

GA0351 - 0220

최    중
연구보고서

항산화 · 면역활성 · 항암소재를 이용한  
냉동유제품 개발

The development of Freezing Dairy product using  
Antioxidation · Immunoactivity · Antitumor material

연구기관  
한국식품개발연구원

농림부

## 제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “ 향산화·면역활성·항암소재를 이용한 냉동유제품 개발 ”  
과제의 최종 보고서로 제출합니다.

2002. 11. 15.

주관연구기관명 : 한국식품개발연구원

총괄연구책임자 : 임 상 동(책임연구원)

연 구 원 : 김 기 성(책임연구원)

연 구 원 : 한 찬 규(책임연구원)

연 구 원 : 김 영 봉(선임연구원)

연 구 원 : 심 진 아(위촉연구원)

# 요 약 문

## I. 제 목

항산화·면역활성·항암소재를 이용한 냉동유제품 개발

## II. 연구개발의 목적 및 중요성

국내의 아이스크림은 독특한 향이나 제품의 특성을 내세울만한 것이 없이 이미 알려져 있는 딸기, 초코렛, 바닐라 등의 소재에서 크게 벗어나지 못하여 다양한 소비층을 공략하지 못하고 있을 뿐만 아니라 캐릭터를 이용한 제품판매 활성화를 통해 정체된 시장에 활기를 불어 넣으려는 실정이다. 이와같이 소비자의 욕구는 매년 변화하고 있는데 반하여 업체에서는 그 욕구를 충족시키지 못하여 외국 브랜드제품에 시장을 빼앗기고 있는 실정이다.

다행스럽게도 최근에는 천연소재를 이용하는 등 한약재를 이용한 제품이 유통량 증가를 보이고 있어 소비자들이 점차 전통식품 내지 건강지향적인 기능성 소재에 대해 관심이 집중되어가고 있다. 이에따라 한국 특유의 기호성있고 기능성이 있는 아이스크림을 개발함으로써 국제경쟁력과 함께 국내 소비층이 청소년 및 젊은 여성층에만 국한되던 것을 장년 여성, 남성층에 이르기 까지 소비층을 확대시켜 아이스크림 판매 신장에 기여할 것으로 본다. 또한 적재된 분유의 소비를 해소함으로써 낙농가 소득증대에 기여하는 것이 이 연구의 목적이다.

## III. 연구개발 내용 및 범위

### 1. 연구개발사업 목표

- 가. 항산화소재를 이용한 냉동유제품 개발
- 나. 면역활성소재를 이용한 냉동유제품 개발
- 다. 항암소재를 이용한 냉동유제품 개발

## 2. 연구의 내용 및 범위

### 가. 향산화소재를 이용한 냉동유제품 개발

- 1) 국내외 관련자료 조사
- 2) 향산화소재를 대상으로 냉동유제품에 적합한 소재선발
- 3) 기능성 소재의 전처리조건 설정
- 4) 기능성 소재의 적정 첨가수준 설정
- 5) 제품개발 및 소재의 생리기능성 조사

### 나. 면역활성소재를 이용한 냉동유제품 개발

- 1) 국내외 관련자료 조사
- 2) 면역활성소재를 대상으로 냉동유제품에 적합한 소재선발
- 3) 기능성 소재의 전처리조건 설정
- 4) 기능성 소재의 적정 첨가수준 설정
- 5) 제품개발 및 소재의 생리기능성 조사

### 다. 항암소재를 이용한 냉동유제품 개발

- 1) 국내외 관련자료 조사
- 2) 항암소재를 대상으로 냉동유제품에 적합한 소재선발
- 3) 기능성 소재의 전처리조건 설정
- 4) 기능성 소재의 적정 첨가수준 설정
- 5) 제품개발 및 소재의 생리기능성 조사

## IV. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

### 1. 연구개발결과

#### 가. 향산화소재를 이용한 냉동유제품 개발

- 1) 향산화소재를 대상으로 냉동유제품에 적합한 소재선발

냉동유제품에 적합한 소재를 선별하기 위하여 19종의 소재를 대상으로 관능 검사한 결과 매우적합은 단삼, 당귀미, 쇠비름, 쑥, 자초, 홍화씨 등 6종이었고, 적합은 녹차 등 4종, 보통은 도인 등 6종, 부적합은 두충 등 3종으로 나타났다.

항산화력과 가공적성을 참고로하여 선발한 결과 녹차, 솔잎, 썩, 홍화씨, 자초, 단삼, 당귀미 및 쇠비름 등 8종이었다.

#### 2) 기능성 소재의 전처리조건 설정

소재 종류별로 3시간 추출후의 가용성고형물 함량을 비교한 결과 소재중에서 당귀미(69Brix) 다음으로 갈근(41Brix)이 가장 많이 추출된 반면 도인, 방아잎, 붉나무, 홍화씨, 썩 등은 추출정도가 매우 낮았다.

용매간에는 물 25% + 에탄올 75%를 사용한 용매가 가장 높은 수율을 얻었고, 다음으로는 물 50% + 에탄올 50%, 에탄올 100%, 물 75% + 에탄올 25%, 물 100%순이었다.

선발된 8종의 소재중 열수추출물과 75% 에탄올 추출물을 첨가한 아이스크림에 대하여 관능검사를 실시한 결과 단삼, 녹차, 쇠비름 등의 3종은 에탄올추출물, 자초, 당귀미, 썩, 솔잎, 홍화씨 등 5종은 열수추출물을 첨가한 아이스크림이 우수하였다.

#### 3) 기능성 소재의 적정 첨가수준 설정

선발된 8종의 아이스크림의 배합비를 보면 기본 믹스인 생크림(35%) 34.28%, 탈지분유 11.38%, 설탕 10.0%, 물엿 5.0%, 유화안정제 0.3%이며, 썩제품은 열수추출물 2%(Bx2.5)와 분말1%, 녹차제품은 75%에탄올추출물 3%(Bx16), 자초제품은 열수추출물 5%(Bx11)와 색소 0.05%, 홍화씨제품은 열수추출물 3%(Bx1), 단삼제품은 75%에탄올추출물 5%(Bx15), 당귀미제품은 열수추출물 3%(Bx10), 쇠비름제품은 75%에탄올추출물 5%(Bx7), 솔잎제품은 열수추출물 1%(Bx7), 색소 0.2%와 향료 0.1%이었다.

#### 4) 제품개발 및 소재의 생리기능성 조사

생크림, 탈지분유, 설탕, 물엿, 유화안정제 등 믹스원료를 65℃로 하여 용해시킨 다음 여과 및 균질(63~77℃/1400~2500psi)을 거쳐 80~85℃/20초간 살균 후 0~5℃로 냉각된 상태에서 소재를 첨가하고 4~24시간 숙성시킨다. 동결(증량을95~105%, 온도 -2~-6℃)을 거치고 충전 및 포장을 한 다음 경화(-20~-40℃/40~60분)와 동시에 냉동저장하였다.

동물실험 결과 9종의 소재 중 뽕잎, 녹차, 당귀미, 솔잎, 자초, 홍화씨 성분은 혈장과 간의 지질과산화물(TBARS) 수준을 낮추는 것으로 사료되었다.

#### 나. 면역활성소재를 이용한 냉동유제품 개발

##### 1) 면역활성소재를 대상으로 냉동유제품에 적합한 소재선발

냉동유제품에 적합한 소재를 선별하기 위하여 15종의 소재를 대상으로 관능검사한 결과 매우적합은 계피, 토마토 등 2종이었고, 적합은 구기자 등 4종, 보통은 감초 등 5종, 부적합은 인삼 등 4종으로 나타났다.

##### 2) 기능성 소재의 전처리조건 설정

소재 종류별로 3시간 추출후의 가용성고형물 함량을 비교한 결과 소재중에서 산수유(19Brix)가 가장 많이 추출된 반면 계피 및 울금은 추출정도가 매우 낮았다.

##### 3) 기능성 소재의 적정 첨가수준 설정

선발된 4종의 아이스크림의 배합비를 보면 기본 믹스인 생크림(35%) 34.28%, 탈지분유 11.38%, 설탕 10.0%, 물엿 5.0%(실크아이스크림은 함수결정포도당 2%, 아이스당 6%), 유화안정제 0.3%(실크아이스크림 0.4%)이며, 계피제품은 계피분말 0.2%, 커피믹스 2%, 아가리쿠스제품은 아가리쿠스분말 0.3%, 밤분말 0.6%, 파쇄 잣 1.4%, 토마토제품은 토마토 착즙액(20Bx) 5%, 땅콩분말 0.5%, 또는 토마토착즙액(4Bx) 10%, 계피분말 0.1%, 실크제품은 실크농축액(18Bx)3%, 사과농축액(50Bx)1%, 체리향 0.1%, 미시간체리 8%이었다.

##### 4) 제품개발 및 소재의 생리기능성 조사

1년차의 제공공정과 동일하며, 동물실험 결과 5종의 소재 중 인삼 및 아가리쿠스 버섯이 우수한 것으로 나타났다.

