규모는 183억 원으로 전체의 1.3%를 차지하였다.
- 2006년도의 유기식품 시장규모는 2,533억 원으로서 국내 유기·친환경 식품 시장 전체의 17.4%를 차지하였다. 국산 유기농산물 시장 규모는 911억 원(36.0%), 수입 유기농산물은 203억 원(8.0%), 국산 유기가공식품은 1,236억 원(48.8%), 수입 유기가공식품은 183억 원(7.2%)인 것으로 조사되었다.

표 3-5-28. 유기 및 친환경 식품의 국내 시장 규모 (2006)

구 분		판매액 (억원)	구성비 (%)		
유기농산물 소계(a)		1,114	44.0	7.7	100.0
(국산)		911	36.0	6.3	81.8
(수입)		203	8.0	1.4	18.2
유기가공식품 소계(b)		1,419	56.0	9.8	100.0
국산		1,236	48.8	8.5	87.1
(국산원료 - 국내가공)		177	7.0	1.2	14.3
(수입원료 - 국내가공)		1,059	41.8	7.3	85.7
수입		183	7.2	1.3	12.9
친환경농산물(비유기)(c)		11,992	82.6		
합 계	유기식품(a+b)	2,533	100.0	17.4	
	친환경(a+b+c)	14,525	100.0		

자료) 유기가공식품은 유통업체 조사(한국식품연구원) 결과, 유기농산물은 김창길, '국내외 친환경 농산물의 생산실태 및 시장전망' 한국농촌경제연구원 농정연구속보(제41권, 2007. 6. 4).

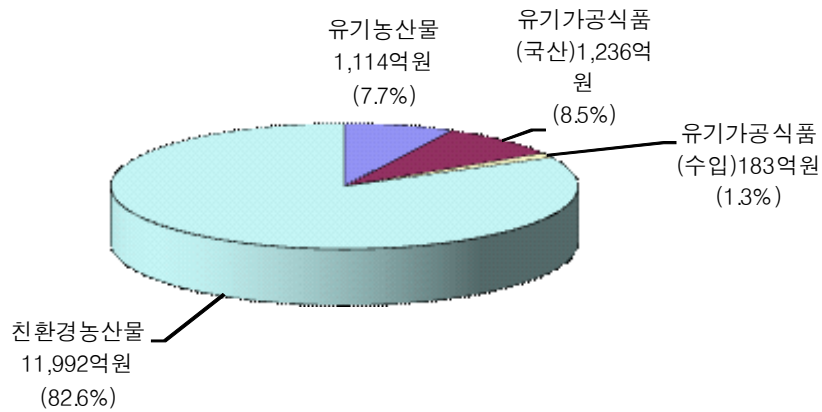


그림 3-5-25. 유기 및 친환경 식품의 국내 시장 규모 (2006).

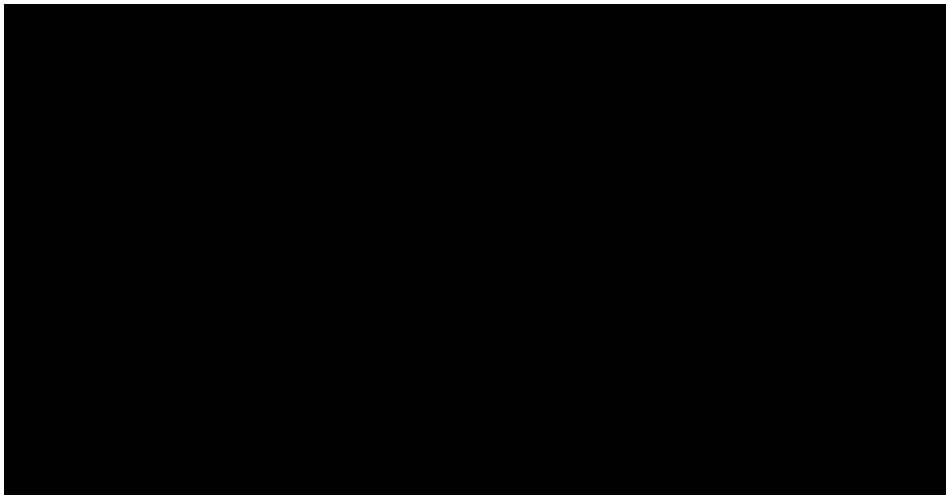


그림 3-5-26. 유기식품의 국내 시장 규모 (2006).

- 2007년도의 유기 및 친환경 식품 시장 규모를 보면, 유기농산물이 1,415억 원 (7.7%), 유기가공식품이 1,768억 원(9.6%), 친환경농산물(비유기)이 15,236억 원 (82.7%) 으로 추정된다. 국산 유기가공식품의 시장 규모는 1,577억 원으로 전체의 8.6%를 차지하고 있으며 이 중 87.4%는 수입 유기원료를 사용한 것이다. 수입 완제품의 시장규모는 191억 원으로서 전체의 1.0%를 차지하고 있다.
- 2007년의 유기식품 시장 규모는 3,183억 원으로서 국내 유기·친환경 식품 시장 전체의 17.3%를 차지할 것으로 전망된다. 부문별로 보면, 국산 유기농산물은 1,074억 원 (33.7%), 수입 유기농산물은 341억 원(10.7%), 국산 유기가공식품은 1,577억 원(49.5%), 수입 완제품은 191억 원(6.0%) 이 될 것으로 조사되었다.

표 3-5-29. 유기 및 친환경 식품의 국내 시장 규모 (2007)

구 분		판매액 (억원)	증가율 (%)	구성비 (%)		
유기농산물 소계(a)		1,415	27.0	44.5	7.7	100.0
(국산)		1,074	17.9	33.7	5.8	75.9
(수입)		341	68.0	10.7	1.9	24.1
유기가공식품 소계(b)		1,768	24.6	55.5	9.6	100.0
국산		1,577	27.6	49.5	8.6	89.2
(국산원료 - 국내가공)		198	11.9	6.2	1.1	11.2
(수입원료 - 국내가공)		1,379	30.2	43.3	7.5	78.0
수입완제품		191	4.4	6.0	1.0	10.8
친환경농산물 (비유기) (c)		15,236	27.1	82.7		
합계	유기식품 (a+b)	3,183	25.7	100.0	17.3	
	친환경 (a+b+c)	18,419	26.8	100.0		

자료) 앞의 표와 같음.

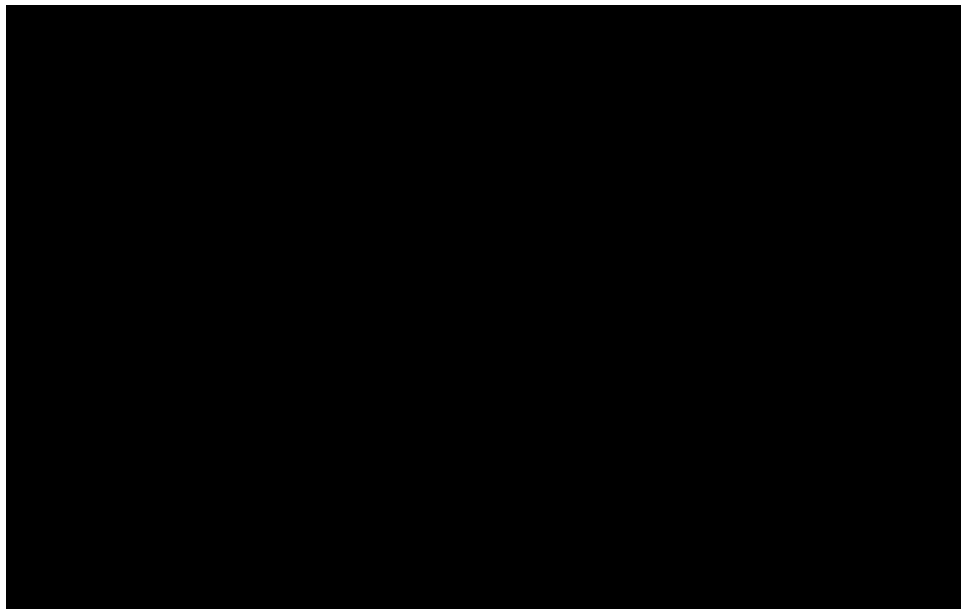


그림 3-5-27. 유기 · 친환경 식품의 국내 시장 규모 (2007)

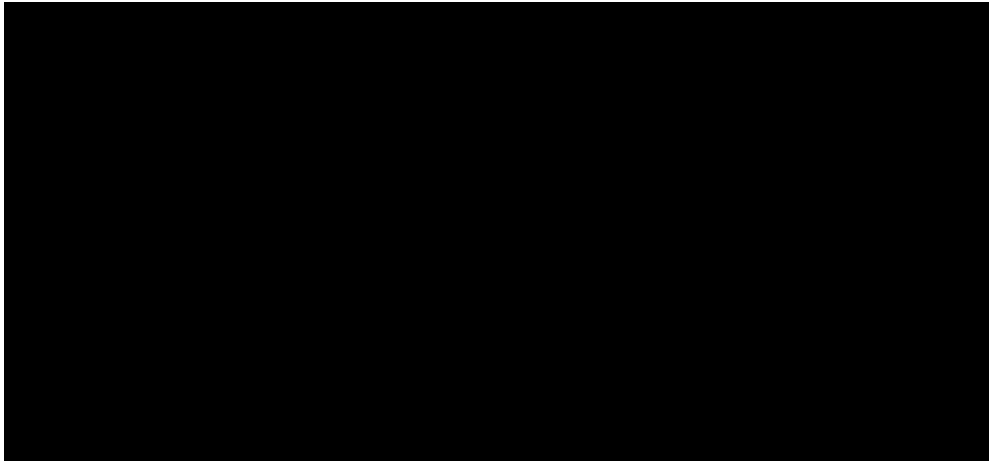


그림 3-5-28. 유기 식품의 국내 시장 규모 (2007)

표 3-5-30. 유기 및 친환경 식품의 국내 시장 규모 요약

(단위: 억원)

구 분		2006년	2007년	성장률 (%)
유기식품	신선식품	1,114	1,415	27.0
	가공식품	1,419	1,768	24.6
	계	2,533	3,183	25.7
친환경농산물 (유기농산물 외)		11,992	15,236	27.1
<b>합 계</b>		<b>14,525</b>	<b>18,419</b>	<b>26.8</b>

자료) 앞의 표와 같음.

- 유기·친환경 식품 시장의 규모는 2006년 14,525억 원에서 2007년 18,419억 원 으로 26.8% 성장할 것으로 전망된다. 2007년 유기농산물, 유기가공식품, 친환경농산물(비유기) 의 경우 각각 전년대비 27.0%, 24.6%, 27.1%의 증가율을 기록할 것으로 예상된다.
- 이와 같이 유기식품 및 친환경농산물의 시장 규모가 급속히 성장하고 있는 것은 정부가 친환경농업 육성 정책을 적극적으로 추진하고 있는 가운데 건강과 환경을 중시하는 소비 패턴이 확산되고 있고, 아울러 유기식품을 취급하는 소매 점포의 수가 꾸준히 증가하고 있기 때문인 것으로 풀이된다.

■ 국산 유기가공식품 (국산원료 사용)

- 국산 유기농산물을 원료로 하여 생산된 유기가공식품의 경우 국립농산물품질관리원(이하

‘품질관리원’이라 함)으로부터 유기인증을 받을 수 있으나 의무 사항을 아니다. 2006년말 현재 품질관리원의 인증 실적을 보면, 총 194건, 1,103톤이 인증되었으며, 주요 품목은 다류, 음료류, 김치/절임류, 조미식품 등이다. ‘국산 원료-국내 가공’ 제품을 생산하는 제조업체의 다수는 규모가 영세하여 국제 유기기준을 이해하고 이를 현장에서 적용할 수 있는 직원을 보유하지 못하고 있다. 또한 제품의 홍보 및 마케팅에 어려움을 겪고 있는 것으로 나타났다.

표 3-5-31. NAQS의 유기가공식품 품질인증 실적

(단위 : 건,톤,(%))

구분	2004년		2005년		2006년	
	건수	출하량	건수	출하량	건수(비중)	출하량(비중)
다류	7	10	15	14	44 (22.7)	472 (42.8)
음료류	5	1,045	9	143	13 (6.7)	425 (38.5)
김치/절임류	15	80	34	56	41 (21.1)	25 (2.2)
조미식품	7	0	16	4	36 (18.6)	14 (1.3)
기타	4	204	25	20	60 (30.9)	167 (15.2)
<b>계</b>	<b>38</b>	<b>1,340</b>	<b>99</b>	<b>235</b>	<b>194 (100.0)</b>	<b>1,103 (100.0)</b>

주) 기타는 참기름, 들기름, 고춧가루, 청국장 가루, 식초 등임.

자료) 국립농산물품질관리원 (2007.09)

- 식품 유통 업체의 연간 매출액 조사 결과에 의하면, ‘국산원료-국내가공’ 유기식품의 2006년도 시장 규모는 177억 원으로 예상된다. 이 수치는 유기식품 전체의 7.0%, 국산 유기가공식품의 14.3%에 해당된다.
- 2007년의 ‘국산원료-국내가공’ 유기식품의 시장 규모는 전년대비 11.9% 증가한 198억 원으로 조사되었다. 이 수치는 유기식품 전체의 6.2%, 국산 유기가공식품의 12.6%에 해당된다.

■ 국산 유기가공식품 (수입원료 사용)

- 국내 유기가공식품 시장에서 가장 큰 비중을 차지하고 있는 것은 수입 유지원료를 사용하여 국내에서 가공한 제품이다. 국내 유기가공 업체의 유기생산 실태를 조사한 결과 아기분유, 이유식, 채소 주스류, 생즙, 장류, 두부, 두유, 다류, 스낵류 등이 수입 원료를 이용하여 국내에서 가공되는 주 제품군으로 나타났다. 두유의 경우 지난 2006년 초 한 업

체의 제품에서 GMO 성분이 미량 검출된 사실이 발표되면서 관련 업계 전체가 유기두유 생산을 장기간 중단한 일이 있었으나, 최근 가동이 재개된 것으로 나타났다. '수입원료-국내가공'유기식품의 주요 생산 업체 및 품목은 다음 표 3-5-32와 같다.

표 3-5-32. 수입 원료를 사용한 유기가공식품

업체 명	생산 품목	업체 명	생산 품목
(주) 남양유업	아기분유, 이유식 등	(주)한국야쿠르트	채소주스
(주) 매일유업	아기분유, 이유식 등	굿앤조이F&B(주)	볶음참깨 등
(주) 오뚜기	토마토케찹 등	대상(주)	토마토케찹, 마요네즈, 간장, 고추장, 된장, 참기름, 쌈장 등
(주) 이레식품	참기름 등	샘표식품(주)	간장, 보리차, 옥수수차, 옥수수염차 등
(주) 일동후디스	이유식, 과즙음료 등	서울우유협동조합	과일주스, 치즈
(주) 풀무원	두부 등	연세우유	두유
(주) 풀무원 녹즙	생즙	파스퇴르	두유, 이유식, 아기분유, 야채즙
(주)이룸	과채전통즙	한농마을	비스킷, 빵, 씨리얼, 분말, 엑기스 등
(주)정식품	두유		

자료 : 현장 방문 및 담당자 면담

- 이들 업체가 사용하는 유기원료의 주된 수입국은 중국이 3,919톤으로 전체 수입 유기농 산물의 57.3%를 차지하며, 그 다음으로 키르키즈스탄(1,235톤, 18%), 뉴질랜드(924톤, 13.5%), 필리핀(729톤, 10.7%), 호주, 미국 순으로 수입량이 많은 것으로 나타났다. 수입 품목으로는 고추, 녹두, 대두, 들깨, 옥수수, 참깨, 해바라기, 소맥, 밀, 머스터드, 새싹채 소종자, 키위, 바나나 등이 있으며 이 가운데 유기 대두의 수입량 비중이 가장 큰 것으로 나타났다
- 각 유통업체가 밝힌 매출액을 바탕으로 추정된 결과 '수입원료-국내가공' 유기식품의 2006년도 시장 규모는 1,059억 원으로서 유기식품 전체의 41.8%에 해당하며, 국내에서 제조된 유기가공식품의 85.7%에 해당한다.
- '수입원료-국내가공' 유기식품의 2007년도 시장 규모는 전년대비 30.2% 증가한 1,379억 원으로서 유기식품 전체의 43.3%, 국내에서 제조된 유기가공식품의 87.4%에 해당한다. 이와 같이 유기가공식품의 수입원료 의존도가 높은 것은 국내 유기원료 공급 기반이 충분하지 못하기 때문이다.

표 3-5-33. 유기농산물의 수입 현황 (2006)

품 목	수 입 량 (톤)	수입대상국
고 추	13	중국
녹 두	140	중국
대 두	2,479	중국 2,458, 호주 21
들 깨	84	중국
옥 수수	955	중국
참 깨	53	중국
해바라기	36	중국
소 맥	180	중국
밀	1,235	키르기즈스탄
머스터드 외	4	미국
새싹채소종자	11	미국
키 위	924	뉴질랜드
바 나 나	729	필리핀
<b>계</b>	<b>6,843</b>	

자료 : 국립농산물품질관리원

■ 수입 유기가공식품

- 수입 유기가공식품의 유기 표시 및 유기 식품으로의 판매 적합성은 수출국 인증기관의 인증서에 입각하여 판단하고 있다. 2007년 10월 현재 국내에 유기 가공 식품을 수출할 수 있는 국가는 28개국이며, 식약청이 인정하는 각국의 인증기관 수는 일본 67개소, 미국 55개소, 스페인 27개소, 독일 12개소 등 총 312개소로 나타나고 있다. 이것은 2005년 25개국, 288개소에서 3개국, 24개소의 해외 인증기관이 증가한 것이다.
- 유통업체 조사결과를 토대로 추계한 2006년도 수입 유기가공식품의 시장 규모는 약 183억 원이며, 국내 유기식품 시장 전체의 7.2%에 해당한다. 2007년도 수입 유기가공식품 시장 규모는 전년대비 4.4% 증가한 191억 원이 될 것으로 예상된다.

표 3-5-34. 국가별 유기식품 인증기관 인정 현황

국 가	인증 기관 수	국 가	인증 기관 수
벨기에	2	브라질	1
아일랜드	3	오스트리아	7
스페인	27	아르헨티나	13
미국	55	에쿠아도르	4
호주	7	일본	67
네덜란드	2	캐나다	11
뉴질랜드	1	그리스	2
이스라엘	3	콜롬비아	6
독일	22	이탈리아	13
덴마크	12	터어키	7
영국	13	인도	11
스위스	4	코스타리카	6
중국	5	폴란드	1
프랑스	6	핀란드	1
계		312개소 (28개국)	

자료 : 식품의약품안전청 (2007.9.10일 현재)

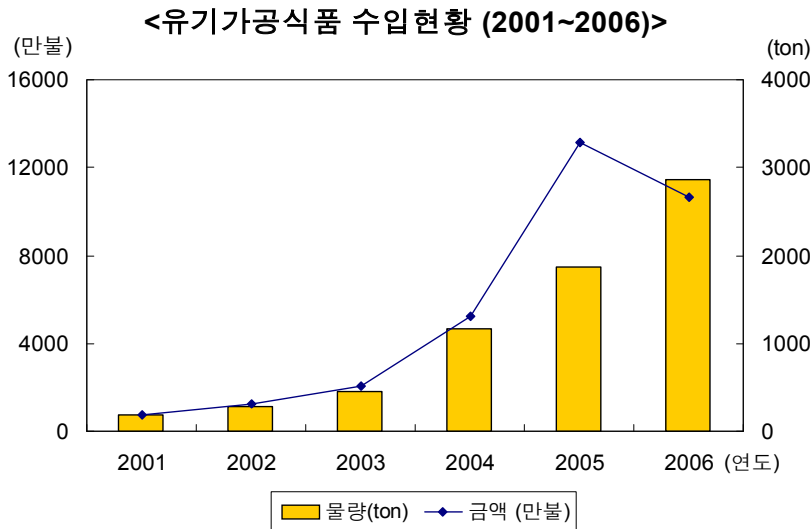
표 3-5-35. 유기가공식품의 수입 현황

연도	건수	물 량		금 액		요 수입국
		물량(톤)	증가율	금액 (만달러)	증가율	
2001	169	746	-	181	-	미국, 뉴질랜드, 일본, 프랑스
2002	395	1,102	▲48%	319	▲76%	독일, 미국, 일본, 오스트리아, 프랑스
2003	796	1,819	▲65%	519	▲63%	미국, 독일, 영국, 프랑스, 일본
2004	1,801	4,674	▲157%	1,313	▲153%	미국, 독일, 영국, 프랑스, 일본
2005	2,398	7,469	▲60%	3,287	▲150%	미국, 오스트리아, 프랑스, 이탈리아, 독일

자료 : 식품의약품안전청 (2007.09.)

주 : 관세 및 통관비용, 도/소매 유통 마진이 포함되지 않은 금액 임.





**그림 3-5-29. 유기가공식품 수입현황**

- 유기 가공 식품의 수입 현황을 나타낸 표 3-5-35를 보면, 수입 규모가 지속적으로 증가하고 있으며, 주요 수입국은 미국, 오스트리아, 프랑스, 이탈리아, 독일 등이다. 2001년 이후 최근까지 5년간 유기가공식품의 연평균 수입 증가율은 물량 기준 72.7%, 금액 기준 71.2%로 나타났다.

■ 유기가공식품의 유통경로

- 유기가공식품의 유통은 ① 국산 원료를 이용하여 국내에서 가공한 제품의 유통, ② 수입 원료를 사용하여 국내에서 가공한 제품의 유통, ③ 수입 완제품의 유통으로 대별된다. 우선, 국산 원료를 이용하여 국내에서 가공한 제품의 유통은 <국내 유기 농장 → 제조업체 → (유기전문유통업체) → 소매 또는 특수 유통망> 을 거쳐 소비자에게 공급된다. 이들 국산 원료-국내 가공 제품들은 제조업체의 규모 영세성 등에 의해 소비자에게 고급 이미지로 포지셔닝되지 못하고 있으며, 주된 유통 채널도 소규모 유기 전문점을 중심으로 하고 있다.
- 둘째로, 수입 원료를 사용하여 국내에서 가공한 제품의 유통은 <수입 원료 → (식품수입업체) → 제조업체 → (유기전문유통업체) → 소매 또는 특수 유통망>을 통하여 소비자에게 공급되고 있다. 이들 수입 원료-국내 가공 제품들은 국내 유기가공식품 시장에서 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 품목도 매우 다양하며 주로 양산 체제를 갖춘 대기업에 의해 제조되므로 기존의 다양한 소매 유통망을 활용하여 판매되고 있다. 두부, 장류, 두유 등 두류 가공품들은 일반 소매점에까지 출시되고 있으며, 분유, 유제품, 주스류 등은 백화점, 약국, 대형할인점 등을 통해서 판매되고 있다.

- 마지막으로 수입 유기가공식품의 유통 경로는, ① 식품 수입 업체를 통한 수입, ② 유기 식품 전문 유통 업체에 의한 수입, ③ 해외 유통 업체의 국내 총판을 통한 수입 등으로 구분해 볼 수 있다. 이 가운데 식품 수입 업체를 통한 수입이 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 유기식품 전문 유통 업체들도 이들 식품 수입 업체로부터 상품을 공급받아 소매 유통 채널을 통해 소비자에게 판매하고 있다. 수입 유기가공식품은 대형 할인점의 유기 코너에서도 취급되고 있으나, 가격이 매우 비싼 경우가 대부분이므로 주로 백화점 및 대형 유기 전문점과 같은 고급 유통망을 통해 판매되는 비중이 높은 것으로 알려져 있다.

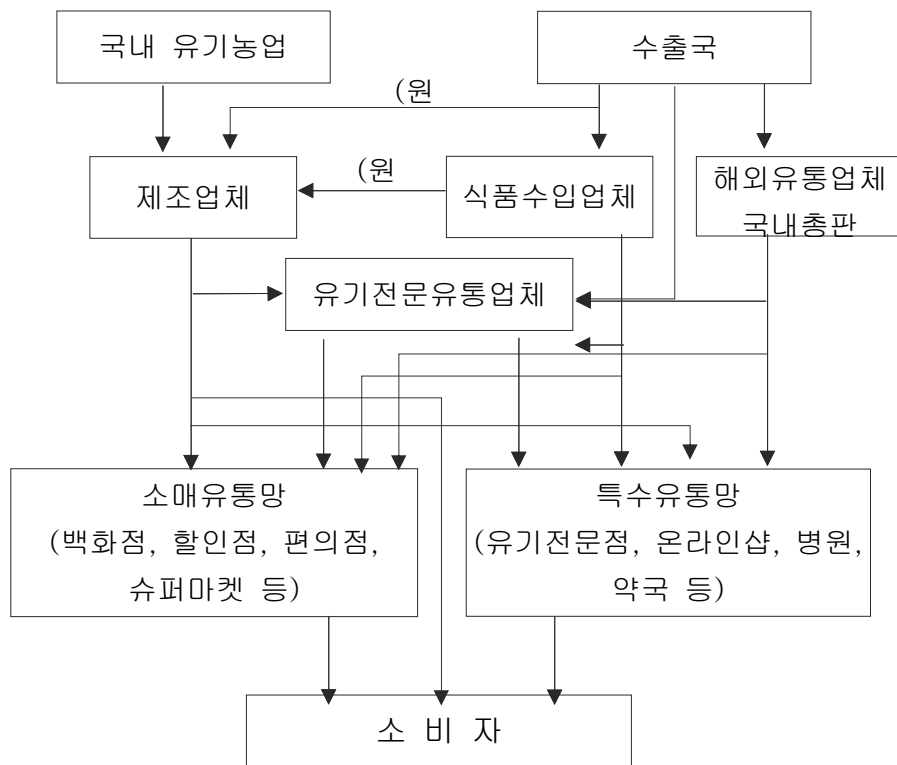


그림 3-5-30. 유기가공식품의 유통 경로

- 유기식품에 대한 소비자 수요가 늘면서 국내 유기 가공 식품 취급 점포 수도 계속 증가하고 있다. 2007년 10월 현재, 국내에서 유기식품을 취급하는 소매 점포의 수는 총 1,199 개소로 조사되었는데, 이것은 2004년의 931개소에 비해 28.8% 증가한 것이다. 유통 업체 별로 보면, 유기식품 전문점이 501개소로서 전체 점포 수의 41.8%의 비중을 차지하고 있고, 그 다음으로 할인점 299개소 (24.9%), 쇼핑센터 138개소 (11.5%), 농협 138개소 (14.0%), 등의 순으로 분포되어 있다.
- 유기식품의 유통채널은 백화점이나 대형할인점 외에도 대기업이나 중소기업들이 직영점 또는 프랜차이즈로 운영하는 유기식품 전문점, 소비자들과 생산자간의 직거래로 운영되는 생활협동조합 등으로 다양하게 나타나고 있다. 특히 유기식품 전문점의 경우 2004년 265개소에서 2007년 현재 501 개소로 연평균 24% 의 꾸준한 성장을 이루고 있으며 구매

력, 점포수, 인지도 등을 바탕으로 유기식품 유통망에서 지속적인 우위를 점할 것으로 전망된다.

- 유기 식품 소매 유통망 조사 결과, 각 업체에서는 매출액 증대를 위하여 할인(또는 1+1), 샘플 제공, 쿠폰, 사은품 제공, 시식 등의 판매 촉진 행사를 연간 수시 진행 하는 것으로 나타났다.

표 3-5-36. 국내 유기 가공 식품 소매 유통업소 수 (2007)

(단위 : 개소, %)

구 분	개 소 (구성비)	구 분	개 소 (구성비)
백화점	74 (6.2)	농협	123 (10.3)
할인점	299 (24.9)	쇼핑센터	138 (11.5)
전문점	501 (41.8)	기타	64 (5.3)
<b>합 계</b>		<b>1,199 (100.0)</b>	

자료 : 각 업체별 직영점, 가맹점, 흡인숍 등을 포함한 조사 결과임.

- 판매되는 유기식품 중 판매량을 기준으로 한 반품율은 평균 0.3%, 폐기율은 평균 1.2%이며, 반품의 주된 원인은 소비자 불만, 제품 폐기의 경우 유통기한 만료, 제품 불량, 선 도저하, 운송 중 파손, 오배송 등이 주된 원인인 것으로 나타났다.

■ 유기가공식품의 가격 프리미엄과 표시 실태

- ‘유기가공식품(Organically processed food)’이란 유기농산물, 유기축산물, 유기임산물, 유기수산물 등의 유기신선식품을 원료로 하여 유기적 가공 및 유통 방법으로 취급한 식품을 의미한다. 가공보조제 및 첨가물의 사용이 엄격히 제한될 뿐만 아니라 가공·저장·수송 등에 필요한 기계·기구 및 시설을 일반식품용과 구분하여 별도로 설치하거나 시·공간적으로 구분하여 가동하므로, 일반 가공식품의 생산에 비해 높은 비용을 수반하게 된다.
- 우리나라의 경우 아직 유기식품의 소비가 보편화 되지 않았고, 소비자 인식 개선 및 제품에 대한 홍보와 교육, 일반식품에 비해 짧은 유통기한으로 인해 발생하는 손비 등이 비용을 더욱 상승시키는 요인으로 작용하고 있다. 따라서 국내에서 시판중인 유기가공식품은 일반식품에 비해 가격 수준이 높게 형성되어 있다.
- 생산원가의 차이도 일반식품과의 가격 차이에 한 원인이 된다. 원료가 되는 유기농산물

은 관행농법에 일반적으로 쓰이는 화학비료 대신 가격이 비싼 유기질비료를 사용하여 재배되기 때문에 유기가공식품의 제조원가를 높이는 원인이 된다.

- 또한 일부 대형 유통업체들이 유기식품과 일반식품의 마진율을 달리 적용하여 유기식품의 가격을 높게 책정하는 것도 높은 가격프리미엄의 주요한 요인이 되고 있다. 가격이 높아야 좀 더 믿을 만한 제품으로 보인다는 인식 때문에 의도적으로 고가 정책을 취하는 업체도 있으며 이로 인해 일반식품과의 가격차가 확대되는 경우도 있다.
- 유기가공식품의 가격 프리미엄은 시장의 성공을 좌우하는 핵심변수이다. 생산자 측면에서는, 가격 프리미엄이 적정하게 형성되지 않을 경우 생산 활동의 유지 및 확대에 필요한 이윤을 실현할 수 없게 되므로 유기가공식품의 생산이 위축되거나 이윤 확보를 위해 허위 표시의 유혹을 느끼게 된다. 소비자 측면에서는, 유기가공식품의 가격 프리미엄이 소비자의 유기 선호도 ('유기'에 대한 추가 지불 의사) 에 비하여 지나치게 높게 형성되면, 허위 표시의 확률이 제로인 조건 하에서도 유기식품의 구매를 포기하게 된다. 즉, 유기식품 시장의 정상적인 형성과 성장을 위해서는 유기식품의 가격 프리미엄이 유기적 생산으로 인한 비용 증가분보다 높아야 되며, 동시에 소비자의 유기 선호도보다 낮아야 한다. 즉, '유기 생산비 증가분 ≤ 유기 프리미엄 ≤ 유기 선호도' 조건이 충족되어야 한다.

표 3-5-37. 유기가공식품의 가격프리미엄 (2006~2007)

구 분		2006년	2007년	변동률(%)
수입품		4.67	4.61	- 1.3
국산품	수입원료	2.75	1.90	- 30.9
	국산원료	2.98	1.96	- 34.2
전체 평균		3.50	2.82	- 19.4

자료) 2006년 6월 경기도 소재 유기식품 매장 3개소의 35개 품목 조사, 2007년 7월 경기도 소재 유기식품 매장 3개소의 40개 품목 조사

주) 관세에 의한 가격 상승 효과를 배제하기 위하여 가급적 유사한 사양의 제품을 선택하여 비교하였음.

- 국내 시판중인 대표적 유기가공식품을 비슷한 사양의 일반 가공식품과 비교하여 조사한 결과, 2007년의 유기가공식품의 가격 프리미엄은 평균 2.82배로 나타났다. 이 가운데 '국산원료-국내가공'유기식품의 가격 프리미엄은 평균 1.96배, '수입원료-국내가공'은 평균 1.90배, '수입 유기가공식품'은 평균 4.61배로 나타났다. 수입 유기가공식품의 경우 관세에 의한 가격 상승효과를 배제하기 위해 비교 기준 상품(일반식품)을 외국산으로 선정하였음에도 불구하고 가격프리미엄이 전체 평균에 비해 매우 높게 나타났다. 수입 유기가공식품의 가격 프리미엄은 국산 유기가공식품(수입원료 및 국산원료)의 가격 프리미엄에 비해 약 40~43% 높게 형성되어 있는 실정이다.

- 2007년의 가격 프리미엄은 2006년에 비해 평균 19.4% 축소된 것으로 나타났다. 수입 유기농식품의 경우 전년대비 1.3%, 수입 원료를 이용한 유기농식품의 경우 30.9%, 국산 원료를 이용한 유기농식품의 경우 34.2% 씩 각각 가격 프리미엄의 폭이 축소되었다. 이것은 일반식품을 기준으로 한 유기농식품의 상대 가격이 작년에 비해 저렴해졌다는 것을 의미한다.
- 유기농식품의 상대가격이 저렴해지고 있는 것은 유기농식품을 취급하는 소매 점포의 수가 증가하여 이전보다 경쟁이 활성화되고 있으며, 일부 품목에 있어서는 시장을 선점하기 위한 저가 유통전략이 구사되고 있고, 전반적으로 유통 물량이 증가함에 따라 유통 단계가 간소화되고 있기 때문이다.
- 시중에 유통되고 있는 제품에 대한 표본 조사 결과, 수입 유기농식품은 모든 제품이 외국의 인증기관으로부터 인증을 받았으며 유기인증 로고가 제대로 표시되어 있었다. 그러나 국산 유기농식품의 약 88%는 인증을 받지 않고 자의적으로 '유기'표시를 사용하고 있는 것으로 나타났다. 따라서 유기농식품에 대한 소비자 신뢰도를 제고하고 시장의 안정적인 성장을 도모하기 위해서는, 현재 농림부에서 추진하고 있는 유기농식품 인증제도의 법제화가 조속히 실현될 필요가 있다.

표 3-5-38. 수입 유기농식품의 가격 프리미엄 (한국, 2007년)

제품명	단위	유기식품			일반식품		가격프리미엄 (a/ b)
		단위당 가격(원) (a)	제조국 (원료)	인증마크 (인증기관)	단위당 가격(원) (b)	제조국 (원료)	
씨리얼	100g	2,993	미국(미국)	USDA (미국)	2,347	미국(미국)	1.28
건푸룬	100g	2,619	미국(미국)	USDA (CCOF)	1,600	미국(미국)	1.64
올리브유	100ml	2,643	미국(미국)	USDA (미국)	1,240	스페인 (스페인)	2.13
딸기잼	100g	1,580	미국(미국)	USDA (미국)	704	미국(미국)	2.24
와인식초	100ml	5,000	미국(미국)	USDA (미국)	2,200	스페인 (스페인)	2.27
마요네즈	100ml	2,861	미국(미국)	USDA (QAI)	1,040	일본(일본)	2.75
인스턴트 커피	100g	14,000	영국(영국)	SAC (영국)	5,000	브라질	2.80
코코아	100g	4,000	브라질	○ (ECOCERT)	1,018	미국	3.93
간장	100ml	3,000	일본(일본)	JAS (JONA)	600	일본(미국)	5.0
스위트콘	100g	2,576	독일(독일)	Bio (독일)	438	프랑스 (프랑스)	5.88
토마토 케찹	100ml	1,967	독일(독일)	Bio (독일)	332	미국(미국)	5.92
콜라	100ml	742	프랑스	○ (ECOCERT)	108	한국(수입)	6.87
소금	100g	3,300	뉴질랜드 (뉴질랜드)	BIO-GRO (뉴질랜드)	373	미국(미국)	8.85
흑설탕	100g	950	미국(미국)	USDA (QAI)	110	한국(수입)	8.64
초콜릿	100g	9,700	미국(미국)	USDA (ICS)	1,084	미국(미국)	8.95
<b>평균</b>							<b>4.61</b>

자료) 경기도 소재 유기식품 전문매장과 백화점에서 조사 (2007년 7월)

주) 관세에 의한 가격 상승 효과를 배제하기 위해 비교 기준 상품은 가능한 한 수입 식품으로 선정 하였음.

표 3-5-39. 유기가공식품(수입원료-국내가공)의 가격 프리미엄 (한국, 2007)

제품명	단위	유기식품			일반식품		가격 프리미엄 (a/ b)
		단위당 가격(원) (a)	제조국 (원료)	인증마크 (인증기관)	단위당 가격(원) (b)	제조국 (원료)	
유아식	100g	5,700	한국(뉴질랜드)	-	5,313	한국(수입)	1.07
두부	100g	727	한국(중국)	-	667	한국(수입)	1.09
보리차	100g	567	한국(중국)	-	460	한국(수입)	1.23
초코칩쿠키	100g	2,000	한국(수입)	-	1,579	한국(수입)	1.27
옥수수차	100g	617	한국(중국)	-	483	한국(수입)	1.28
된장	100g	1,000	한국(중국)	OFDC (중국)	667	한국(수입)	1.50
사과주스	100ml	833	한국(네덜란드)	-	516	한국(수입)	1.61
오렌지주스	100ml	833	한국(브라질)	-	516	한국(수입)	1.61
토마토주스	100ml	833	한국(터키)	-	516	한국(수입)	1.61
포도주스	100ml	833	한국(미국)	-	516	한국(수입)	1.61
치즈	100g	1,905	한국(뉴질랜드)	-	1,125	한국(수입)	1.69
고추장	100g	1,578	한국(중국)	OFDC (중국)	820	한국(수입)	1.92
볶음참깨	100g	3,222	한국(중국)	-	1,625	한국(수입)	1.98
마요네즈	100g	1,327	한국(미국)	-	640	한국(수입)	2.07
간장	100ml	1,100	한국(중국)	-	368	한국(수입)	2.99
참기름	100ml	5,571	한국(중국)	-	1,709	한국(수입)	3.26
토마토케첩	100g	1,125	한국(터키)	-	250	한국(수입)	4.50
<b>평균</b>							<b>1.90</b>

자료 : 앞의 표와 같음.

주 : 원료 수입관세에 의한 가격 상승 효과를 배제하기 위해 비교 기준 상품은 가능한 한 수입 원료를 가공한 식품을 선택하였음.

표 3-5-40. 유기가공식품 (국산원료-국내가공)의 가격프리미엄 (한국, 2007년)

제품명	단위	유기식품			일반식품		가격프리미엄 (a/ b)
		단위당 가격(원) (a)	제조국 (원료)	인증마크 (인증기관)	단위당 가격(원) (b)	제조국 (원료)	
요구르트	100ml	1,160	한국(한국)	-	1,100	한국(한국)	1.05
코코아쿠키	100g	2,000	한국(한국)	-	1,600	한국(한국)	1.25
케일쿠키	100g	2,000	한국(한국)	-	1,600	한국(한국)	1.25
마늘가루	100g	8,700	한국(한국)	-	6,125	한국(한국)	1.42
녹차 (작설차)	100g	25,000	한국(한국)	품질인증 (한국:NAQS*) )	16,250	한국(한국)	1.54
생강가루	100g	21,250	한국(한국)	-	9,167	한국(한국)	2.32
딸기잼	100g	1,600	한국(한국)	-	524	한국(한국)	3.05
우유	100ml	667	한국(한국)	-	174	한국(한국)	3.83
<b>평균</b>							<b>1.96</b>

자료 : 앞의 표와 같음.

주 : NAQS는 국립농산물품질관리원(National Agricultural Products Quality Management)



## 2. 유기가공식품의 소비자 가치 분석 모형 및 예비조사

### 가. 분석모형

- 유기가공식품에 대한 품질 속성별 소비자 선호체계를 분석하고 해당 식품에 대한 지불의사금액(willingness to pay, WTP)을 추정하기 위하여 선택실험을 이용하는 것이 적합하다. 선택실험 (Choice Experiment, CE) 은 몇 가지 프로파일들을 응답자에게 제시하고, 응답자로 하여금 가장 선호하는 프로파일을 선택하게 한다. 각각의 프로파일은 가상의 재화로 볼 수 있으며, 여러 가지 속성에 대한 수준들을 조합 (combination) 함으로써 만들어진다. 선택 실험을 통하여 다양한 속성으로 이루어진 가상적 재화의 가치를 보다 정확하게 추정할 수 있으며, 개별 속성들과 가격 속성간의 상충관계 (trade-off) 를 이용하여 속성별 가치를 추정할 수 있다 (Adamovicz et al, 1998).
- 어떤 응답자  $i$ 가 CE에서 제시한  $J$  개의 선택 대안 가운데  $j$ 번째 대안을 선택하였다면 그로 인해 얻는 만족도는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$(1) \quad U_{ij} = \beta' x_{ij} + \epsilon_{ij}.$$

- 만약 어떤 소비자가  $i$ 가  $j$ 를 선택한다면, 우리는  $U_{ij}$ 가  $J$  개의 효용 중에서 최대값이라고 할 수 있다. 즉,

$$(2) \quad \Pr(U_{ij} > U_{ik}) \text{ for all other } k \neq j.$$

$Y_i$ 가 선택행위를 나타내는 확률변수라고 할 때,  $J$  개의 오차항들은 Weibull 분포에 따르며 독립적이고 동일하게 분포하고 (Greene, 1997), 어떤 소비자  $i$ 가  $j$ 를 선택할 확률은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$(3) \quad \Pr(Y_i = j) = \frac{e^{\beta' x_{ij}}}{\sum_{j=1}^J e^{\beta' x_{ij}}}$$

### 나. 실험설계

- 선택 실험의 대상 품목은 개발 예정인 사과 주스이다. 사과 주스의 품질 속성으로는 '원료 사과의 재배방법', '원료 사과의 원산지', '주스의 색깔', '청징도(淸澄度)', '당도', '산도', '과즙비율', '가격' 등 8개의 속성을 선정하였다.
- 이들 각 품질 속성별로 실제 조작 가능한 속성 수준의 범위를 설정하였다. 가격은 시판

중인 일반 사과주스 및 유기사과주스의 소비자 가격 가운데 최저 및 최고 가격을 참고하여 설정하였다. 주스의 색깔에 대하여 당초에는 ‘황색도’, ‘적색도’, ‘밝기’ 등으로 구분하고자 하였으나, 응답자에게 제시하는 속성의 수가 많아지고, 수치로 제시할 경우 응답자가 정확하게 응답하기 어려우며, 조합한 색깔을 인쇄하여 제시하는 것도 기술적으로 어려운 문제이므로, 대표적인 3가지 색깔의 사진을 제시하는 것으로 하였다.

- 품질 속성별 수준의 수를 몇 개로 할 것인가를 결정하기 위하여 설계 규모별 D-효율성을 계산한 결과 표 3-5-41의 D-효율성을 극대화하는 최적 설계 가운데 ‘3\*\*3 4\*\*5’(속성 수준 3인 속성 3개, 속성 수준 4인 속성 5개) 설계가 가장 적합한 것으로 판단되었다.




표 3-5-41. 실험 설계의 규모별 D-효율성

Design Summary	Full Factorial	Reasonable Design Size	D-Efficiency (set=144, flag=2)	D-Error
3**6 4**2	11,664	144*	18.65	0.0536
3**5 4**3	15,552	144*	17.83	0.0561
3**4 4**4	20,736	144*	17.12	0.0584
3**3 4**5	27,648	144*	16.51	0.0605
3**2 4**6	36,864	144*	15.96	0.0626
3**2 4**5 5**1	46,080	144(8)	15.29	0.0654
3**2 4**4 5**2	57,600	180(7)	14.70	0.0680
3**2 4**3 5**3	72,000	180(6)	14.17	0.0706
3**2 4**2 5**4	90,000	180(7)	13.71	0.0730
3**2 4**1 5**5	112,500	225(8)	13.29	0.0752

주) ‘3\*\*6’은 ‘속성 수준의 수가 3인 속성이 6개’라는 것을 의미함. \* 표는 100% 효율적 설계를 의미하며, ( ) 안은 IIA<sup>12)</sup> 가정에 위배되는 경우의 수(violations)를 나타냄. D-efficiency는 고유값(eigenvalues)의 기하평균과 관련되며, 즉  $D\text{-efficiency} = 100 \times \{N_D |(X'X)^{-1}|^{1/p}\}^{-1}$ , 0부터 100 사이의 값을 갖는다. (Kuhfeld, W. F., *Marketing Research Methods in SAS*, SAS Institute Inc. January 1, 2005. p.53.)

12) The independence of irrelevant alternatives (IIA) or IIA property states that utility only depends on an alternative’s own attributes. IIA means the odds of choosing alternative  $c_i$  over  $c_j$  do not depend on the other alternatives in the choice set.

표 3-5-42. 사과주스의 품질 속성 및 속성별 수준

품질 속성	속성 수준			
	1	2	3	4
재배방법 (x1)	관행	무농약	유기	
원산지 (x2)	미국	중국	한국	
색깔 (x3)	A	B	C	
				
청정도 (x4)	0.02	0.04	0.06	0.08
당도 (x5)	9.5	11.5	13.5	15.5
산도 (x6)	0.26	0.36	0.46	0.56
과즙비율 (x7)	25	50	75	100
가격 (x8)	750	1,250	1,750	2,500

주) ‘재배방법’은 원료 사과의 재배방법, ‘원산지’는 원료 사과의 원산지, ‘색깔’ 사과주스의 색깔로서 밝기, 적색도, 황색도 등을 조합하여 사진으로 제시, 청정도의 단위는 나노미터(nm), 당도의 단위는 Brix°, 산도의 단위는 %, 과즙 비율의 단위는 %, 가격은 180ml 1병당 가격(원).

- 이들 속성 수준을 조합하면 27,648개의 사과주스 프로파일이 생성된다. 예산 제약 하에서 이 모든 경우의 수를 소비자 조사에 이용할 수 없기 때문에 직교설계(orthogonal design)에 의해 경우의 수를 최적화하면 144개의 프로파일을 추출할 수 있다. 예비조사에서는 128개의 프로파일을 추출하여 64개의 선택조합(choice set)을 만들고, 선택조합을 무작위로 8개씩 묶어 8개 유형의 설문지를 작성하였다.
- 예비조사는 본조사에 앞서 실험설계 및 설문지의 타당성을 검토하기 위하여 실시하였다. 조사기간은 2008년 3월 3일부터 14일이었으며, 서울 및 경기도 거주 소비자 64명을 대상으로 조사원에 의한 면접을 통해 실시하였다. 사과주스의 색깔 및 맛에 대한 판단 기준을 제공하기 위하여 I회사의 사과주스(180ml)를 1병씩 제공하였다. 샘플 사과주스는 터키산 유기 사과 과즙을 수입하여 국내에서 제조한 것이며, 과즙함량은 15.7%, 가격은 1,500원, 색깔은 B, 청정도는 0.04nm, 당도는 11.5%, 산도는 0.36% 이다.

표 3-5-43. 사과주스 선택실험 질문 예시

SET 41)	A	B	C
재배방법	유기	관행	
사과원산지	중국	한국	
색 갈			
청징도	0.06 nm	0.04 nm	아무 것도 선택하지 않음.
당 도	11.5 Brix°	9.5 Brix°	
산 도	0.56 %	0.46 %	
과즙비율	25 %	50 %	
가 격 (1병/180ml)	1,750원	2,500원	
선택(V)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

다. 예비조사 결과

- 응답자 특성을 보면, 전체 응답자의 92%가 여성이었으며, 평균 연령은 37세, 평균 가족 수는 3.7명이었다. 응답자의 평균 학력은 전문대졸이었으며, 월평균 가계소득은 평균 400 만원대로 나타났다. 자녀를 가진 응답자의 비율은 61%였다.
- 과일주스에 대한 구매패턴을 보면, 응답자의 54.7%가 오렌지주스를, 20.3%가 토마토주스를, 15.6%가 포도주스를 주로 구입하고 있었다. 과일주스의 구입빈도는 월 2월 내지 4회 구입하는 응답자의 비율이 57.8%로 나타났다. 과일주스를 구입하는 유통채널은 대형할인 매장이 69.8%로 나타났다. 과일주스에 대한 정보는 방송매체(42.2%), 제품의 표시(31.3%) 등을 통해 얻고 있었다. 최근 1년간 '사과주스'를 구입한 경험이 있는 응답자의 비율은 75%였다.
- 최근 1년간 사과주스를 구입해 본 경험이 있는 응답자의 비율을 75%로 나타냈으며, 그

렇지 않은 응답자들은 사과주스를 구입하지 않는 이유로서, '주스보다는 생과일로 먹는 편이다'(56%), '다른 과일주스에 비해 맛(향)이 마음에 들지 않는다'(25%) 등을 지적하였다.

- 예비조사 결과만을 기초로 판단한다면, 사과주스는 다른 과일주스에 비해 일상적인 소비 품목이 아니라는 사실을 알 수 있다. 따라서, 주스의 재료로서 사과의 적합성에 대한 검토가 필요하며, 다른 과일주스 제품에 대해 경쟁력을 가질 수 있는 방안이 강구되어야 할 것이다.

표 3-5-44. 응답자 특성의 기초통계량

Variable	Obs	Mean	S. D.	Min	Max
성별(남=1, 여=2)	64	1.92	0.27	1	2
응답자 연령	64	37.20	6.51	23	50
동거 가족 수	64	3.70	1.12	1	7
18세 이하	64	1.09	0.97	0	3
18~40세	64	1.25	1.08	0	4
40~65세	64	1.19	0.83	0	2
65세 이상	64	0.17	0.46	0	2
자녀 유무	64	0.61	0.49	0	1
최종 학력*	64	4.38	1.02	3	6
월평균 가계 소득**	64	4.28	1.52	1	6

\* 초등학교=1, 중학교=2, 고등학교=3, 전문대학=4, 대학=5, 대학원 이상=6

\*\* 200만원 이하=1, 201~300만원=2, ..., 601만원 이상=6

표 3-5-45. 구매패턴

		Freq.	Percent
주로 구입하는 과일 주스	오렌지주스	35	54.7
	토마토주스	13	20.3
	포도주스	10	15.6
	기타	4	6.3
	사과주스	1	1.6
	배주스	1	1.6
과일 주스의 구입 빈도	1개월에 2~3회	22	34.4
	1주일에 1회	15	23.4
	1주일에 2~3회	12	18.8
	1개월에 1회	9	14.1
	6개월에 2~3회	3	4.7
	자주 구입하지 않는다.	3	4.7
과일 주스를 구입하는 곳	대형할인매장	44	69.8
	지역 쇼핑센터	12	19.1
	농협매장	2	3.2
	친환경 전문매장	2	3.2
	기타	2	3.2
	인터넷 또는 홈쇼핑	1	1.6
과일 주스에 대한 정보	TV 또는 라디오	27	42.2
	제품의 표시	20	31.3
	매장 직원의 설명	5	7.8
	신문 또는 잡지	4	6.3
	주변 친지로부터	4	6.3
	광고전단	3	4.7
	인터넷	1	1.6
최근 1년간 사과주스 구입 경험	있다	48	75.0
	없다	16	25.0

N=64

표 3-5-46. 사과주스를 구입하지 않는 이유

	Freq.	Percent
주스보다는 생과일로 먹는 편이다.	9	56.3
다른 과일주스에 비해 맛(향)이 마음에 들지 않는다.	4	25.0
사과주스를 매장에서 자주 볼 수 없다.	1	6.3
사과를 좋아하지 않는다.	1	6.3
사과주스를 좋아하지만 마음에 드는 제품이 없다.	1	6.3
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100.0</b>

표 3-5-47. 중시하는 품질 속성(R5)

		Freq.	Percent
1위	맛	27	42.2
	과즙함량	12	18.8
	원료의 원산지	8	12.5
	원료의 재배방법	4	6.3
	제품 브랜드	4	6.3
2위	제품 브랜드	17	26.6
	맛	8	12.5
	영양	7	10.9
	과즙함량	7	10.9
	원료의 원산지	6	9.4
3위	가격	14	21.9
	영양	7	10.9
	과즙함량	7	10.9
	첨가물	7	10.9
	제품 브랜드	6	9.4

N=64, 응답 수 많은 순으로 5개만 제시.

표 3-5-48. 품질 속성별 중요도

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
유통기한	64	4.47	0.80	2	5
맛	64	4.44	0.69	3	5
첨가물	64	4.31	0.97	2	5
재배방법	64	4.22	0.97	0	5
과즙비율	64	4.22	0.90	2	5
영양	64	4.17	0.97	1	5
원산지	64	4.06	0.99	1	5
가격	64	3.77	0.89	1	5
브랜드	64	3.77	0.97	1	5
용기	64	3.50	1.01	1	5
청징도	64	3.39	1.05	1	5
용량	64	3.28	0.97	1	5
색깔	64	3.14	0.92	1	5

주: 5=매우 중요하다, 4=중요하다, ... 1=전혀 중요하지 않다, 0=모르겠다.



표 3-5-49. 속성 수준별 선호

		Freq.	Percent
원료의 재배방법	저농약 재배	5	7.8
	무농약 재배	23	35.9
	유기 재배	36	56.3
포장용기	펫(PET)	11	17.2
	파우치	2	3.1
	병(유리)	49	76.6
	종이 팩	1	1.6
	알루미늄 캔	1	1.6
색깔	A	9	14.1
	B	42	65.6
	C	13	20.3
청징도	0.02nm	15	23.4
	0.04nm	37	57.8
	0.06nm	10	15.6
	0.08nm	2	3.1
당도	9.5Brix°	21	32.8
	11.5Brix°	21	32.8
	13.5Brix°	20	31.3
	15.5Brix°	2	3.1
산도	0.26%	20	31.3
	0.36%	28	43.8
	0.46%	15	23.4
	0.56%	1	1.6

N=64

표 3-5-50. 설문지 평가

	"예"		"아니오"	
	Freq.	Percent	Freq.	Percent
대체로 질문을 잘 이해할 수 있었다.	62	96.9	2	3.1
옆에서 설명해 주지 않으면 답변하기 어려울 것이다.	8	12.5	56	87.5
선택실험의 질문 수(8세트)는 크게 부담되지 않았다.	61	95.3	3	4.7
선택실험에 제시된 정보를 잘 이해할 수 없었다.	15	23.8	48	76.2
설문 내용 중 답변할 수 없는 질문이 있었다.	6	9.4	58	90.6
설문에 흥미 있었으며 응답하기에 지루하지 않았다.	58	90.6	6	9.4
응답 소요시간은 15분 이내였다.	56	87.5	8	12.5
응답 소요시간은 15분~30분 사이였다.	8	12.5	56	87.5

N=64

- 과일주스의 품질 속성 가운데 응답자들이 중시하는 것 3가지를 선택하도록 질문한 결과, 응답자들이 중시하는 품질 속성은 '맛', '과즙비율', '원료의 원산지', '제품 브랜드', '가격', '영양' 등으로 나타났다.
- 실제 과일주스를 구매할 때 각 품질 속성에 대해 어느 정도 고려하는가에 대해 5점 척도로 중요도를 질문한 결과, '남은 유통기한', '맛', '첨가물', '재배방법', '과즙비율', '영양', '원산지' 등에 대해 높은 점수를 부여하였다.
- 선택실험에서 제시한 품질 속성별 선호 여부를 질문한 결과, 원료의 재배방법에 대해서는 유기재배(56.3%), 무농약재배(35.9%)를 선호하는 응답자가 많았으며, 포장용기는 병(76.6%), PET(17.2%)를 선호하는 응답자가 많았다. 색깔, 청징도, 당도, 산도에 대해서는 샘플로 제공한 사과주스의 속성 수준을 가장 많이 선호하였다.
- 설문지에 대한 평가의견을 질문한 결과, 설문지 작성은 비교적 잘 된 것으로 평가되었으며, 15분 이내에 응답할 수 있는 것으로 평가되었다. 다만 선택실험에서 제시된 품질 정보를 잘 이해할 수 없었다고 지적한 응답자가 23.8%로 나타나, 본 조사에서는 맛과 색깔에 대한 정보를 제시하는 방식을 재검토할 필요가 있을 것으로 판단된다.

#### 라. 추정결과

- 예비조사를 통해 얻은 선택실험 자료는 속성 수준의 변화에 대한 한계효과가 동일하지 않은 비선형 속성, 즉 재배방법, 원산지, 색깔에 대해서는 dummy coding 방식으로 입력하였고, 나머지 선형 속성은 제시된 수치를 그대로 입력하였다. 선택실험 자료의 분석을

위해 구체적으로 다음과 같은 모형을 설정하였다.

$$(4) U_{ij} = (1 - no_j) \cdot \beta' x_{ij} + \beta_{no} no_j + \epsilon_{ij}$$

(4)와 같은 설정 하에서 응답자가 어떤 사과주스도 구입하지 않는 선택을 하면 이로 인해 얻는 만족도는  $U_{ij} = \beta_{no} no_j + \epsilon_{ij}$ 와 같다.

- 조건부 로짓 추정결과를 보면, md1(재배방법1), md2(재배방법2), or1(원산지1), or2(원산지2), ra(과즙비율), pr(가격)에 대한 파라미터 추정치가 1% 미만의 유의 수준에서 통계적으로 의미 있는 것으로 나타났다. co1(색깔1), co2(색깔2), cl(청징도), su(당도), ac(산도), no(선택C)의 추정치는 통계적으로 유의하지 않았다.
- 추정결과에 의하면, 원료의 재배방법은 관행적인 방법에 의해 재배된 원료보다 무농약 재배 원료, 유기 재배 원료를 더 선호하는 것으로 나타났다(관행 < 무농약 ≈ 유기). 원료의 원산지에 대해서는 중국산보다 한국산을 선호하며, 중국산보다 미국산을 더 선호하는 것으로 나타났다(미국 > 중국 < 한국). 또한 과즙 비율이 높을수록, 가격이 낮을수록 선호도가 높은 것으로 나타났다.

표 3-5-51. 변수의 정의

변 수	정 의
재배방법1(md1)	관행=0, 무농약=0, 유기=1
재배방법2(md2)	관행=0, 무농약=1, 유기=0
원산지1(or1)	미국=0, 중국=0, 한국=1
원산지2(or2)	미국=0, 중국=1, 한국=0
색깔1(co1)	A=0, B=0, C=1
색깔2(co2)	A=0, B=1, C=0
청징도(cl)	0.02, 0.04, 0.06, 0.08
당도(su)	9.5, 11.5, 13.5, 15.5
산도(ac)	0.26, 0.36, 0.46, 0.56
과즙비율(ra)	25, 50, 75, 100
가격(pr)	750, 1250, 1750, 2500
no	프로파일 A 또는 B=0, C=1

표 3-5-52. CE 모형의 조건부 로짓 추정 결과 (예비조사)

Parameter	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]	
md1*	0.9620	0.2026	4.75	0.0000	0.5650	1.3590
md2*	0.9745	0.1819	5.36	0.0000	0.6180	1.3309
or1*	0.8179	0.1656	4.94	0.0000	0.4933	1.1425
or2*	-1.9988	0.2211	-9.04	0.0000	-2.4322	-1.5654
co1	-0.1178	0.1921	-0.61	0.5400	-0.4943	0.2587
co2	0.2266	0.1781	1.27	0.2030	-0.1224	0.5756
cl	-3.8550	3.5024	-1.10	0.2710	-10.7195	3.0095
su	0.0039	0.0333	0.12	0.9070	-0.0614	0.0691
ac	0.5604	0.7001	0.80	0.4230	-0.8118	1.9325
ra*	0.0104	0.0028	3.74	0.0000	0.0050	0.0159
pr*	-0.0008	0.0001	-6.03	0.0000	-0.0011	-0.0005
no	-0.8263	0.5878	-1.41	0.1600	-1.9784	0.3258

N=1536, LR  $\chi^2(12)=395.59$ , Pseudo R<sup>2</sup>=0.3516, Log likelihood=-364.69477

\* 1% 미만의 유의수준에서 통계적으로 의미 있음.

- 통계적으로 유의성은 없으나, 색깔 C보다 A, 색깔 A보다 B를 선호하며, 청징도가 높을수록(nm 수치가 낮을수록), 당도가 높을수록, 산도가 높을수록 선호도가 높게 나타났다. no의 추정치가 음의 부호를 갖는 것은 제시된 사과주스(선택A, 선택B)를 선택하지 않을 경우(no) 만족도가 감소한다는 것을 의미하나 유의성은 없었다.

#### 마. 예비조사 결과의 시사점

- 사과주스의 일반적 품질경쟁력 제고 방안 및 다른 제품 형태 강구 필요
  - 사과주스는 다른 과일주스에 비해 구매 빈도가 낮은 것으로 평가되며, 사과주스를 구매하지 않는 응답자들이 사과주스를 구입하지 않는 이유는 주스보다는 생과일로 먹는 편이며, 다른 과일주스에 비해 맛(향)에 불만이 있기 때문인 것으로 나타났다.
  - 따라서 사과주스가 다른 과일주스 제품에 대해 경쟁력을 가질 수 있도록 획기적인 품질개선택이 강구될 필요가 있으며, 다른 한편으로 소비자에게 어필할 수 있는 주스 이외의 제품 형태를 강구할 필요가 있다.
- 조사 설계의 개선 필요
  - 선택실험 자료의 분석을 통해 사과주스의 색깔, 청징도, 당도, 산도 등에 대한 응답자

들의 선호를 파악할 수 없었다. 이것은 사진 및 수치로 제시된 이들 품질 속성의 수준에 대해 응답자들이 잘 이해하지 못하여 이들 품질 속성을 선택 결정에 반영할 수 없었기 때문이거나, 잘 이해할 수 있는 선택 기준(재배방법, 원산지, 과즙비율 등)만을 고려하였기 때문이라고 판단된다.

- 원료의 원산지를 '한국'으로, 과즙비율을 '100%', 원료 재배방법을 '무농약'과 '유기'로 고정시키고 다른 품질 속성의 수준을 조합하여 제시하는 브랜드형 설계가 타당할 것으로 판단된다.

표 3-5-53. 브랜드형 설계(branded design) 예시

품질 속성	선택A 무농약 사과주스					선택B 유기 사과주스					선택C 선택하지 않음
색깔	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	
청징도	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	
당도	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	
산도	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	
가격	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	

### 3. 유기식품의 시장 현황

#### 가. 시장 규모 및 성장 배경

- 2008년도 국내 유기식품<sup>13)</sup> 시장 규모는 매출액 기준으로 4,043억 원에 달할 것으로 조사되었으며, 이는 2007년(3,146억 원)에 비해 28.5% 성장한 수치이다.<sup>14)</sup> 이 가운데 유기신선식품은 1,885억 원, 유기가공식품은 2,158억 원으로서 각각 전년 대비 32.1%, 25.5% 성장한 것이다.

13) 이 보고서에서는 국제적 용어 사용 관행에 따라 식품의 정의, 즉 "사람이 섭취하는 신선 또는 가공된 농업생산물"을 사용하였다. 유기식품은 가공 여부를 기준으로 유기신선식품과 유기가공식품으로 구분할 수 있으며, 유기신선식품은 유기적인 방법으로 재배 또는 사육한 농(축)산물, 유기가공식품은 유기신선식품을 유기적인 방법으로 가공한 식품을 의미한다.

14) 시장 규모 조사 개요

- 조사기간: 2008년 9월 1일~10월 14일
- 조사대상: 유기식품 전문점, 백화점 등 유통업체 29개소
- 조사방법: 우편 설문 및 담당자 면담

표 3-5-54. 국내 유기식품 시장 규모 (2007-2008)

구 분	2007년			2008년*			
	판매액 (억원)	구성비 (%)		판매액 (억원)	증가율 (%)	구성비 (%)	
유기식품 계	3,146	100.0	-	4,043	28.5	100.0	-
유기신선식품	1,427	45.4	100.0	1,885	32.1	46.6	100.0
국 산	1,140	36.2	79.9	1,564	37.2	38.7	83.0
수 입	287	9.1	20.1	321	11.8	7.9	17.0
유기가공식품	1,719	54.6	100.0	2,158	25.5	53.4	100.0
국 산	1,495	47.5	87.0	1,843	23.3	45.6	85.4
(국산원료 사용)	221	7.0	12.9	296	33.9	7.3	13.7
(수입원료 사용)	1,274	40.5	74.1	1,547	21.4	38.3	71.7
수 입	224	7.1	13.0	315	40.6	7.8	14.6

주: \*는 잠정 수치  
 자료: 유통업체 조사, 한국식품연구원 (2008.09.~2008.10.), '친환경농산물의 소비 성향과 마케팅 전략', 한국농촌경제연구원(2008.2)

표 3-5-55. 한국의 유기식품 시장 규모 및 전망

구 분		2006	2007	2008*	2009 <sup>e</sup>	2010 <sup>e</sup>	2011 <sup>e</sup>	CAGR '06-'08	CAGR '07-'11
유기식품계	(억원)	2,533	3,146	4,043	5,085	6,436	8,151	26.3%	26.9%
	(백만불)	196	243	313	394	498	631		
	(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		
신선	(억원)	1,114	1,427	1,885	2,440	3,174	4,128	30.1%	30.4%
	(백만불)	86	110	146	189	246	320		
	(%)	44.0	45.4	46.6	48.0	49.3	50.6		
가공	억원	1,419	1,719	2,158	2,645	3,262	4,023	23.3%	23.7%
	(백만불)	110	133	167	205	252	311		
	(%)	56.0	54.6	53.4	52.0	50.7	49.4		

주 : 1불=1,292원, 매매기준율(2008.11.03.). \*는 잠정치. 2009~2011년은 과거 자료에 의한 전망치임. CAGR=Compound Annual Growth Rate(연평균 성장률)  
 자료: 앞의 표와 같음

- 유기신선식품에서 국산은 1,564억 원으로서 전체 유기식품의 38.7%를 차지하고 있으며, 수입은 321억 원으로서 전체의 7.9%를 차지하는 것으로 나타났다. 유기가공식품에서는 국산원료를 사용한 것이 296억 원(7.3%), 수입 원료를 사용한 제품은 1,547억 원(38.3%), 수입 완제품은 315억 원(7.8%)인 것으로 나타났다.
- 2006년부터 2008년까지 연평균 성장률은 유기신선식품 30.1%, 유기가공식품 23.3%, 유기식품 전체는 26.3%로서 높은 성장 추세를 나타내고 있다. 이러한 추세가 지속된다면, 2011년에는 유기신선식품이 4,128억 원, 유기가공식품 4,023억 원에 달하여, 유기식품 시장은 8,151억원의 시장으로 성장할 것으로 전망된다.<sup>15)</sup> 따라서 국내 식품시장에서 차지하는 유기식품의 비중도 식품 시장의 총 규모 약 80조원의 0.5%에 불과하나, 2011년에는 8천억 원을 상회하여 약 1% 수준으로 시장점유율이 높아질 것으로 전망된다.
- 세계적 경기 침체에도 불구하고, 일반식품에 비해 두 배 이상 고가인 유기식품의 시장규모가 지속적인 성장세를 나타내고 있는 것은 다음과 같은 사회경제적 변화를 배경으로 한다.
  - 첫째, 건강한 삶의 지속가능성에 대한 소비자 인식이 심화됨에 따라 유기식품 소비가 보편화되고 있다.
  - 둘째, 광우병 쇠고기, 조류인플루엔자, 유전자변형 식품 등이 사회적 이슈로 제기되고 있는 가운데 이물질 혼입 식품 사고, 최근의 멜라민 파동 등에 의해 일반 식품에 대한 불신과 불안감이 팽배하여, 생산 및 가공 과정을 신뢰할 수 있는 유기식품에 대한 수요가 증가하고 있다.
  - 셋째, 과거에는 유기식품의 주된 구매자가 자녀를 가진 20~40대 주부층, 고소득층, 피부염 등의 환자, 채식주의자 등 특수 계층이 주된 소비자층이었던 것에 반해 최근에는 어느 특정 계층에 국한되지 않고 소비 계층이 확대되고 있다.
- 이와같이 유기식품에 대한 수요량이 증가하고 및 소비자층이 다양화됨에 따라 이전에는 주로 고급백화점, 대형할인점, 유기식품 전문점 등을 중심으로 유기식품이 유통되었으나, 최근에는 주택가의 편의점, 소규모 슈퍼마켓, 약국, 온라인 매장 등 국내 거의 모든 식품 유통 채널에서 유기식품을 취급하고 있으며, 소비자들이 유기식품을 접할 수 있는 기회가 늘어남에 따라 유기식품 시장 규모의 성장이 더욱 촉진되고 있다.<sup>16)</sup>

## 나. 부문별 시장 현황

### (1) 유기신선식품

#### <국산 유기농산물 및 유기축산물>

- 올해 국산 유기농산물 시장 규모는 1,564억 원에 달할 것으로 조사되었으며, 2007년

15) 한편, 2008년의 유기를 제외한 친환경 농산물(저농약 및 무농약 채배)의 시장 규모는 2조1,115억 원에 달할 것으로 조사됨.