#### 다. 향암소재를 이용한 냉동유제품 개발

##### 1) 향암소재를 대상으로 냉동유제품에 적합한 소재선발

냉동유제품에 적합한 소재를 선별하기 위하여 16종의 소재를 대상으로 관능검사한 결과 매우적합은 없었고, 적합은 대추 등 7종, 보통은 패장근 등 4종, 부적합은 삼릉 등 5종으로 나타났다.

##### 2) 기능성 소재의 전처리조건 설정

소재 종류별로 3시간 추출후의 가용성고형물 함량을 비교한 결과 소재중에서 호박(12Brix) 다음으로 용규초(11Brix)이 가장 많이 추출된 반면 와송, 백복령, 활나물 등은 추출정도가 매우 낮았다.

### 3) 기능성 소재의 적정 첨가수준 설정

동물실험을 통해 선발된 4종의 아이스크림의 배합비를 보면 기본 믹스인 생크림(35%) 34.28%, 탈지분유 11.38%, 설탕 10.0%, 물엿 5.0%, 유화안정제 0.3%이며, 운지제품은 배्यू레 7%, 사과퓨레 5%, 운지단백다당체분말 0.7%, 영지제품은 배्यू레 7%, 사과퓨레 5%, 영지단백다당체분말 0.7%, 아가리쿠스제품은 배्यू레 7%, 토마토퓨레 5%, 아가리쿠스균사체분말 0.7%, 단호박제품은 배्यू레 7%, 사과퓨레 5%, 단호박분말 0.7% 이었다.

### 4) 제품개발 및 소재의 생리기능성 조사

1년차의 제공공정과 동일하며, 항암능력을 고려하여 버섯류(단백다당체, 균사체) 등 4종과 단호박을 선발하여 동물실험을 실시한 결과 아가리쿠스 균사체, 영지 및 운지 단백질다당체, 단호박이 우수한 것으로 사료되었다.

## 2. 활용에 대한 건의

3차년도에 걸쳐 항산화·면역활성·항암소재를 이용한 냉동유제품 개발을 위하여 국내에서 주로 생산되는 한약재 등 천연소재를 대상으로 냉동유제품과 접목한 선발, 전처리조건, 제품개발 및 소재의 생리기능성 조사 등의 연구결과는 국내외적으로 이에대한 연구검토가 없는 것으로 보이며, 냉동유제품의 특성상 국내 소비층이 주로 청소년층에만 국한되던 것을 중장년층으로 확대시킬 것으로 예측된다. 최근에는 소비자들이 점차 전통식품 내지 건강지향적인 기능성 소재에 대한 관심이 집중되고 있어 기술이전하는데 크게 어려울 것으로 보이지 않는다. 연구결과는 참여업체인 흥영식품이 기술이전을 할 예정이다.

## SUMMARY

### I. Title

The development of Freezing Dairy product using Antioxidation · Immunoactivity · Antitumor material

### II. Abstract

To select anti oxidation agent from oriental herbs, 19 kinds of herbs were surveyed through anti oxidation test and sensory evaluation. Among 19 kinds herbs, 8 kinds were selected and optimum condition for the extraction of useful ingredient. As an additives for the ice cream products, 3 kinds including Ginseng were effective in ethanol extract and 5 kinds including Jacho were effective in hot water extract. As a result of animal test, 6 kinds including green tea were effective. As a result of sensory evaluation for the 15 kinds of immuno-active agent, cinnamon and tomato were valuable as a additive for the ice cream product. On the other hand, 5 kinds including Ginseng and Agaricus were proven to be effective as a immuno-active as a result of animal test.

As a result of sensory evaluation for the 16 kinds of antitumor agent, 7 kinds including jujubee were effective for the antitumor activity. On the other hand, nitrogenous polysaccharide and mycelium of mushroom and pumpkin were effective as an antitumor agent as a result of animal test.



## CONTENTS

- Chapter I. Introduction
  - Section 1. Objectives and the scope of the study
    - 1. Objectives of the study
    - 2. The scope of the study
  - Section 2. The trend of domestic Freezing Dairy product
  - Section 3. The trend of Domestic Oriental herbs industry
  - Section 4. The trend of Domestic and Foreign technology
- Chapter II. Materials and Methods
  - Section 1. Material
  - Section 2. Formula of Icecream Mix
  - Section 3. Preparation of oriental herbs
  - Section 4. Preparation of natural material
  - Section 5. Analysis
  - Section 6. Animal experiments
- Chapter III. Development of freezing dairy products using antioxidation materials
  - Section 1. Introduction
  - Section 2. Results and Discussion
    - 1. Survey of Domestic and Foreign
    - 2. Selection of optimum natural material
    - 3. Preparation condition of natural material
    - 4. Dosage of natural material
    - 5. Development of product and animal experiments
- Chapter IV. Development of freezing dairy products using immunoactivity materials
  - Section 1. Introduction

Section 2. Results and Discussion

1. Survey of Domestic and Foreign
2. Selection of optimum natural material
3. Preparation condition of natural material
4. Dosage of natural material
5. Development of product and animal experiments

Chapter V. Development of freezing dairy products using antitumor materials

Section 1. Introduction

Section 2. Results and Discussion

1. Survey of Domestic and Foreign
2. Selection of optimum natural material
3. Preparation condition of natural material
4. Dosage of natural material
5. Development of product and animal experiments

Reference

# 목 차

## 제 1 장 서 론

### 제 1 절 연구개발의 목적과 범위

1. 연구목적
2. 연구범위

### 제 2 절 냉동유제품 산업의 현황

### 제 3 절 한약재 재배업의 현황

### 제 4 절 국내외 관련기술의 현황

## 제 2 장 재료 및 방법

### 제 1 절 재료

### 제 2 절 아이스크림 믹스 배합비

### 제 3 절 한약재의 전처리

### 제 4 절 천연소재의 전처리

### 제 5 절 제품분석

### 제 6 절 소재에 대한 동물실험

## 제 3 장 항산화소재를 이용한 냉동유제품 개발

### 제 1 절 서설

### 제 2 절 결과 및 고찰

1. 국내외 관련자료 조사
2. 항산화소재를 대상으로 냉동유제품에 적합한 소재선발
3. 기능성 소재의 전처리조건 설정
4. 기능성 소재의 적정 첨가수준 설정
5. 제품개발 및 소재의 생리기능성 조사

#### 제 4 장 면역활성소재를 이용한 냉동유제품 개발

##### 제 1 절 서설

##### 제 2 절 결과 및 고찰

1. 국내외 관련자료 조사
2. 면역활성소재를 대상으로 냉동유제품에 적합한 소재선발
3. 기능성 소재의 전처리조건 설정
4. 기능성 소재의 적정 첨가수준 설정
5. 제품개발 및 소재의 생리기능성 조사

#### 제 5 장 항암소재를 이용한 냉동유제품 개발

##### 제 1 절 서설

##### 제 2 절 결과 및 고찰

1. 국내외 관련자료 조사
2. 항암소재를 대상으로 냉동유제품에 적합한 소재선발
3. 기능성 소재의 전처리조건 설정
4. 기능성 소재의 적정 첨가수준 설정
5. 제품개발 및 소재의 생리기능성 조사

#### 참고문헌

# 제 1 장 서 론

## 제1절 연구개발의 목적과 범위

### 1. 연구목적

국내의 아이스크림은 독특한 향이나 제품의 특성을 내세울만한 것이 없이 이미 알려져 있는 딸기, 초코렛, 바닐라 등의 소재에서 크게 벗어나지 못하여 다양한 소비층을 공략하지 못하고 있을 뿐만 아니라 캐릭터를 이용한 제품판매 활성화 등을 통해 정체된 시장에 활기를 불어 넣으려는 실정이다. 이와같이 소비자의 욕구는 매년 변화하고 있는데 반하여 업체에서는 그 욕구를 충족시키지 못하여 외국 브랜드제품에 시장을 빼앗기고 있는 실정이다.

다행스럽게도 최근에는 천연소재를 이용하는 등 한약재를 이용한 제품이 유통량 증가를 보이고 있어 소비자들이 점차 전통식품 내지 건강지향적인 기능성 소재에 대해 관심이 집중되어가고 있다. 이에따라 한국 특유의 기호성있고 기능성이 있는 아이스크림을 개발함으로써 국제경쟁력과 함께 국내 소비층이 청소년 및 젊은 여성층에만 국한되던 것을 장년 여성, 남성층에 이르기 까지 소비층을 확대시켜 아이스크림 판매 신장에 기여할 것으로 본다. 또한 적재된 분유의 소비를 해소함으로써 낙농가 소득증대에 기여하는 것이 이 연구의 목적이다.

### 2. 연구범위

이 연구의 최종 목표는 항산화·면역활성·항암소재를 이용한 냉동유제품 개발이다.