16) 2007년까지 유기식품 취급 점포 수를 별도 항목으로 조사하였으나, 유기식품을 취급하는 매장의 유형이 다양화 되고 수적으로 증가하여 조사의 의미가 퇴색하였으므로 금년에는 조사하지 않았음.

(1,140억 원)에 비해 37.2% 성장하였으며, 전체 유기식품의 38.7%, 유기신선식품의 83.0%를 차지하고 있다. 각종 식품사고로 인하여 가공식품을 불신하는 소비자들이 증가하면서 직접 조리해 먹을 수 있는 유기 신선식품에 대한 매출이 빠르게 늘고 있는 것으로 조사되었다.

표 3-5-56. 유기농산물 연도별 인증현황

구 분	농가수(호)	면적(ha)	건수(건)	인증량(톤)
1999	355	230	246	6,996
2000	353	296	194	6,538
2001	439	448	180	10,625
2002	877	1,062	286	16,249
2003	1,451	1,894	364	24,438
2004	1,458	2,516	389	23,446
2005	2,039	2,743	540	38,058
2006	3,235	4,374	749	55,974
2007	7,507	9,729	1,778	107,179
연평균 증가율 ('99-'07, %)	46.4	59.7	28.0	40.7

자료: 국립농산물품질관리원

표 3-5-57. 유기농산물 품목별 인증 현황

(단위 : 톤, %)

연도별	곡류	과실류	채소류	서류	특작류	기타	계
1999	264	428	6,216	81	7	-	6,996
2000	275	624	5,489	149	1	-	6,538
2001	547	472	9,014	582	5	5	10,625
2002	1,211	529	13,368	1,032	106	3	16,249
2003	3,211	583	19,845	1,314	389	-	25,342
2004	3,032	786	18,505	840	14	269	23,446
2005	8,022	1,480	26,634	1,479	387	56	38,058
2006	10,936	2,818	37,970	2,584	1,482	185	55,974
2007	26,245 (24.5)	6,196 (5.8)	66,577 (62.1)	4,733 (4.4)	3,152 (2.9)	276 (0.3)	107,179 (100)

주: 국내 생산자 인증 현황으로, 최소 단위(ha, 톤) 이하는 통계 처리된 자료임, ( )안은 구성비  
 자료: 국립농산물품질관리원



표 3-5-58. 유기축산물 시장규모 추산 (2007년 말 기준)

구분	총 인증두수	생산물량	판매단가(원)	시장규모(억원)
한육우	331	88톤	9,500원/kg	9 (8.8)
젖소	848	2,328리터	1,148원/리터	29 (28.4)
돼지	684	0.8톤	50만원/두	7 (6.9)
산란계	46,955	93만개	340원/개	35 (34.3)
육계	160,200	841톤	3,500원/수	22 (21.6)
총 계	-	-	-	102 (100)

주: ( )안은 구성비(%)

자료: 유기·무항생제 축산물 직불제 도입방안 연구, 한국농촌경제연구원(2008.03)

표 3-5-59. 유기축산물 품목별 인증현황

(단위 : 톤)

연도별	소고기	우유	돼지고기	닭고기	계란	기타	계
2005	4	120	11	11	78	-	224
2006	16	897	197	146	405	-	1,661
2007	36	1,487	101	95	282	1	2,002

주: 국내 생산자 인증 현황으로, 최소 단위(톤) 이하는 통계 처리된 자료임

자료: 국립농산물품질관리원

- 2007년 기준 국내 유기농산물 인증실적은 7,507농가, 9,729ha, 1,778건, 107,179톤으로 이 중 채소류 인증량(62.1%)이 가장 많은 비중을 차지하고 있다. 1999~2007년, 국내 유기농산물의 연평균 인증현황 증가율은 건수 기준 28.0%, 물량 기준 40.7% 이다.
- 2007년 유기축산물의 시장 규모는 102억 원으로 나타나며, 이 가운데 유기 산란계 시장 규모가 35억 원으로 (34.3%) 가장 큰 비중 차지하고 있다. 2007년 기준 국내 유기축산물 인증실적은 54건, 99농가, 2,002톤으로 나타났다. 2005~2007년, 국내 유기축산물의 연평균 인증현황 증가율은 건수 기준 83.7%, 출하량 기준 199.0%에 달하고 있다.

<수입 유기농산물>

- 2008년의 수입 유기농산물 시장규모는 321억 원으로서 2007년(287억 원) 대비 11.8% 증가할 것으로 조사되었다. 이는 유기식품 전체의 7.9%, 유기신선식품의 17.0% 해당하는 수치이다.
- 수입 현황을 보면, 2008년 6월 기준으로 142건(4,826톤, 381만 불)의 유기농산물이 수입되었으며, 일반 소비용 농산물과 가공품의 원료로 사용되는 농산물 모두 포함된 수치이다. 주요 수입국은 중국, 필리핀, 키르기스스탄, 캐나다, 멕시코, 미국, 콜롬비아 등이며, 주요 수입 품목은 대두, 밀, 바나나, 녹두, 자두, 블루베리, 야콘, 커피 등이다. 2004~2007년, 유기농산물의 연평균 수입 증가율은 물량 기준 17.1%, 금액 기준 61.2%에 달하고 있다.

표 3-5-60. 국가별 유기농산물 수입현황 (2008.06.)

국 가	건 수	중 량(ton)	금 액(만불)
중국	15	1,873	51
필리핀	58	1,068	122
키르기스스탄	4	820	36
캐나다	15	737	98
멕시코	10	204	18
미국	17	84	38
콜롬비아	3	35	9
기타	20	5	9
<b>계</b>	<b>142</b>	<b>4,826</b>	<b>381</b>

자료: 식품의약품안전청(2008.06.)

주: 기타 국가- 과테말라, 볼리비아, 페루, 이디오피아, 코스타리카, 루마니아, 오스트리아, 엘살바도르, 니카라과, 부르키나파소, 남아프리카, 튀니지, 이집트, 프랑스

표 3-5-61. 품목별 유기농산물 수입 현황 (2008.06.)

품목명	건 수	중 량(ton)	금액(만불)
대두	12	1,700	45
밀	11	1,510	100
바나나	65	1,251	141
녹두	1	160	4
자두(오얏)	4	78	35
월귤(블루베리)	6	42	34
야콘/뿌리	4	38	-
커피	12	23	11
들깨	1	12	1
해바라기씨	7	5	1
기타	19	7	9
<b>계</b>	<b>142</b>	<b>4,826</b>	<b>381</b>

자료: 식품의약품안전청

주: 기타 품목 - 아마/종자, 옥수수수염, 호박씨, 장미/꽃잎, 박하, 아몬드, 히비스커스/꽃잎, 국화/꽃, 살구, 루이보스, 레몬그라스, 로즈마리, 망고, 레몬밤, 라벤더, 대추 등

표 3-5-62. 연도별 유기농산물 수입 현황

연도	건 수	중량(ton)	금액(만불)
2004	58	5,582	168
2005	109	6,828	339
2006	147	5,583	498
2007	236	8,952	704
2008.6	142	4,826	381
연평균 증가율 ('04-'07, %)	59.6	17.1	61.2

자료: 식품의약품안전청 (2008.06.)

## (2) 유기가공식품

<국산 유기가공식품 - 국산 원료 가공>

- 2008년도 ‘국산 유기가공식품 (국산원료)’ 의 시장 규모는 296억 원에 달할 것으로 조사되었으며, 이는 2007년(221억 원)에 비해 33.9% 성장한 수치이다. 유기식품 전체의 7.3%, 유기가공식품 전체의 13.7%를 차지하는 것으로 나타났다.
- 국산 유기농산물을 원료로 한 유기가공식품의 경우 국립농산물 품질관리원(이하 ‘품질관리원’ 이라 함)으로부터 ‘품질인증’ 을 받아왔으나, 임의 규제로서 그동안은 인증 받지 않은 제품을 ‘유기’로 표시하거나 판매하는 것에 대해 제재할 수 없었다. 그러나 2008년 6월 28일 식품산업진흥법 및 하위법령이 시행됨으로써 앞으로는 유기가공식품 인증기준에 따라 인증을 받고, 표시한 제품만이 ‘유기식품’ 으로 판매될 수 있다.
- 2008년 6월 기준으로 국산 유기가공식품 가운데 69개 업체 (개인 포함), 226종의 품목이 품질관리원의 인증을 받아 시중에 유통되고 있다. 주요 품목은 장류 (간장, 된장, 청국장 등), 다류, 김치/절임류 등 이다.

표 3-5-63. 유기가공식품 품질인증 현황

업체명	품목명
가을향기농장	간장,된장,청국장,청국장분말,참쌀고추장,청국쌈장,메주,메줏가루,고춧가루,참쌀가루, 옛기름,조청쌀엿 (12종)
(주)토골미	현미차,참기름,들기름,가래떡,볶음참깨,볶음콩,고춧가루,볶은들깨 (8종)
(주)새벽을여는사람들	양상추즙,샐러리즙,유기농새싹혼합즙,유기농쌈야채혼합즙 (4종)
(주)건풍	현미분말 (1종)
만나농원	포도주스 (1종)
철원친환경영농조합	참쌀고추장,된장,보리가루,고춧가루,들깨가루,감자전분,수수가루,콩국수가루,볶음콩가루,호박분말,울무가루,말린청국장,청국장분말,날콩가루,흑미가루,참쌀가루,쌀가루,국간장,볶음참깨,들깨가루 (20종)
영월농협장류공장	유기농분말청국장,쥐분이콩분말청국장 (2종)
정천근	포도즙 (1종)
춘희식품	된장 (1종)
노목건강촌	호박즙,호박잼,양파즙,호박즙 (4종)
참맑은포도원	주스류 (1종)
옥잠화영농조합법인	포도주스 (1종)
강산식품	누룽지,현미누룽지,쌀빵과자,떡복기떡,떡국떡 (5종)

업체명	품목명
건강마을	토마토주스 (1종)
칠갑농산	가래떡,떡복기떡 (2종)
은퇴농장사람들	배추김치,토마토잼,쪽파김치,마늘초절임,열무김치,풋고추절임,깻잎절임,총각김치 (8종)
녹차원	유기농녹차,유기농녹차우전,유기농녹차세작,유기농녹차작설,유기농녹차초심 (5종)
은누리식품	배추김치 (1종)
성림유기식품	가시오가피즙,가시오가피포도즙,울금분말차 (3종)
정음유기농포도즙	포도즙 (1종)
(유)큰바위식품	현미수제비 (1종)
치재청정재다영농조합 법인	녹차 (1종)
오오복	녹차 (1종)
송홍석	녹차,엽차,말차 (3종)
징광다원	녹차,홍차,엽차,말차 (4종)
몽중산다원	녹차,엽차,말차,녹차티백,홍차 (5종)
산장녹차	녹차,말차 (2종)
최명희	녹차,엽차,말차 (3종)
녹차테크	녹차,엽차,말차,녹차티백 (4종)
대한다업	녹차,엽차,말차,녹차티백,현미녹차티백,발아현미산녹차티백,발아현미녹차티백 (7종)
권청자	엽차,녹차,말차,연차 (4종)
윤철재	녹차 (1종)
(주)보성다원	녹차음료, 볶은유기농현미 (2종)
보성울포녹차	녹차,말차 (2종)
다향농원	녹차,엽차,말차 (3종)
천치다원	녹차 (1종)
보성손다원	녹차 (1종)

업체명	품목명
보향다원	녹차,말효차,엽차,가루녹차,썩차 (5종)
혜정농원영농조합법인	어성초엽차,삼백초엽차,어성초티백,삼백초티백 (4종)
붓재다원	녹차,가루녹차,엽차,녹차티백,냉녹차현미티백,현미녹차티백 (6종)
선다원	녹차,엽차,가루녹차 (3종)
영농조합법인보성차밭	녹차 (1종)
초당다원	녹차,가루녹차 (2종)
설아원	녹차 (1종)
가막재다원	녹차,말효차,가루녹차 (3종)
소아다원	녹차,가루녹차 (2종)
보성절터골야생수제녹차	녹차,가루녹차 (2종)
좋은영농조합법인	야채수,현미차양파즙 (2종)
덕룡산불회사	녹차잎 (1종)
현대영농조합법인	양파즙 (1종)
명도다원	녹차,말차 (2종)
순천농협 남도식품	배추묵힌김치 (1종)
진도아리랑	고춧가루 (1종)
태평소금	함초 (1종)
영암유기영농법인	감식초 (1종)
홍문표	고춧가루,청국장분말,감자전분,옛기름,맥아엿,간장,고추장,쌈장,된장,수수엿 (10종)
홍태근	된장,간장,고추장,청국장,쌈장,청국장가루,청국장환 (7종)
한문식	마늘환,마늘분말,흑마늘,흑마늘액기스,홍화환,홍화분말,볶은홍화씨 (7종)
영봉다원	녹차 (1종)
사천녹차원영농조합법인	녹차 (1종)
(유)옥산농산	현미스낵,누룽지스낵,보리차,현미차,참쌀가루,날콩가루,볶음콩가루,들깨가루,고춧가루, 볶음참깨,참쌀고추장,옛기름,된장,간장,감식초,슬림두부 (16종)
(주)강림자연농원	포기김치,백김치,깍두기,된장,국간장 (5종)

업체명	품목명
(주)MSC	양상추즙, 단호박농축액, 호박고구마농축액, 시금치즙, 샐러리즙 (5종)
민들레식품	민들레차, 민들레환, 민들레분말 (3종)
웃음표식품산업	감식초 (1종)
동진식품	아스파라거스즙 (1종)
큰별작은별	밀감즙 (1종)
청초발영농조합법인	녹차 (1종)
(주)장원	녹차 (1종)
<b>69개 업체</b>	<b>(226품목)</b>

자료) 국립농산물품질관리원 (2008.06. 기준)

#### <국산 유기 가공식품 - 수입 원료 가공>

- 2008년도 ‘국산 유기 가공식품(수입 원료)’의 시장 규모는 1,547억 원에 달할 것으로 전망되며, 2007년(1,274억 원)에 비해 21.4% 성장한 수치이다. 전체 유기식품의 38.3%, 유기 가공식품 가운데 71.7%를 차지하는 것으로 나타났다. 수입 유기농산물을 원료로 하여 국내 생산된 제품의 시장규모는 국내 유기 가공식품 시장에서 가장 큰 비중을 차지하고 있다.
- 주요 유기식품 유통업체 3개소의 매출액 기준 상위 30개 품목의 목록에서 중복되는 것을 제외하고 매출액 상위 50개 품목을 선정한 결과 ‘수입 원료-국내 가공’ 제품이 23개를 차지하였다. ‘국산 원료-국내 가공’ 유기제품의 경우 주로 소규모 업체에서 생산되는 반면, ‘수입 원료-국내 가공’ 유기제품의 생산은 유기 가공식품 사업을 선도하는 대기업에서 주로 이루어지고 있음.
- 지속되는 중국산 불량식품 파동으로 인해 부정적 인식이 강하게 자리 잡은 가운데 국내 유명 대기업의 유기식품 원료로 중국산 유기농산물을 사용한다는 내용 발표로 관련 업체들이 어려움을 겪고 있다. 그러나 국내에서의 원료 수급이 불안정하여 국산 유기농산물의 100% 원료 조달이 어렵기 때문에 중국 및 해외로부터의 유기 원료 수입이 불가피한 실정이다. 관련 업체의 담당자는 중국의 경우 개발이 덜 된 지역이 많기 때문에 유기 재배 조건 및 환경이 우수한 수준이며, 중국산 유기 원료에 대한 소비자들의 인식이 전환이 필요하다고 밝히고 있다.

#### <수입 유기 가공식품>

- 2008년도 수입 유기 가공식품의 시장규모는 315억 원에 달할 것으로 조사되었으며, 이는 2007년(224억 원)에 비해 40.6% 성장한 수치이다. 수입 유기 가공식품은 전체 유기식품 시장의 7.8%, 유기 가공식품 시장의 14.6%를 차지하는 것으로 나타났다.

- 수입 현황을 보면, 2008년 6월 기준, 1,756건, 9,398톤, 2,865만 불 상당의 유기가공식품이 수입되었으며 주요 수입국은 미국, 중국, 호주, 브라질, 터키, 독일, 이탈리아, 파라과이, 콜롬비아, 오스트리아 등이다. 2001~2007년 수입 유기가공식품의 연평균 수입증가율은 물량기준 66.5%, 금액기준 65.7%에 달하고 있다.

표 3-5-64. 연도별 유기가공식품 수입 현황

연도	건수	중량(ton)	금액(만불)
2001	169	746	181
2002	395	1,102	319
2003	796	1,819	519
2004	1,814	4,703	1,330
2005	2,439	7,496	3,345
2006	2,783	11,581	2,802
2007	3,406	15,880	3,747
2008.6	1,756	9,398	2,865
연평균 증가율 (01~07)	65.0%	66.5%	65.7%

주: 이 자료는 유통업체 조사에 의한 수입 유기가공식품 시장규모와 다를 수 있음.  
자료: 식품의약품안전청

표 3-5-65. 품목별 유기가공식품 수입현황 (2008.06.)

품목명	건수	중량(ton)	금액(만불)	품목명	건수	중량(ton)	금액(만불)
규격 외의 일반가공식품	195	2,678	1,241	장류	7	6	2
기타식품류	258	2,411	673	영양보충용제품	2	5	3
당류	100	1,555	178	코코아가공품류 또는 초콜릿류	48	4	5
규격 외 일반가공식품	79	858	167	스피루리나제품	12	4	10
음료류	199	613	98	김치·절임식품	5	1	:
식용유지류	92	374	156	식육제품	3	1	4
다류	203	350	83	로얄젤리제품	10	1	12
조미식품	158	237	85	엽록소함유제품	4	1	3
면류	78	159	26	알로에제품	7	1	9
과자류	199	86	57	녹차추출물제품	1	1	:
특수용도식품	77	28	21	드레싱	1	:	:
감마리놀렌산함유제품	7	13	14	레시틴제품	1	:	:
주류	10	9	7	계	1,756	9,398	2,865

자료: 식품의약품안전청



표 3-5-66. 국가별 유기농식품 수입현황 (2008.06.)

제조국	건수	중량(ton)	금액(만불)	제조국	건수	중량(ton)	금액(만불)
미국	588	2,371	672	아르헨티나	8	78	15
중국	65	1,132	119	벨기에	13	74	18
호주	77	1,107	203	프랑스	124	61	37
브라질	58	1,058	140	스페인	17	61	40
터키	49	917	482	코스타리카	2	39	19
독일	139	809	558	영국	21	19	8
이탈리아	137	406	101	캐나다	22	16	10
파라과이	10	284	19	인디아	11	9	11
콜롬비아	15	255	43	덴마크	3	4	1
오스트리아	104	159	55	그리스	1	1	1
뉴질랜드	75	140	60	남아프리카	1	1	:
스위스	93	121	143	대만	4	1	2
멕시코	11	101	22	에쿠아도르	2	:	:
네덜란드	41	90	39	핀란드	1	:	1
일본	64	85	33	계	1,756	9,398	2,865

자료: 식품의약품안전청

- 수입 유기농식품의 경우 그동안은 수출국 인증기관의 인증서만 있으면 국내에서의 별도 인증 없이 ‘유기’로 표시하여 판매할 수 있었으나, 앞으로는 식품산업진흥법 시행규칙의 유기농식품 인증기준에 따라 국산 유기농식품과 동일한 기준 및 절차에 의해 인증 받아야 유통될 수 있다. 그러나 식품의약품안전청의 고시 <식품 등의 표시기준>에 포함되어 있는 ‘유기농식품 표시기준’이 삭제 개정될 때까지 당분간 식품산업진흥법에 의한 인증 절차 없이 현행 방식대로 유기농식품이 수입될 수 있을 것으로 전망된다.
- 2008년 10월 현재, 국내에 유기농식품을 수출할 수 있는 국가 30개국으로서, 식품의약품안전청이 인정하는 각국의 인증기관 수는 일본 59개소, 미국 55개소, 중국 30개소, 스페인 27개소, 독일 22개소, 영국 13개소 등 총 334개소이다.

## 4. 유기가공식품의 유통 실태

### 가. 유기가공식품의 가격 프리미엄

- 유기가공식품의 가격 프리미엄 조사는 2008년 9월에 실시하였으며, 유통업체 조사를 통해 매출액 상위 51개 품목 선정하여 비슷한 사양의 일반 가공식품과 비교 조사하였다. 조사 대상 품목은 국산 원료를 사용하여 국내에서 가공된 7개 품목(13.7%), 수입 원료를 사용하여 국내에서 가공된 23개 품목(45.1%), 수입 유기가공식품 21개 품목(41.2%)으로 구성하였다.
- 가격프리미엄 조사 결과, 2008년 유기가공식품의 가격 프리미엄은 평균 2.48배, 전년대비 12.2% 축소된 것으로 조사되었다. 부문별로 보면, '국산원료-국내가공' 유기식품의 가격 프리미엄은 평균 2.02배, '수입원료-국내가공' 유기식품은 2.91배, '수입 유기가공식품'의 가격 프리미엄은 평균 2.51배이다. 2008년 유기가공식품 시장의 시장점유율을 가중치로 적용한 가중평균 가격프리미엄은 2.73 배로 나타났다.
- 유기가공식품의 가격 프리미엄은 유통실태조사를 실시한 2006년 이래 연평균 15.4%의 축소율을 나타내고 있다. 이것은 일반식품과 유기가공식품의 가격차가 점차 좁혀지고 있다는 것을 의미한다.
- 수입 유기 원료를 사용하여 국내에서 가공한 제품의 가격 프리미엄은 2007년에 전년대비 30.9% 축소되었다가 2008년에는 53.2% 증가하였는데, 이는 전 세계적인 곡물 및 원자재 가격의 상승, 원화의 평가절하 등에 의한 제조원가 상승에 따른 것으로 판단된다. '수입원료-국내가공' 제품이 국내 유기가공식품 시장에서 가장 큰 비중을 차지하는데, 이 제품군의 가격 프리미엄이 전년대비 53.2% 증가하여, 시장점유율을 감안한 가중평균 가격프리미엄은 증가세를 나타내었다. 식품 산업의 경우 원자재 가격이 제품의 원가에 차지하는 비중이 매우 높기 때문에 국내 유기가공식품 시장에서 가장 큰 비중을 차지하고 있는 것은 수입 유기원료를 사용하여 국내 가공한 제품군으로서 위의 품목별 유기농산물 수입현황(표 3-5-65)에서 나타나듯 대두, 밀 등의 유기원료 대부분을 수입에 의존하는 유기식품 생산업체들이 원자재가 및 환율 상승 등에 의한 원가 부담으로 제품의 가격을 인상한 것으로 조사되었다.

표 3-5-67. 유기 가공식품의 가격프리미엄 (2006~2008)

구 분		2006년	2007년	2008년	변동률 (‘08/’07, %)
수입완제품		4.67 (12.9%)	4.61 (10.8%)	2.51 (14.6%)	-45.6
국산	수입원료	2.75 (74.6%)	1.90 (78.0%)	2.91 (71.7%)	53.2
	국산원료	2.98 (12.5%)	1.96 (11.2%)	2.02 (13.7%)	3.1
단순평균		3.47	2.82	2.48	-12.2
가중평균		3.03	2.20	2.73	24.1

주: ( ) 안은 시장점유율  
 자료: 유통업체 조사, 한국식품연구원, 2006년 6월(35 품목), 2007년 7월(40 품목), 2008년 9월(51 품목)

표 3-5-68. 유기 가공식품(국산원료-국내가공) 가격 프리미엄 (한국, 2008)

품목	단위	유기식품			일반식품		가격 프리미엄 (a/ b)
		가격(원) (a)	제조국 (원료)	인증마크 (인증기관)	가격(원) (b)	제조국 (원료)	
녹차	100g	14,333	한국(한국)	USDA (CUC <sup>1</sup> )	4,000	한국(한국)	3.58
누룽지	100g	2,143	한국(한국)	품질인증 (NAQS <sup>2</sup> )	1,700	한국(한국)	1.26
미숫가루	100g	2,200	한국(한국)	-	1,580	한국(한국)	1.39
요구르트	100ml	1,311	한국(한국)	-	840	한국(한국)	1.56
우유	100ml	750	한국(한국)	-	250	한국(한국)	3.00
청국장분말	100g	7,667	한국(한국)	-	5,000	한국(한국)	1.53
현미스낵	100g	3,857	한국(한국)	-	2,143	한국(한국)	1.80
<b>평균</b>							<b>2.02</b>

주: CUC=Control Union Certification, NAQS=National Agricultural Products Quality Management(국립농산물품질관리원)  
 자료: 경기도 소재 유기식품 전문매장(2), 백화점(1) 등 3개소에서 조사 (2008년 9월)

표 3-5-69. 유기가공식품 (수입원료-국내가공) 가격 프리미엄 (한국, 2008)

품목	단위	유기식품			일반식품		가격 프리미엄 (a/ b)
		가격(원) (a)	제조국 (원료)	인증마크 (인증기관)	가격(원) (b)	제조국 (원료)	
간장	100ml	1,065	한국(중국)	-	472	한국(중국)	2.26
고추장	100g	1,578	한국(중국)	-	830	한국(중국)	1.90
돈가스소스	100g	1,156	한국(터키 외)	-	600	한국(중국)	1.93
된장	100g	1,000	한국(중국)	-	378	한국(중국)	2.65
두부	100g	800	한국(중국)	-	368	한국(중국)	2.18
두유	100ml	550	한국(호주 외)	-	411	한국(미국 외)	1.34
마요네즈	100g	1,364	한국(미국)	-	847	한국(말레이 시아)	1.61
면류(소면)	100g	1,680	한국(키르키즈 스탄외)	-	272	한국(호주 외)	6.17
밀가루	100g	300	한국(호주)	-	142	한국(호주 외)	2.11
보리차	100g	933	한국(중국)	-	527	한국(중국)	1.77
부침가루	100g	960	한국(호주)	-	290	한국(호주 외)	3.31
분유	100g	5,139	한국(독일 외)	-	3,600	한국(호주)	1.43
스파게티소스	100g	1,000	한국(미국 외)	-	660	한국(호주)	1.52
식초	100ml	2,257	한국(미국)	-	154	한국(미국)	14.61
오렌지주스	100ml	612	한국(브라질)	-	404	한국(미국 외)	1.51
옥수수차	100g	933	한국(중국)	-	527	한국(중국)	1.77
참기름	100ml	6,000	한국(중국)	USDA (CUC)	1,719	한국(중국)	3.49
초코쿠키	100g	1,500	한국(키르키즈 스탄외)	-	1,029	한국(말레이 시아 외)	1.46
치즈	100g	2,421	한국(뉴질랜드 외)	-	2,333	한국 (뉴질랜드)	1.04
카레	100g	5,333	한국(인도 외)	-	1,560	한국(인도)	3.42
케찹	100g	1,225	한국(터키 외)	-	350	한국(중국)	3.50
토마토주스	100ml	694	한국(터키)	-	197	한국(칠레)	3.53
포도주스	100ml	612	한국(미국)	-	257	한국(칠레)	2.38
<b>평균</b>							<b>2.91</b>

자료: 앞의 표와 같음.

표 3-5-70. 유기가공식품 (수입유기가공식품) 가격 프리미엄 (한국, 2008)

품목	단위	유기식품			일반식품		가격 프리미엄 (a/ b)
		가격(원) (a)	제조국 (원료)	인증마크 (인증기관)	가격(원) (b)	제조국 (원료)	
건포도	100g	2,863	미국(미국)	USDA(QAI)	1,500	독일 (남아프리카)	1.91
건푸른	100g	2,619	미국(미국)	USDA (CCOF)	1,706	미국(미국)	1.54
낮또	100g	3,000	일본(일본)	JAS(OMIC)	2,000	일본(일본)	1.50
딸기잼	100g	1,970	미국(미국)	USDA	861	미국(미국)	2.29
머스터드 소스	100g	1,549	미국(미국)	USDA(QAI)	867	미국(미국)	1.79
메이플시럽	100ml	8,000	캐나다(캐나다)	Eco-cert (Eco-cert)	5,200	캐나다 (캐나다)	1.54
무슬리	100g	2,200	영국(영국)	SAC <sup>1</sup> (SAC)	1,700	스위스 (스위스)	1.29
블루베리 (건조)	100g	21,239	미국(미국)	OCIA	8,803	미국(미국)	2.41
블루베리잼	100g	1,970	미국(미국)	USDA	1,618	이태리 (이태리)	1.22
설탕	100g	1,544	미국(미국)	USDA	1,000	미국(미국)	1.54
소금	100g	6,600	뉴질랜드 (뉴질랜드)	Bio-Gro	400	미국(미국)	16.49
씨리얼	100g	1,908	미국(미국)	USDA(QAI)	1,296	미국(미국)	1.47
올리브오일	100ml	3,200	이태리(이태리)	AIAB <sup>2</sup> (AIAB)	2,000	스페인 (스페인)	1.60
웨이퍼 (스낵)	100g	3,980	네덜란드 (네덜란드)	USDA(CUC)	3,804	일본(일본)	1.05
이유식	100g	3,628	미국(미국)	USDA	2,231	일본(일본)	1.63
카놀라오일	100ml	2,854	미국(미국)	USDA(QAI)	1,560	미국(미국)	1.83
커피	100g	16,667	브라질 (브라질)	IBD <sup>3</sup> (IBD)	5,000	브라질 (브라질)	3.33
코코아	100g	3,800	프랑스(프랑스)	AB <sup>4</sup>	3,009	미국(미국)	1.26
탄산음료 (레몬)	100ml	704	미국(미국)	USDA(QAI)	211	프랑스 (프랑스)	3.33
푸른주스	100ml	899	미국(미국)	USDA (CCOF)	714	미국(미국)	1.26
후레이크	100g	4,000	프랑스(프랑스)	AB	1,670	미국(미국)	2.40
<b>평균</b>							<b>2.51</b>

주: SAC=Soil Association Certification, AIAB=Associazione Italiana Agricoltura Biologica, IBD=Istituto Bio Dinamico,  
AB=Agriculture Biologique  
자료: 앞의 표와 같음.

## 나. 유기가공식품의 표시 실태

- 조사 결과 유기 인증을 받은 제품은 51개 조사 대상 품목 가운데 24개 (47.1%) 제품으로 나타났다. 수입 유기가공식품은 조사 대상 21개 제품 모두 유기 인증을 받았으며, '국산 원료-국내가공' 제품의 경우 7개 품목 가운데 2개 품목, '수입원료-국내가공' 제품의 경우 23개 품목 가운데 1개 품목만 인증을 받은 것으로 나타났다. 인증 받은 24개 품목 가운데 1개 품목을 제외한 나머지는 외국의 기준에 의해 해외 인증기관으로부터 인증을 받은 것으로 조사 되었다.
- 그동안 우리나라의 유기가공식품 인증 관련 제도는 농산물품질관리원과 식품의약품안전청의 '유기농산물가공품 품질인증제17)' 및 '유기가공식품 표시제18)'로 각기 운영되었다. 두 제도는 법적 근거 및 관할기관이 분산되어 있고, 법적 구속력이 약하여 소비자 보호 및 산업 육성 차원에서 지속적으로 문제가 제기되어 왔다. 이에 농림수산식품부는 식품산업진흥법(제정 2007.11)에 유기가공식품 인증에 대한 법적 근거(법 제 23조)를 마련하고 시행규칙을 제정하여 올 해 2008년 6월 28일 시행 되었다.
- 유통실태 조사 결과, 유통기한이나 원산지 등의 기본적인 정보 외에도 신선식품 매장에서 무농약, 유기 마크의 유무를 살피고, 가공식품 매대에서는 제품 표시의 영양 및 성분 표시면을 주의 깊게 따지며 제품에 대한 정보를 묻고 구매하는 소비자들이 크게 늘고 있는 것으로 나타났다. 따라서, 소비자들의 혼란을 줄이고 시장의 원활한 유통이 이루어질 수 있도록 유기가공식품 인증제도 시행에 대한 홍보 및 유기식품에 대한 올바른 정보 제공이 이루어져야 할 것이다.
- 또한, 식품산업진흥법이 시행되었으나 식약청의 표시기준 가운데 유기가공식품 관련 조항이 삭제 개정될 때까지 당분간 현행의 인증 없이 표시되던 관행이 유지되는 과도기가 될 것으로 판단되며, 이 기간은 식품산업진흥법에 의한 유기가공식품 인증제도의 전면시행에 대비한 업계의 준비 작업이 이루어질 것으로 전망 된다. 그러나 제도적 허점을 이용하여 유기식품의 허위표시 및 부정 유통 사례의 가능성을 차단하고 유기식품에 대한 소비자 신뢰도를 높이기 위해서는 식품산업진흥법에 의한 유기가공식품 인증제도의 전면시행이 필요하며, 이를 위해서는 식약청 표시기준의 일부 삭제 개정이 조속히 이루어져야 할 것이다.

17) 유기농산물가공품인증제(NAQS)는 ①우리 농산물을 원료로 한 가공품을 인증대상으로 한정하여 수입 완제품 및 수입 원료를 가공한 제품에 대해 구속력이 없었으며 ②임의 규제로서 인증을 받지 않은 제품을 '유기'로서 표시하거나 판매하는 것에 대해 제재할 수 없었음.

18) 유기가공식품 표시기준(식약청)은 ①인증절차 없이 생산자가 임의로 표시기준 충족 여부를 판단하도록 하여 유기원료 사용 및 유기적 가공·유통 여부를 확인할 수 없고, ②외국 인증기관의 인증 표시만으로 수입제품의 유통이 가능하여 불량 유기식품 유통의 위험이 상존하였음.