이 최종목표를 달성하기 위한 1차년도 연구개발 사업의 목적은 항산화소재를 이용한 냉동유제품 개발이며, 동연도 연구의 내용은 항산화소재를 대상으로 냉동유제품에 적합한 소재선발, 기능성 소재의 전처리조건 설정, 기능성 소재의 적정

첨가수준 설정, 제품개발 및 소재의 생리기능성 조사이다. 2차년도 연구목적은 면역활성소재를 이용한 냉동유제품 개발이며, 동연도 연구의 내용은 면역활성소재를 대상으로 냉동유제품에 적합한 소재선발, 기능성 소재의 전처리조건 설정, 기능성 소재의 적정 첨가수준 설정, 제품개발 및 소재의 생리기능성 조사이다. 3차년도(최종년도)의 연구목적은 항암소재를 이용한 냉동유제품 개발이며, 동연도 연구의 내용은 항암소재를 대상으로 냉동유제품에 적합한 소재선발, 기능성 소재의 전처리조건 설정, 기능성 소재의 적정 첨가수준 설정, 제품개발 및 소재의 생리기능성 조사이다.

## 제2절 냉동유제품의 현황

지난 2001년 아이스크림류 시장은 사상 처음으로 1조원시장 돌파에 한발 다가섰다. 이와같은 성장원인은 때이른 무더위와 함께 아이스크림과 대체관계를 가진 과일가격의 폭등영향으로 아이스크림업체가 초호황 국면을 맞은 데다 롯데제과, 해태제과, 빙그레, 롯데삼강 등 4사가 공격적인 마케팅을 전개하여 시너지 효과를 발휘했기 때문으로 풀이된다. 2001년도 아이스크림류 시장규모는 2000년 7,330억원 대비 36% 증가한 9,968억원이었다.

표 1. 제품군별 매출현황

(단위 : 억원, %)

구 분	1999년		2000년	
	매출액	시 장 점 유 율	매출액	시 장 점 유 율
바 류	2,741	37.5	2,932	40.0
콘 류	1,133	15.5	1,048	14.3
펜 슬 류	1,309	17.9	1,341	18.3
홀타입류	1,192	16.3	968	13.2
컵 류	936	12.8	1,041	14.2
합 계	7,311	100.0	7,330	100

자료 : 관련업체(롯데제과, 빙그레, 해태제과, 롯데삼강 4사 기준)

표 2. 업체별 매출현황

(단위 : 억원, %)

구 분	1999년		2000년		2001	
	매출액	시장점유율	매출액	시장점유율	매출액	시장점유율
롯데제과	2,771	37.9	2,807	38.3	3,835	38.5
해태제과	1,645	22.5	1,708	23.3	2,255	22.6
빙그레	1,667	22.8	1,642	22.4	2,224	22.3
롯데삼강	1,228	16.8	1,173	16	1,654	16.6
합계	7,311	100	7,330	100	9,968	100

아이스크림 전문점 시장은 상위업체 기준 지난 2000년 1,189억원규모에서 지난 2001년에는 30% 증가한 1,550억원 규모를 형성한 것으로 추정되고 있으며, 올해에는 32% 증가한 2,057억원의 시장이 형성될 것으로 전망된다. 지난해 업체별 매출액을 보면 베스킨라빈스는 520개 점포에서 820억원의 매출을 달성했으며, 올해에는 560개 점포에서 10% 상승한 902억원의 매출을 목표로 하고 있다. 한국하겐다즈는 12개 점포에서 150억원의 매출을 달성했으며, 올해에는 20개 점포에서 200억원의 매출을 목표로 하고 있다.

나뚜루는 80개의 점포에서 100억원의 매출을 달성해 전년대비 약 25%의 성장률을 기록했다. 이에따라 올해에는 50% 늘어난 150억원의 매출목표를 세우고 있으며, 점포수도 150개 이상은 무난히 달성할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

기존의 아이스크림은 유지방이 높은 크림에 다른 당류등을 첨가하고 과실류(딸기, 파인애플), 견과류(아몬드, 호도)나 바닐라 또는 초코렛 등을 첨가 시판하고 있으나 대부분이 어린이 취향에 맞게 제조되어 있고 또한 칼로리함량이 높아 비만의 원인이 되고 있어 성인 뿐만아니라 어린이에게도 회피하는 현상에 이르렀다. 또한 UR등으로 유제품이 시장개방됨에 따라 외국의 유명브랜드들이 앞다투어 진출함에 따라 국내 아이스크림의 활로는 점차 위축되어가고 있는 실정이다. 현재까지 수입 아이스크림 브랜드는 20여개가 넘고 있는데, 국내 상륙에 성공한 비알코리아의 베스킨라빈스는 독특한 천연향을 수입하여 80종의 아이스크림 중 31가지를 각 매장에 선보이되 매일 로테이션 방식을 채택하는 한편, 3개월 단위로 3가지씩 신제품을 출시해 항상 새로운 제품을 개발하는 역동적인 이미지를 효과

적으로 부각시키고 있다. 반면, 하겐다즈의 성공의 비결은 고유지방, 고밀도 맛의 매력에 있다. 하겐다즈 아이스크림이 부드러우면서 진한 맛을 내는 것은 오버런 이후 공기함유량을 20% 이하로 줄이는 별도과정을 거치기 때문인 것으로 알려져 있다.

그러나, 국내의 아이스크림은 독특한 향이나 제품의 특성을 내세울만한 것이 없이 이미 알려져 있는 딸기, 초코렛, 바닐라 등의 소재에서 크게 벗어나지 못하여 다양한 소비층을 공략하지 못하고 있을 뿐만아니라 캐릭터를 이용한 제품판매 활성화를 통해 정체된 시장에 활기를 불어 넣으려는 실정이다. 이와같이 소비자의 욕구는 매년 변화하고 있는데 반하여 업체에서는 그 욕구를 충족시키지 못하여 외국 브랜드제품에 시장을 빼앗기고 있는 실정이다.

표 3. 아이스크림 전문점 현황

(단위 : 억원, 개소)

브랜드명	업체명	매출액		점포수
		2001년	2002년(목표)	2002년4월말기준
베스킨라빈스	비알코리아	820	902	530
하겐다즈	한국하겐다즈	150	200	9
돌로미터	프리젤코리아	60	100	160
나뚜루	롯데제과	100	150	115
떼르드글라스	티지인터내셔널	178	300	170
코니아일랜드	코니아일랜드	50	70	170
다윈다트	AP트레이딩	50	70	155
TCBY	한국TCBY	68	90	72
데어리퀸	코린인터내셔널	20	40	45
블루바니아아이스크림	한길	15	25	72
띠리에	띠리에	25	70	16
샤베르	동신통상샤베르	14	40	82

다행스럽게도 최근에는 녹차, 홍삼, 대추 등과 같은 천연소재를 이용하는 제품이 유통량 증가를 보이고 있어 소비자들이 점차 전통식품 내지 건강지향적인 기



능성 소재에 대해 관심이 집중되어가고 있다. 이에따라 한국 특유의 기호성있고  
 기능성이 있는 아이스크림을 제조함으로써 국제경쟁력과 함께 국내 소비층이 청  
 소년 및 젊은 여성층에만 국한되던 것을 장년 여성, 남성층에 이르기 까지 소비  
 층을 확대시켜 아이스크림 판매 신장에 기여할 것으로 본다.

### 제3절 한약재의 현황

세계적인 무역자유화 추세와 중국과의 수교로 저가의 중국 한약재가 우리나  
 라에 상륙함으로써 국내 시장을 교란하고 있는 것으로 알려지고 있다. 약용작물  
 의 전국재배면적은 1994년의 15,300ha에서 2000년에는 약 10,000ha까지 줄어들고  
 있다. 생산실적을 보면 표9와 같이 생산량은 30,768톤이었으며, 품목별로는 당  
 귀, 황기, 작약 순으로 생산량 차이가 뚜렷하였으며 재배되는 약재도 변천하고  
 있음을 알 수 있다. 한약재 수입액은 1990년 1,800만 달러에서 2000년에는 5,400  
 만 달러로 확대되고 있어서 국내 생산이 급격하게 수입으로 대체되고 있음을 알  
 수 있다.

한약재의 수급실태를 보면 전체적으로 국내 생산과 소비가 모두 확대되고 있으  
 나 특히 공급에 있어서는 수입의 비중이 늘어나고, 수요에 있어서는 수출의 비중  
 이 줄어들고 있다.

한약재의 공급실태를 보면 1985~2000년 기간 중 국내재배량은 연평균 4.5%씩 증  
 가한데 비해 수입량은 13.9%씩 증가함으로써 국내 공급량 중 수입한약재의 비중  
 이 1985년 17.4%에서 2000년에는 54.1%로 확대되고 있다. 한약재는 다른 작물에  
 비해 생산비가 적게들고 소득이 안정적이었기 때문에 이 기간중 재배면적과 단수  
 가 약 3배정도의 높은 성장을 보였다. 그럼에도 불구하고 전체 공급량중 수입한  
 약재의 비중이 늘어나는 것은 야생채취량의 감소와 국산한약재의 경쟁력 약화에  
 따른 수입대체에서 그 원인을 찾아야 할 것이다. 수요측면에서 한약재는 1985~  
 2000년 기간 중 수출수요가 연평균 2.14%씩 감소하고, 국내소비는 8.2%의 높은  
 성장을 하는 것으로 나타났다. 그 동안 야생 한약재를 중심으로 수출이 이루어져  
 왔으나 최근 야생채취량이 뚜렷하게 줄어들고, 수출산업으로서 한약재에 대한 인  
 식과 관심부족으로 한약재의 수출이 크게 줄어들고 있다.