## 5. 해외 유기식품 시장 규모 및 전망

- 세계의 유기식품 시장 규모는 2002년 약 220억 달러에서 2006년 367억 달러로 13.8%의 연평균 성장률('02~'06) 을 나타냈다. 2008년 전 세계 유기식품 시장규모는 468억 달러 추산 (북미 213억 달러, 유럽 198억 달러, 아시아/태평양 56억 달러)되며, 2007~2011년 세계 유기식품 시장 연평균 성장률은 12.8% (과거 자료에 의한 전망치 임), 2011년 시장 규모는 671억 달러 전망된다.
- 지난 몇 년간 크게 성장한 북미, 유럽 시장의 성장은 감소추세에 있으나, 이에 반해 아시아/태평양 지역의 유기식품 시장은 앞으로의 성장세가 더욱 크게 나타날 것으로 전망된다. 이 가운데 일본의 연평균 성장률이 ('07~'11) 29.8% 로 가장 높을 것으로 전망된다.

표 3-5-71. 주요 국가의 유기식품 시장 규모 및 전망 (단위: 10억 USD)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007 <sup>e</sup>	2008 <sup>e</sup>	2009 <sup>e</sup>	2010 <sup>e</sup>	2011 <sup>e</sup>	CAGR '02~'06	CAGR '07~'11
세계	21.9	25.1	28.5	32.3	36.7	41.5	46.8	52.8	59.6	67.1	13.8%	12.8%
북미	9.2	11.2	13.2	15.3	17.3	19.2	21.3	23.7	26.3	29.2	17.1%	11.1%
유럽	9.0	11.3	12.7	13.8	15.9	17.4	19.8	22.4	25.5	30.5	15.3%	15.1%
아/태	2.2	2.5	2.9	3.4	3.9	4.6	5.6	6.7	8.2	9.7	15.4%	20.5%
미국	8.6	10.4	12.2	14.1	15.9	17.7	19.6	21.7	23.9	26.3	16.6%	10.4%
독일	2.8	3.1	3.4	3.8	4.3	4.8	5.4	6.0	6.8	7.6	11.3%	12.2%
영국	1.5	1.8	2.0	2.2	2.9	3.2	3.6	4.0	4.5	5.0	17.9%	11.8%
일본	0.30	0.35	0.42	0.52	0.67	0.89	1.19	1.55	1.99	2.51	22.1%	29.8%

주: 유럽은 독일, 영국, 이태리, 프랑스, 덴마크, 네덜란드, 벨기에, 오스트리아, 체코, 스위스, 북미는 미국, 캐나다, 아시아/태평양은 일본, 호주, 한국, 싱가포르, 중국, 인도. 1 Euro=1,026 USD (원 자료에 의함). CAGR=Compound Annual Growth Rate(연평균 성장률). 2007~2011년은 과거 자료에 의한 전망치임.

자료: World organic foods and beverage report(2006), RNCOS(2007).

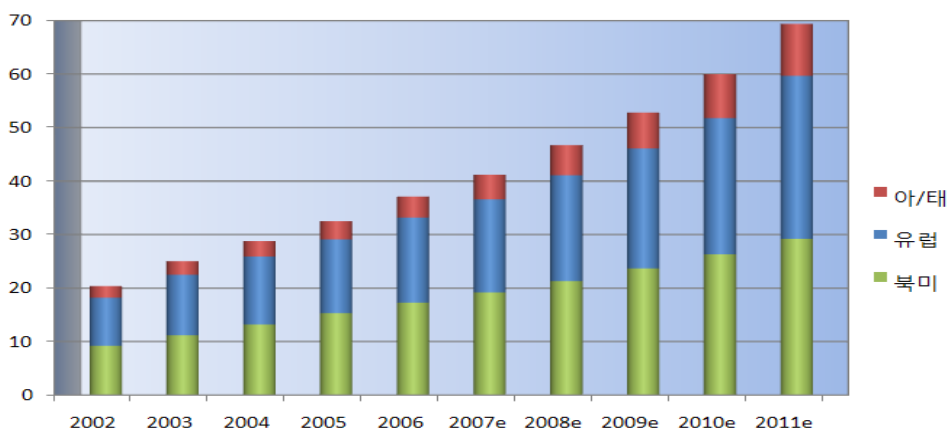


그림 3-5-31. 세계 유기식품 시장 규모 및 전망 (단위: 10억 USD).

자료: RNCOS(2007)

## 6. 소비자 선호체계 분석 예비조사

### 가. 분석 모형

- 유기농식품에 대한 품질 속성별 소비자 선호체계를 분석하기 위하여 주로 이용되고 있는 방법은 선택실험(Choice Experiment, CE)이다. 선택실험은 몇 가지 프로파일들을 응답자에게 제시하고, 응답자로 하여금 가장 선호하는 프로파일을 선택하게 한다. 각각의 프로파일은 가상의 재화로 볼 수 있으며, 여러 가지 속성에 대한 수준들을 조합(combination) 함으로써 만들어진다.
- 어떤 응답자  $i$ 가 CE에서 제시한  $J$  개의 선택 대안 가운데  $j$ 번째 대안을 선택하였다면 그로 인해 얻는 만족도는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$U_{ij} = \beta' x_{ij} + \epsilon_{ij}.$$

만약 어떤 소비자가  $i$ 가  $j$ 를 선택한다면, 우리는  $U_{ij}$ 가  $J$  개의 효용 중에서 최대 값이라고 할 수 있다. 즉,

$$\Pr(U_{ij} > U_{ik}) \text{ for all other } k \neq j.$$

- $Y_i$ 가 선택행위를 나타내는 확률변수라고 할 때,  $J$  개의 오차항들은 Weibull 분포에 따르며 독립적이고 동일하게 분포하고 (Greene, 2008), 어떤 소비자  $i$ 가  $j$ 를 선택할 확률은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\Pr(Y_i = j) = \frac{e^{\beta' x_{ij}}}{\sum_{j=1}^J e^{\beta' x_{ij}}}$$

### 나. 조사 설계




- 선택 실험의 대상 품목은 개발 예정인 사과 주스이다. 사과 주스의 품질 속성으로는 '원료 사과의 재배방법', '원료 사과의 원산지', '주스의 색깔', '청정도(淸澄度)', '당도', '산도', '과즙비율', '가격' 등 8개의 속성을 선정하였다.
- 이들 각 품질 속성별로 실제 조작 가능한 속성 수준의 범위를 설정하였다. 가격은 시판 중인 일반 사과주스 및 유기사과주스의 소비자 가격 가운데 최저 및 최고 가격을 참고하여 설정하였다. 주스의 색깔에 대하여 당초에는 '황색도', '적색도', '밝기' 등으로 구분



하고자 하였으나, 응답자에게 제시하는 속성의 수가 많아지고, 수치로 제시할 경우 응답자가 정확하게 응답하기 어려우며, 조합한 색깔을 인쇄하여 제시하는 것도 기술적으로 어려운 문제이므로, 대표적인 3가지 색깔의 사진을 제시하는 것으로 하였다.

- 품질 속성별 수준의 수를 몇 개로 할 것인가를 결정하기 위하여 설계 규모별 D-효율성을 계산한 결과 D-효율성을 극대화하는 최적 설계 가운데 '33×45'(속성 수준 3인 속성 3개, 속성 수준 4인 속성 5개) 설계가 가장 적합한 것으로 판단되었다.


**표 3-5-72. 사과주스의 품질 속성 및 속성별 수준**

품질 속성	속성 수준			
	관행	무농약	유기	
재배방법 (x1)	관행	무농약	유기	
원산지 (x2)	미국	중국	한국	
색깔 (x3)	A	B	C	
				
청징도 (x4)	0.02	0.04	0.06	0.08
당도 (x5)	9.5	11.5	13.5	15.5
산도 (x6)	0.26	0.36	0.46	0.56
과즙비율 (x7)	25	50	75	100
가격 (x8)	750	1,250	1,750	2,500

주: '재배방법'은 원료 사과의 재배방법, '원산지'는 원료 사과의 원산지, '색깔' 사과주스의 색깔로서 밝기, 적색도, 황색도 등을 조합하여 사진으로 제시, 청징도의 단위는 나노미터(nm), 당도의 단위는 Brix, 산도의 단위는 %, 과즙 비율의 단위는 %, 가격은 180ml 1병당 가격(원).

- 이들 속성 수준을 조합하면 27,648개의 사과주스 프로파일이 생성된다. 예산 제약 하에서 이 모든 경우의 수를 소비자 조사에 이용할 수 없기 때문에 직교설계(orthogonal design)에 의해 경우의 수를 최적화하면 144개의 프로파일을 추출할 수 있다. 예비조사에서는 128개의 프로파일을 임의 추출하여 64개의 선택조합(choice set)을 만들고, 선택조합을 무작위로 8개씩 묶어 8개 유형의 설문지를 작성하였다.

표 3-5-73. 사과주스 선택실험 질문 예시

SET 41)	A	B	C
재배방법	유기	관행	
사과원산지	중국	한국	
색깔			아무 것도 선택하지 않음.
청징도	0.06 nm	0.04 nm	
당도	11.5 Brix°	9.5 Brix°	
산도	0.56 %	0.46 %	
과즙비율	25 %	50 %	
가격 (1병/180ml)	1,750원	2,500원	
선택(✓)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 다. 예비조사 개요 및 결과

- 예비조사는 본조사에 앞서 실험설계 및 설문지의 타당성을 검토하기 위하여 실시하였다. 조사기간은 2008년 3월 3일부터 14일이었으며, 서울 및 경기도 거주 소비자 64명을 대상으로 조사원에 의한 면접을 통해 실시하였다. 사과주스의 색깔 및 맛에 대한 판단 기준을 제공하기 위하여 I회사의 사과주스(180ml)를 1병씩 제공하였다. 샘플 사과주스는 터키산 유기 사과 과즙을 수입하여 국내에서 제조한 것이며, 과즙함량은 15.7%, 가격은 1,500원, 색깔은 B, 청징도는 0.04nm, 당도는 11.5%, 산도는 0.36% 이다.
- 응답자 특성을 보면, 전체 응답자의 92%가 여성이었으며, 평균 연령은 37세, 평균 가족수는 3.7명이었다. 응답자의 평균 학력은 전문대졸이었으며, 월평균 가계소득은 평균 400만원 대로 나타났다. 자녀를 가진 응답자의 비율은 61%였다.

표 3-5-74. 응답자 특성의 기초통계량

	응답 수	평균	표준편차	최소	최대
성별(남=1, 여=2)	64	1.92	0.27	1	2
응답자 연령	64	37.20	6.51	23	50
동거 가족 수	64	3.70	1.12	1	7
18세 이하	64	1.09	0.97	0	3
18~40세	64	1.25	1.08	0	4
40~65세	64	1.19	0.83	0	2
65세 이상	64	0.17	0.46	0	2
자녀 유무	64	0.61	0.49	0	1
최종 학력*	64	4.38	1.02	3	6
월평균 가계 소득**	64	4.28	1.52	1	6

\* 초등학교=1, 중학교=2, 고등학교=3, 전문대학=4, 대학=5, 대학원 이상=6

\*\* 200만원 이하=1, 201~300만원=2, ..., 601만원 이상=6

- 과일주스에 대한 구매패턴을 보면, 응답자의 54.7%가 오렌지주스를, 20.3%가 토마토주스를, 15.6%가 포도주스를 주로 구입하고 있었다. 과일주스의 구입빈도는 월 2월 내지 4회 구입하는 응답자의 비율이 57.8%로 나타났다. 과일주스를 구입하는 유통채널은 대형할인매장이 69.8%로 나타났다. 과일주스에 대한 정보는 방송매체(42.2%), 제품의 표시(31.3%) 등을 통해 얻고 있었다. 최근 1년간 '사과주스'를 구입한 경험이 있는 응답자의 비율은 75%였다.
- 최근 1년간 사과주스를 구입해 본 경험이 있는 응답자의 비율을 75%로 나타냈으며, 그렇지 않은 응답자들은 사과주스를 구입하지 않는 이유로서, '주스보다는 생과일로 먹는 편이다'(56%), '다른 과일주스에 비해 맛(향)이 마음에 들지 않는다'(25%) 등을 지적하였다.
- 예비조사 결과만을 기초로 판단한다면, 사과주스는 다른 과일주스에 비해 일상적인 소비 품목이 아니라는 사실을 알 수 있다. 따라서, 주스의 재료로서 사과 적합성에 대한 검토가 필요하며, 다른 과일주스 제품에 대해 경쟁력을 가질 수 있는 방안이 강구되어야 할 것이다.

표 3-5-75. 주스제품 구입 형태

		빈도	비율(%)
주로 구입하는 과일 주스	오렌지주스	35	54.7
	토마토주스	13	20.3
	포도주스	10	15.6
	기타	4	6.3
	사과주스	1	1.6
	배주스	1	1.6
과일 주스의 구입 빈도	1개월에 2~3회	22	34.4
	1주일에 1회	15	23.4
	1주일에 2~3회	12	18.8
	1개월에 1회	9	14.1
	6개월에 2~3회	3	4.7
	자주 구입하지 않는다.	3	4.7
과일 주스를 구입하는 곳	대형할인매장	44	69.8
	지역 쇼핑센터	12	19.1
	농협매장	2	3.2
	친환경 전문매장	2	3.2
	기타	2	3.2
	인터넷 또는 홈쇼핑	1	1.6
과일 주스에 대한 정보	TV 또는 라디오	27	42.2
	제품의 표시	20	31.3
	매장 직원의 설명	5	7.8
	신문 또는 잡지	4	6.3
	주변 친지로부터	4	6.3
	광고전단	3	4.7
	인터넷	1	1.6
최근 1년간 사과주스 구입 경험	있다	48	75.0
	없다	16	25.0

N=64

표 3-5-76. 사과주스를 구입하지 않는 이유

	빈도	비율
주스보다는 생과일로 먹는 편이다.	9	56.3
다른 과일주스에 비해 맛(향)이 마음에 들지 않는다.	4	25.0
사과주스를 매장에서 자주 볼 수 없다.	1	6.3
사과를 좋아하지 않는다.	1	6.3
사과주스를 좋아하지만 마음에 드는 제품이 없다.	1	6.3
Total	16	100.0

표 3-5-77. 중시하는 품질 속성(R5)

		빈도	비율
1위	맛	27	42.2
	과즙함량	12	18.8
	원료의 원산지	8	12.5
	원료의 재배방법	4	6.3
	제품 브랜드	4	6.3
2위	제품 브랜드	17	26.6
	맛	8	12.5
	영양	7	10.9
	과즙함량	7	10.9
	원료의 원산지	6	9.4
3위	가격	14	21.9
	영양	7	10.9
	과즙함량	7	10.9
	첨가물	7	10.9
	제품 브랜드	6	9.4

N=64, 응답 수 많은 순으로 5개만 제시.

표 3-5-78. 품질 속성별 중요도

	응답 수	평균	표준편차	최소	최대
유통기한	64	4.47	0.80	2	5
맛	64	4.44	0.69	3	5
첨가물	64	4.31	0.97	2	5
재배방법	64	4.22	0.97	0	5
과즙비율	64	4.22	0.90	2	5
영양	64	4.17	0.97	1	5
원산지	64	4.06	0.99	1	5
가격	64	3.77	0.89	1	5
브랜드	64	3.77	0.97	1	5
용기	64	3.50	1.01	1	5
청징도	64	3.39	1.05	1	5
용량	64	3.28	0.97	1	5
색깔	64	3.14	0.92	1	5

주: 5=매우 중요하다, 4=중요하다, ... 1=전혀 중요하지 않다, 0=모르겠다.

- 과일주스의 품질 속성 가운데 응답자들이 중시하는 것 3가지를 선택하도록 질문한 결과, 응답자들이 중시하는 품질 속성은 ‘맛’, ‘과즙비율’, ‘원료의 원산지’, ‘제품 브랜드’, ‘가격’, ‘영양’ 등으로 나타났다.
- 실제 과일주스를 구매할 때 각 품질 속성에 대해 어느 정도 고려하는가에 대해 5점 척도로 중요도를 질문한 결과, ‘남은 유통기한’, ‘맛’, ‘첨가물’, ‘재배방법’, ‘과즙비율’, ‘영양’, ‘원산지’ 등에 대해 높은 점수를 부여하였다.
- 선택실험에서 제시한 품질 속성별 선호 여부를 질문한 결과, 원료의 재배방법에 대해서는 유기재배(56.3%), 무농약재배(35.9%)를 선호하는 응답자가 많았으며, 포장용기는 병(76.6%), PET(17.2%)를 선호하는 응답자가 많았다. 색깔, 청징도, 당도, 산도에 대해서는 샘플로 제공한 사과주스의 속성 수준을 가장 많이 선호하였다.

표 3-5-79. 속성 수준별 선호

		빈도	비율(%)
원료의 재배방법	저농약 재배	5	7.8
	무농약 재배	23	35.9
	유기 재배	36	56.3
포장용기	펫(PET)	11	17.2
	과우치	2	3.1
	병(유리)	49	76.6
	종이 팩	1	1.6
	알루미늄 캔	1	1.6
색깔	A	9	14.1
	B	42	65.6
	C	13	20.3
청징도	0.02nm	15	23.4
	0.04nm	37	57.8
	0.06nm	10	15.6
	0.08nm	2	3.1
당도	9.5 Brix°	21	32.8
	11.5 Brix°	21	32.8
	13.5 Brix°	20	31.3
	15.5 Brix°	2	3.1
산도	0.26%	20	31.3
	0.36%	28	43.8
	0.46%	15	23.4
	0.56%	1	1.6

N=64

표 3-5-80. 설문지 평가

	“예”		“아니오”	
	빈도	비율(%)	빈도	비율(%)
대체로 질문을 잘 이해할 수 있었다.	62	96.9	2	3.1
옆에서 설명해 주지 않으면 답변하기 어려울 것이다.	8	12.5	56	87.5
선택실험의 질문 수(8세트)는 크게 부담되지 않았다.	61	95.3	3	4.7
선택실험에 제시된 정보를 잘 이해할 수 없었다.	15	23.8	48	76.2
설문 내용 중 답변할 수 없는 질문이 있었다.	6	9.4	58	90.6
설문에 흥미 있었으며 응답하기에 지루하지 않았다.	58	90.6	6	9.4
응답 소요시간은 15분 이내였다.	56	87.5	8	12.5
응답 소요시간은 15분~30분 사이였다.	8	12.5	56	87.5

N=64

- 설문지에 대한 평가의견을 질문한 결과, 설문지 작성은 비교적 잘 된 것으로 평가되었으며, 15분 이내에 응답할 수 있는 것으로 평가되었다. 다만 선택실험에서 제시된 품질 정보를 잘 이해할 수 없었다고 지적한 응답자가 23.8%로 나타나, 본 조사에서는 맛과 색깔에 대한 정보를 제시하는 방식을 재검토할 필요가 있을 것으로 판단된다.

#### 라. 추정결과(예비조사)

- 예비조사를 통해 얻은 선택실험 자료는 속성 수준의 변화에 대한 한계효과가 동일하지 않은 비선형 속성, 즉 재배방법, 원산지, 색깔에 대해서는 더미(dummy coding) 방식으로 입력하였고, 나머지 선형 속성은 제시된 수치를 그대로 입력하였다. 선택실험 자료의 분석을 위해 구체적으로 다음과 같은 모형을 설정하였다.

$$U_{ij} = (1 - no_j) \cdot x_{ij}'\beta + no_j \beta_{no} + \epsilon_{ij}$$

위와 같은 설정 하에서 응답자가 어떤 사과주스도 구입하지 않는 선택을 하면 이로 인해 얻는 만족도는  $U_{ij} = \beta_{no} no_j + \epsilon_{ij}$ 와 같다.



표 3-5-81. 변수의 정의

변 수	정 의
재배방법1(md1)	관행=0, 무농약=0, 유기=1
재배방법2(md2)	관행=0, 무농약=1, 유기=0
원산지1(or1)	미국=0, 중국=0, 한국=1
원산지2(or2)	미국=0, 중국=1, 한국=0
색깔1(co1)	A=0, B=0, C=1
색깔2(co2)	A=0, B=1, C=0
청징도(cl)	0.02, 0.04, 0.06, 0.08
당도(su)	9.5, 11.5, 13.5, 15.5
산도(ac)	0.26, 0.36, 0.46, 0.56
과즙비율(ra)	25, 50, 75, 100
가격(pr)	750, 1250, 1750, 2500
no	프로파일 A 또는 B=0, C=1

표 3-5-82. 조건부 로짓 모형 추정 결과 (예비조사)

파라미터	계수추정치	표준오차	t값	P값	95% 신뢰구간	
md1*	0.3203	0.1165	2.75	0.0060	0.0920	0.5485
md2*	0.3286	0.1044	3.15	0.0020	0.1240	0.5332
or1*	1.2091	0.1123	10.76	0.0000	0.9889	1.4293
or2*	-1.6008	0.1408	-11.37	0.0000	-1.8768	-1.3248
co1	-0.1525	0.1114	-1.37	0.1710	-0.3709	0.0658
co2	0.1868	0.1035	1.80	0.0710	-0.0161	0.3896
cl	-3.9456	3.5087	-1.12	0.2610	-10.8225	2.9313
su	0.0032	0.0333	0.10	0.9240	-0.0621	0.0685
ac	0.5794	0.7026	0.82	0.4100	-0.7976	1.9564
ra*	0.0105	0.0028	3.77	0.0000	0.0050	0.0159
pr*	-0.0008	0.0001	-6.03	0.0000	-0.0011	-0.0005
no	-1.1155	0.5788	-1.93	0.0540	-2.2499	0.0189

N=1536, LR  $\chi^2(12)=396.09$ , Pseudo  $R^2=0.3521$ , Log likelihood=-364.44549

\* 1% 미만의 유의수준에서 통계적으로 의미 있음.

- 조건부 로짓 추정결과를 보면, md1(재배방법1), md2(재배방법2), or1(원산지1), or2(원산지2), ra(과즙비율), pr(가격)에 대한 파라미터 추정치가 1% 미만의 유의 수준에서 통계적으로 의미 있는 것으로 나타났다. co1(색깔1), co2(색깔2), cl(청징도), su(당도), ac(산도), no(선택C)의 추정치는 통계적으로 유의하지 않았다.
- 추정결과에 의하면, 원료의 재배방법은 관행적인 방법에 의해 재배된 원료보다 무농약 재배 원료, 유기 재배 원료를 더 선호하는 것으로 나타났다(관행 < 무농약 ≈ 유기). 원료의 원산지에 대해서는 중국산보다 한국산을 선호하며, 중국산보다 미국산을 더 선호하는 것으로 나타났다(미국 > 중국 < 한국). 또한 과즙 비율이 높을수록, 가격이 낮을수록 선호도가 높은 것으로 나타났다.
- 통계적으로 유의성은 없으나, 색깔 C보다 A, 색깔 A보다 B를 선호하며, 청징도가 높을수록(nm 수치가 낮을수록), 당도가 높을수록, 산도가 높을수록 선호도가 높게 나타났다. no의 추정치가 음의 부호를 갖는 것은 제시된 사과주스(선택A, 선택B)를 선택하지 않을 경우(no) 만족도가 감소한다는 것을 의미하나 유의성은 없었다.
- 다른 품질 속성은 평균에서 고정시키고 원료의 재배방법만을 변화시켰을 때의 선택확률은 관행재배가 15.89%, 무농약재배가 42.23% 유기재배가 41.88%로서 무농약재배와 유기 재배 원료로 만든 제품에 대한 선택확률이 매우 높게 나타났으나 양자 간에 의미 있는 차이는 없는 것을 알 수 있다. 또한 다른 품질 속성은 평균에서 고정시키고 원산지만을 변화시켰을 때의 선택확률을 보면, 미국산은 29.40%, 중국산은 4.01%, 한국산은 66.59%로서 한국산 주스 제품에 대한 선택 확률이 압도적으로 높게 나타났다.

표 3-5-83. 품질 속성별 평균 선택 확률(예비조사)

		추정계수	표준오차	t값	P값	95% 신뢰구간	
재배방법	관행	0.1589	0.0224	7.10	0.0000	0.1150	0.2027
	무농약	0.4223	0.0403	10.47	0.0000	0.3432	0.5014
	유기	0.4188	0.0430	9.75	0.0000	0.3346	0.5030
원산지	미국	0.2940	0.0333	8.82	0.0000	0.2287	0.3594
	중국	0.0401	0.0083	4.83	0.0000	0.0238	0.0564
	한국	0.6659	0.0355	18.76	0.0000	0.5963	0.7354
no		0.2468	0.1076	2.29	0.0220	0.0359	0.4577
ideal juice		0.8956	0.0237	37.83	0.0000	0.8492	0.9420

주) ideal juice= 유기적인 방법으로 한국에서 재배된 사과로 만든 과즙 비율 100% 주스

## 마. 예비조사 결과의 시사점

- 사과주스의 일반적 품질경쟁력 제고 방안 및 다른 제품 형태 강구 필요
  - 사과주스는 다른 과일주스에 비해 구매 빈도가 낮은 것으로 평가되며, 사과주스를 구매하지 않는 응답자들이 사과주스를 구입하지 않는 이유는 주스보다는 생과일로 먹는 편이며, 다른 과일주스에 비해 맛(향)에 불만이 있기 때문인 것으로 나타났다.
  - 따라서 사과주스가 다른 과일주스 제품에 대해 경쟁력을 가질 수 있도록 획기적인 품질개선택이 강구될 필요가 있으며, 다른 한편으로 소비자에게 어필할 수 있는 주스 이외의 제품 형태를 강구할 필요가 있다.
- 조사 설계의 개선 필요
  - 선택실험 자료의 분석을 통해 사과주스의 색깔, 청징도, 당도, 산도 등에 대한 응답자들의 선호를 파악할 수 없었다. 이것은 사진 및 수치로 제시된 이들 품질 속성의 수준에 대해 응답자들이 잘 이해하지 못하여 이들 품질 속성을 선택 결정에 반영할 수 없었기 때문이거나, 잘 이해할 수 있는 선택 기준(재배방법, 원산지, 과즙비율 등)만을 고려하였기 때문이라고 판단된다.
  - 원료의 원산지를 '한국'으로, 과즙비율을 '100%', 원료 재배방법을 '무농약'과 '유기'로 고정시키고 다른 품질 속성의 수준을 조합하여 제시하는 브랜드형 설계가 타당할 것으로 판단된다.

## 7. 소비자 선호체계 분석 본조사

### 가. 분석모형

- 예비조사에서는 품질 속성의 수준들을 조합한 사과주스만을 선택 대안으로 제시하는 선택실험(Choice Experiment, CE)을 실시하였다. 본조사에서는 예비조사 결과의 시사점을 반영하여 선택 대안을 사과주스와 오렌지주스로 설정하고, 각각의 대안이 갖는 특성뿐만 아니라 개인특성이 선택에 미치는 효과를 분석할 수 있는 모형을 이용하였다.
- 성별, 소득과 같이 선택 대안에 따라 달라지지 않는 변수를 개인특성변수(case-specific regressors)라 한다. 반면에 가격, 재배방법과 같이 선택 대안에 따라 달라지는 변수를 대안특성변수(alternative-specific regressors)라고 한다. 모든 변수가 대안특성변수일 때에는 다항 로짓(multinomial logit, MNL) 모형을 이용하지만, 변수의 일부 또는 전부가 대안 특성 변수일 때에는 조건부 로짓(conditional logit, CL) 모형을 이용한다.
- 어떤 사람  $i$ 가 대안  $j$ 를 선택할 때 얻는 효용  $U_{ij}$ 는 회귀변수와 알 수 없는 파라미터에 의해 결정되는 요소  $V_{ij}$ , 그리고 관찰되지 않은 확률 요소(random component)  $\epsilon_{ij}$ 의 합이라고 가정하면, 다음과 같은 확률효용모형(random-utility model, RUM)으로 표현할 수 있다.

$$U_{ij} = V_{ij} + \epsilon_{ij}$$

어떤 사람  $i$ 는 선택할 수 있는 대안들 가운데 최상의 효용을 발생시키는 대안  $j$ 를 선택하게 된다.

$$\begin{aligned} \Pr(y_i = j) &= \Pr(U_{ij} \geq U_{ik}), \quad \text{for all } k \\ &= \Pr(U_{ik} - U_{ij} \leq 0), \quad \text{all } k \\ &= \Pr(\epsilon_{ik} - \epsilon_{ij} \leq V_{ij} - V_{ik}), \quad \text{all } k \end{aligned}$$

- 일반적인 다항 선택 모형에서  $V_{ij} = x_{ij}'\beta + z_i'\gamma_j$ 로 설정된다. 여기에서  $x_{ij}$ 는 선택 대안들의 특성을 나타내는 대안특성변수들이고,  $z_i$ 는 선택 행위를 하는 사람들의 특성을 나타내는 개인특성변수들이다.  $\beta$ 는 대안특성변수들의 계수 벡터이며,  $\gamma_j$ 는 대안  $j$ 에 대한 개인특성변수들의 계수 벡터이다.
- 변수의 일부 또는 전부가 선택 대안별로 달라지는 문제에 대한 CL 모형에서 어떤 사람  $i$ 가  $m$ 개의 대안 가운데 대안  $j$ 를 선택할 확률  $p_{ij}$ 는 다음과 같이 구할 수 있다. (Cameron & Trivedi, 2009)

$$p_{ij} = \frac{\exp(x_{ij}'\beta + z_i'\gamma_j)}{\sum_{l=1}^m \exp(x_{il}'\beta + z_i'\gamma_l)}, \quad j=1, \dots, m.$$

이와 같이 대안특성변수와 개인특성변수를 모두 포함하는 CL 모형을 혼합로지트모형 (mixed logit model)이라고 한다. (Cameron & Trivedi, 2006)

## 나. 본조사 설계

- 본조사의 선택실험(Choice experiment, CE) 설계는 개발 예정인 사과주스와 주된 경쟁 품목인 오렌지주스를 선택 대안으로 제시하는 브랜드형 설계로 하였다. 브랜드형 실험 설계는 사과주스 이외의 다른 경쟁 제품과의 비교 분석이 가능하다는 장점이 있다. 품질 속성은 예비조사를 통해 소비자가 중시하지 않거나 유의성 없는 품질 속성(색깔, 청징도 등) 제외하고, '재배방법', '산도', '당도', '살균방법', '가격' 등 5개의 속성을 선정하였다. 이들 각 품질 속성별 수준은 실제 조작 가능한 속성 수준의 범위 내에서 아래 표 3-5-84와 같이 설정하였다. 가격은 시판중인 사과주스 제품 및 오렌지주스 제품의 가격을 참고하여 설정하였다. 산도와 당도는 견본 사과주스<sup>19)</sup>를 중앙값으로 이용하고 산도와 당도의

19) 견본 사과주스는 한국산 무농약 재배 사과를 원료로 한 '올가사과주스'를 이용하였으며, 당도는 11.5브릭스, 산도는 0.36%, 살균방법은 가열살균, 가격은 1리터에 5,900원이다. 제품 조성은 사과 과즙 99.9%, 비타민C 0.1%이다.

차이를 느낄 수 있는 한 수준 위, 아래의 수치를 최고 및 최저 수준으로 설정하였다. 실제 조사에서는 산도와 당도의 수치 대신에 견본 사과주스와 비교하여 '더 달다(시다)', '덜 달다(시다)', '견본과 같다' 등으로 제시하였다.

표 3-5-84. 품질 속성 및 속성별 수준

품질 속성	사과주스 (과즙100% 한국산 원료 사용)				오렌지주스 (과즙 100% 미국산 원료 사용)				비 고
	관행	무농약	유기		관행	무농약	유기		
산 도	0.26	0.36	0.46		0.26	0.36	0.46		%
당 도	9.5	11.5	13.5		9.5	11.5	13.5		Brix
살균방법	가열	초고압			가열	초고압			
가 격	4500	7000	9500	12000	4500	7000	9500	12000	원/1,000ml

주: Full Factorial = 46,656 ( $3^3 \times 2^1 \times 4^1 \times 3^3 \times 2^1 \times 4^1$ ), reasonable design size = 144

- 품질 속성별 수준을 조합하면 46,656개의 사과주스와 오렌지주스의 프로파일이 생성된다. 예산 제약 하에서 이 모든 경우의 수를 소비자 조사에 이용할 수 없기 때문에 직교설계(orthogonal design)에 의해 D-효율 극대화하도록 최적화하여 144개의 프로파일을 추출하였다. 이 프로파일들을 조합하여 144개의 선택 조합(choice sets)을 만들고 무작위로 12개씩 묶어 12개 유형의 설문지를 작성하였다.

표 3-5-85. 선택실험 질문 예시

<SET A1>

제 품	A 사과주스 100% 한국산	B 오렌지주스 100% 미국산	C 선택하지 않음
재배방법	일반(관행)	무농약	
당 도	더 달다	견본과 같다	
산 도	더 시다	견본과 같다	
살균방법	초고압	가열	
가 격	7,000원/1ℓ	7,000원/1ℓ	
선 택(✓)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 다. 본조사 개요 및 결과

- 본조사를 위한 설문지의 내용은 ① 응답자 일반 정보(성별, 연령, 가족 수, 학력, 가계소득, 유기식품에 대한 인식 등), ② 주스 소비행태(주 구입 품목, 구입 빈도, 구입 경로, 정보취득 경로, 선호 용기, 품질 속성별 중요도, 선호하는 제품 형태, 사과주스 구입경험 등), ③ 선택실험(가상의 주스 제품을 복수로 제시하고 선택) 등으로 구성하였다.

- 조사는 서울, 경인지역의 도시 거주 소비자로서 해당 가족의 식품 구매의사를 결정하는 자를 대상으로, 2009년 2월1일부터 3월말까지 조사원에 의한 면접 조사 방법으로 실시하였다. 표본추출은 서울, 경기, 인천지역으로 5개 권역(서울 강남, 서울 강북, 경기 북부, 경기 남부, 인천)으로 분할하고 인구비례에 의해 표본을 할당하는 방식으로 추출하였으며, 총 조사 규모는 448명이었으나, 선택 실험의 12개 질문에 대해 일관되게 하나의 대안만을 선택한 응답자, 응답 내용에 대한 교차 검증을 통하여 응답의 성실성이 의심되는 응답자 등을 제외한 352명을 분석 자료로 사용하였다.