최근 몇 년사이 기능성 식품소비의 증가와 함께 한약재에 대한 수요가 급격하  
 게 증가하고 있음에도 불구하고 한약재 자급율은 1990년 77%에서 2001년에는 49%

로 줄어들고 있다. 한약재 산업의 당면과제로는 생산측면에서 불 때 호당 경작규모가 영세하며, 경지정리 등 생산기반 구축이 어려운 산간 구릉지에서 재배되고 있기 때문에 기계화를 통한 생산비 절감이 어렵다는 점을 들 수 있다. 또한 약용작물의 생산은 제한된 소비량을 몇몇 주산지에서 공급하고 있기 때문에 연작피해와 함께 몇몇 업체에 의한 매점매석 가능성이 크다. 유통측면에서도 한약재는 생산에서 소비까지 7~8단계를 거치며 포전매매가 성행하고 있다. 특히 한약재는 품질 규격화나 표준화가 미흡하고 안정적인 판로가 없기 때문에 수급과 가격이 매우 불안정하다. 이 밖에도 저가 외국산 한약재가 범람하여 국산한약재와 문란하게 유통되고 있다는 점에서 차별적인 유통을 통해 생산자와 소비자를 보호하는 것도 매우 시급한 과제이다.

표 4. 생약 생산실적

(단위 : 톤)

	계	시호	지황	당귀	목단	작약	황기	맥문동	기타
1990	22,822	374	1,402	2,624	353	3,361	2,739	114	11,855
1991	25,646	400	751	2,061	362	3,258	2,207	173	16,434
1992	31,187	401	589	3,243	421	5,808	2,530	205	17,990
1993	37,393	526	763	6,631	341	5,572	3,203	186	20,171
1994	35,295	640	594	5,305	292	5,272	3,115	245	19,832
1995	41,980	598	991	7,044	250	5,230	3,332	388	24,147
1996	42,769	258	801	3,749	137	3,877	3,750	246	29,951
1997	39,492	246	544	4,812	116	2,978	4,579	400	25,817
1998	30,494	132	390	3,022	126	2,026	2,399	320	22,079
1999	29,504	72	628	2,649	66	1,135	2,094	154	22,706
2000	30,141	93	484	3,232	43	770	1,835	270	23,414
2001	30,798	78	521	3,604	30	910	1,932	216	23,507

자료 : 농림부(2002)

표 5. 연도별 한약재의 수급실태

(단위 : 톤)

년 도	수급량	한약재 공급		한약재 수요	
		국내재배	수 입	국내소비	수 출
1985	15,267	12,616(82.6)	2,651(17.4)	13,331(87.3)	1,936(12.7)
1990	33,142	22,822(68.9)	10,320(31.1)	29,674(89.5)	3,468(10.5)
1995	74,751	41,980(56.2)	32,271(43.8)	71,537(95.7)	2,714(4.3)
2000	65,615	30,141(45.9)	35,474(54.1)	64,331(98.0)	1,284(2.0)
연평균성장률(%)	7.56	4.45	13.85	8.19	-2.07

자료 : 농림부 (2002)

## 제4절 국내외 관련기술의 현황

### 1. 국내 기술 현황

#### 가. 다류의 기술현황

한국인의 평균 지방질 섭취는 1980년대 이후 육류, 계란, 우유 및 유제품 등 동물성 식품 섭취의 증가로 1971년에 15.3%가 1993년에는 19.4%로 증가하는 추세로 이에대한 대처방안이 절실히 요구되고 있다. 그 대처방안의 하나로 기호 음료인 동시에 기능성 음료인 녹차는 동양과 유럽에서의 국제적인 역학조사 결과에서 녹차와 홍차를 마시는 사람은 마시지 않는 사람에 비하여 관상동맥 심장병이 발생할 위험성이 낮은 것으로 보고되고 있다. 녹차의 성분으로는 카테킨(catechin), 카페인, 단백질, 아미노산, 전분, 섬유소, 펙틴 등과 엽록소, 플라보노이드, 안토시안 등의 식물성 색소 그리고 지질, 수지류, 정유, 비타민, 무기질 등이 함유되어 있음이 밝혀졌으며, 이들성분 중 수용성 성분이 48%, 불용성 성분이 52% 정도로 다른 식물에 비해 카테킨을 비롯하여 데아닌(theanine)과 카페인 함량이 많을 뿐만 아니라 칼륨, 불소, 알루미늄 등과 같은 무기질, 비타민 C와 비타민 E 등과 엽록소를 다량 함유하고 있는 것이 특징이다(신, 1994).

현재 우리나라에서 녹차에 대한 연구(신과 남, 1979; 신과 이, 1983; 신, 1985; 조, 1983; 이와 고, 1985; 김 등, 1983; 노, 1995)로는 다양하게 보고되고 있는 가운데 녹차가 지니는 여러 가지 작용으로 보아 체내의 지질대사에 영향을 미칠

것으로 생각되어 순환기계 질환의 예방에 유용하리라 사료된다. 체내 콜레스테롤 및 기타 지방질 대사에 미치는 영향에 관한 연구나 혈청 콜레스테롤을 저하시키는 효과에 대한 연구는 미흡한 실정으로 정과 유(1995)의 녹차 물 추출물에 토코페롤과 레시틴 첨가가 흰쥐의 혈청과 간의 지질대사에 미치는 영향과 녹차가 흰쥐의 혈청 및 간의 지질성분과 항산화계 효소활성도에 미치는 영향 그리고 이 등(1992<sup>o</sup>)의 Wistar Rats에 있어서 체지방 축적에 미치는 식이 단백질 수준, 카페인 및 녹차의 영향에 관한 연구 등이 있다.

표 6. 차 기능성 성분의 특징

성 분	합 량	생 리 작 용	용 도
카 데 킨 ( 산 화 물 포함)	10~18%	항산화, 항돌연변이, 항암, 혈중콜레스테롤 저하, 혈압상승 억제, 혈당상승 억제, 혈소판응집 억제작용, 항균, 항바이러스, 충치예방, 항귀양, 항알러지, 소취, 전자파억제	식품산화방지제, 항균제, 탈취제, 항충치제
플라보놀	0.6~0.7%	모세혈관 저항성 증가, 항산화, 혈압강하, 소취작용	탈취제
카 페 인	2~4%	중추신경 흥분, 수면방지, 강심, 이뇨, 향천식대사항진	수면방지제, 두통, 감기약, 강심제, 알러지경감제
다 당 류	약 0.6%	혈당상승억제(항당뇨)	당뇨병약
비타민 C	150~250mg%	항괴혈병, 항산화, 암예방	
비타민 E	25~70mg%	항산화, 암예방, 항불임	산화방지제
β-카로틴	13~29mg%	항산화, 암예방, 면역력 증강	항산화
GABA	100~200mg% (처리후)	혈압상승억제, 억제성 신경전달	신경안정, 고혈압 GABA차
사 포 닌	약 0.1%	항암, 항염증	
불 소	90~350ppm	충치예방	치약원료
아 연	35~75ppm	미각 이상방지, 피부염 방지, 면역능력 저하억제	
셀 렌	1.0~1.8ppm	항산화, 암예방, 심근장애방지	

자료 : 김(1997)

다류의 생물활성에 관한 연구예를 들어보면 표 7에서 보는 바와 같다.

표 7. 다류의 생물활성 검색

다 류 명	영어 및 학명	생물활성	유효성분	저자
녹 차	Green tea	항산화작용	gallic acid epigallo-catechin, epigallo-catechin gallate	부와 전(1993)
		항산화적 해독작용	수침액	윤과 이(1994)
		항산화효과	물추출물	이와 신(1993)
		Xanthin Oxidase 저해효과	물, 아세톤 추출물	조 등(1993)
		아질산염소제거작용	물, 메탄올 가용, 침전분획	여 등(1994)
		체지방 축적	분말	이 등(1992 <sup>e</sup> )
		카드뮴 제거작용	수침액	김과 이(1994)
		항십이지장 궤양에 미치는 영향	물추출물	최 등(1993)
녹차음료		카드뮴, 납제거효과	열수추출물	최 등(1994 <sup>a,b</sup> )
두충차	<i>Eucommia ulmoides</i>	혈당 및 혈청성분에 미치는 영향	Stevia 첨가	박 등(1981)
생강차	Ginger tea	Antivitamin activity		유와 디엠힐커(1979)
오미자차	Schizandra tea	Antivitamin activity		유와 디엠힐커(1979)
우롱차	Oolong tea	Xanthin Oxidase 저해물질	Flavon-3-ol	안 등(1992)
		항산화적 해독작용	수침액	윤과 이(1994)
		카드뮴 제거작용	수침액	김과 이(1994)
홍 차	Black tea	Antivitamin activity		유와 디엠힐커(1979)
		항산화적 해독작용	수침액	윤과 이(1994)
		카드뮴 제거작용	수침액	김과 이(1994)

#### 나. 생약류의 기술현황

국내에서 재배되고 있는 농림부 지정 주요 재배 약용식물을 중심으로 그 생물활성에 관한 연구가 이루어져 왔다.

표 8. 생약류의 생물활성 검색

식물명	학명	생물활성	유효성분	저자
Propolis		유지산화억제효과	추출용매별	임 등(1994)
가자	<i>Terminalia chebula</i>	면역세포활성화	물추출액	이와 하(1994)
		항산화작용	에테르추출물	김 등(1993 <sup>b</sup> )
		항산화작용	페놀성물질	김 등(1993 <sup>d</sup> )
감잎	<i>Diospyros kaki</i>	암성장억제효과, 항돌연변이효과	핵산분획	김 등(1993 <sup>a</sup> )
녹나무	<i>Cinnamomum camphora</i>	항암작용	물, 유기용매추출물	유 등(1982)
대황	<i>Rheum palmatum</i>	면역세포활성화	물추출물	이와 하(1994)
마황	<i>Ephedra sinica S.</i>	면역세포활성화	물추출물	이와 하(1994)
모과	<i>Chaenomeles sinensis</i>	면역세포활성화	물추출물	이와 하(1994)
목단피	<i>Paenia suffruticosa</i>	항산화작용	gallic acid, epigallocatechin gallate	부와 전(1993)
미연	<i>Coptis japonica</i>	항암작용	물, 유기용매추출물	유 등(1982)
민들레	<i>Taraxacum platycarpum</i>	항균작용, 항산화작용	추출물의 분획별	최 등(1992 <sup>e</sup> )
복분자	<i>Rubus coreanus M</i>	면역세포활성화	물추출물	이와 하(1994)
붉나무	<i>Rhus chinensis</i>	항산화효과	순차용매추출물	최 등(1992 <sup>b</sup> ) 신 등(1992)
		항산화효과	에탄올추출물	최 등(1992 <sup>e</sup> )
비파엽	<i>Eribotrya japonica</i>	암유전자발현의 감소	울솔레산	최 등(1992 <sup>a</sup> )
빈랑	<i>Areca catechu L.</i>	면역세포활성화	물추출물	이와 하(1994)
산사	<i>Crataegus pinnatifida</i>	항산화작용	에테르추출물	김 등(1993 <sup>b</sup> )
		항산화작용	페놀성물질	김 등(1993 <sup>f</sup> )
산수유	<i>Cornus officinalis</i>	면역세포활성화	물추출물	이와 하(1994)
산쑥	<i>Artemisia montata</i>	항산화효과	물, 에테르추출물	이 등(1992 <sup>a</sup> )
산초	<i>Zanthoxylum chinifolium</i>	항산화효과	quercetin, hyperside	문 등(1994)
소목	<i>Caesalpinia sappan L.</i>	면역세포활성화	물추출물	이와 하(1994)

솔잎	<i>Pinus densiflora</i>	항산화작용	HMF	부 등(1994 <sup>b</sup> )
쇠비름	<i>Portulaca oleracea</i>	항산화효과	순차용매분획	이 등(1993 <sup>b</sup> )
어성초	<i>Houttuynia cordata</i>	항산화효과	순차용매분획	이 등(1993)
오미자	<i>Schizandra chinensis</i>	항산화활성	부위별 물추출물	이와 이(1989)
음양곽	<i>Epimedium koreanum</i>	항산화효과	토코페롤, 플라보노이드류	김 등(1992)
백삼		항산화작용	용매별추출액	최 등(1983)
인삼	<i>Radix ginseng</i>	지방산화억제효과	물, 에탄올추출물, 추출박	전 등(1992)
		항산화작용	indophenol 환원물질	김 등(1980)
		항산화작용	페놀성 물질	위 등(1989 <sup>a,b</sup> )
		항산화작용	각종 용매추출물	백 등(1982)
		항산화작용	갈변물질	김 등(1981)
		항산화작용	saponin	이 등(1983)
		항암작용	용매별추출액	유 등(1982)
홍삼		항산화작용	용매별추출액	최 등(1983)
정향	<i>Eugenia caryophyllata</i> T.	면역세포활성화	물추출물	이와 하(1994)
지유	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	면역세포활성화	물추출물	이와 하(1994)
질경이	<i>Plantago asiatica</i>	항산화작용	용매별추출물	최 등(1992 <sup>c</sup> )
초피	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	항돌연변이, 암세포증식억제효과	과피 메탄올	김과 박(1993)
취뿌리	<i>Pueraria thumbergiana</i>	항산화효과	메탄올 추출물	오 등(1990)
택란엽	<i>Eupatorium fortunei</i>	항산화효과	용매별 추출물	최 등(1992 <sup>c</sup> )
패모	<i>Fritillaria ussuriensis</i>	항산화효과	순차용매분획	이 등(1993 <sup>b</sup> )
포공영	<i>Taraxacum mongolicum</i>	항산화효과	용매별 추출물	최 등(1992 <sup>c</sup> )
환삼덩굴	<i>Humulus japonicus</i>	항균성, 항산화성	용매분획별	박 등(1994 <sup>a</sup> )
황금	<i>Scutellaria baicalensis</i>	항암작용	물, 유기용매추출물	유 등(1982)
황기	<i>Astragalus membranaceus</i>	항산화효과	용매별추출물	최 등(1992 <sup>c</sup> )
황백	<i>Phellodendron amurense</i>	항암작용	물, 유기용매추출물	유 등(1982)

다. 균류의 기술현황

영지버섯 등 수종의 버섯류의 항암활성 및 항산화작용에 관한 연구를 요약하면 다음과 같다.

표 9. 균류의 생물활성 검색

균 류	학 명	생 물 활 성	유 효 성 분	저 자
영지버섯	<i>Ganoderma lucidum</i>	항산화효과	핵산, 물, 아세톤추출물	정(1992)
		항암효과	xylomannan	이 등(1994 <sup>a</sup> )
		항암효과	다당류	이 등(1994 <sup>b</sup> )
운지버섯	<i>Coriolus versicolor</i>	항암효과	균사체의 단백질	이 등(1992 <sup>c</sup> )
표고버섯	<i>Lentinus edodes</i>	항산화작용	각종용매추출물	마 (1983)
효모	<i>Saccharomyces rouxii</i>	항산화작용		류 등(1987)
	<i>Torulopsis etchellsii</i>	항산화작용		류 등(1987)
	<i>Aspergillus terreus</i>	항암항생물질	geodin	박 등(1990)
	<i>Bifidobacterium adolescentis</i>	항암효과	균체분말	김 등(1994 <sup>a</sup> )
	<i>Lactobacillus casei</i>	항암효과		배 등(1993)
	<i>Streptomyces floridiae</i>	항암활성물질	actinomycin X <sub>2</sub>	하 등(1994)
	<i>Streptomyces plicatosporus</i>	항암증강물질	rubiginone B <sub>2</sub>	하 등(1994)
	<i>Streptomyces pyogenes</i>	항암활성		유 등(1981), 김 등(1982)
<i>Streptomyces spp.</i>		항암활성물질	Concanamycin A, E	김 등(1994 <sup>c</sup> )
		항암활성물질	Macrolide계	김 등(1994 <sup>c</sup> )
		항암활성물질	o-methylconcanamycin B	김 등(1994 <sup>c</sup> )
		항암활성	배양추출액	박 등(1994 <sup>b</sup> )

라. 수산자원의 기술현황

미역, 다시마와 같이 식용가능한 수산자원에 대한 생물활성 뿐만아니라 식품으로 이용하지 않는 미이용 수산자원의 항산화, 면역활성, 항암효과 등의 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.



표 10. 수산자원의 생물활성 검색

식품소재	학 명	생물활성	유효성분	저자
고리메	<i>Scytosiphon lomentaria</i>	항산화작용	추출물의 분획별	박 등(1991)
곤피		항암효과 및 면역활성	당단백질	이 등 (1992 <sup>d</sup> )
괭생이모자반	<i>Sargassum horneri</i>	항산화효과	용매별 추출물	조 등(1994)
구멍쇠미역	<i>Agarum cribrosum</i>	항산화작용	추출물의 분획별	박 등(1991)
		항산화효과	용매별 추출물	조 등(1994)
넓미역	<i>Undaria peterseniana</i>	항산화작용	추출물의 분획별	박 등(1991)
다시마	<i>Laminaria sinclairii</i>	항산화작용	추출물의 분획별	박 등(1991)
		항암효과	단백다당체	류 등(1989)
등우리서실	<i>Chondria nidifica</i>	항산화작용	추출물의 분획별	박 등(1991)
모자반	<i>Sargassum horneri</i>	항암효과	단백다당체	류 등(1989)
미역	<i>Undaria pinnatifida</i>	항산화작용	추출물의 분획별	박 등(1991)
		항암효과	단백다당체	류 등(1989)
방사무늬김	<i>Porphyra yezoensis</i>	항산화작용	추출물의 분획별	박 등(1991)
별불가사리	<i>Starfish</i>	항산화효과	용매별추출물	조 등(1994)
산말	<i>Desmarestia ligulata</i>	항산화효과	용매별추출물	조 등(1994)
새우껍질	<i>Parapenaeus skin</i>	항암 및 면 역활성	키토산	류(1992)
성게껍질	<i>Echinoid skin</i>	항산화효과	용매별추출물	조 등(1994)
실우뚝가사리	<i>Gelidium pusillum</i>	항산화작용	추출물의 분획별	박 등(1991)
오징어먹죽	<i>Cuttlefish ink</i>	항산화효과	용매별추출물	조 등(1994)
우렁쉥이껍질	<i>Ascidian skin</i>	항산화효과	용매별추출물	조 등(1994)
잎파래	<i>Enteromorpha linza</i>	항산화작용	추출물의 분획별	박 등(1991)

## 2. 국외 기술 현황

국외에서는 천연식품소재를 이용하여 유제 제품에 이용한 사례는 없는 것으로 보이며, 다만, 성분 및 약리효과에 대해서 연구한 바 있다.