표 3-5-86. 조사 표본 설계 및 실제 표본

행정구역	인구 수(명)	비율(%)	목표 표본		실제 표본	
			명	비율(%)	명	비율(%)
서울 강북	5,154,800	21.0	90	20.1	74	21.0
서울 강남	5,301,295	21.6	97	21.7	80	22.7
경기 북부	2,916,467	11.9	61	13.6	51	14.5
경기 남부	8,423,774	34.4	144	32.1	111	31.5
인천광역시	2,710,040	11.1	56	12.5	36	10.2
합계	24,506,376	100.0	448	100.0	352	100.0

주: 인구수는 서울 통계연보(2007), 인천 통계연보(2007), 경기 통계연보(2007)에 의함.

표 3-5-87. 설문지 유형별 거주 지역별 응답자 분포

유형	서울 강북	서울 강남	경기 북부	경기 남부	인천	합 계
A	4 (1.14)	7 (1.99)	4 (1.14)	11 (3.13)	3 (0.85)	29 (8.24)
B	5 (1.42)	7 (1.99)	6 (1.7)	9 (2.56)	2 (0.57)	29 (8.24)
C	7 (1.99)	7 (1.99)	2 (0.57)	9 (2.56)	3 (0.85)	28 (7.95)
D	6 (1.7)	9 (2.56)	2 (0.57)	12 (3.41)	4 (1.14)	33 (9.38)
E	7 (1.99)	5 (1.42)	6 (1.7)	10 (2.84)	2 (0.57)	30 (8.52)
F	7 (1.99)	8 (2.27)	5 (1.42)	8 (2.27)	3 (0.85)	31 (8.81)
G	7 (1.99)	8 (2.27)	4 (1.14)	6 (1.7)	4 (1.14)	29 (8.24)
H	3 (0.85)	7 (1.99)	4 (1.14)	6 (1.7)	3 (0.85)	23 (6.53)
I	8 (2.27)	5 (1.42)	5 (1.42)	11 (3.13)	4 (1.14)	33 (9.38)
J	6 (1.7)	9 (2.56)	4 (1.14)	9 (2.56)	3 (0.85)	31 (8.81)
K	7 (1.99)	7 (1.99)	6 (1.7)	8 (2.27)	2 (0.57)	30 (8.52)
L	7 (1.99)	1 (0.28)	3 (0.85)	12 (3.41)	3 (0.85)	26 (7.39)
합 계	74 (21.02)	80 (22.73)	51 (14.49)	111 (31.53)	36 (10.23)	352 (100)

주: ( )안은 구성비(%)

- 조사 결과 나타난 응답자 특성을 보면, 전체 응답자의 24.4%가 남성, 75.6%가 여성이었으며, 평균 연령은 38.4세, 평균 가족 수는 3.5명이었다. 응답자의 평균 학력은 전문대졸이었으며, 월평균 가계소득은 평균 401만 원~500만원 이었다.

표 3-5-88. 응답자 특성의 기초 통계량

특성변수	응답자 수	평균 (표준편차)	최소	최대	비 고
성별	352	0.2443 (0.4303)	0	1	1=남, 0=여
연령	352	38.3920(8.8752)	21	73	
가족 수	352	3.5313 (1.1344)	1	8	
(0~19세)	352	1.0199 (0.9165)	0	4	
(20~39세)	352	1.2159 (0.9482)	0	5	
(40~59세)	352	1.0199 (0.8555)	0	2	
(60세 이상)	352	0.2756 (0.5805)	0	2	
학력	352	4.4886 (1.0728)	1	6	1=초등학교, 2=중학교, 3=고등학교, 4=전문대, 5=대학교, 6=대학원
월평균 가계 소득	352	2.9744 (1.5292)	1	6	1=300만 원 이하, 2=301~400만 원, ..., 6=701만 원 이상

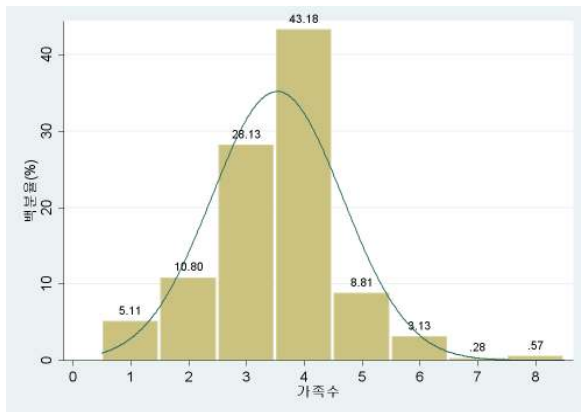


그림 3-5-32. 응답자의 가족 수 분포.

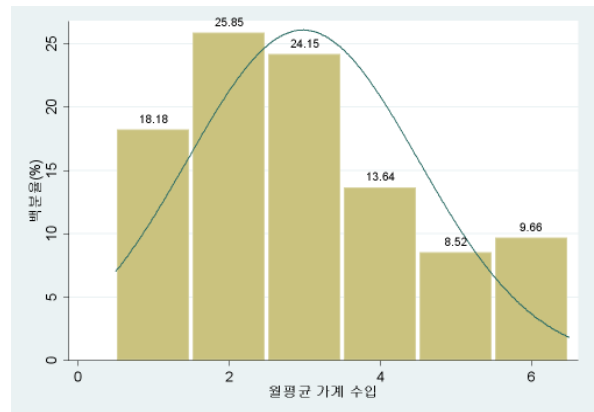


그림 3-5-33. 응답자의 가계 소득 분포.

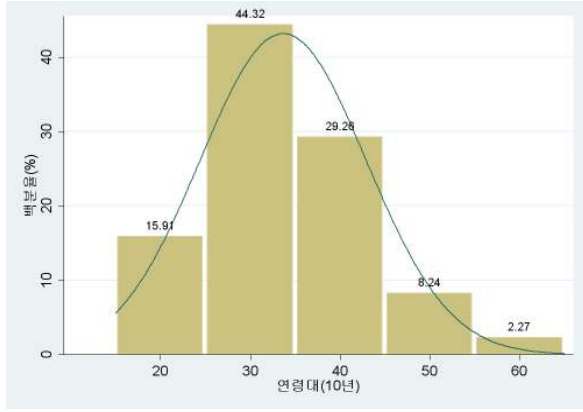


그림 3-5-34. 응답자의 연령 분포.

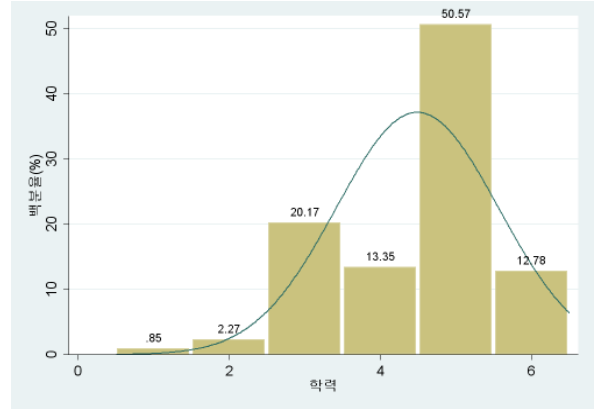


그림 3-5-35. 응답자의 학력 분포.

표 3-5-89. 유기 및 친환경에 대한 인식

질 문	응답자 수	빈 도	
		예 (%)	아니오
'무농약 또는' 유기농산물은 농약이 잔류하지 않는 안전한 식품이다.	352	264 (75.00)	88
'유기식품'은 일반식품에 비해 아토피 질환, 성인병 등에 효과가 있다.	352	303 (86.08)	49
'유기식품'은 일반식품에 비해 영양 면에서 우수하다.	352	238 (67.61)	114
'유기식품'을 확인하려면 전문 기관에 의뢰하여 성분을 분석하면 된다.	352	276 (78.41)	76
'무농약' 재배는 화학비료를 사용하므로 생태계에 나쁜 영향을 준다.	352	146 (41.48)	206
'유기' 생산은 생태계의 건강성을 되살리기 위한 것이다.	352	306 (86.93)	46
'유기식품'의 인증 표시는 해당 식품의 안전성을 보증하는 것이 아니다.	352	187 (53.13)	165
'유기식품' 여부를 가리기 위해서는 현장을 방문하여 생산 또는 가공 과정을 반드시 확인하여야 한다.	352	241 (68.47)	111

주: 1=예, 0=아니오.

- 응답자들의 유기식품에 대한 인식을 보면, 전체의 75%가 유기식품을 농약이 잔류하지 않는 '안전한' 식품으로 인식하고 있으며, 86%의 응답자는 유기식품이 아토피 질환, 성인병 등에 효과가 있는 식품이라고 인식하고 있다. 이와 동시에, 유기적 생산은 생태계의 건강성을 되살리기 위한 것이라고 응답한 비율도 87%에 달하고 있어서 유기식품에 대한 인식이 일관된 인식이 형성되어 있지 않다는 것을 알 수 있다.



- 한편 유기식품의 진위를 확인하기 위해 성분을 분석하면 된다는 응답자의 비율이 78%로 매우 높으나, 화학비료를 사용하는 ‘무농약’재배가 생태계에 나쁜 영향을 준다는 지문에 긍정적으로 답한 응답자가 41%, 유기 인증 표시가 안전성을 보증하는 것이 아니라는 지문에 긍정적으로 대답한 응답자가 53%, 그리고 유기식품의 진위를 확인하기 위해 현장을 방문하여 확인해야 한다는 지문에 긍정적으로 응답한 비율이 68%에 불과하여 사실과 다른 인식을 가지고 있는 소비자가 많음을 알 수 있다.

표 3-5-90. 주스 제품 소비 형태

	질 문	응답자 수	비율(%)
주로 구입하는 주스 제품 (N=352)	1. 토마토주스	34	9.66
	2. 오렌지주스	172	48.86
	3. 사과주스	21	5.97
	4. 과일/채소 혼합주스	10	2.84
	5. 채소녹즙	2	0.57
	6. 포도주스	44	12.50
	7. 감귤주스	31	8.81
	8. 당근주스	5	1.42
	9. 주로 구입하는 제품 없음	26	7.39
	10. 기타	7	1.99
주스 제품 구입 빈도 (N=352)	1. 1주일에 2-3회	69	19.60
	2. 1주일에 1회	127	36.08
	3. 1개월에 2-3회	71	20.17
	4. 1개월에 1회	37	10.51
	5. 6개월에 2-3회	5	1.42
	6. 자주 구입하지 않음	43	12.22
주스 제품을 주로 구입하는 매장 (N=352)	1. 대형마트	237	67.33
	2. 백화점	8	2.27
	3. 동네 쇼핑센터	75	21.31
	4. 친환경 식품 전문점	14	3.98
	5. 인터넷 또는 홈쇼핑	3	0.85
	6. 구입하지 않음	6	1.70
	7. 기타	9	2.56
주스 제품에 대한 정보 입수 방법 (N=352)	1. TV 또는 라디오	140	39.77
	2. 신문 또는 잡지	21	5.97
	3. 인터넷	12	3.41
	4. 주변 친지로부터	20	5.68
	5. 매장 직원의 설명	28	7.95
	6. 제품의 표시	98	27.84
	7. 광고전단	23	6.53
	8. 기타	10	2.84

○ 주스 제품의 소비 행태에 대한 응답을 보면, 응답자의 48%가 오렌지주스를, 9.6%가 토마토주스를, 12%가 포도주스를 주로 구입하고 있다. 주스 제품의 구입 빈도는 1주에 1회 구입하는 응답자가 36%, 1개월에 2회 내지 3회 구입하는 응답자의 비율이 20%로 나타났다. 과일주스를 구입하는 유통채널은 대형마트(67%)와 동네 쇼핑센터(21%)로 나타났다. 과일주스에 대한 정보는 방송매체(39%), 제품의 표시(27%) 등을 통해 얻고 있다.

표 3-5-91. 품질속성에 대한 고려 수준

품질속성	응답자 수	평균	표준편차	최소	최대
재배방법	347	4.1556	0.9760	1	5
원산지	348	4.2155	0.9028	1	5
가격	351	3.9801	0.9271	1	5
맛	352	4.3892	0.7580	1	5
색깔	349	3.4527	1.0834	1	5
용기	349	3.4298	1.0388	1	5
브랜드	350	3.7514	0.9476	1	5
농도/탁도	350	3.4457	1.0247	1	5
첨가물	350	4.4000	0.8430	1	5

주) 1=중요하지 않다, ..., 5=중요하다. “모르겠다(=0)”는 무응답으로 처리하였음.

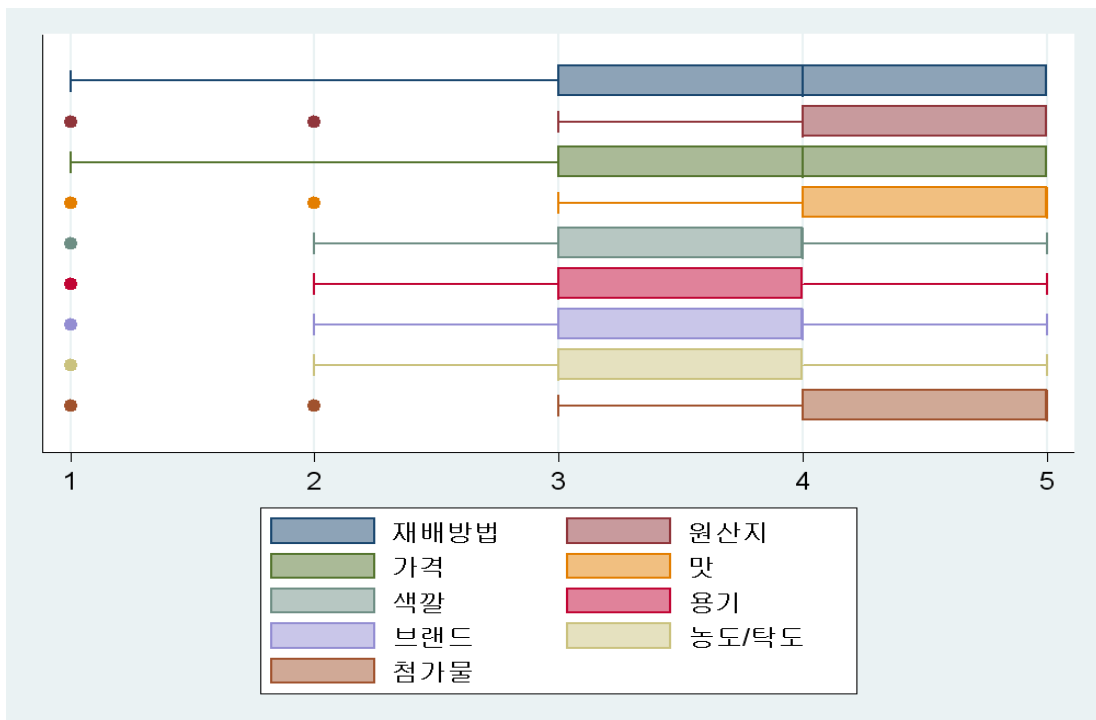


그림 3-5-36. 품질 속성 고려 수준

- 실제 과일주스를 구매할 때 각 품질 속성에 대해 어느 정도 고려하는가에 대해 5점 척도로 중요도를 질문한 결과, ‘첨가물’(4.4), ‘맛’(4.3), ‘원산지’(4.2), ‘재배방법’(4.1) 등의 순으로 높은 점수를 부여하였다.

표 3-5-92. 제품 형태에 대한 선호

	질문	응답자 수	비율(%)
포장 용기 (N=352)	1. 펫(PET, 합성수지 병)	129	36.65
	2. 파우치(합성수지 주머니)	4	1.14
	3. 유리병	152	43.18
	4. 종이 팩	61	17.33
	5. 알루미늄 캔	5	1.42
	6. 기타	1	0.28
여과 (N=352)	1. 건더기를 걸러내지 않은 진하고 탁한 제품 (whole type)	116	32.95
	2. 건더기를 걸러 낸 맑고 맑은 제품	148	42.05
	3. 상관 없음	88	25
침전물 (N=352)	1. 용기 바닥에 가라 앉는 것이 있는 제품	83	23.58
	2. 용기 바닥에 가라 앉는 것이 없는 제품	159	45.17
	3. 상관 없음	110	31.25
첨가물 (N=352)	1. 합성첨가물 사용	2	0.57
	2. 천연첨가물 사용	142	40.34
	3. 첨가물을 사용하지 않음	196	55.68
	4. 상관 없음	12	3.41

- 제품 형태에 대한 선호도를 보면, 우선 포장 용기는 ‘유리병’(43%), ‘펫(PET)’(36%) 등을 가장 선호하고 있다. 건더기를 걸러내지 않은 클라우디(cloudy, 또는 whole type) 제품이 32%, 건더기를 걸러낸 청징(clear type) 형태가 42%로서 비슷한 선호를 나타내고 있다. 침전물이 없는 것을 선호하는 비율이 45%로서 침전물이 있는 것을 선호하는 비율 23%보다 높게 나타났다. 첨가물은 전혀 사용하지 않는 것을 선호하는 비율이 55%, 천연첨가물 사용을 선호하는 비율이 40%로 나타났다.
- 선택실험에서 제시한 품질 속성들에 대한 선호는, 원료의 재배방법에 대해서는 유기재배(65%)와 무농약재배(22%)를 선호하는 응답자가 많았으며, 당도와 산도는 견본주스와 같은 정도를 선호하는 비율이 각각 51%와 52%로 높게 나타났다. 살균방법에 대해서는 초고압살균을 선호하는 응답자가 65%로서 압도적으로 많았다.
- 최근 6개월간 주스 제품을 구입한 경험이 있는 응답자는 전체의 96%이며, ‘사과주스’를 구입한 경험이 있는 응답자의 비율은 49%이다. 그렇지 않은 응답자들은 사과주스를 구

입하지 않는 이유로서, '사과를 생과일로 먹는 편이다'(52%), '다른 과일주스에 비해 맛이 마음에 들지 않는다'(12%), '사과주스를 매장에서 자주 볼 수 없다'(12%) 등을 지적하였다.

표 3-5-93. 제품 내용에 대한 선호

	질 문	응답자 수	비율(%)
원료 재배방법 (N=352)	1. 일반(관행)재배	10	2.84
	2. 저농약재배	32	9.09
	3. 무농약재배	79	22.44
	4. 유기재배	231	65.63
당도 (N=352)	1. 덜 달다. (9.5브릭스)	122	34.66
	2. 견본과 같다. (11.5브릭스)	180	51.14
	3. 더 달다. (13.5브릭스)	50	14.2
산도 (N=352)	1. 덜 시다. (0.26%)	100	28.41
	2. 견본과 같다. (0.36%)	185	52.56
	3. 더 시다. (0.46%)	67	19.03
살균방법(유통기간) (N=352)	1. 가열살균 (상온 12개월)	41	11.65
	2. 초고압살균 (냉장 1개월)	231	65.63
	3. 상관 없음	80	22.73

표 3-5-94. 구입경험과 구입하지 않는 이유

	질 문	응답자 수	비율(%)
최근 6개월 동안 '주스' 구입 경험 (N=352)	1. 있다.	341	96.88
	2. 없다.	11	3.13
최근 6개월 동안 '사과주스' 구입 경험 (N=352)	1. 있다.	173	49.15
	2. 없다.	179	50.85
사과주스를 구입하지 않는 이유 (N=179)	1. 다른 주스 제품에 비해 맛이 마음에 들지 않는다.	23	12.85
	2. 사과주스를 매장에서 자주 볼 수 없다.	23	12.85
	3. 다른 주스제품에 비해 가격이 비싸다.	7	3.91
	4. 사과를 생과일로 먹는 편이다.	94	52.51
	5. 사과를 좋아하지 않는다.	18	10.06
	6. 사과주스를 좋아하지만 마음에 드는 제품이 없다.	9	5.03
	7. 기타	5	2.79

## 라. 선호체계 분석

### (1) 변수의 정의

- 모형 추정에 사용된 변수는 주스 원료의 재배방법, 당도, 산도, 살균방법, 가격 등 대안특성변수 5개와, 개인특성변수로서 거주지역, 성별, 연령, 연령대별 가족 수, 교육수준, 월평균 가계 소득, 구매경험, 그리고 교육수준과 연령의 교호변수(interaction variable) 등 21개를 사용하였다.

표 3-5-95. 변수의 정의

변수명	정의
<b>&lt;대안특성변수&gt;</b>	
md1 md2	(재배방법 더미)* 관행재배=-1 무농약재배=0 유기재배=1 관행재배=-1 무농약재배=1 유기재배=0
sacc	(단맛, Brix) 덜 달다=9.5 견본과 같다=11.5 더 달다=13.5
acid	(신맛, %) 덜 시다=0.26 견본과 같다=0.36 더 시다=0.46
dis	(살균방법 더미) 가열=-1 초고압=1
price	(가격, 원/1000ml) 4500 7000 9500 12000
<b>&lt;개인특성변수&gt;</b>	
r1 r2 r3 r4	(거주 지역 더미) 강북=1 강남=0 경기북부=0 경기남부=0 인천=-1 강북=0 강남=1 경기북부=0 경기남부=0 인천=-1 강북=0 강남=0 경기북부=1 경기남부=0 인천=-1 강북=0 강남=0 경기북부=0 경기남부=1 인천=-1
gender	(성별) 여성=0 남성=1
age	(연령) 1, 2, ...
f19 f39 f59 f60	(가족 수: 0세~19세)** (가족 수: 20세~39세) (가족 수: 40세~59세) (가족 수: 60세 이상) 1, 2, ...
educ	(교육수준) 초등학교=6 중학교=9 고등학교=12 전문대=14 대학교=16 대학원=18
income	(월평균 가계 소득) 1, 2, ..., 6
ex1 ex2	(구매경험 더미) 사과주스=1 사과주스 외=0 없음=-1 사과주스=0 사과주스 외=1 없음=-1
educ_age	(교육수준×연령)

\*'관행(conventional)'은 비유기(non-organic)를 의미하며 '무농약'은 관행(=비유기)적 방법에 속하나 국내에서 별도로 인증하므로 구분하였음. '오렌지'와 같이 주로 외국에서 생산되는 품목에 대해서는 '무농약 재배' 인증이 없으나 편의상 구분하였음.

\*\* f19+f39+f59+f60=fsize(가족 수)

- 당도, 산도, 가격, 연령, 가족 수, 교육수준, 소득 등과 같이 연속적인 값으로 나타나는 변수는 모두 조사 결과 자료를 사용하였고, 재배방법, 살균방법, 거주지역, 구매경험 등과 같이 불연속적인 변수는 더미(dummy) 변수로 처리하였다. 더미변수의 입력방법은 변수의 기초수준(base level)을 '0'으로 입력하는 기존의 방식이 아니라, '-1'을 입력하는 효과코딩(effect coding) 방식을 이용하였다. 기존의 더미코딩(dummy coding)에 의하면, 기초수준과 관련된 효과는

$$V_i = \beta_{oi} + \beta_{1i} \times 0 + \beta_{2i} \times 0 = \beta_{oi}$$

와 같이 되므로 기초수준과 관련된 효과를 분리하여 계측할 수 없으나, 효과코딩 방식에 의하면,

$$V_i = \beta_{oi} + \beta_{1i} \times (-1) + \beta_{2i} \times (-1) = \beta_{oi} - (\beta_{1i} + \beta_{2i})$$

와 같이 기초수준과 관련된 효과를 분리하여 계측할 수 있다는 장점이 있다. (Hensher et al., 2006)

## (2) 추정 결과

- 모형의 추정은 Stata/SE 10.1의 asclgit (alternative-specific conditional logit, ASCL) 명령을 사용하였다. 모형의 추정은 고려할 수 있는 모든 변수를 포함한 모형(full model)을 추정하고 불필요한 변수들을 제외하여 최종 모형(final model)을 설정하였다.

표 3-5-96. 모형의 적합도 평가 지표

모형	관찰 수	LL	자유도	AIC	BIC
null	12672	-4534.91	2	9073.82	9088.71
full	12672	-3786.32	60	7692.63	8139.46
final	12672	-3802.46	38	7680.92	7963.91

주: null=상수항 모형, full=고려할 수 있는 모든 변수를 포함하는 모형, final=최종 모형, LL= Log Likelyhood, AIC=Akaike's information criterion, BIC=Schwarz's Baysian information criterion. LL은 큰 값, AIC 및 BIC는 작은 값이 바람직하다.

- 추정 결과를 보면, 우선 대안특성변수들에 대해서는 모두 1% 미만의 유의수준에서 통계적으로 의미 있는 것으로 나타났다. md1(유기=1), md2(무농약=1), dis(살균방법)에 대한 추정계수는 '양', 관행재배(md1=md2=-1), 당도(sacc), 산도(acid), 가격(pr)에 대해서는 '음'

의 값을 나타냈다. 이것은 제시된 대안(제품)들 가운데 유기 재배된 원료, 무농약 재배된 원료, 초고압(비가열) 살균 방법을 사용한 제품에 대하여 선택 확률이 증가하고, 동시에 다른 모든 대안들에 대한 선택 확률이 감소한다는 것을 의미한다. 또한 관행재배 원료, 높은 당도, 높은 산도, 높은 가격의 제품에 대하여 선택 확률이 감소하고, 동시에 다른 모든 대안들에 대한 선택 확률이 높아진다는 것을 의미한다. md1(관행→유기)의 추정계수는 .3721, md2(관행→무농약)의 추정계수는 .1598로서 md2에 의한 선택확률의 변동은 md1에 의한 선택 확률의 변동보다 작을 것으로 기대된다.

- 대안 A(한국산 사과주스)에 대한 개인특성변수들의 추정계수는, 거주지역 더미 r1(서울 강북=1), r1=r2=r3=r4=-1(인천), 연령(age), 교육수준(edux), 구매경험 더미 ex1(사과주스 구입경험 있음=1), 교육수준×연령(edux\_age)에 대하여 1% 미만의 유의수준에서, 소득수준(income)에 대해서는 10% 미만의 유의수준에서 통계적으로 의미 있는 것으로 나타났다. 서울 강북, 연령, 교육수준의 추정계수는 ‘음’의 값을 나타냈으며, 인천 거주, 소득수준, 사과주스 구입경험, 소득수준×연령에 대해서는 ‘양’의 값을 나타내었다.
- 대안 B(미국산 오렌지주스)에 대한 개인특성변수들의 추정계수는, 거주지역 더미 r1(서울 강북=1), r2(서울 강남=1), r1=r2=r3=r4=-1(인천)에 대하여 1% 미만의 유의수준에서, 거주지역 더미 r4(경기 남부=1)와 교육수준(edux)에 대하여 5% 미만의 유의수준에서, 연령(age), 60세 이상 가족 수(f60), 구매경험 ex1(사과주스 구입경험 있음=1)에 대하여 10% 미만의 유의수준에서 통계적으로 의미 있는 것으로 나타났다. 서울 강북, 서울 강남, 연령, 교육수준의 추정계수는 ‘음’의 값을 나타냈으며, 경기 남부, 60세 이상 가족 수, 구입경험에 대해서는 ‘양’의 값을 나타내었다.
- 거주지역 더미 r1(서울 강북=1)의 추정계수 -.7763(A) -.6472(B)는 서울 강북에 거주하는 소비자일수록 A 또는 B를 선택할 확률이 낮아진다는 것을 의미한다. 거주지역 더미 r2(서울 강남=1)의 추정계수 -.2456(B)는 서울 강남에 거주하는 소비자일수록 B를 선택할 확률이 낮아진다는 것을 의미한다. 거주지역 더미 r4(경기 남부=1)의 추정계수 .1372(A) 및 .1956(B)는 경기도 남부에 거주하는 소비자일수록 A 또는 B를 선택할 확률이 높아진다는 것을 의미한다.
- 연령(age)의 추정계수 -.1034(A) 및 -.0482(B)는 연령이 높은 소비자일수록 A 또는 B에 대한 선택 확률이 낮아진다는 것을 의미한다. 교육수준(edux)의 추정계수 -.4044(A) 및 -.1783(B)는 교육수준이 높을수록 A 또는 B를 선택할 확률이 낮아진다는 것을 의미한다. 소득(income)의 추정계수 .0562(A) 및 .0198(B)는 소득이 높을수록 A 또는 B를 선택할 확률이 높아진다는 것을 의미한다. ex1(사과주스 구입경험 있음=1)의 추정계수 .1084(A) 및 .1728(B)는 사과주스를 구입해 본 사람일수록 A 또는 B를 선택할 확률이 높아진다는 것을 의미한다.

표 3-5-97. 혼합 로짓 모형(final)의 추정 결과

변 수	계수 추정치	표준오차	t값	P값	95% 신뢰구간	
<b>대안특성</b>						
md1	.3721	.0358	10.41	0.000	.3020	.4421
md2	.1598	.0357	4.47	0.000	.0898	.2298
sacc	-.0613	.0157	-3.91	0.000	-.0920	-.0306
acid	-1.7448	.3103	-5.62	0.000	-2.3531	-1.1366
dis	.1466	.0255	5.76	0.000	.0967	.1965
pr	-.0003	.0000	-29.04	0.000	-.0003	-.0003
<b>개인특성(대안 A)</b>						
r1	-.7663	.0823	-9.31	0.000	-.9276	-.6049
r2	-.1144	.0808	-1.42	0.156	-.2727	.0438
r3	.0649	.1034	0.63	0.530	-.1377	.2675
r4	.1372	.0789	1.74	0.082	-.0174	.2918
gender	.1438	.1016	1.42	0.157	-.0553	.3429
age	-.1034	.0267	-3.88	0.000	-.1556	-.0511
f19	-.0770	.0523	-1.47	0.141	-.1794	.0255
f39	.0311	.0598	0.52	0.603	-.0862	.1484
f59	.0243	.0626	0.39	0.698	-.0984	.1471
f60	-.0453	.0834	-0.54	0.587	-.2088	.1182
edux	-.4044	.0829	-4.88	0.000	-.5668	-.2420
income	.0562	.0310	1.81	0.070	-.0046	.1169
ex1	.4175	.0897	4.65	0.000	.2416	.5934
ex2	.1084	.0893	1.21	0.225	-.0666	.2833
edux_age	.0073	.0019	3.79	0.000	.0035	.0110
_cons	9.8228	1.2610	7.79	0.000	7.3514	12.2942
<b>개인특성(대안 B)</b>						
r1	-.6472	.0880	-7.36	0.000	-.8196	-.4748
r2	-.2456	.0877	-2.80	0.005	-.4174	-.0738
r3	.0985	.1091	0.90	0.367	-.1154	.3123
r4	.1956	.0841	2.33	0.020	.0308	.3604
gender	.0413	.1093	0.38	0.705	-.1729	.2555
age	-.0482	.0278	-1.73	0.083	-.1025	.0063
f19	-.0516	.0560	-0.92	0.357	-.1614	.0582
f39	.0039	.0638	0.06	0.951	-.1212	.1290
f59	-.0368	.0669	-0.55	0.582	-.1679	.0943
f60	.1437	.0869	1.65	0.098	-.0267	.3141
edux	-.1783	.0866	-2.06	0.040	-.3480	-.0085
income	.0198	.0333	0.60	0.551	-.0453	.0850
ex1	.1728	.0934	1.85	0.064	-.0103	.3558
ex2	.0734	.0928	0.79	0.429	-.1086	.2553
edux_age	.0030	.0020	1.48	0.139	-.0010	.0069
_cons	6.5508	1.3177	4.97	0.000	3.9683	9.1334
C	(기초대안, base alternative)					

주: 관찰 수=12672, 경우의 수=4224, 경우 당 대안의 수=3, LL=-3802.4599,  
Wald $\chi^2(36)$ =1140.07, Prob> $\chi^2$ =0.0000, Likelihood Ratio(LR)=.1615.



표 3-5-98. 더미 변수의 기초 수준에 대한 추정계수

기초 수준 더미 변수		추정치	표준오차	z값	P>z	95% 신뢰구간	
$-\beta_{md1} - \beta_{md2}$	재배방법=관행	-.5318	.0375	-14.17	0.000	-.6054	-.4582
$\sum_{i=1}^4 (-\beta_{Ari})$	거주지=인천 (대안 A)	.6786	.1273	5.33	0.000	.4289	.9282
$\sum_{i=1}^4 (-\beta_{Bri})$	거주지=인천 (대안 B)	.5987	.1350	4.43	0.000	.3340	.8633
$-\beta_{Aex1} - \beta_{Aex2}$	구입 경험=없음 (대안 A)	-.5258	.1561	-3.37	0.001	-.8318	-.2198
$-\beta_{Bex1} - \beta_{Bex2}$	구입 경험=없음 (대안 B)	-.2460	.1608	-1.53	0.126	-.5612	.0691

주: Stata의 lincom(linear combinations of estimators) 명령을 사용하였음.

- 상수항(constant)의 추정치는 사과주스(A)에 대하여 9.8228, 오렌지주스(B)에 대하여 6.5508로서, 모두 1% 미만의 유의수준에서 통계적으로 의미 있는 것으로 나타났다. 상수항은 모형내의 변수들에 의해서 설명할 수 없는 선호도를 나타낸다.

### (3) 한계 효과 분석

- 어떤 대안특성변수를  $x_r$ 이라 하고 그 계수를  $\beta_r$ 이라 하면, 어떤 사람  $i$ 가 직면하는 대안  $k$ 에 대한 대안특성변수  $x_r$ 의 값  $x_{rik}$ 가 변할 때 대안  $j$ 에 대한 선택 확률  $p_{ij}$ 에 미치는 한계효과(marginal effect at mean, MEM)는

$$\frac{\partial p_{ij}}{\partial x_{rik}} = p_{ij}(\delta_{ijk} - p_{ik})\beta_r$$

와 같다. 여기에서  $\delta_{ijk}$ 는 지시변수(indicator variable)로서  $j=k$  이면  $\delta_{ijk} = 1$ 이고  $j \neq k$  이면  $\delta_{ijk} = 0$ 이다. 만약  $\beta_r > 0$  이면 자체효과(own-effect)는,  $p_{ij}(1-p_{ij})\beta_r > 0$ 이므로, 양(positive)의 값을 나타내며, 교차효과(cross-effect)는,  $-p_{ij}p_{ik}\beta_r < 0$  이므로, 음(negative)의 값을 나타낸다. 양의 계수 값이 의미하는 바는, 어떤 대안에 대한 변수의 값이 증가하면 그 대안이 더 많이 선택되고 다른 대안은 더 적게 선택된다는 것이다. (Cameron & Trivedi, 2009)

<가격 변화의 한계 효과>

- 다른 모든 변수의 값이 평균에서 고정되어 있고 주스의 가격만 변화한다고 가정할 때, 가격 변동의 한계 효과를 보면, 모든 자체효과는 음, 모든 교차효과는 양으로 나타났다.
- 사과주스(A)의 가격이 1원 오르면 .000072 만큼 사과주스(A)에 대한 선택 확률이 감소한다. 반면에 오렌지주스(B)에 대한 선택 확률은 .000037 만큼 증가하며, 다른 식품(C)에 대한 선택 확률도 .000035 만큼 증가한다. 다시 말해, 사과주스(A)의 가격이 1,000원 오르면 선택 확률이 7.2%(0.072) 감소하고, 오렌지주스(B)와 다른 식품(C)에 대한 선택 확률은 각각 3.7%, 3.5%씩 증가하게 된다.
- 오렌지주스(B)의 가격이 1원 오르면, .000059 만큼 오렌지주스(B)에 대한 선택 확률이 감소한다. 반면에 사과주스(A)에 대한 선택 확률은 .000037 만큼 증가하며, 다른 식품(C)에 대한 선택 확률도 .000022 만큼 증가한다.