녹차 중의 주요 성분인 카테킨은 녹차의 가용성 성분 중 약 15%로 함유량이 가장 많으며, 중요 성분은 수렴, 해독, 살균 및 방부작용 등의 생리작용이 있고, 특히 최근에는 성인병 및 암 예방에 관계하는 항산화(白城 과 原, 1992; 松崎와 原, 1985; 梶本, 1963<sup>a,b</sup>), 항균작용(原과 渡邊, 1989; 原과 石上, 1989; Okuda 등, 1981; 原 등, 1989), 혈중 콜레스테롤의 저하(村松, 1991) 등의 생리활성 기능이 밝혀지고 있다.

뽕잎은 일본에서 활발히 연구되고 있는데, 동물을 이용한 in vivo 시험을 통해

혈당과 혈압강하, 콜레스테롤 저하, 항산화성과 항암성분의 존재가 있음을 밝혀냈다.

Srivastava와 Mohan(1983)에 따르면 뽕잎은 단백질, 탄수화물, 인, 메티오닌, 트립토판 및 소화성이 우수하여 닭사료에 적합하다고 하였고, Narayana와 Setty(1977) 역시 닭사료에 뽕잎을 첨가후 난품질은 3%이하로 먹인 닭보다 3%와 6%를 먹인 닭이 난의 무게가 더 나가고, 난황색이 더 진했으며, 난황무게가 더 낮음에 따라 닭사료의 성분으로 뽕잎이 우수하다고 하였다. Yen 등(1996)은 뽕잎의 항산화효과에 관한 연구에서 메탄올에 의한 뽕잎추출물이 linoleic acid의 과산화를 78.2% 억제하며,  $\alpha$ -토코페롤(72.1%)보다 항산화효과가 더 컸지만 butylated hydroxyanisole(BHA) 와 비슷하다고 하였다. 또한 분리한 9개의 fraction 중  $\beta$ -카로틴(77.3%)과  $\alpha$ -토코페롤(72.0%)이 가장 항산화효과가 우수하다고 하였다. 이외에도 식품(육 및 육제품, 수산물)에 flavonoid 또는 polyphenol을 함유한 식물추출물(뽕잎이나 녹차) 0.1 ~ 1.0 vol%를 첨가한 보존법이 있다(Kumani와 Okamoto, 1990).

쑥 중 *Artemisia monosperma Del*은 이집트인이 각기와 소화불량을 치료하는데 이용하고(Moussa, 1980), *Artemisia absinthium L.*은 해열제로 사용되며 absinthin, anabsinthin, anabsin이 함유되어 있는 것으로 보고되었다(Wilbert, 1991). *Artemisia tridentata*, *Artemisia nova*의 essential oil은 사슴의 장내미생물의 성장을 저해하며(Nagy, 1966), sesquiterpenoid lactone은 살균제, 제초제, 살충제 등으로 이용되고(Kilsey 등, 1984) 있는 등의 다양한 생리활성물질들을 함유하고 있음을 알 수 있다. Nin 등(1995)은 쑥에서 항균물질인  $\alpha$ -,  $\beta$ -thujone, terpinen-4-ol, linalool, nerol, geraniol,  $\alpha$ -pinene, 1,8-cineole을 검출하였다.

수산자원 중 계, 새우 등의 갑각류의 외피에서 얻어진 키틴/키티산 및 그 유도체류의 생리기능성을 보면, 키티산의 hypocholesterolemic 활성은 Sugano 등(1978)에 의하여 최초로 보고 되었고 이후 많은 연구자들에 의하여 키티산을 쥐 및 사람에게 구강투여시 fecalis에 cholic산의 배출이 증가하고 혈중 콜레스테롤이 감소되었다는 결과가 발표되고 있으며, 이와같은 키티산의 콜레스테롤 저하작용은 키티산이 식이섬유로서의 역할과 용액상에서 다가 양이온성을 나타내는 성질 및 분자량과 깊은 관련이 있는 것으로 생각되고 있다. Ikeda 등(1995)은 콜레스테롤을 함유한 사료를 14일간 투여한 쥐의 혈중 콜레스테롤과 트리글리세라이드에 대한 분자량별 키티산의 첨가효과를 셀룰로오스를 기준물질로 하여 비교하였을 때 키티산의 첨가에 의해 혈중 콜레스테롤과 트리글리세라이드의 함량이 큰 변화를 보이지 않았으나 콜레스테롤 함유 사료를 1주일간 투여한 경우에는 혈

중 콜레스테롤의 저하효과가 뚜렷하게 관찰되었다고 보고하였다. 이때 키토산의 콜레스테롤 억제작용은 대개 분자량이 5,000이상에서 그 효과가 잘 나타난 반면에 그 이하에서는 뚜렷한 차이를 보이지 않아 키토산의 콜레스테롤 저하효과는 분자량과 밀접한 관계가 있다고 하였다.

또한, 키토산은 항균특성을 보이고 있는데, 0.1% 범위의 농도에서 *F. solani*, *F. oxysporum*과 *F. oxysporum cepae* 등 식물병원균에 대해 항균력을 보이고 항균력은 탈아세틸화도가 높을수록 우수한 것으로 평가되고 있다(内田泰, 1988). 馬場 등(1993)은 수용성의 키토산 유도체인 N-carboxymethyl 키토산, N-carboxypropyl 키토산 및 trimethyl 키토산을 조제하고 *F. solani*의 증식에 미치는 영향을 검토한 결과 이들 3종의 유도체를 각각 0.033%되게 첨가시 8일만에 N-carboxymethyl 키토산 및 N-carboxypropyl 키토산은 *F. solani*의 증식을 억제하였고 trimethyl키토산은 증식을 완전히 저해하는 것으로 나타났다고 보고하였다. 키토산과 키틴 및 키토산 올리고당 등은 면역증강성을 나타내며 이들물질은 천연다당으로서 암치료에 이용되고 있는 lentinan, pachymaran 및 sizofiran 등과 같이 항암 및 항종양성을 보인다는 결과들이 발표되고 있다. 戶倉(1986)은 키틴 및 키토산 유도체를 대상으로 BALB/C 계 마우스의 동일계 종양 Meth-A에 대한 종양생육저지 활성을 검토한 결과 DAC-70(70%탈아세틸화 키틴)이 매우 강한 저지효과를 보이고 또한 생존한 마우스에 동일한 종양을 재이식하고 2주후에 관찰한 결과 거듭 높은 저지효과를 보였다고 보고하였다. 이상과 같은 DAC-70키토산의 높은 종양저지활성원인에 대하여 검토한 바, DAC-70 키토산은 면역계의 항체생산, 킬러T세포생산, natural killer세포생산, 활성화 helper T세포의 유도, 인터페론에 의한 macrophage의 활성화 등 작용을 하는 것으로 확인되었다. Suzuki 등(1986) 및 Tokoro 등(1988)은 키틴 및 키토산 올리고당의 면역부활효과를 검토할 목적으로 ddy 마우스식 Sarcoma 180 고형종양과 BALB/C 계 마우스의 동일계 종양 Meth-A에 대하여 키틴 및 키토산 올리고당을 정맥내 투여한 결과 6량체 키틴 및 키토산 올리고당이 항종양성을 나타내고 있음을 확인하였다. 키틴 올리고당은 Lewis lung carcinoma에 대하여 항종양전이억제효과를 보였고 지연형 면역응답이나 cytokine, interleukine 등의 생산활성화, natural killer cell의 활성화 반응을 촉진시키고 있음이 확인되어 이러한 작용들이 항종양성을 보이는 이유로 분석되고 있다. 6~7량체의 키틴 및 키토산 올리고당은 항원성이 적고 체내에 축적되지 않아 의학적인 응용이 매우 유리할 것으로 전망되고 있다.

## 제 2 장 재료 및 방법

### 제1절 재료

1. 한약재

본 실험에 사용한 한약재는 서울 경동시장에서 구입하여 사용하였다.

2. 생크림

매일유업에서 제조한 유지방 37%이상인 휘핑크림을 구입하여 사용하였다.

3. 탈지분유

서울우유협동조합에서 제조한 단백질 35.0%, 유지방 1.0%, 탄수화물(유당)52.5%, 회분 및 기타 8.5%, 수분 3.0%인 제품을 구입하여 사용하였다.

4. 설탕

제일제당(주)에서 제조한 백설탕을 구입하여 사용하였다.