표 3-5-99. 가격 변화의 한계 효과

조건		한계효과 dp/dx	표준오차	t값	P값	95% 신뢰구간		x
선택=A	A	-.000072	2.5e-06	-28.72	0.000	-.000077	-.000068	8257.1
	B	.000037	1.4e-06	25.80	0.000	.000034	.000040	8244.1
	C	.000035	1.6e-06	22.58	0.000	.000032	.000039	0
선택=B	A	.000037	1.4e-06	25.80	0.000	.000034	.000040	8257.1
	B	-.000059	2.1e-06	-27.71	0.000	-.000063	-.000055	8244.1
	C	.000022	1.0e-06	21.98	0.000	.00002	.000024	0

주: A=한국산 사과주스(과즙 100%), B=미국산 오렌지주스(과즙 100%)

<원료 재배방법 변화의 한계 효과>

- 다른 모든 변수의 값이 평균에서 고정되어 있고 주스 원료의 재배 방법만 변화한다고 가정할 때, md1(관행→유기) 및 md2(관행→무농약)의 한계 효과를 보면, 모든 자체효과는 양, 모든 교차효과는 음으로 나타났다.
- 사과주스(A) 원료의 재배방법이 '유기'이면 .0921 만큼 사과주스(A)에 대한 선택 확률이 증가한다. 반면에 오렌지주스(B)에 대한 선택 확률은 .0469 만큼 감소하며, 다른 식품(C)에 대한 선택 확률도 .0451 만큼 감소한다.
- 사과주스(A) 원료의 재배방법이 '무농약'이면 .0395 만큼 사과주스(A)에 대한 선택 확률이 증가한다. 반면에 오렌지주스(B)에 대한 선택 확률은 .0201 만큼 감소하며, 다른 식품(C)에 대한 선택 확률도 .0193 만큼 감소한다.

표 3-5-100. 원료 재배방법 변화의 한계 효과

변수	조건	한계효과 dp/dx	표준오차	t값	P값	95% 신뢰구간		x	
md1	선택=A	A	.092121	.008864	10.39	0.000	.074749	.109494	0
		B	-.046997	.004586	-10.25	0.000	-.055986	-.038009	-.004972
		C	-.045124	.004520	-9.98	0.000	-.053983	-.036265	0
	선택=B	A	-.046997	.004586	-10.25	0.000	-.055986	-.038009	0
		B	.075022	.007248	10.35	0.000	.060816	.089229	-.004972
		C	-.028025	.002819	-9.94	0.000	-.033551	-.022499	0
md2	선택=A	A	.039566	.008845	4.47	0.000	.022230	.056901	.001420
		B	-.020185	.004522	-4.46	0.000	-.029049	-.011321	-.002131
		C	-.01938	.004368	-4.44	0.000	-.027941	-.01082	0
	선택=B	A	-.020185	.004522	-4.46	0.000	-.029049	-.011321	.001420
		B	.032222	.007211	4.47	0.000	.018089	.046354	-.002131
		C	-.012037	.002718	-4.43	0.000	-.017363	-.00671	0

주: A=한국산 사과주스(과즙 100%), B=미국산 오렌지주스(과즙 100%), 유기재배:  
md1=1, md2=0; 무농약 재배: md1=0, md2=1.

<당도, 산도, 살균방법 변화의 한계 효과>

- 다른 모든 변수의 값이 평균에서 고정되어 있고 당도, 산도, 살균방법만 각각 변화한다고 가정할 때, 당도(sacc)와 산도(acid)의 변화에 대한 자체효과는 음, 교차효과는 양으로 나타났다. 반면에 살균방법(dis)의 변화에 대해서는 자체효과는 양, 교차효과는 음으로 나타났다.
- 사과주스(A)의 당도(sacc)가 1브릭스 증가하면 .0151 만큼 사과주스(A)에 대한 선택 확률이 감소한다. 반면에 오렌지주스(B)에 대한 선택 확률은 .0077 만큼 증가하며, 다른 식품(C)에 대한 선택 확률도 .0074 만큼 증가한다.
- 사과주스(A)의 산도(acid)가 1% 증가하면 .4320 만큼 사과주스(A)에 대한 선택 확률이 감소한다. 반면에 오렌지주스(B)에 대한 선택 확률은 .2203 만큼 증가하며, 다른 식품(C)에 대한 선택 확률도 .2116 만큼 증가한다.
- 사과주스(A)의 살균방법(dis)이 '초고압'이면 .0362 만큼 사과주스(A)에 대한 선택 확률이 증가한다. 반면에 오렌지주스(B)에 대한 선택 확률은 .0185 만큼 감소하며, 다른 식품(C)에 대한 선택 확률도 .0177 만큼 감소한다.

표 3-5-101. 당도, 산도, 살균방법 변화의 한계효과

변수	조건		한계효과 dp/dx	표준오차	t값	P값	95% 신뢰구간		x
sacc	선택=A	A	-0.015179	.003881	-3.91	0.000	-.022786	-.007571	11.504
		B	.007744	.001986	3.90	0.000	.003852	.011635	11.501
		C	.007435	.001911	3.89	0.000	.003689	.011181	0
	선택=B	A	.007744	.001986	3.90	0.000	.003852	.011635	11.504
		B	-.012361	.003166	-3.90	0.000	-.018566	-.006156	11.501
		C	.004618	.00119	3.88	0.000	.002285	.00695	0
acid	선택=A	A	-.432012	.076864	-5.62	0.000	-.582663	-.28136	.36043
		B	.220398	.039416	5.59	0.000	.143145	.297652	.36012
		C	.211614	.038071	5.56	0.000	.136996	.286231	0
	선택=B	A	.220398	.039416	5.59	0.000	.143145	.297652	.36043
		B	-.351824	.062726	-5.61	0.000	-.474765	-.228883	.36012
		C	.131425	.023714	5.54	0.000	.084946	.177905	0
dis	선택=A	A	.03629	.006303	5.76	0.000	.023937	.048643	-.000947
		B	-.018514	.003237	-5.72	0.000	-.024859	-.012169	.003314
		C	-.017776	.003119	-5.70	0.000	-.023889	-.011663	0
	선택=B	A	-.018514	.003237	-5.72	0.000	-.024859	-.012169	-.000947
		B	.029554	.005154	5.73	0.000	.019452	.039657	.003314
		C	-.01104	.001952	-5.66	0.000	-.014866	-.007215	0

주: A=한국산 사과주스(과즙 100%), B=미국산 오렌지주스(과즙 100%),  
sacc=당도(9.5~13.5브릭스), acid=산도(0.26~0.46%), dis=살균방법(-1=가열, 1=초고압)

#### (4) 주스 제품에 대한 선택 확률

- 주스 A와 B의 모든 조건이 평균에서 동일할 때 A에 대한 선택 확률은 45.1%, B에 대한 선택 확률은 28.0%로 나타났다. 이것은 매우 비현실적인 가정을 전제로 한 것이므로 국산 사과주스(A)의 경쟁력이 미국산 오렌지주스(B)에 대해 '평균적으로 우월'하다는 의미로 해석될 수 없다. 이하에서는 경쟁 조건이 변화함에 따라 A와 B에 대한 선택 확률이 어떻게 달라지는가에 대해 알아보기로 한다.

##### <원료의 재배방법별 선택 확률>

- 가격 이외의 다른 조건들이 평균에서 동일하다고 가정하고, 사과주스(A)와 오렌지주스(B)에 대한 선택 확률을 가격에 대해 나타내면 다음의 그림 3-5-39, 그림 3-5-40과 같다.
- 소비자들은 가격이 동일할 때 한국산 사과주스의 원료 재배방법에 대하여

'유기 > 무농약 > 관행'

의 선호체계를 갖고 있는 것으로 나타났다. 또한 가격이 같을 때 소비자들은

‘유기사과주스 > 유기오렌지주스 > 관행사과주스 > 관행오렌지주스’

의 선호체계를 갖고 있는 것으로 나타났다.

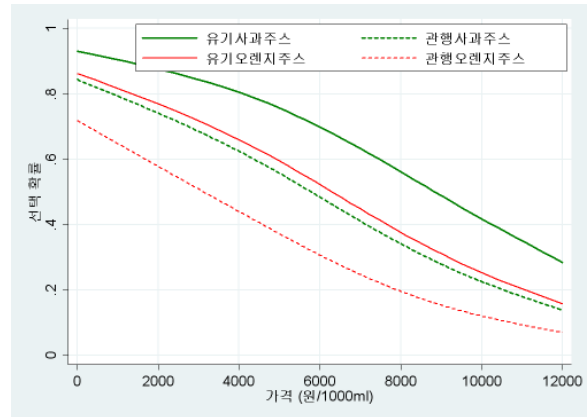
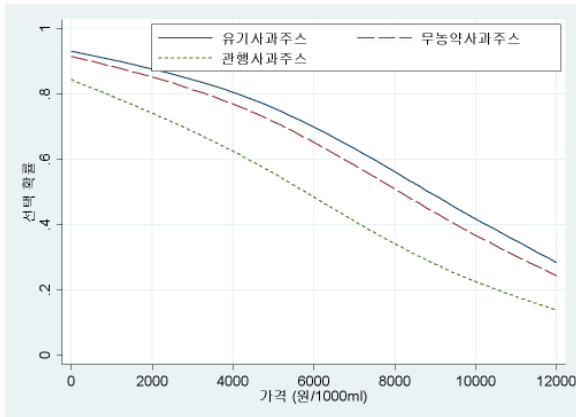


그림 3-5-37. 사과주스에 대한 선택 확률. 그림 3-5-38. 주스 제품에 대한 선택 확률(종합).

- 이러한 선호 체계는 A와 B의 가격이 같고 그 밖의 모든 조건이 평균에서 동일하다는 것을 전제로 평가한 것이므로, A가 B보다 일반적으로 경쟁력 우위에 있다는 의미로 해석될 수 없다. 즉 A와 B에 대한 상대적 선택 확률은 구체적인 경쟁 조건(제품 사양)에 의해 변화하므로 일률적으로 규정할 수 없다.
- 예컨대, A와 B의 재배방법이 서로 같거나 다를 때 선택 확률의 변화를 보면, ‘B=관행’일 때 재배방법에 관계없이 A에 대한 선택 확률이 B에 대한 선택 확률보다 우세한 것으로 나타났다. ‘B=유기’일 때는 무농약 재배와 유기 재배에 한하여 A에 대한 선택 확률이 우세한 것으로 나타났다.

표 3-5-102. 원료의 재배방법에 따른 선택 확률의 변화

	선택	A=관행	A=무농약	A=유기	A=평균
B=관행	A	.3791	.5494	.6012	.5097
	B	.2360	.1713	.1516	.1864
B=유기	A	.2815	.4390	.4917	.4001
	B	.4328	.3379	.3061	.3613
B=평균	A	.3255	.4907	.5437	.4510
	B	.3441	.2598	.2328	.2800

주: A=한국산 사과주스(과즙 100%), B=미국산 오렌지주스(과즙 100%), 재배방법 이외의 품질속성 수준은 평균치에서 동일함. 확률 값은 소수점 이하 다섯째 자리부터 버림.

<가격 변화에 대한 선택 확률>

- 가격 이외의 다른 조건들은 평균에서 동일하고, 사과주스(A)와 오렌지주스(B)의 가격이 서로 같거나 다를 때 A와 B에 대한 선택 확률을 보면, A의 가격이 B의 가격과 같거나 그보다 낮은 경우에 한하여 A에 대한 선택 확률이 B에 대한 선택 확률보다 우세한 것으로 나타났다.

표 3-5-103. 가격에 따른 선택 확률의 변화

	선택	A= 4500	A= 7000	A= 9500	A=12000	A=평균
B= 4500	A	.5502	.3705	.2206	.1199	.2894
	B	.3404	.4765	.5899	.6662	.5378
B= 7000	A	.6260	.4922	.2792	.1570	.3578
	B	.2496	.3045	.4812	.5627	.4286
B= 9500	A	.7452	.5846	.4037	.2457	.4935
	B	.1067	.1740	.2498	.3160	.2122
B=12000	A	.7889	.6426	.4639	.2939	.5545
	B	.0543	.0920	.1380	.1818	.1147
B= 평균	A	.7115	.5427	.3634	.2154	.4509
	B	.1471	.2332	.3247	.4002	.2800

주: 가격의 단위=원/1,000ml, A=한국산 사과주스(과즙 100%), B=미국산 오렌지주스(과즙 100%), A와 B의 각 가격 이외의 품질 속성 수준은 평균치에서 동일함. 확률 값은 소수점 이하 다섯째 자리부터 버림.

<같은 조건 하에서의 선택 확률>

- A와 B의 모든 품질 속성이 같을 때, 모든 경우에 대하여 A에 대한 선택 확률이 가장 높았으며, 소비자 선호 체계는

$$\text{'유기+초고압 > 유기+가열 > 비유기+초고압 > 비유기+가열'}$$

로 나타났다. 유기원료를 사용하여 초고압 살균한 제품을 4,500원에 판매하는 경우 선택 확률이 가장 높은 수준을 나타내었다. 그러나 가격이 12,000원으로 상승하게 되면 A에 대한 선택 확률은 하락하고, 반면에 C(=선택하지 않음)에 대한 선택 확률이 증가하게 된다. 비유기원료를 사용하고 가열 살균한 제품을 12,000원에 판매하는 경우, A, B 모두 선택 확률이 가장 낮은 수준을 나타내었다.

표 3-5-104. 같은 조건 하에서의 선택 확률

	(선택)	비유기원료		유기원료	
		가열살균	초고압살균	가열살균	초고압살균
4,500원/리터	A	0.4974	0.5233	0.5625	0.5755
	B	0.3081	0.3241	0.3484	0.3565
	C	0.1945	0.1526	0.0891	0.0680
7,000원/리터	A	0.4112	0.4493	0.5132	0.5362
	B	0.2547	0.2783	0.3179	0.3321
	C	0.3342	0.2724	0.1689	0.1316
9,500원/리터	A	0.3022	0.3473	0.4341	0.4696
	B	0.1872	0.2151	0.2689	0.2908
	C	0.5106	0.4376	0.2970	0.2396
12,000원/리터	A	0.1949	0.2359	0.3288	0.3731
	B	0.1207	0.1461	0.2036	0.2311
	C	0.6844	0.6179	0.4676	0.3958

주: A=한국산 사과주스(과즙 100%), B=미국산 오렌지주스(과즙 100%), C=선택하지 않음. 당도와 산도는 각각 11.5브릭스, 0.36%로 동일함. 비유기=관행.

<가상적 경쟁 조건 하에서의 선택 확률>

- 미국산 오렌지주스와 한국산 과일주스가 품질 속성별로 동일한 조건을 갖고 시장에서 경쟁한다는 것은 현실성이 없는 가정이다. 한국에서는 사과를 포함한 과일류의 유기재배가 매우 드물게 이루어지고 있어서, 무농약 재배한 사과가 일부 가공용으로 공급되고 있을 뿐, 유기 재배한 사과를 가공용으로 조달하기 어려운 상황이다. 또한 가격 면에서도 국산 사과를 이용한 주스제품은 미국산에 비해 크게 불리한 것이 현실이다.
- 따라서 현실적으로 발생할 수 있거나 목표하는 경쟁 상황을 가정하고 한국산 사과주스(A)와 미국산 오렌지주스(B), 그리고 선택하지 않음(C=다른 식품 선택)에 대한 선택 확률을 계산해 보았다. 단, 당도와 산도는 중앙값을 일률적으로 대입하였다.
- 시나리오 1
  - A:md=무농약, B:md=유기, A:dis=B:dis=가열, A:pr=B:pr=4500
  - 확률(선택=A)=50.9%, 확률(선택=B)=39.0%, 확률(선택=C)= 9.9%
- 시나리오 2
  - A:md=B:md=유기, A:dis=초고압, B:dis=가열, A:pr=7,000(1.56배), B:pr=4500
  - 확률(선택=A)=45.3%, 확률(선택=B)=43.5%, 확률(선택=C)=11.1%
- 시나리오 3
  - A:md=무농약, B:md=유기, A:dis=초고압, B:dis=가열, A:pr=9,500(1.36배), B:pr=7000
  - 확률(선택=A)=35.4%, 확률(선택=B)=42.1%, 확률(선택=C)=22.3%
- 시나리오 4
  - A:md=B:md=유기, A:dis=초고압, B:dis=가열, A:pr=12,000(1.71배), B:pr=9500
  - 확률(선택=A)=24.6%, 확률(선택=B)=49.2%, 확률(선택=C)=26.1%



표 3-5-105. 가상적 제품 프로파일별 선택 확률

	시나리오1			시나리오2			시나리오3			시나리오4		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
원료재배방법	무농약	유기		유기	유기		무농약	유기		유기	유기	
당도(브릭스)	11.5	11.5		11.5	11.5		11.5	11.5		11.5	11.5	
산도(%)	0.36	0.36		0.36	0.36		0.36	0.36		0.36	0.36	
살균방법	가열	가열		초고압	가열		초고압	가열		초고압	가열	
가격(원/리터)	4500	4500		7000	4500		9500	7000		12000	7000	
선택확률	.5097	.3904	.0998	.4533	.4353	.1112	.3548	.4213	.2238	.2464	.4920	.2614

주: A=한국산 사과주스(과즙 100%), B=미국산 오렌지주스(과즙 100%), C=선택하지 않음.

<가상적 소비자 프로파일별 주스 제품 선택 확률>

- 소비자의 특성에 따라 주스 제품에 대한 선택 확률이 달라지므로 가상적 소비자 프로파일을 구성하여 주스 제품에 대한 선택 확률을 계산해 보았다. 소비자 프로파일을 구성할 때 사용한 변수는 거주지역, 연령, 교육수준, 소득수준, 사과주스 구매경험 등으로 하였고 나머지 소비자 특성 변수는 평균값을 사용하였다. 제품은 위에서 제시된 '시나리오2'의 제품을 대상으로 하였다.

표 3-5-106. 가상적 소비자 프로파일별 선택 확률

거주지역	교육수준	연령	소득수준 (만원/월)	사과주스 구매경험	대안	선택확률
서울 강남	대졸	35세	501~600	있음	A B C	0.5065 0.3817 0.1118
				없음	A B C	0.4484 0.4168 0.1348
		45세	601~700	있음	A B C	0.3510 0.4431 0.2059
				없음	A B C	0.2979 0.4639 0.2381
경기 남부	대졸	35세	401~500	있음	A B C	0.4703 0.4443 0.0854
				없음	A B C	0.4145 0.4830 0.1025
		55세	501~600	있음	A B C	0.1959 0.5384 0.2657
				없음	A B C	0.1603 0.5435 0.2962

주: A=한국산 사과주스(과즙 100%), B=미국산 오렌지주스(과즙 100%), C=선택하지 않음. 기타 개인특성변수는 평균값을 사용함. 대상 품목은 시나리오2, 즉 A:md=B:md=유기, A:dis=초고압, B:dis=가열, A:pr=7,000(1.56배), B:pr=4500 이며, 평균 선택 확률은 (선택=A)=45.3%, (선택=B)=43.5%, (선택=C)=11.1% 임.



부록 : 설문지(A형)

ID:  조사지역: \_\_\_\_\_ 구/시 조사원: \_\_\_\_\_ 유형: A

주스 제품 소비행태 조사

안녕하십니까?

본 조사는 사과주스의 품질 개선을 위한 것입니다. 설문에 대한 귀하의 응답 내용은 연구 자료로만 이용되며 개별 정보는 비밀이 유지됨을 밝혀 드립니다. 협조하여 주시면 대단히 감사하겠습니다.

한국식품연구원 박성훈 (전화 031-780-9176)

※ 질문의 해당란에 V 표시하시거나 직접 써주시기 바랍니다.

I. 응답자 일반 사항

■ 귀하의 성별은?  남  여

■ 귀하의 연령은? 만 \_\_\_\_\_ 세

■ 귀하의 동거 가족 수는? (귀하 포함) \_\_\_\_\_ 명

- 만 0세부터 19세 ( ) 명       만 40세부터 59세 ( ) 명
- 만 20세부터 39세 ( ) 명       만 60세 이상 ( ) 명

■ 귀하의 최종 학력(재학 중 포함)은?

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 초등학교 | <input type="checkbox"/> 전문대학 |
| <input type="checkbox"/> 중학교  | <input type="checkbox"/> 대학교  |
| <input type="checkbox"/> 고등학교 | <input type="checkbox"/> 대학원  |

■ 귀 가정의 한 달 평균 총 수입은? (동거 가족의 모든 소득 합계)

- |                                          |                                          |
|------------------------------------------|------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 300만 원 이하       | <input type="checkbox"/> 501만 원 ~ 600만 원 |
| <input type="checkbox"/> 301만 원 ~ 400만 원 | <input type="checkbox"/> 601만 원 ~ 700만 원 |
| <input type="checkbox"/> 401만 원 ~ 500만 원 | <input type="checkbox"/> 701만 원 이상       |

■ 다음 문장을 읽고 옳다고 생각하시면 '예', 아니면 '아니오'에 표시하여 주십시오. 정답이 없으므로 솔직하게 답해 주십시오.

○ '무농약' 또는 '유기' 농산물은 농약이 잔류하지 않는 안전한 식품이다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○ '유기식품'(유기농산물 및 유기가공식품)은 일반식품에 비해 아토피 질환, 성인병 등에 효과가 있다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○ '유기식품'은 일반식품에 비해 영양 면에서 우수하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○ 시판중인 '유기식품'이 진짜인지 확인하려면 전문 기관에 의뢰하여 성분을 분석하면 된다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○ '무농약' 재배는 화학비료를 사용하므로 생태계에 나쁜 영향을 준다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○ '유기' 생산은 생태계의 건강성을 되살리기 위한 것이다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○ '유기식품'의 인증 표시는 해당 식품의 안전성을 보증하는 것이 아니다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○ '유기식품' 여부를 가리기 위해서는 현장을 방문하여 생산 또는 가공 과정을 반드시 확인하여야 한다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## II. 주스 제품 소비 행태에 관한 질문

1. 귀하께서 주로 구입하는 주스 제품은 무엇입니까? (하나만 표시)

<input type="checkbox"/> 토마토주스	<input type="checkbox"/> 포도주스
<input type="checkbox"/> 오렌지주스	<input type="checkbox"/> 감귤주스
<input type="checkbox"/> 사과주스	<input type="checkbox"/> 당근주스
<input type="checkbox"/> 과일/채소 혼합주스	<input type="checkbox"/> 주로 구입하는 제품 없음
<input type="checkbox"/> 채소녹즙	<input type="checkbox"/> 기타 ( )

2. 귀하는 주스 제품을 얼마나 자주 구입하십니까? (하나만 표시)

<input type="checkbox"/> 1주일에 2~3회	<input type="checkbox"/> 1개월에 1회
<input type="checkbox"/> 1주일에 1회	<input type="checkbox"/> 6개월에 2~3회
<input type="checkbox"/> 1개월에 2~3회	<input type="checkbox"/> 자주 구입하지 않음

3. 귀하는 주스 제품을 주로 어떤 매장에서 구입하십니까? (하나만 표시)

<input type="checkbox"/>	대형마트	<input type="checkbox"/>	인터넷 또는 홈쇼핑
<input type="checkbox"/>	백화점	<input type="checkbox"/>	구입하지 않음
<input type="checkbox"/>	동네 쇼핑센터	<input type="checkbox"/>	기타 ( )
<input type="checkbox"/>	친환경 식품 전문점		

4. 귀하는 주스 제품에 대한 정보를 주로 어떻게 입수하고 있습니까?  
(하나만 표시)

<input type="checkbox"/>	TV 또는 라디오	<input type="checkbox"/>	매장 직원의 설명
<input type="checkbox"/>	신문 또는 잡지	<input type="checkbox"/>	제품의 표시
<input type="checkbox"/>	인터넷	<input type="checkbox"/>	광고전단
<input type="checkbox"/>	주변 친지로부터	<input type="checkbox"/>	기타 ( )

5. 귀하는 주스 제품의 포장 용기로 어떤 것을 가장 선호하십니까?  
(하나만 표시)

<input type="checkbox"/>	펫(PET, 합성수지 병)	<input type="checkbox"/>	종이 팩
<input type="checkbox"/>	파우치(합성수지 주머니)	<input type="checkbox"/>	알루미늄 캔
<input type="checkbox"/>	유리병	<input type="checkbox"/>	기타 ( )

6. 주스를 구입하실 때 다음의 품질 속성을 어느 정도 고려하십니까?

품질 속성 (예)	[5] (중요하다) ..... [1] (중요하지 않다)					모르겠다
	5	4	3	2	1	
원료 재배방법 (유기, 무농약, 관행 등)	5	4	3	2	1	0
원료 원산지	5	4	3	2	1	0
가 격	5	4	3	2	1	0
맛 (당도, 산도, 향 등)	5	4	3	2	1	0
색 갈 (밝기, 황색도, 적색도 등)	5	4	3	2	1	0
용 기 (PET, 파우치, 병, 캔 등)	5	4	3	2	1	0
제품 브랜드 (제품명, 회사명 등)	5	4	3	2	1	0
농도/탁도 (물다, 진하다, 맑다, 탁하다)	5	4	3	2	1	0
첨 가 물 (영양소, 색소, 보존료, 향료)	5	4	3	2	1	0

7. '여과'와 관련하여 어떤 것을 선호하십니까? (하나만 선택)

- 건더기를 걸러내지 않은 진하고 탁한 제품 (whole type)
- 건더기를 걸러 낸 맑고 맑은 제품
- 상관없음

8. '침전물'과 관련하여 어떤 것을 선호하십니까? (하나만 선택)

- 용기 바닥에 가라앉는 것이 있는 제품
- 용기 바닥에 가라앉는 것이 없는 제품
- 상관없음

9. '첨가물'과 관련하여 어떤 것을 선호하십니까? (하나만 선택)

- 영양, 향, 색, 맛, 보존기간 등의 개선을 위해 합성첨가물 사용
- 영양, 향, 색, 맛, 보존기간 등의 개선을 위해 천연첨가물 사용
- 일체의 첨가물을 사용하지 않음
- 상관없음

10. 다음 각 문장이 사실이면 '예', 아니면 '아니오'에 표시하여 주십시오.

○ 나는 최근 6개월 동안 '주스(또는 즙)' 제품을 구입한 경험이 있다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	예	아니오
○ 나는 최근 6개월 동안 '사과주스'를 구입한 경험이 있다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	예	아니오

※ 두 번째 문장에 '예'라고 답하신 분은 질문 그룹 III(선택실험)으로 이동함.

11. 귀하께서 사과주스를 구입하지 않는 이유는 무엇입니까? (하나만 표시)

- 다른 주스 제품에 비해 맛이 마음에 들지 않는다.
- 사과주스를 매장에서 자주 볼 수 없다.
- 다른 주스 제품에 비해 가격이 비싸다.
- 사과를 생과일로 먹는 편이다.
- 사과를 좋아하지 않는다.
- 사과주스를 좋아하지만 마음에 드는 제품이 없다.
- 기타 ( )

### Ⅲ. 주스 제품 선택 실험

#### ▣ 예비 질문

1. 귀하는 아래의 원료 재배방법 가운데 무엇을 가장 선호하십니까? (하나만 표시)

<input type="checkbox"/>	일반(관행)재배(화학비료 및 합성농약 사용)
<input type="checkbox"/>	저농약재배 (화학비료 사용, 합성농약 필요량의 50% 사용)
<input type="checkbox"/>	무농약재배 (화학비료 사용, 합성농약 사용하지 않음)
<input type="checkbox"/>	유기재배 (화학비료 및 합성농약 사용하지 않음)

2. 다음 중 귀하께서 선호하는 주스의 당도(단맛의 정도)는?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.5브릭스	11.5브릭스	13.5브릭스
덜 달다	← 견본 →	더 달다

※ 녹아 있는 당분의 비중(Brix°, 브릭스)이 클수록 단맛이 강함.

3. 다음 중 귀하께서 선호하는 주스의 산도(신맛의 정도)는?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0.26%	0.36%	0.46%
덜 시다	← 견본 →	더 시다

※ 산성 액의 비율(%)이 클수록 신맛이 강함.

4. 다음 중 귀하께서 선호하는 살균방법 및 유통기간은?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
가열살균(견본) (100℃ 15초)	초고압살균 (비가열)	상관없음
상온 12개월	냉장 1개월	-

※ 가열살균을 하면 일부 영양소가 파괴되고 색이 변합니다.

※ 초고압살균을 하면 냉장하여야 하며 유통기간이 짧습니다.

■ 선택 질문

아래의 상황을 실제라고 생각하시고, 제시되는 12개의 선택 문제에 답해 주시기 바랍니다.

- 주스를 구입하려고 하는데, 다음 두 종류의 제품밖에 없습니다.

A: 사과주스	B: 오렌지주스
사과 100% (한국산)	오렌지 100% (미국산)

- 주스 A와 B에 대한 정보를 비교해 보고, A, B, C(선택하지 않음) 가운데 하나를 선택합니다.
- A 또는 B를 선택하면, 그 가격만큼 현금을 지불하여야 합니다.
- C를 선택하면, 그 현금으로 주스 이외의 식품을 살 수 있습니다.