5. 물엿

오뚜기(주)에서 제조한 맥아당함량 55%인 물엿을 구입하여 사용하였다.

6. 유화안정제

구아검 22.5%, 로커스트빈검 19.5%, 카라기난 4.5%, 타마린드검 3.5%, 글리세린지방산 에스테르 50%인 유화안정제를 흥영식품에서 구입하여 사용하였다.

7. 과일류

분당 소재 백화점 및 할인점에서 구입하여 사용하였다.

8. 버섯균사체

한국마그나스(주)에서 구입하여 사용하였다.

### 제2절 아이스크림 믹스 배합비

1. 소재선발을 위한 냉동유제품 Base 배합비 설정

소재선발을 위한 기초자료를 얻기 위하여 시중 아이스크림의 성분분석한 결과는 표 11과 같으며, 유지방 함량이 대략 8.4~14.71%로 범위가 넓은 편이었다.

표 11. 시판 아이스크림의 성분분석

시료번호	유지방(%)	무지유고형분(%)	유고형분(%)	총고형분(%)
1	11.89	11.52	23.41	38.4
2	14.71	12.31	27.02	42.22
3	8.4	12.60	21.0	37.08

아이스크림을 제조하기 위하여 유지방이 12%인 아이스크림 믹스 배합비는 다음 표 12와 같다.

표 12. 아이스크림 믹스 배합기준

재료명	투입량(%)	유지방(%)	무지유고형분(%)	총고형분(%)
생크림(35%)	34.28	12.0	1.96	13.96
탈지분유	11.38		11.04	11.04
설탕	10.0			9.9
물엿	5.0			4.1
유화안정제	0.3			0.3
정제수	39.04			
계	100.0	12.0	13.0	39.3

### 제3절 한약재의 전처리

한약재를 믹서기에 1분간 분쇄한 후 약탕기에 1 : 5의 비로 가수하고 100℃에서 3시간 동안 추출한 다음 60℃에서 감압 농축하여 제조하였다. 다만 인삼, 아가리쿠스 버섯, 동충하초 등은 분말로 제조하였다.

#### 1. 한약재의 추출방법 및 가용성고형물 조사

한약재를 약탕기에 1 : 5의 비로 가수하고 2.5시간 동안 추출한 후 가용성고형물량을 조사하였다.

#### 2. 한약재의 추출조건 시험

주요 한약재별 적정 추출조건을 설정하기 위하여 무게비로 한약재 : 물 또는 에탄올을 1:5로 첨가하였다. 이때 물 또는 에탄올의 첨가비율은 물 100%, 물 75% + 에탄올 25%, 물 50% + 에탄올 50%, 물 25% + 에탄올 75%, 에탄올 100%로 하여 heating mantle에서 환류냉각장치를 부착하여 100℃ 이상에서 1~3시간 동안 시간별로 추출하여 용출된 가용성 고형물량을 조사하였다.

## 제4절 천연소재 전처리

### 1. 쪽

#### 가. 생쪽 생즙

어린 쪽을 깨끗이 수세하여 탈수하고 초퍼에 생쪽과 물의 비율을 1:1로 하여 잘게 절단한 후 2.5-3배의 물을 가하여 Colloid mill에서 생즙을 제조하였다.

#### 나. 쪽 분말

어린 쪽을 깨끗이 수세하여 탈수하고 열풍건조기에서 80℃, 5시간 건조시킨 다음 분쇄기(Hammer mill)에서 1차 분쇄하고 Ball mill에서 2일간 분쇄하여 제조하였다.

### 2. 녹차

#### 가. 녹차즙

녹차잎을 깨끗이 수세하여 탈수하고 초퍼에 녹차잎과 물의 비율을 1:1로 하여 잘게 절단한 후 2.5~3배의 물을 가하여 Colloid mill에서 녹차즙을 제조하였다.

#### 나. 녹차 분말

녹차잎을 깨끗이 수세하여 탈수하고 열풍건조기에서 80℃, 5시간 건조시킨 다음 분쇄기(Hammer mill)에서 1차 분쇄하고 pin mill에서 2차 분쇄하여 제조하였다.

### 3. 솔잎

쪽 전처리조건과 동일하게 제조하였다.

### 4. 토마토

잘 익은 토마토를 수세하여 껍질을 제거한 다음 열처리(100℃, 30분) 또는 생채로 분쇄하였다.

### 5. 석류

잘 익은 석류를 껍질제거하고 알갱이 부분만을 분쇄한 다음 착즙(Brix 19)하여 제조하였다.

### 6. 단호박

단호박을 반으로 자른 다음 씨를 제거하고 microwave에서 5~7분간 찢 후 껍질을 제거하고 수세 및 탈수를 거쳐 100℃, 3시간동안 추출한 다음 60℃에서 감압 농축하여 제조하였다.

## 7. 늪은 호박

늪은 호박을 반으로 자른 다음 씨와 껍질을 제거하고 수세를 거쳐 얇게 썬 후 햇빛에 2일간 건조하여 약간 말랑말랑되도록 제조하였다.

## 8. 버섯단백다당체

이와 박(1998)과 김 등(1995)에 의한 방법을 변형하여 균사체 10g에 증류수 120ml을 가하고 Heating Block에서 3시간 추출한 다음 여과한다. 다시 증류수 100ml를 가하고 3시간 추출을 반복한 후 증류수 30ml로 씻어낸다. 3,000 rpm에서 30분간 원심분리하여 상층액을 얻는다. 이 상층액을 60℃에서 감압농축하고 증류수 10ml로 씻어낸다. 농축액의 3배량의 에탄올을 가해 4℃에서 24시간 방치한 다음 원심분리(3,000rpm, 30분)하여 생성된 침전물을 증류수에 녹인다. 위의 조작을 2회 반복 실시하고 얻은 액을 동결건조하여 단백다당체를 얻었다.

## 제5절 제품분석

### 1. 당도

굴절당도계(ATAGO Hand Refractometer, 일본)을 사용하여 측정하였다.

2. 유지방 : 퇴제·곶트리브법에 따라 측정하였다.

3. 유고형분 : 건조감량법 중 상압가열건조법에 따라 측정하였다.

### 4. 관능검사

제품의 관능검사는 한국식품개발연구원내의 연구원들로 실시하였으며, 믹스 배합기준에서 정제수 대신에 소재를 수준별로 대체 첨가하여 아이스크림을 제조한 후 색, 맛, 조직감, 종합적기호도 및 구입의사를 9점 기호척도법에 따라 정하여 최적 농도를 선정하였으며, 이때 각기 소재가 냉동유제품으로서 제조가능한지 여부를 관능검사 결과를 토대로 선정하였으며, 그 결과를 통계처리에 의한 유의성 검정을 하였다.

# 관 능 검 사

날자 :    년    월    일

성명 :

본 시료는 아이스크림의 관능평가입니다.

본 시료를 시식하신 후 9점만점으로 아래의 평가기준에 따라 다음 항목에 대하여 평가하여 주시기 바랍니다.

----- 채점기준 -----

## 관능평가기준

9점:극도로 좋다. 8점:대단히 좋다. 7점:보통으로 좋다. 6점:약간 좋다.

5점:좋지도 싫지도 않다. 4점:약간 싫다. 3점:보통으로 싫다. 2점:대단히 싫다.

1점:극도로 싫다.

## 구입의사기준

9점:대단히 있다. 8점:많이 있다. 7점:있다. 6점:약간 있다. 5점:보통이다.

4점:약간 없다. 3점:없다. 2점:많이 없다. 1점:전혀 없다.

시료번호	색	맛	조직감	종합적기호도	구입의사



## 제6절 소재에 대한 동물실험

### 1. 항산화소재

#### 가. 시료준비

본 실험에서는 콩잎, 녹차, 단삼, 당귀미, 솔잎, 쇠비름, 쑥, 자초, 홍화씨 등의 다류 및 생약재를 첨가소재로 선정하였다. Fitz mill을 이용하여 40mesh를 통과할 수 있는 분말을 만들어 흰쥐용 사료(AIN-diet, 1977)에 각각 5%(건물기 준, w/w)를 첨가하여 펠릿사료를 제조하였다.

시험사료의 일반성분은 Table 13과 같다.

#### 나. 동물실험

생후 4주령된 웅성흰쥐(S.D rat)를 구입하여 1주일간 적응시킨 후 체중이 약 100g 정도되었을 때 난괴법(randomized complete block design)에 따라 처리군 당 8마리씩 배치하여 11주간 사양실험을 수행하였다.

#### 다. 측정항목

성장률, 사료섭취량, 장기무게, 혈장과 간조직의 지질과산화물(TBARS)함량, 혈장지질(총콜레스테롤, 중성지방, 고밀도와 저밀도지단백콜레스테롤)함량

#### 라. 분석방법

혈장의 TBARS(thiobarbituric acid reactive substance)함량은 Yagi(1984)의 방법을 이용하여 측정하였고, 간조직에서는 Buckingham(1985)의 방법을 변형하여 spectrophotometer를 이용하여 532nm에서 비색정량하였다. 혈장의 지질함량은 효소키트(enzyme kit)를 이용하여 측정하였다.