※ 참고: 견본 주스에 대한 정보

사과주스[사과 99.9%(한국산), 비타민C 0.1%, 여과함]				
재배방법	당 도	산 도	살균방법	가 격
저농약	11.5Brix	0.36%	가열	5,900원/1ℓ

<SET A1>

제 품	A 사과주스 100% 한국산	B 오렌지주스 100% 미국산	C 선택하지 않음
재배방법	일반(관행)	무농약	
당 도	더 달다	견본과 같다	
산 도	더 시다	견본과 같다	
살균방법	초고압	가열	
가 격	7,000원/1ℓ	7,000원/1ℓ	
선 택(v)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<SET A2>

제 품	A 사과주스 100% 한국산	B 오렌지주스 100% 미국산	C 선택하지 않음
재배방법	유기	무농약	
당 도	견본과 같다	덜 달다	
산 도	견본과 같다	견본과 같다	
살균방법	초고압	가열	
가 격	9,500원/1ℓ	9,500원/1ℓ	
선 택(v)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<SET A3>

제 품	A 사과주스 100% 한국산	B 오렌지주스 100% 미국산	C 선택하지 않음
재배방법	무농약	일반(관행)	
당 도	견본과 같다	더 달다	
산 도	더 시다	더 시다	
살균방법	초고압	초고압	
가 격	7,000원/1ℓ	12,000원/1ℓ	
선 택(v)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<SET A4>

제 품	A 사과주스 100% 한국산	B 오렌지주스 100% 미국산	C 선택하지 않음
재배방법	일반(관행)	유기	
당 도	더 달다	견본과 같다	
산 도	견본과 같다	덜 시다	
살균방법	초고압	초고압	
가 격	9,500원/1ℓ	4,500원/1ℓ	
선 택(v)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<SET A5>

제 품	A 사과주스 100% 한국산	B 오렌지주스 100% 미국산	C 선택하지 않음
재배방법	유기	유기	
당 도	덜 달다	덜 달다	
산 도	더 시다	더 시다	
살균방법	가열	가열	
가 격	7,000원/1ℓ	4,500원/1ℓ	
선 택(v)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<SET A6>

제 품	A 사과주스 100% 한국산	B 오렌지주스 100% 미국산	C 선택하지 않음
재배방법	유기	일반(관행)	
당 도	덜 달다	더 달다	
산 도	견본과 같다	덜 시다	
살균방법	가열	가열	
가 격	12,000원/1ℓ	9,500원/1ℓ	
선 택(v)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<SET A7>

제 품	A 사과주스 100% 한국산	B 오렌지주스 100% 미국산	C 선택하지 않음
재배방법	유기	일반(관행)	
당 도	덜 달다	더 달다	
산 도	견본과 같다	덜 시다	
살균방법	초고압	초고압	
가 격	9,500원/1ℓ	12,000원/1ℓ	
선 택(v)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



<SET A8>

제 품	A 사과주스 100% 한국산	B 오렌지주스 100% 미국산	C 선택하지 않음
재배방법	무농약	무농약	
당 도	견본과 같다	견본과 같다	
산 도	덜 시다	덜 시다	
살균방법	가열	초고압	
가 격	12,000원/1ℓ	7,000원/1ℓ	
선 택(v)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<SET A9>

제 품	A 사과주스 100% 한국산	B 오렌지주스 100% 미국산	C 선택하지 않음
재배방법	일반(관행)	무농약	
당 도	더 달다	견본과 같다	
산 도	더 시다	견본과 같다	
살균방법	가열	가열	
가 격	12,000원/1ℓ	9,500원/1ℓ	
선 택(v)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<SET A10>

제 품	A 사과주스 100% 한국산	B 오렌지주스 100% 미국산	C 선택하지 않음
재배방법	무농약	일반(관행)	
당 도	더 달다	더 달다	
산 도	덜 시다	견본과 같다	
살균방법	초고압	초고압	
가 격	12,000원/1ℓ	7,000원/1ℓ	
선 택(v)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<SET A11>

제 품	A 사과주스 100% 한국산	B 오렌지주스 100% 미국산	C 선택하지 않음
재배방법	일반(관행)	유기	
당 도	덜 달다	덜 달다	
산 도	견본과 같다	덜 시다	
살균방법	가열	가열	
가 격	4,500원/1ℓ	12,000원/1ℓ	
선 택(v)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<SET A12>

제 품	A 사과주스 100% 한국산	B 오렌지주스 100% 미국산	C 선택하지 않음
재배방법	무농약	유기	
당 도	견본과 같다	덜 달다	
산 도	덜 시다	더 시다	
살균방법	가열	초고압	
가 격	4,500원/1ℓ	4,500원/1ℓ	
선 택(v)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 응답해 주셔서 대단히 감사합니다. -

사례품 수령 확인	응답자 전화번호
(서명)	

# 제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제 1 절 연도별 연구목표 및 평가착안점 및 기준

구분	연도	세부연구개발 목표	가중치 (%)	평가의 착안점 및 기준		
1차 년도	2007	세부(주관)	유기가공에 적합한 가공보조제 검토	15	허용 및 금지물질 조사, 공급망 확인	
			스낵류에 대한 재료 및 가공기술 다양화	15	적용 가능한 최소가공기술의 선정	
			기 개발된 제품의 표시기준 검토	40	기 개발된 제품의 유기농 전환	
			이유식에 관한 가공적성시험	30	최소가공기술, 물성 부여	
		소 계			100	
		협동(1)	최소가공기술 Review	30	규제 검토	
			친환경 사과제품의 갈변방지를 위한 천연갈변 방지제 탐색	70	천연 향 갈변제 도출 유무	
			소 계			100
		협동(2)	소재의 추출 및 안정성	30	소재의 적정추출 조건	
			위생적 제조공정 시험	35	위생적 제조를 위한 조건 설정	
			경제성분석 모델설정	30	제품의 경제성 모델 설정	
			소 계			100
		위탁	동결건조과일 스낵 4종	40	디자인 개선	
			곡류이용 Chip 3종	40	디자인 개선	
			분말죽 1종	20	신규 디자인	
			소 계			100
2차 년도	2008	세부(주관)	3가지 유형 제품 개발(시제품)	60	제품화 기술 및 다양성	
			개발된 제품의 품질평가	20	관능검사 결과 및 품질안정성	
			Test Marketing	10	Product Hurdle 70 % 이상	
			유통 진입 전략	10	유통 진입 여부	
			소 계			100
		협동(1)	미생물제어 가공요소 기술 확립	50	안전성에 기초한 유통기간 확립(냉장)	
			사과사이다 시제품	30	제품화 기술 및 생산	
			최소가공기술 Review	10	Review 보고서	
			공장설계 컨설팅	10	설계 도면 및 계획서	
			소 계			100
		협동(2)	시제품 제조	35	제품화 기술	
			품질안정성 안전성 검사	30	품질의 안정성 및 안전성	
			소비자 기호성 및 만족도 평가	35	소비자 만족도 조사	
			소 계			100
		위탁	Fast Food 1종	20	디자인 개선	
			Baby Food 1종	20	신규 디자인	
			사과주스/사과식초 등 2종	40	디자인 개선, 용기 변형	
			주부식류 1종	20	신규 디자인	
			소 계			100
		최종평가	소재의 처리 및 안전성		20	소재의 처리 및 최소가공기술적용
향갈변 소재 개발			20	도출 유무 및 적합성		
제품화 준비 및 상품화			30	제품화 모델 개발 및 상품		
참여기업 및 소비자 만족도 평가			30	기술이전 및 소비자 평가		
소 계			100			

## 제 2 절 연구개발 목표의 달성도

### 1. 1차년도

목 표	연구개발 수행내용	달성도 (%)
천연보존료 등 가공 보조 재료의 검토	-코텍스/유럽/NOP/일본 등의 가공보조제 금지 및 허용 물질에 대한 자료를 조사하여 list up하고 국내에서 수급처를 조사	100
기 개발된 제품에 대한 재료 및 가공기술의 다양화	-(주)다손의 기 개발 제품에 유기가공기술을 접목하기 위하여 원료의 선정 및 수급 가능성을 조사하고 적용 가능한 기술을 확보	100
기 개발된 제품에 대한 표시기준 검토	-국제 기준에 적합한 유기가공식품의 표시기준을 기 개발된 제품에 적용하여 문제점 도출 및 해결	100
Baby Food에 대한 가공적성시험	-반고형 이유식의 원료 선정 및 초고압 기술로 물성 부여 가능성 시험 -분말 상태 죽의 배합 및 가공적성 시험	100
액상가공용 친환경 소재의 선별 및 가공적성 시험	-친환경 유기가공소재로서 참여업체의 친환경 사과를 대상으로 선정함. -제품의 목표로서 친환경, 자연발효 사과 cider 및 참여업체 자연발효 식초를 모델로 함. -사과주스 (Soft cider, 참여업체 원료로 제조)에 대하여 착즙, 추출을 시행하고 품질특성 및 분산도, 안정성을 위한 처리를 수행함. -Hard cider에 대한 기초조건으로서 발효형태별 특성을 조사함. -위생적 제조와 품질 균일화를 위하여 발효조건별 균주분포와 오염방지를 위한 방안을 수립함. -부재료는 참여업체와 협의하여 제품제조시 적합한 유기부재료 또는 부재료 Free 제품을 고려함. -참여업체 자연발효 사과식초의 품질안정화를 위하여 균주 특성을 기초조사	100
친환경, 유기 제품의 경제성분석	-국내외 유기가공식품 시장의 발전 추이 -가공식품의 유기적 취급에 대한 주요 국제기준조사 -주관기관 및 참여업체와 협의하여 사과주스(soft cider)의 소비자가치 평가 모형 (Logit 분석) 개발 및 예비조사 -유기식품 발전국인 EU내 국가의 가공품 기술현황	100
유기가공에 적합한 최소가공 기술 review	-Blanching : 최소 열처리 조건을 전제조건으로 함 -Pasteurization and sterilization : 최소 열처리 조건을 통한 제품 품질의 극대화 -Drying : 대부분 건조공정을 허용하나 일부인증기관에서는 microwave 건조를 허용안함 -Packing material : 플라스틱이나 복합재질용기보다는 유리나 종이를 선호함, 특별한 규정은 없음 -Fermentation : 자연발효 및 젖산발효에 의한 보존 연장을 유기적 가공으로 허용함 -기타 : Vacuum packaging은 허용, Gamma radiation 및 X-ray 조사는 허용 안함, 유기적 식품 가공 시 가공 방법에 대한 규제보다는 첨가제 및 가공 보조제 또는 원료에 대한 규제가 많음	100
천연 항갈변제 탐색	-다양한 천연갈변 방지제의 사과갈변억제력 측정 : L값 변화로 볼 때 루바브 주스 및 매실주스가 우수하다고 판단되나 소비자 기호도 측면에서 루바브 주스가 제일 강력한 천연 항갈변제로 도출됨. E값의 변화로 보았을때 루바브 주스가 사과갈변에 매우 효과적임. 사진결과를 육안으로 판단 할 경우에도 루바브주스가 가장 좋은 천연 항갈변제임	100
디자인 개발	-색채 이미지 보드 제작 및 색채 계획 수립 -동결건조 과일 스낵 4종, 곡류 Chip 3종의 디자인 시안 및 최종안 개발 -분말 상태의 죽 1종 디자인 시안 및 최종안 개발	100

## 2. 2차년도

목 표	연구개발 수행내용	달성도 (%)
제품개발 (Baby Food, Fast Food 및 snack) 및 품질평가	New Product Development System 적용 제품개발 - Baby Food 개발완료 : 반고형, 분말, Finger food(chip & cereals) - Fast Food 개발완료 : 콩소시지를 이용한 베지테리언 핫도그 - Snack 및 주부식류 개발완료 : 단호박 퍼핑스낵, 자색고구마 퍼핑스낵, 분말죽 등  - 제품의 품질 안전성 시험완료 - Nutrition Labelling 완료 - Shelf Life Test 실시 - 기호성 평가완료	100
포장방법 및 디자인 개발	- 국내에서 유통되고 있는 친환경·유기가공 식품의 포장디자인 현황과 색채 분석 및 색체계획 수립 - 내추럴하고 깨끗한 이미지의 일러스트와 문양 그리고 전통문양의 현대화를 통해서 제품의 디자인 개선 - 신규 제품의 포장디자인(12건) 완성	100
Test Market	- Hall Test(소비자 선호도 분석) 완료 및 제품개발에 반영 • 소비자들의 단호박스낵에 대한 기초조사 • 소비자들의 단호박스낵에 대한 구매성향 조사 • 단호박스낵의 소비자 수용도 조사 - Trade, 원가계산 등을 실시하고 분석 - 시제품 생산 완료하여 친환경매장에 납품됨	100
Marketing 전략수립	개발된 유기가공품에 대한 마케팅 전략은 소비자의 needs를 파악하여 어떤 제품을, 얼마에, 어떤 경로를 거쳐서, 어떻게 판촉을 해서 소비자의 needs를 만족시키고 수익을 얻을 것인가에 관한 전략수립 완료	100
갈변제어기술개발	천연항갈변제로 도출된 루바브주스는 1분 이상 침지의 경우 시간에 상관없이 매우 큰 항갈변 효과를 관측할 수 있었으며 60% 이상 희석주스에 침지하였을 경우 항갈변력이 6일정도 유지되었음 루바브주스 첨가에 따른 사과사이다 제품의 관능적 품질에 대한 영향을 알아보기 위해 루바브 주스를 3.3%, 5%, 10%까지 각각 첨가하면서 관능평가를 시행 해본 결과 미첨가군보다는 루바브 첨가군의 전반적 관능적 기호도가 우수함.	100
사과사이다 공정 개발	- 입자크기 및 분산 안정성을 고려한 착즙 방법의 확립 - 천연 갈변 방지제 처리 후 4주 동안 저온 저장 중 성공적인 갈변 억제능 확인 - 초고압 살균을 통한 4주간 미생물 안전성 확인 - 본 연구 조건에서 사과 사이다 시제품 제작 후 저온저장하면서 유통기간 확인	100
공장설계 컨설팅	- 천연 갈변제인 루바브 주스의 유효성분의 표준화 - 사과 사이다 공정도 완성 - 사과 음료 공장의 lay-out 설계도 완성	100
친환경 유기음료 제품개발 및 품질평가	친환경 유기음료의 제조를 위한 기초조건의 설정을 위하여 참여업체의 친환경 사과를 대상으로 원료소재의 분쇄, 수용액내 안정성, 혼합용 주스 등 부형제 적성시험, 분산제 등을 시험하고 평가함 사과사이다의 발효와 관련하여 참여업체의 자연발효 식초 특성을 파악하고 다량 제조를 위한 기초시험을 추가로 수행함	100
유기가공식품의 경제성 분석	원료의 재배방법, 당도, 산도, 살균방법, 가격 등의 품질 속성별 소비자 선호 체계를 분석하였다. 또한 거주지역, 연령, 소득수준, 교육수준 등 소비자의 특성에 따라 주스 제품에 대한 선호도 차이 분석	100

### 제 3 절 평가의 착안점에 따른 목표달성도에 대한 자체평가

#### 1. 1차년도

평가의 착안점	자 체 평 가
허용 및 금지물질 조사, 공급망 확인	기존 제품을 유기가공품으로 전환을 하거나 새로운 유기가공품을 개발하는데 필요한 원료를 list up하였고 이 원료를 수급할 수 있는 방안을 조사함으로써 제품개발에 매우 유용하게 활용됨.
적용 가능한 최소가공기술의 선정	국내외 유기가공품에 주로 사용되는 주원료를 확인하고 기존 제품의 가공기술이 유기가공기술에 적합한가를 조사하여 방법을 제시하고 새로운 기술(고압이용기술)을 확보하여 제시함. 기존 제품의 경우에는 원료의 대체 가능성이 관건으로 판명됨.
기 개발된 제품의 유기농 전환	전환에 따른 문제점을 조사하고 해결방안을 제시 하였을 뿐만 아니라 범위를 확장하여 캔디류에도 적용하였고 표시사항을 개선함.
최소가공기술, 물성 부여	친환경적이며 에너지 효율이 높은 초고압 기술을 활용하여 반고형 이유식 제조가능성을 확인하고 기류식 분쇄를 이용하여 입자를 일정하게 분쇄할 수 있는 기술을 확립함.
소재의 적정추출 조건	참여업체와 협의하여 대상시료 제품을 선정하고 적정추출 조건, 품질다양화를 위한 조건설정 및 품질고급화 문제 해결함.
위생적 제조를 위한 조건 설정	친환경 사과 Soft cider, Hard cider, 친환경 사과식초에 대한 균주의 변화와 균주 특성을 조사함. 이로부터 친환경주스, 자연발효 cider 및 식초제조시 발효조건, 오염방지 공정의 기초로 활용할수 있음.
제품의 경제성 모델 설정	주관 및 참여업체와 협의하여 시장에서 제품화를 계획하고 있는 모델에 대하여 소비자 Logit 분석을 설정함. 본 조사 및 통계 분석으로부터 다양한 변수의 제품모델을 평가받고 제품제조 방향을 설정하여 시장선호도를 높일수 있음.
천연 항갈변제 도출 유무	루바브주스는 사과제품에 매우 강력한 천연 항갈변제이고 상업적 응용성도 매우 뛰어남.
가공기술 규제 검토	국외의 자료를 참고로 하여 유기가공기술을 생물학적 또는 물리적 처리를 하는 최소가공기술로 정의하고 review 함. 따라서 유기가공기술의 매뉴얼을 제작하는데 크게 기여할 수 있으리라 사료됨.
디자인 개선 및 신규 개발	기존 제품의 디자인 개선을 위하여 동결건조 과일 스낵 4종에 대한 디자인 시안 48가지를 개발하여 4종의 최종안을 선정하고 곡류 이용 Chip 3종에 대한 36가지의 시안 중 최종적으로 3가지 선정되었으며, 신규디자인으로 분말 상태의 죽을 주부식류 또는 이유식으로 활용이 가능하도록 12가지 시안을 개발하여 최종적으로 1가지 안이 채택됨에 따라 상품화시기를 당김.

## 2. 2차년도

평가의 착안점	자 체 평 가
3가지 유형 제품 개발(시제품)	<p>당초계획에서 개발하고자 하는 유형별 제품의 수보다 훨씬 많은 종류의 제품을 개발하여 일반 소비자들에게 다양한 친환경·유기가공품을 제시하였고 상품화를 시도하여 현재 서류를 이용한 퍼핑 스낵은 친환경전문매장에서 유통되고 있으므로 <b>연구개발이 바로 산업화로 이루어지는 사례</b>를 만들</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baby food : 사과를 이용한 반고형 이유식 1건, 분말 이유식 1건, Finger food(chip) 3건, cereals 1건</li> <li>- Snack 및 주부식류 : 분말죽 1건, 서류를 이용한 퍼핑 스낵 3건</li> <li>- Fast food : 베이제리안 핫도그 1건</li> </ul>
개발된 제품의 품질평가	<p>제품의 안전성과 품질평가 및 제도적 측면을 고려하여 개발된 단호박 퍼핑 스낵에 대한 test marketing을 실시하여 마케팅 전략을 수립하였다. 실제로 개발된 제품을 친환경 전문매장에 유통시킴으로서 <b>제품개발과 기술개발 및 상업화를 하나의 연구개발 사이클로 제시한 모델</b>로서 매우 우수한 사례로 사료됨</p>
Test Marketing	
유통 진입 전략	
미생물제어 가공요소 기술 확립(유통기간 확립)	<p>가열 살균 보다는 초고압을 이용한 비가열 살균 기술을 활용하여 관능적 품질이 매우 우수한 사과 사이다를 냉장 유통 시에 3주간 유통시킬 수 있는 신가공 기술을 확립하였으며 이 기술은 과채류 가공에 있어서 부가가치를 부여할 수 있는 기술로 사료되어 <b>관련 산업 기술 발전에 일조</b></p>
최소가공기술 Review	<p>친환경·유기가공식품 생산에 적합한 최소 가공 기술을 식품 유형별로 리뷰하여 <b>유기가공 방법에 대한 가이드를 제시</b>하여 이 분야 산업발전에 기여</p>
음료류 시제품 제조	<p>참여기업의 친환경 사과를 원료로하여 사과음료, 사과사이다 및 사과식초 제조 조건을 시험하고 시제품을 제조함으로써 계획을 상회함</p>
품질안정성 및 안전성 검사	<p>음료류 제품의 제품화를 위하여 품질안정성과 미생물학적 안전성을 부여 할 수 있도록 첨가물 무첨가, 분산안정성, 성분보존형 비가열살균 기술을 적용하여 시험</p>
소비자 기호성 및 만족도 평가	<p>제품화를 위한 시험에 더하여 <b>소비자 만족도를 조사하는 경우는 본 과제에서 처음 시도하며</b> 본 결과는 제품 속성별 소비자 조사를 logit 통계 분석하여 소비자의 구입 성향을 다양화, 정확화하고 제품개발의 방향제시 및 시장경쟁력 제고에 활용 가능함</p>
공장설계 컨설팅	<p>분산 안정성이 매우 우수한 사과음료 착즙 방법, 갈변방지를 위한 우수한 천연 항갈변제 적용, 초고압살균등의 최소가공기술을 접목하여 품질이 매우 우수한 제품을 생산할 수 있는 제조 공정도 및 전반적 사과음료 라인을 위한 공장 lay-out을 완성하여 참여기업에 기술을 전수하였음. 이를 통해 농가의 <b>소득증대와 지역경제 활성화 목표를 달성하였다</b> 사료됨</p>
디자인 신규 개발 (Fast Food 1종, Baby Food 1종, 사과쥬스/사과식초 2종, 주부식류 1종)	<p>총 12건의 신규제품에 대한 포장디자인을 개발하여 당초 계획 대비(5건) <b>2배 이상의 실적을 올렸고 상품화에 일조를 함</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baby food : 사과를 이용한 반고형 이유식 1건, 분말 이유식 1건, Finger food(chip) 3건</li> <li>- Snack 및 주부식류 : 분말죽 1건, 서류를 이용한 퍼핑 스낵 3건</li> <li>- Fast food : 베이제리안 핫도그 1건</li> <li>- 사과식초 1건 및 사과사이다 1건</li> </ul>

## 제 4 절 관련분야의 기술발전예의 기여도

- 친환경·유기가공 식품을 개발하기 위하여 필요한 가공기술에 대한 가이드라인 제시
- 친환경·유기가공 식품 인증제도에 대한 가이드
- 친환경·유기가공 식품을 개발하는데 필요한 소재를 생산하는 원천기술로서 물을 이용하는 "Green Technology"의 모티브 제공
- 고압 이용 기술의 가능성 제시
- 전통식품(식초) 생산을 위한 표준화 작업의 가이드 제시
- 제품 개발 시 소비자 기호도 조사 및 통계적분석 기법을 활용하는 모델 제시
- 천연 갈변 억제제의 발견

가장 중요한 점은

제품 개발과 기술개발은 함께 이루어 져야 함을 제시한 것임

### **Future Prospects for Advanced Processing Technology**

**- Linking Products with Technologies -**

- ① **Microbiological Safety and Stability**
- ② **Sensory Acceptance**
- ③ **Chemical / Physical / Biochemical Stability**
- ④ **Regulatory Approval**



# 제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

## 제 1 절 실용화·산업화 계획(기술실시 등)

### 1. 실용화 실적

- 기 개발된 제품 중에 포장재질/포장디자인/원료 및 가공기술이 개선되어 친환경·유기 식품 전문 매장인 생협/두레생협 및 초록마을에 유통되는 제품

- 스낵류 : 다시마스낵, 검은콩스낵



- 캔디류 : 생협과일캔디, 콩킹흑사탕



- 신규로 개발된 단호박 스낵은 2009년 3월 중순에 출시되어 친환경·유기 식품 전문 매장에서 각광을 받고 있으며 (주)다손의 cash cow가 되리라 예상됨



- 포장용기와 가공기술이 개선된 사과주스와 사과식초는 참여기업인 아이사랑영농조합법원에서 제조되어 친환경매장인 올가(ORGA)에 전량 납품하고 있음

## 2. 산업화 계획

- 자색고구마 스낵과 퍼핑 기술을 활용한 스낵류는 주관 기관인 (주)다손에서 생산하여 마케팅 전략에 따라 런칭 시기를 조정하고 있음
- 사과를 이용한 반고형 이유식은 (주)다손 또는 참여기업인 아이사랑에서 OEM에 의하여 생산을 하여 출시할 계획을 갖고 있음
- 새로이 개발된 새로운 형태의 사과사이다와 사과스낵 및 사과식초의 제조 방법이 아이사랑에 기술이전 되었고 아이사랑에서는 공장 부지를 매입한 상태에서 시설자금과 운전자금을 확보하기 위한 노력을 기울이고 있음

## 3. 기술적 측면

- 친환경 유기농산물 소재의 가공조건 확립
- 친환경 유기 소재의 제품 안정화 기술개발
- 친환경 유기 소재를 활용한 제품의 미생물 안전성 확보

## 4. 경제적·산업적 측면

- 친환경 유기 제품의 시장 경쟁력 확보
- 농가 생산형 제품의 산업화
- 전문적 경제성 분석에 의한 소비자 만족도 제고

## 5. 활용방안

- 농가생산형 유기가공품 모델개발
- 유기가공의 적정 조건 기준 활용
- 새로운 유기제품의 소비자 제공 및 만족도 제고
- 개발한 제품을 시장에서 성공적으로 유통할 수 있도록 소비자 기호성 모니터링과 제품보완을 지속적으로 수행할 계획임
- 또한, 새로운 제형과 레시피를 지속적으로 개발할 계획이며, 가공 및 개발 공정에 이어 과학적 접근과 성분 구명을 추진할 계획임

## 제 2 절 교육·지도·홍보 등 기술확산 계획 등

### 1. 정책자료

- 『농식품 가공·유통 분야 기술로드맵 및 미래유망사업도출 연구 보고서』 작성 제출 (2008. 01, 주관기관 : 한국식품연구원, 제출처 : 농림기술관리센터)
- 2009년도 농림기술개발사업 기술수요조사 RFP 작성 제출 (2008. 12, 제출처 : 농림기술관리센터)
  - ① Double Fresh 식사대용 or 편이식품(RTE) 개발
  - ② European organic에서 비용감소와 품질과 안전성 향상 & low input supply chains
  - ③ 친환경·유기농 식품산업개발
  - ④ 전통식품제조업을 위한 HACCP 매뉴얼 및 SOP 개발
  - ⑤ 허들기술을 이용한 고 에너지 효율 건조기술의 개발
  - ⑥ 육·수산가공에서의 고품질, 안정성 증진을 위한 신가공기술의 개발
- 2009년도 농식품 연구센터(ARC) 지원사업 수요조사 RFP 작성 제출 (2008. 12, 제출처 : 농림기술관리센터)
  - 농어업과 식품산업을 융복합하는 혁신적인 식품가공신기술혁신센터 설립

### 2. 교육 및 지도

- 현장애로사항지도
  - ① 유기농원료(사과) 생산 및 사과스낵/사과식초 제조공정 교육 (2007. 10, 경북의성 친환경모듬회)
  - ② 사과스낵제조에 필요한 건조조건설정 및 갈변억제 실험 및 기술 교육 (2008. 06, 경북의성, 아이사랑영농조합법인)
  - ③ 친환경사과사이다 및 사과식초 제조공정 개선교육 (2008. 10, 경북의성, 아이사랑영농조합법인)
  - ④ Double Fresh Food 기술교육 (2009. 01. 의성군농업기술센터, 가을빛고운)
- 신가공기술 강연 (2009. 05, 경기대학교)
- 학부생 및 대학원생 지도
  - ① 경기대학교 식품생물공학과 학부생 및 대학원생 정기교육
  - ② 한서대학교 식품생물공학과 학부생 정기교육

### 3. 언론홍보

#### ○ 저널

- 『동남아시아 시장 대상, 전문 종합식품 유통업체 만들겠다』, 시사뉴스저널, 2009년 4월호, 82~85p

#### ○ 인터넷 뉴스 및 블로그

- ① 『자연과 사람의 조화, 환경을 최우선으로 생각하는 (주)다손』, 부친타임즈, 2009년 2월
- ② 『제1회 여성기업인상 수상자들의 이모저모』, 기업나라, 2009년 5월
- ③ 『(주)다손에서 나온 국내산 단호박과 고구마의 영양을 담은 스낵』, <http://blog.naver.com/wine59/30046236949>, 2009년 4월
- ④ 『맛난 간식 선물이 왔어요 - 다손의 고구마, 단호박 스낵』 <http://blog.naver.com/0807twins/110045726784>, 2009년 4월
- ⑤ 『아기과자 - 국내산재료 자색고구마과자, 단호박과자』, <http://blog.naver.com/garyrob/20066630445>, 2009년 5월

### 4. 기술확산

#### ○ 박람회 참가

- 『2009 신성장동력박람회』, 첨단융합산업Zone - 고부가식품산업(2009. 05. 26~28, Kintex)

#### ○ 회사 및 부설연구소에 친환경 및 고압활용기술세미나 실시

- |            |           |            |
|------------|-----------|------------|
| •(주)CJ     | •(주)하림    | •(주)이룸     |
| •(주)LG생활건강 | •(주)롯데햄   | •서울우유      |
| •(주)풀무원    | •알프스식품(주) | •(주)아모레퍼시픽 |
| •(주)농심     | •아워홈      | •(주)뉴트리    |

### 5. 고용창출

#### ○ 연구원 신규 채용

- ① 이세미 (2008. 3. 1) : 공학사, 식품생물공학 전공
- ② 황진영 (2008. 9. 1) : 농학석사, 동물미생물학 전공
- ③ 이홍운 (2009. 2. 1) : 이학석사, 식품공학전공

#### ○ 연구보조원 인턴 지원

- 남현정 (2008. 3 ~ 현재) : 공학사, 식품생물공학 전공 (2009. 7. 채용예정)

### 제 3 절 특허, 품종, 논문 등 지식재산권 확보계획 등

#### ○ 학술발표 실적 및 계획

구분	제목	발표지	년도
1	Fresh-cut 사과절편 제조시 향 갈변제 탐색 및 그 효과	한국식품과학회	2007. 06
2	사과 사이다 제조 시 루바브 주스의 향 갈변 효과 및 열안정성	한국식품과학회	2008. 06
3	사과 추출 polyphenol oxidase의 활성 저해에 대한 동력학적 연구	한국식품영양과학회	2008. 10
4	Optimization of Conditions for Manufacturing Juice using Environmentally Friendly Organic Apple	한국식품과학회	2008. 06
5	Isolation and Physicochemical properties of Acetic acid bacteria from Environmentally Friendly Organic Apple Vinegar	한국식품과학회	2008. 06
6	사과주스의 품질속성별 소비자 선호도 분석	한국식품과학회	2008. 06
7	발효조건에 따른 친환경 사과의 발효기간 중 품질 특성 조사	한국식품영양과학회	2008. 10
8	친환경 유기사과 식초 제조를 위한 조건 설정	한국식품과학회	2009. 05
9	사과 스무디 제조시 초고압 처리에 의한 저장 안전성	한국식품과학회	2009. 05

#### ○ 논문투고 실적 및 계획

구분	제목	발표지	년도
1	소비자 속성별 친환경 사과 선호도 분석	한국식품과학회	2008. 06
2	Biochemical Properties of Acetic Acid Bacteria Isolated From Naturally Fermented Apple Vinegar	한국식품과학회	2009. 03
3	인스턴트 죽 포장디자인의 시각이미지 연구	한국일러스트레이션학회	2009. 03
4	친환경·유기가공식품 포장디자인 개발연구 : 동결건조 과일스낵을 중심으로	조형미디어학 (한국일러스트아트학회)	2009. 02
5	국내산원료를 활용한 서류팽화스낵의 제조	작성중(2009. 07투고 예정)	
6	비열가공을 이용한 반고형 사과이유식의 제조	작성중(2009. 07투고 예정)	
7	사과 스무디 제조시 초고압 처리에 의한 저장 안전성 평가	작성중(2009. 07투고 예정)	

○ 특허출원 실적 및 계획

구분	출원 및 등록명	출원/ 등록번호	년도
1	자색고구마 팽화스낵의 제조방법	10-2009-0047310	2009. 05
2	단호박 팽화스낵의 제조방법	10-2009-0047315	2009. 05
3	초고압 처리한 고품질 사과 스무디 제조방법	출원예정	2009. 06
4	친환경 유기사과 식초 제조	출원예정	2009. 06
5	비열처리 반고형 이유식 제조방법	출원예정	2009. 07
6	해풍다른(상표등록)	등록번호400773941000	2008. 12.

제 4 절 추가연구, 타연구에 활용 계획 등

○ 초고압 등의 고압이용기술과 물을 이용한 green technology를 활용하여 다음과 같은 연구를 진행하고 있음

구분	제 목	이용기술	사업명 (시행기관)	진행여부
1	초고압처리 비열살균기술 개발을 통한 맛춤형 웰빙음료의 상용화	초고압	중소기업기술혁신개발사업 (중소기업청)	진행중
2	수산물로부터 효소발효 기술을 이용한 기능성 수산물발효식품 개발	고압액화기술	해양과학기술연구개발사업 (해양수산부)	진행중
3	수산물을 이용한 스낵 개발 및 상품화	퍼핑기술	해양과학기술연구개발사업 (해양수산부)	진행중
4	생물공정 및 초고압공정을 이용한 충남 농특산물의 고부가가치 제품화 기술개발	초고압/ 고압액화	지역연계기술개발사업 (지식경제부)	진행중
5	아임계추출과 유산균발효에 의한 고기능 건강미반제조기술 개발	아임계	기업협동형 기술개발사업 (중소기업청)	심사중
6	식품의 유통기한 설정을 위한 Predictive Model 및 측정장비 개발	아임계/ shelf life test	산학협력 기업부설연구소 지원사업 (중소기업청)	심사중

## 제 5 절 연구기획사업 등

- 기술을 구현할 수 있는 장비 제조업체/대기업/중소벤처기업/연구소/대학 등이 컨소시엄을 구성하여 산업원천기술개발 “융합기술”분야에 다음과 같은 분야로 대형 연구 과제를 기획하고 있음
  - Green Technology
  - 전기를 이용한 신가공 기술
  - 고압을 이용한 신가공 기술 등
  
- 농림수산식품부의 ARC(Agricultural Research Center) 지원 사업을 준비중임

## 제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

- 친환경·유기가공에 적합한 신가공기술/최소가공기술, 원료 및 소재 그리고 인증제도에 대하여 수집한 정보는 제 2 장에 자세히 설명하였다.
- 이 장에서는 우리가 수집을 하는 정보의 원천 소스를 제공하고자 한다.

Logo	Web site	주요 Contents
	<a href="http://www.meatprocess.com">www.meatprocess.com</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 육가공 산업과 시장</li> <li>· 육가공 생산품</li> <li>· 안전성과 법령</li> </ul>
	<a href="http://www.foodproductiondaily.com">www.foodproductiondaily.com</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 식품 가공</li> <li>· 식품포장</li> <li>· 식품 품질과 안전성</li> </ul>
	<a href="http://www.nutraingredients.com">www.nutraingredients.com</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기능성 소재 research</li> <li>· 기능성 소재 산업</li> <li>· 기능성 소재 소비자 동향</li> </ul>
	<a href="http://www.foodnavigator.com">www.foodnavigator.com</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 식품의 영양학적 개요</li> <li>· 식품산업의 동향</li> </ul>
	<a href="http://www.foodanddrinkeurope.com">www.foodanddrinkeurope.com</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 유럽음료의 소비자 경향</li> <li>· 유럽음료의 제품과 시장</li> <li>· 유럽음료 산업</li> </ul>
	<a href="http://www.confectionerynews.com">www.confectionerynews.com</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 과자제조 formulation</li> <li>· 과자가공과 포장</li> </ul>
	<a href="http://www.foodqualitynews.com">www.foodqualitynews.com</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 식품품질 위해요소</li> <li>· 식품 공중보건</li> <li>· 식품품질의 기술혁신</li> </ul>
	<a href="http://www.bakeryandsnacks.com">www.bakeryandsnacks.com</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 제과·스낵 formulation</li> <li>· 제과·스낵가공과 포장</li> </ul>
	<a href="http://www.dairyreporter.com">www.dairyreporter.com</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 유제품 산업과 시장</li> <li>· 유제품 안정성과 위생법규</li> <li>· 유제품의 다양한 종류</li> </ul>
	<a href="http://www.foodnavigator-usa.com">www.foodnavigator-usa.com</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 미국 식품의 영양학적 개요</li> <li>· 미국 식품산업의 동향</li> </ul>
	<a href="http://www.beveragedaily.com">www.beveragedaily.com</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 음료사업과 시장</li> <li>· 음료제품의 다양한 종류</li> </ul>



## 제 7 장 참 고 문 헌

### < 논문 및 문헌 >

1. 천기철, 김광중, 하연철, 백무열, 장영일, 정규섭. 고압처리가 찹쌀 및 멥쌀 전분의 결정구조에 미치는 영향. 산업식품공학회지. 1(3) : 184-191 (1997)
2. 김동연, 김경희, 최혜미. 국내시판 이유식류의 영양성분규격 설정 방안. 지역사회영양학회지. 2(4) : 624-632 (1997)
3. 민성희, 손경희, 윤선. 국내식품을 이용한 이유식 개발에 관한 연구(I). 한국조리과학회지. 9(2) : 99-104 (1993)
4. 민성희, 손경희, 윤선. 국내식품을 이용한 이유식 개발에 관한 연구(II). 한국조리과학회지. 9(2) : 105-108 (1993)
5. 안선정, 이귀주. 냉장저장 중 사과 슬라이스의 갈변에 미치는 갈변저해제의 효과. 한국조리과학회지. 21(1) : 24-32 (2005)
6. 박현경, 임성경, 손경희, 김현정. 단호박을 이용한 반고형 이유식의 제조. 한국식품영양과학회지. 30(6) : 1108-1114 (2001)
7. 권지영, 송지영, 신말식. 멥쌀 전분과 검물질 혼합물 겔의 특성. 한국조리과학회지. 21(6) : 942-949 (2005)
8. 김용범, 김지용, 이철호. 압출조리와 단순 열처리에 의한 쌀전분의 분자량 분포변화와 효소 민감성에 관한 연구. 한국식품과학회지. 25 : 703-709 (1993)
9. 금준석, 이현규, 신명곤, 류미나, 김길환. 물리적 변성에 의한 쌀전분의 이화학적 성질. 한국식품과학회지. 26 : 428 (1994)
10. 손경희, 김미란, 임성경, 박현경, 박옥진. 반고형 사과 이유보충식의 제조. 한국식품과학회지. 34(1) : 43-50 (2002)
11. 최정선, 손경희. 반고형 이유식의 개발을 위한 변형 쌀가루 제조 및 이화학적 특성 I. 한국식생활문화학회지. 12(4) : 375-382 (1997)
12. 최정선, 손경희, 윤선. 반고형 이유식의 개발을 위한 변형 쌀가루 제조 및 이화학적 특성 II. 한국식생활문화학회지. 12(5) : 463-468 (1997)
13. 최정선, 손경희, 최희선. 반고형 이유식의 개발을 위한 변형 쌀가루 제조 및 이화학적 특성 III. 한국식생활문화학회지. 12(5) : 469-475 (1997)
14. 배수경, 이영철, 김현위. 사과농축액의 갈변현상 및 그 억제. 한국식품영양과학회지. 30(1) : 6-13 (2001)
15. 김현위, 배수경. 사과농축액에 대한 갈변억제제 처리효과. 한국식품과학회지. 34(3) : 454-458 (2002)
16. 김동한, 이성갑, 손종연. 시판 초기 이유식의 영양성분 및 저장 안정성에 관한 연구. 한국식품영양학회. 16(1) : 1-6 (2003)
17. 최석호, 이승배, 최재원. 조제분유와 이유식의 미생물학적 안전성. 한국유가공기술과학회지. 23(1) : 65-71 (2005)
18. 송병섭, 과실스낵식품용 collet제조 및 seasoning 기술개발에 관한 연구, 2002, 중부대학교 산업과학대학원 석사학위논문

19. 박보선, 압출공정에 의한 전곡립의 수용화 효과, 2002.연세대학교 대학원 생물소재공학협동과정 생명공학전공 석사학위논문
20. 류기형, 식품압출성형공학, 2005, 공주대학교출판부
21. 박준희, 팽화공정을 이용한 미과스낵 제조 및 품질 특성에 관한 연구, 2008. 중부대학교 식품생명공학과 석사논문
22. 분리대두단백을 이용한 기능성 두부의 개발, 용인대학교 김진희 석사논문, 2004.
23. 대두조직단백질 및 호화 쌀 분말을 이용한 어육 및 축육 가공품용 증량제의 개발, 동의공업대학 논문집, 2001. 12.
24. 대두단백육(大豆蛋白肉)의 제조(製造)에 관한 연구(研究) (제 1 보(第 1 報)) -건조공정(乾燥工程)이 분리대두단백(分離大豆蛋白)의 Gel 성질에 미치는 영향-한국식품과학회지, Vol.2 No.2 [1970] 49-55
25. 대두조직 단백질 혼합 육제품의 영양학적 평가에 관한 연구 이양희 명지대학교 자연과학 논문집 Vol.5 No.- [1987] 105-114
26. 분리대두단백 및 대체 소시지의 품질 특성, 한국콩연구회, 1991
27. 분리대두단백 및 대체 소시지의 품질 특성 김재욱, 조운경, 이성기, 한국농화학회지, Vol.33 No.1 [1990] 43-51
28. 분리대두단백 및 카세인 대체 소시지의 품질 특성, 김재욱, 한국농화학회, 1990
29. 분리 대두 단백을 이용한 영양음료의 특성과 그의 이용 방안, 손현수 최은정 조경환, 韓國콩研究會誌, Vol.7 No.2, [1990]
30. 대두단백질의 변성과 식품가공에의 이용, 황경수, 韓國콩研究會誌, Vol.3 No.1, [1986]
31. 분리대두단백질의 첨가가 제면적성에 미치는 영향, 이철, 배송환, 식품과학회지, [1998]
32. 분리 대두단백질의 기름 - 물 계면흡착 과 유화 안정성에 관한 연구, 김영숙 조형용 조은경 이신영 변유량, 식품과학회지, [1986]
33. 열처리 대두에서 분리한 대두 단백질의 기능성, 윤혜현 전은재, 한국식품과학회지, Vol.36 No.1, [2004]
34. 김경미, 푸드 스타일링의 색채 이미지에 관한 연구, 경기대학교 석사학위논문, 2003
35. 김범정, 소비자 구매성향 변화에 따른 쌀 포장디자인 개선방안연구, 경희대학교 교육대학원 석사학위논문, 2006
36. 박지은, 청주시 중·고등학생의 죽에 대한 선호도조사, 한남대학교 대학원석사학위논문, 2008
37. 오은숙, 영·유아용 유기농 과자 패키지디자인 시스템 개발에 관한 연구, 홍익대학교, 2007
38. 유영현, 아침식사 대용식으로의 죽 이용 방안, 숙명여자대학교 대학원석사학위논문, 2002
39. 이필수, 쌀 가공식품산업의 현황과 향후 발전방안에 관한 연구, 중앙대학교 대학원 석사학위논문, 2002
40. 이화선, 웰빙 트렌드의 소비자 라이프스타일 변화에 따른 유기농 식품 패키지의 발전방향에 관한 연구, 이화여자대학교, 2005
41. 권오상 외 (2005). 《담호수의 특성별 휴양가치 분석》 자원·환경경제연구, Vol. 14, No. 4, 867-891.
42. 권오상, 임영아, 김원희 (2007). 《수자원의 휴양가치분석: 한탄강 래프팅을 사례로》 자원·환경경제연구, Vol. 16, No. 3, 427-449.

43. 김우선 외 (2004). 《유기가공식품 인증제도 도입 및 효율적 관리운영방안 연구》 한국보건산업진흥원.
44. 김태균, 지현서, 조재환 (2008). 《일본 소비자의 유기JAS인증에 대한 원산지별 선호분석》 농업경영정책연구, Vol.35, No.2, 288-302.
45. 김태균, 홍나경 (2005). 《식품안전성의 속성별 지불의사금액 측정: 사과를 중심으로》 농업경제연구, Vol. 46, No. 2, 181-196.
46. 농림수산식품부 소비안전팀 (2008). 《유기가공식품 인증제》 농림수산식품부.
47. 박성훈 외 (2005). 《유기식품 인증시스템 구축을 위한 조사연구》 한국식품연구원.
48. 최도영, 이성근 (2006). 《에너지 세제 개편이 승용차 연료 선택에 미치는 영향》 에너지경제연구원.
49. 정병주, 아토피성 천식에서 식품알레르기의 역할 : 천식과 식품, 소아알레르기 및 호흡기, 제 7(부록 1 호) : S51-S53 (1997)
50. 정병주, 식품 알레르기, 소아알레르기 및 호흡기, 7(1) : 8-12 (1997)
51. 남승연, 식품 알레르기의 진단과 치료, 소아알레르기 및 호흡기, 14(2) : 119-126 (2004)
52. 이상일, 식품과 알레르기, Safe Food, 1(2) : 12-17 (2006)
53. 오재원, 식품과 소아아토피피부염, Safe Food, 1(2) : 18-24 (2006)
54. 남영미, 김지태, 김경원, 김은수, 송태원, 손명현, 김규연, 소아 비만이 아토피와 기관지과민성에 미치는 영향, 소아 알레르기 호흡기, 16(3) : 225-232 (2006)
55. 권현조, 김연정, 박승빈, 유동수, 김진우, 아토피피부염과 관련된 국내 인터넷상의 정보에 대한 연구, 대한피부과학회, 44(2) : 137-140 (2006)
56. 박영립, 김형동, 김규환, 김명남, 김진우, 노영석, 박천옥, 이광훈, 이애영, 조상현, 최지호, 아토피피부염 학회보고서 : 한국인 아토피피부염의 진단기준에 대한 연구, 대한피부과학회, 44(6) : 659-663 (2006)
57. 김수정, 서원희, 안소현, 황수정, 박화영, 정상진, 안강모, 이상일, 계란 알레르기가 있는 아토피피부염에서 난백 특이 IgE 항체의 추적 검사 및 계란 알레르기 지속에 대한 위험인자 분석, 소아알레르기 호흡기, 16(3) : 208-215 (2006)
58. 한국식품위생안전성학회, 식품 첨가물과 Allergy : 아토피 유발 언론보도와 대책에 관한 전문가 토론, Safe Food, 1(2) : 29-38 (2006)
59. 최유성, 유충의, 박미연, 손숙자, 황규왕, 아토피피부염의 중증도에 따른 임상 및 검사실 소견에 관한 연구, 대한피부과학회지 44(7) : 824-829 (2006)
60. 김윤희, 소아 아토피 피부염의 식이요법에 관한 연구, 대전대학교 한의학연구소, 14(1) : 1-14 (2005)
61. 정윤미, 김방실, 김낙인, 이은영, 조여원, 아토피 피부염 환자의 영양상태, 식이형태 및 식사의 질 평가, 한국영양과학회지, 38(6) : 419-431 (2005)
62. Studies on the Changes of main components of Korean Ginseng by Puffing Processing, 환경대학교 식품생명공학과
63. Young HT, Choi HJ., Clinical efficacy of functional herbal extracts liquid in atopic dermatitis patients, Korean J. Food & Nutr. 18(4) : 380-384 (2005)
64. Park HO, Cho WK., Food preference of atopic children in Incheon area. Korean J. Food & Nutr. 18(3) : 279-285 (2005)

65. Purvis, G. A. and Bartholmey, S. J. : Infant feeding practices : commercially prepared baby foods. *In Nutrition during Infancy*, Tsang, R. C. and Nicholas, B. L.(eds.), Hanley & Belfus Inc., Philadelphia, 399-417 (1998)
66. Kiyoshi Kawai, Ken Fukami, Shigenobu Koseki, and Kazutaka Yamamoto. Gelatinization and Retrogradation of Potato Starch-Water Mixtures Treated With High Hydrostatic Pressure. *High Pressure Bioscience and Biotechnology*. 1 : 280-284 (2007)
67. Schmid, Otto; Beck, Alexander und Kretzschmar, Ursula, (Hrsg.) (2004) Underlying Principles in Organic and "Low-Input Food" Processing - Literature Survey. FiBL-Report. Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick, Switzerland.
68. European Commission (2001): A Sustainable Europe for a Better World: A European Union Strategy for Sustainable Development. Preparation for the Gothenburg meeting.
69. Codex Alimentarius Commission (1999/2001/2004): Guidelines for the Production, Processing, Labelling and Marketing of Organically Produced Foods. CAC/GL 32-1999/Rev 1-2001, Rev 2-2004. Rome. 65 p.
70. IFOAM (2005): The IFOAM Norms for Organic Production and Processing. Version 2005. Approved by IFOAM General Assembly Adelaide (Australia). Bonn. 127 p
71. Arvola, A. & Lahteenmaki, L. (2003): Consumer views about processed organic foods. Information for market oriented product development. VTT Research notes 2217, (in Finnish).
72. Pederson, C.S. (1974): Microbiology of food fermentations. AVI Publishing Co., Inc. 2<sup>nd</sup> edition. 384 p.
73. Brennan, J.G. (1994). Food dehydration: a dictionary and guide. Butterworth- Heinmann Ltd. 189 p.
74. Puupponen-Pimia, R. (2003). Prosessoinnin vaikutus vihannesten terveystieteisiin yhdisteisiin. Luentotivistelmä.
75. Walker, J.R. & Ferrar, P.H. (1995): The control of enzymatic browning in foods. *Chemistry & Industry*, 16 October, pp. 836-839.
76. Laurila, E., Kervinen, R., Ahvenainen, R. (1998). *Postharvest News and Information*, Vol. 9, No 4, pp 53-65.
77. Landbo, A.-K. & Meyer, A.S. (2001a): Enzymatic enhancement and antioxidant activities of anthocyanins and other phenolic compounds in black currant juice. In: Pfannhauser, W., Fenwick, F.R., and Khokhar, S. *Biologically active phytochemicals in food*. Royal Soc. Chem. Vol. 49, pp. 354-356
78. Landbo, A.-K. & Meyer, A.S. (2001b): Enzyme-assisted extraction of antioxidative phenols from black currant juice press residues (*Ribes nigrum*). *J. Agric. Food Chem.* Vol. 49, pp. 3169-3177.
79. Leskinen, M, Poytaniemi, E., Vaisanen, H-M. (2004): Luomuelintarvikkeiden jatkojalostus. 2. painos. Helsingin yliopisto, Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus. Mikkeli.

80. Puupponen-Pimia, R., Nohynek, L., Meier, C., Kahkonen, M., Hopia, A., Oksman-Caldentey, K.-M. (2001). Antimicrobial properties of phenolic compounds from berries. *J. Appl. Microbiol.*, Vol 90, pp. 494-507.
81. Clark, P.J. (2004). Ozone-Cure for Some Sanitation Problems. *Food Technology*, vol 58 (4):75-76
82. IFOAM (2002): Norms for organic production and processing; International Federation of Organic Agricultural Movements Basel 2002 p. 13-14.
83. Codex Alimentarius Commission (1999/2001/2004): Guidelines for the Production, Processing, Labelling and Marketing of Organically Produced Foods. CAC/GL 32-1999/Rev 1-2001. Rome. 65 p.- 중복
84. Remco Engineering. (2004): Ion exchange chemistry and operation
85. Brody, A.L. (1989). Controlled/modified atmosphere/Vacuum packaging of foods. Food&Nutrition Press, Inc. USA. 179 p.
86. Basf (2004), [www.basf.com](http://www.basf.com)
87. Catalytic Generators. (2004): [www.catalyticgeneratos.com](http://www.catalyticgeneratos.com)
88. Bio Suisse (2004): Literaturstudie zum Einfluss der Kochextrusion bei der Cornflakes-Herstellung. Bio Suisse. Basel.
89. Bio Suisse (2004): Weisungen zu den Bio Suisse Richtlinien Teil Lizenznehmer und Hofverarbeiter 1.1.2004.
90. Wenk, N., Stebler D., Bickel R. (2001): Warenflusstrennung von GVO in Lebensmitteln; Prognos, Basel.
91. Bock, A.-K., Lheureux K., Libeau-Dulos M., Nilsagad H., Rodrigues-Cerezo E. (2002): Scenario for coexistence of genetically modified, conventional and organic crops in European agriculture; A synthesis report. Hrag: Joint Research Center, European Commission, 2002.
92. Beck. A. (2000): What is organic food processing. In: Processing I<sup>st</sup> International Seminar " Organic Food Processing", edited by Stucki, E., Meier. U., 28-29<sup>th</sup> of August 2000 in Basel. 29-30.
93. Kroner, G. (2002): Erfahrungen bei der Herstellung von Biogluten und Biostarke aus Weizen; *Getreide Mehl und Brot* 56 (2002) 2 p. 118 f.
94. Cauvain, S.P. (2003): Brotindustrie und Verbraucherwünsche bei Oko-Backwaren in Europäischen Union; *Getreide Mehl und Brot* 57 (2003) p. 105 f.
95. Demeter (2003): Richtlinien für die Anerkennung der Demeter-Qualität (Verarbeitung); Hrsg. Forschungsring für Biologisch Dynamische Wirtschaftsweise Darmstadt chapture IV. 7\*
96. Klinger, R.W. (1995): Grundlagen der Getreidetechnologie; Behr's Verlag Hamburg p. 219 f.
97. Ludewig, H-G. (2003): Volumenreduzierte Backzutaten bei Hefefeingeback unter dem positiven Einfluß von Enzymen; *Getreide Mehl und Brot* 57 (2003) 6 p. 358 f.
98. Beck, A. (1999): Enzyme müssen deklariert werden!; *bio-land* 5/99 S. 34-35.

99. European Commission (2001): A Sustainable Europe for a Better World: A European Union Strategy for Sustainable Development. Preparation for the Gothenburg meeting.- 중복
100. Kahlon, T.S. (2003): Cholesterinsenkung mit Hilfe von Getreideerzeugnissen. Getreide Mehl und Brot 57 (2003) 5 p. 279 f.
101. Beck, A. (2003): Starterkulturen-grundsatzlich erlaubt!?!; Okologie&Landbau 126, 2/2003
102. Beck, A. (1998): Lebensmittel der Zukunft- Okologische Aspekte zur Produktentwicklung; Lebendige Erde 4/1998 p. 308.
103. Biernoth, G; Keill G.; Steinhant H. (1993): Konventioneller, integrierter und ökologischer Pflanzenbau. Eine vergleichende Übersicht; Gordian 93 1899/1911, p. 9f
104. Gerber A. (2004): Einheimische Produkte müssen sich starker profilieren; Okologie und Landbau 131, 3/2004 p. 20
105. Walstra, P., Geurts, T.J., Noomen, A., Jellema, A., van Boekel, M.A.J.S. (1999): Dairy Technology: Principles of Milk Properties and Processes. Marcel Dekker Inc. New York. 727 p.
106. KRAV (2004): KRAV Standards July 2004.
107. Devlieghere, F., Vermeiren, L., Devereure, J. (2004). International Dairy Journal 14: 273-285.
108. Hugas, M. (1998): Bacteriocinogenic lactic acid bacteria for the biopreservation of meat and meat products. Meat Science. 49 (S1). 139-150.
109. Luukkonen, J. (2002): The quality of organic milk and microbiological health risks of Edam cheese manufactured from organic milk. EKT-series 1268. University of Helsinki.
110. Gade, P.B. (2002) Welfare of animal production in intensive and organic systems with special reference to Danish organic pig production, Meat-sci. Oxford: Elsevier Science Limited. Nov 2002. v. 62 (3) p. 353-358.
111. Russel, N.J. and Gould, G.W. (edd.) (2000): Food preservatives, 2. ed., Kluwer Academic/Plenum Publishers.
112. Kuhnert, H; Wirthgen, B (1996): Hofeigene Verarbeitung von Fleisch auf konventionell und oekologisch wirtschaftenden Betrieben, Conventional and organic on-farm meat processing enterprises in Germany, Berichte-ueber-Landwirtschaft. 1996;74(4): 567-590.
113. Tricker, AR & Preussmann, R. (1991): Carcinogenic N-nitrosamines in the diet: occurrence, formation, mechanism and carcinogenic potential.
114. Albert, T.; Gareis, M; Krockel, L. (2003): Microbiological quality of organically produced meat products, Fleischwirtschaft. 2003; 83(11): 147-150.
115. Mueller, A.; Moll, A; Hildebrandt, G (1994): Bio-Rohwurst. Sensorische, substantielle und mikrobiologische Beschaffenheit. Berlin, Germany, Fleischwirtschaft. 1994; 74(6): 606, 608-614, 628.
116. Christiansen, L. N., R. B. Tompkin, and A. B. Shaparis. (1975): Effect of sodium nitrite and nitrate on Clostridium botulinum growth and toxin production in a

- summer style sausage. *J. Food Sci.* 40:488-490.
117. Ranieri, S. (1979): Nitrite update-search intensifies for bacon using alternatives. *Food Prod. Dev.* 13:28.
  118. Tompkin, R. B., L. N. Christiansen, and A. B. Shaparis, (1980): Antibotulinal efficacy of sulfur dioxide in meat. *Appl. Environ. Microbiol.* 39:1096-1099.
  119. Slater, L. E. (1997): Food irradiation: it's about time. *Food Eng.* 2:21.
  120. Soil Association (2004): <http://www.soilassociation.org>.
  121. Lustrup, Kaare F. (1994): Vejledning I produktion af okologiske kodprodukter, Projekt okologiske fodevarer, Danmarks Tekniske Universitet, Lyngby.
  122. Rikimaru Hayashi. High-pressure food processing of rice and starch foods. *Rice is life.* 278-280
  123. P.Butz, R.Edenharder, A.Fernandez Garcia, H.Fister, C.Merkel, B.Tauscher. Changes in functional properties of vegetables induced by high pressure treatment. *Food Research International.* 35 : 295-300 (2002)
  124. Laurie MacDonald and Carl J Schaschke. Combined effect of high pressure, temperature and holding time on polyphenoloxidase and peroxidase activity in banana. *J Sci Food Agri.* 80 : 719-724 (2000)
  125. Sibel Saracoglu, Kadriye O.Saygi, Ozgur D.Uluozlu, Musstafa Tuzen, Mustafa Soylak. Determination of trace element contents of baby foods from Turkey. *Food Chemistry.* 105 : 280-285 (2007)
  126. Arjen Bot, Franck P.Duval, Wim G.Bouwman. Effect of processing on droplet cluster structure in emulsion gels. *Food Hydrocolloids.* 21 : 844-854 (2007)
  127. C. Luscher, O.Schluter, D.Knorr. High pressure-low temperature processing of foods:impact on cell membranes, texture, color and visual appearance of potato tissue. *Innovative Food Science & Emerging Technologies.* 6 : 59-71 (2005)
  128. Ahmed, J., Ramaswamy, H.S., and Hiremath, N. The effect of high pressure treatment on rheological characteristics and colour of mango pulp. *International Journal of Food Science and Technology.* 40 : 885-895. (2005)
  129. Alpas, H., Alma, L. and Bozoglu, F. Inactivation of *Alicyclobacillus acidoterrestris* vegetative cells in model system, apple, orange and tomato juices by high hydrostatic pressure. *World Journal of Microbiology & Biotechnology.* 19 : 619-623. (2003)
  130. Asaka, M. and Hayashi, R. Activation of polyphenoloxidase in pear fruits by high pressure treatment. *Agricultural and Biological Chemistry.* 55(9) : 2439-2440. (1991)
  131. Jasim Ahmed, Hosahalli S. Ramaswamy. Viscoelastic and Thermal Characteristics of Vegetable Puree-based Baby Foods. *Journal of Food Process Engineering.* 29(3) : 219-233. (2006)
  132. Bauer, B.A., and Knorr, D. The impact of pressure, temperature and treatment time on starches: pressure-induced starch gelatinisation as pressure time temperature indicator for high hydrostatic pressure processing. *Journal of Food Engineering.* 68 : 329-334. (2005)

133. Butz, P., Fernandez Garcia, A., Lindauer, R., Dieterich, S., Bogner, A., and Tauscher, B. Influence of ultra high pressure processing on fruit and vegetable products. *Journal of Food Engineering*. 56 : 233-236. (2003)
134. Butz, P., Edenharder, R., Fernandez Garcia, A., Fister, H., Merkel, C., and Tauscher, B. 2002. Changes in functional properties of vegetables induced by high pressure treatment. *Food Research International*. 35 : 295-300. (2002)
135. Chauvin, M.A., Lee, S.Y., Chang, S., Gray, P.M., Kang, D.H., and Swanson, B.G. Ultra high pressure inactivation of *Saccharomyces cerevisiae* and *Listeria innocua* on apples and blueberries. *Journal of Food Processing and Preservation*. 29 : 424-435. (2005)
136. Douzals, J.P., Perrier Cornet, J.M., Gervais, P., and Coquille, J.C. High-pressure gelatinization of wheat starch and properties of pressure-induced gels. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 46 : 4824-4829. (1998)
137. Douzals, J.P., Marechal, P.A., Coquille, J.C., and Gervais, P. Microscopic study of starch gelatinization under high hydrostatic pressure. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 44 : 1403-1408. (1996)
138. Estrada-Giron, Y., Swanson, B.G., and Barbosa-Canovas, G.V. Advances in the use of high hydrostatic pressure for processing cereal grains and legumes. *Trends in Food Science and Technology*. 16 : 194-203. (2005)
139. Fuchigami, M. and Teramoto, A. Changes in temperature and structure of agar gel as affected by sucrose during high-pressure freezing. *Journal of Food Science*. 68(2) : 528-533. (2003)
140. Gomes, M.R.A., Clark, R., and Ledward, D.A. Effects of high pressure on amylases and starch in wheat and barley flours. *Food Chemistry*. 63(3) : 363-37 (1998)
141. Kim KO, Lee YC. 1998. Sensory Evaluation of food. Sinkwang Publishing Co., Seiul, Korea. P 166-188.
142. AOAC. 1984. Official Method of Analysis. 14th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA. P 822.
143. Adamowicz, W., P. Boxall, M. Williams, and J. Louviere (1998). Stated Preference Approaches for measuring Passive Use Values: Choice Experiments and Contingent Valuation. *Amer.j.Agr.Econ*, 80, 64-75.
144. Adkins, L. C., R. Carter Hill (2008). Using Stata for Principles of Econometrics- Third Edition. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.
145. Akerlof, G.A. (1970). The Market for 'LEMONS': Quality Uncertainty and The Market Mechanism. *Quarterly Journal of Economics*, 84. 488-500.
146. Cameron, A. C., Pravin K. Trivedi (2006). *Microeconometrics- Methods and Applications*. New York: Cambridge University Press.
147. Cameron, A. C., Pravin K. Trivedi (2009). *Microeconometrics Using Stata*. Texas: Stata Press.
148. Codex Alimentarius Commission (2007). Guidelines for the production, processing, labelling and marketing of organically produced foods, CAC/GL 32-1999. [online]



149. Commins, N., A. Nolan (2008). The determinants of mode of transport to work in the Greater Dublin Area. ESRI Working paper, No. 268.
150. Dhar, R. (1997). Consumer preference for a No-choice option. *Journal of Consumer Research*, 215-231.
151. Enneking, U., et al. (2007). How important intrinsic and extrinsic product attributes affect purchase decision. *Food Quality and Preference*, 18, 133-138.
152. Giannakas, K. (2002). Information Asymmetries and Consumption Decisions in Organic Food Product Markets. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 50, 35-50.
153. Greene, W. H. (2008). *Econometric Analysis-Sixth Edition*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
154. Hamilton, L. C. (2009). *Statistics with Stata*. Belmont, CA, USA: BROOKS/COLE.
155. Hanley, N., et al (2005). Price vector effects in choice experiments: an empirical test. *Resource and Energy Economics*, 27, 277-234.
156. Hensher, D. A., John M. Rose, William H. Greene (2006). *Applied Choice Analysis-A Primer*. New York: Cambridge University Press.
157. IFOAM (2006). *The IFOAM Norms for Organic Production and Processing*, version 2005. [online]
158. In-Sook Kim, Jun-Young Lee, Soon-Jae Rhee, Kwang-Sup Youn and Sang-Won Choi. 2004. Preparation of Minimally Processed Mulberry (*Morus spp.*) Juices. *Korean J Food Sci Technol*. 36(2). p321-328.
159. Ae-Jung Kim and Mi-Won Kim. 2007. Nutritional Assessment of LOHAS Drink with Organic Products. *Korean J Food & Nutr*. 20(4). p406-413.
160. Jin-Woong Jeong, Dong-Jin Kwon, Jin-Bong Hwang and Yong-Jin Jo. 1994. Influence of the Extraction Method On Quality of Citron Juice. *Korean J Food Sci Technol*. 26(6). p704-708.
161. Kyoung-Suck Sohn, Eun-Ju Seog and Jun-Ho Lee. 2006. Quality Changes Of Carrot Juice As Influenced by Clarification Methods. *Food Engineering Progress*. 10(1). p48-53.
162. Gee-Dong Lee, Seong-Hyek Kwon, Myung-Hee Lee, Suk-Kyung Kim, Gil-Jae Joo and Joong-Ho Kwon. 2004. Change of Organoleptic Properties with Heating Concentration of Oriental Melon Juice. *Korean J Food Preservation*. 11(1). p130-133.
163. Jaeger. S. R., John M. Rose (2008). Stated choice experiment, contextual influences and food choice: A case study. *Food Quality and Preference*, 19, 539-564.
164. Jahn, G., M. Schramm, and A. Spiller (2005). The Reliability of Certification: Quality Labels as a Consumer Policy Tool. *Journal of Consumer Policy*, 28, 53-73.
165. Kjaer, T. (2005). A review of the discrete choice experiment with emphasis on its application in health care. *Health Paper Economics*. University Of Southern Denmark.
166. Kuhfeld. W.F (2005). *Marketing Research Methods In SAS*. SAS 9.1 Edition TS-722. Cary, NC, USA: SAS Insitute Inc.

167. Kim SD, Lee JS, Kim MK. 1994. Fermentation of acidic beverage with dropped peach. J East Asian Society of Dietary Life 4(3): 91-102.
168. Jeong YJ, Lee MH. 2000. A view and prospect of vinegar industry. Food Industry and Nutrition 5: 7-12.
169. Kim SD, Jang KS, Kim MK. 1994. Fermentation of apple vinegar in the farmhouse. J East Asian Society of Dietary Life 4: 75-86.
170. Jeong YJ, Lee GD, Kim KS. 1998. Optomization for the fermentation condition of persimmon vinegar using response surface methodology. Korean J Food Sci Technol 30: 1203-1208.
171. Kim YT, Seo KI, Jung YJ, Lee YS, Shim KH. 1997. The production of vinegar using citron(Citrus junos Seib.) juice. J East Asian of Dietary Life 7: 301-307.
172. Louviere, J. J., David A. Hensher & Joffre D. Swait (2000). Stated Choice Methods- Analysis and Applications. United Kingdom: Cambridge University Press.
173. Teratanavat, R., Neal H. Hooker (2006). Consumer Valuations and Preference Heterogeneity for a Novel Functional Food. Journal of Food Science, Vol. 71, Nr. 7, 533-541.
174. Train, K. E. (2006). Discrete Choice Methods with Simulation. New York: Cambridge University Press.

#### <특 허>

1. 등록번호 10-0540607, 초고압을 이용한 전분 가수분해방법
2. 공개번호 10-2009-0040540, 초고압 처리를 이용한 레토르트 야채죽의 제조방법
3. 공개번호 10-2005-0108333, 쌀 및 곡물류를 배합한 무균화 즉석 죽상 이유식의 제조방법
4. 공개번호 10-2006-0081446, 쌀이유식
5. 공개번호 특2001-0079029, 죽상 이유식의 조성물 및 제조방법
6. 등록번호 10-0887699, 초고압을 이용한 하이드록시프로필화 전분 제조방법
7. 등록번호 10-0893571, 초고압을 이용한 가교화 전분의 제조방법
8. 등록번호 10-0893568, 초고압을 이용한 초산전분의 제조방법
9. 공개번호 10-2008-0110129, 영양성분과 성장촉진성분의 균형을 취한 성장촉진용 식품조성물
10. 민영대, 과자재료용 인조미의 제조방법, 특허 제10-2004-0063151
11. 류영태, 오징어 빵튀기의 제조방법, 특허 제10-2001-0015828
12. 주식회사농심, 야채 스낵의 제조 방법, 특허 제10-2004-0047868
13. 크라프트 후드스, 인크. 데보라 엘.겔빈, 저지방 또는 무지방 그라놀라 곡물 믹스 및 그 의 제조 방법, 특허 제10-1993-0016994
14. 한국식품개발연구원, 기능성과 조직감이 개선된 강정의 제조방법, 특허 제10-2000-0050848
15. 박양균, 다시마를 첨가한 쌀 압출 스낵, 특허 제10-2004-0064905
16. 디에스엠아이피어셋츠비. 브이, 쌀-기재 식품 조성물 및 그의 제조방법 특허출원 10-2006-7009720
17. 산토리 가부시키가이샤, 식물 가공품의 제조방법 특허출원 10-2005-7006778
18. 윤형목, 들깨송이를 이용하여 부각을 만드는 방법 및 그 방법에 의해 제조된 들깨송이 부각 특허출원 10-2001-0065735

19. 율형목, 풋고추를 이용하여 부각을 만드는 방법 및 그 방법에 의해 제조된 고추부각 특허출원 10-2001-006578
20. (주)머쉬토피아, 천연 안토시아닌색소를 첨가한 새송이 버섯 스낵 제조방법 특허출원 10-2005-0133026
21. 특허공개 83-001703, 활성고(活性高) 대두단백질(함량 90% 이상)의 제조방법
22. 특허공개 1991-0005270, 쌀과 분리대두단백을 소재로한 인조육의 제조방법 및 장치
23. 특허공개 10-2008-0114069, 검정콩에서 추출한 단백질과 안토시아닌 추출액을 이용한 기능성 콩소시지 및 그의 제조방법
24. 특허공개 10-2008-0114072, 조식콩단백질을 이용한 콩소시지 제조방법
25. 특허등록 10-0350827-0000, 콩을 주원료로 한 햄과 소시지 타입의 두류가공품의 제조방법
26. 등록번호 FR-0001240, Method for Preserving Fruit Preparation by very High Pressure Processing And Resulting Fruit Preparation
27. 등록번호 US-0775698 , Ready-To-Eat Food for Infants or Babies and Method for Its Production
28. 등록번호 US-0651113 , Feeding children with hard/soft spoon products
29. 등록번호 US-0001629 , Baby Food and Infant Formula Compositions
30. 등록번호 US-0497172 , Baby-food compositions enhancing visual acuity and methods therefor

#### <웹사이트>

1. 국립강릉대학교 식품과학과 홈페이지 <http://www.fs.kangnung.ac.kr>
2. 월간포장 <http://www.packnet.co.kr>
3. 조선일보 <http://www.chosun.com>
4. 국립농산물품질관리원 <http://www.naqs.go.kr/>
6. 사이버 친환경 농업관 <http://www.greenjn.com>
7. 한국농촌경제연구원 <http://www.krei.re.kr/>
8. 한국외식정보(주) [www.foodbank.co.kr](http://www.foodbank.co.kr)
9. 푸드투데이 [www.foodtoday.or.kr](http://www.foodtoday.or.kr)
10. 경기도 통계연보. [http://www.gg.go.kr/gg/site/html/gg/6/int\\_06\\_01\\_2007.html?decorator=gg6&dummy=1234770057998](http://www.gg.go.kr/gg/site/html/gg/6/int_06_01_2007.html?decorator=gg6&dummy=1234770057998)
11. 국가통계포털. <http://www.kosis.kr/>
12. 국립농산물품질관리원 친환경농산물정보시스템. <http://www.enviagro.go.kr/main.jsp>
13. 농림수산식품부 훈령/예규/고시. [http://www.mifaff.go.kr/USR/WPGE0201/m\\_89/DTL.jsp](http://www.mifaff.go.kr/USR/WPGE0201/m_89/DTL.jsp)
14. 법제처 종합법령정보센터. <http://www.klaw.go.kr/>
15. 서울시 통계연보. [http://www.seoul.go.kr/v2007/publicinfo/statistics/data/4\\_03\\_4.html](http://www.seoul.go.kr/v2007/publicinfo/statistics/data/4_03_4.html)