#### 마. 통계처리

실험결과는 SAS package를 이용하여 실험군당 Mean±S.D.로 표시하였고, 실험군간 평균치의 통계적인 유의성은 Duncan's multiple range test로 검정하였다.

Table 13. 시험사료의 일반성분(%)

처리군	수분	회분	단백질	지방	조섬유	Ca	P
대조군	11.28±0.31	6.13±0.14	21.76±0.13	14.73±0.56	3.22±0.04	1.65	0.84
뽕잎	11.43±0.11	6.05±0.08	22.03±0.93	15.21±0.43	4.41±0.08	1.55	0.85
녹차	11.13±0.04	6.69±0.13	20.56±0.36	15.22±0.23	4.29±0.11	1.62	0.76
단삼	11.18±0.08	6.78±0.12	21.22±0.23	15.28±0.09	4.43±0.20	1.68	0.81
당귀미	10.91±0.04	6.62±0.21	20.92±0.33	15.83±0.56	4.63±0.14	1.54	0.83
솔잎	11.22±0.64	6.09±0.42	20.08±0.01	16.23±0.44	4.61±0.05	1.51	0.76
쇠비름	10.89±0.07	7.26±0.03	20.47±0.21	15.62±0.14	4.72±0.06	1.58	0.73
쑥	11.07±0.05	8.95±2.51	22.95±0.28	14.40±0.30	4.58±0.02	1.60	0.83
자초	11.61±0.03	6.70±0.31	20.22±0.31	15.70±0.07	4.70±0.02	1.53	0.75
홍화씨	10.94±0.03	6.62±0.08	21.32±0.18	14.45±1.17	4.58±0.09	1.61	0.77

## 2. 면역소재

### 가. 재료 및 방법

#### 1) 첨가성분 및 실험식이

식이지방과 몇가지 식품소재의 면역활성을 평가하고자 마우스 실험식이에 포화지방(beef tallow)과 불포화지방(safflower oil)을 각각 5%씩 혼합하고, 免疫素材는 인삼, 아가리쿠스버섯, 토마토, 계피 실크분말등을 첨가하여 AIN-diet를 제조하였다. 토마토는 수분함량(95%)을 고려하여 건물기준으로 0.5%를 첨가하였으며, 그외 소재는 중량기준(w/w)으로 5% 첨가하였다(Table 14). 실험식이의 일반성분은 Table 15와 같다.

Table 14. Formulation of Basal Diet(AIN-76 purified diet)

Ingredient	Contents(%)
Casein(feed grade CP 85%)	20
Corn starch	15
Sucrose	45
Cellulose(fiber)	5
Tallow	5
Sallower oil	5
DL-methionine	0.3
AIN-vitamin mixture <sup>1)</sup>	1.0
AIN-mineral mixture <sup>2)</sup>	3.5
Choline bitartrate	0.2
Total	100

<sup>1)</sup> Contained per kg mixture ; Thiamin • HCl 600mg, Riboflavin 600mg, Pyridoxine • HCl 700mg, Nicotinic acid 3g, Vit. A 400,000IU(Retiny acetate), Vit E(dL- $\alpha$ -Tocopheryl acetate) 5,000 IU, Vit. D<sub>3</sub> 2.5mg, Vit. K 5.0mg and sucrose

<sup>2)</sup> Contained per kg mixture ; CaHPO<sub>4</sub> 500g, NaCl 74g, K<sub>3</sub>C<sub>6</sub>O<sub>7</sub> • H<sub>2</sub>O 220g, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 52g, MgO 24g, 48 Mn 3.5g, 17% Fe 6.0g, 70% Zn 1.6g, 53% Cu 0.3g, KIO<sub>3</sub> 0.01g, CrK(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> • 12H<sub>2</sub>O 0.55g and sucrose.

Table 15. Proximate Analysis of Experimental Diets

(Unit : %)

Group	Moisture	Ash	C. P	E. E	Ca(mg%)	P(mg%)
A(인삼)	10.85±0.21	14.93±1.41	20.16±0.51	24.23±0.23	1.59±0.05	0.81±0.06
B(버섯)	11.01±0.38	10.59±2.31	19.88±0.03	24.42±0.58	1.65±0.04	0.79±0.04
C(토마토)	10.47±0.14	10.64±2.96	19.94±0.41	24.52±0.17	1.61±0.09	0.82±0.01
D(계피)	10.40±0.71	12.26±0.41	19.35±0.51	24.10±0.34	1.59±0.03	0.78±0.05
E(실크)	8.07±0.13	6.87±0.07	17.27±0.18	16.72±0.09	1.57±0.05	0.80±0.06
F(대조군)	10.76±0.21	14.96±2.30	21.21±0.86	14.45±0.05	1.65±0.07	0.84±0.02

주) Values are mean±S.D. (n=3)

## 2) 공시동물

실험동물은 생후 4주령된 평균체중이 16~17g인 BALB/c 마우스로 180마리를 사용하였다. 無作為로 30마리씩 6群으로 나누어 10주간 실험식이를 급여하였다. 사육실 온도는 18±2℃, 조명주기는 12hr(08:00~20:00)으로 조절하였다. 물과 실험식이는 자유급이(*ad libitum*)시켰다.

## 3) 실험방법

지연성과민반응검사(DTH test)는 4주, 7주, 10주에, 항체생산세포수측정(PFC test)은 7주, 10주에 실시하였다. 모든 검사시 心臟穿刺(heart puncture)로 채혈하였고, 채혈한 혈액은 즉시 백혈구백분율계산(DIF test)을 위해 혈액도말 표본을 만들고 나머지는 血清을 분리하여 -20℃에 저장하였다. 저장된 혈청은 羊赤血球(SRBC)에 대한 적혈구응집소측정(AGG test)에 이용하였다. 각 장기는 적출하여 칭량하였고, 비장의 조직검사는 DTH test 후 적출한 비장을 대상으로 세포조직학적 검사(HIS test)를 실시하였다.

## 4) 측정방법

### 가) SRBC에 대한 遲延性過敏反應檢査(DTH test)

생체 내부에서 일어나는 전반적인 細胞媒介性 免疫機能을 알아보기 위해 胸腺依存型 抗原인 양적혈구에 대한 지연성 과민반응을 Ha 등(1990)의 방법을 참고하여 micrometer를 이용하여 足觸腫脹反應檢査(footpad swelling reaction)로 측정하였다.

종창의 증가 정도는 다음공식에 따라 % 증가로 표시하였다.

$$\% \text{ increase} = \{(T_3 \text{ T}_{24} \text{ or } T_{48} - T_0) / T_0\} \times 100$$

### 나) SRBC에 대한 抗體生産細胞測定(PFC test)

體液性 免疫機能을 알아보기 위한 항체생산세포 측정은 양적혈구에 대한 Jern's plaque assay method를 다소 수정하여 실시하였다. 8×10<sup>8</sup>개의 SRBC/ml 부유액을 0.5ml를 마우스복강에 주사하고 4일 후에 무균적으로 비장을 적출하고, 적출한 비장을 1×10<sup>7</sup>개 spleen cell/ml 부유액 200ul를 top agar medium(2배 MEM

medium과 1.4% agarose 1ml 혼합액) 시험관에 넣고 잘 혼합하였다. 이 혼합액을 2배 MEM medium과 2.8% agarose로 미리 만들어 놓은 bottom agar plate에 고루 부어 응고시키고 32℃ 항온기에서 4시간 배양 후 30배로 희석한 Guinea pig Complement를 4ml 씩 넣어 실온에서 2시간 다시 배양하였다. 10% neutral formalin을 부어 냉장 저장한 후 plaque數를 세었다.

다) SRBC에 대한 凝集素價測定(AGG test)

양적혈구에 대한 總 抗體價를 알아보기 위해 지연성 과민반응검사와 항체생 산세포 측정시 채혈한 마우스의 혈청을 분리하여 적혈구 응집소가를 측정하였다. 즉, 총 항체를 측정하기 위해서 microtitration tray의 각혈에 56℃에서 30분 간 비동화시킨 혈청에 동량의 0.5% SRBC부유액을 혼합하여 37℃에서 1시간 방치 한 다음 응집을 일으킨 혈청의 최고 稀釋度를 항체가로 판독하였다.

라) 백혈구백분율계산(DIF test) 및 비장의 조직 검사

백혈구백분율계산은 Wright' stain을 이용하였고 각각의 식이군에서 비장의 濾胞邊緣部의 크기 및 배중심의 형성정도를 비교하기 위해 절제된 비장조직을 10% formalin 용액에 고정시킨 후 paraffin에 embedding하여 H&E stain으로 염색 하여 光學顯微鏡(LM)으로 검경하였다.

마) 통계처리

실험결과는 SAS package를 이용하여 실험군당 Mean±S.D.로 표시하였고, 실험군간 평균치의 통계적인 유의성은 Duncan's multiple range test로 검정하였다.

### 3. 항암소재

가. 시료준비 및 처리군

본 실험에서는 영지버섯, 운지버섯, 표고버섯, 흰들버섯(아가리쿠스)등 버섯류의 菌絲體와 多糖體 및 단호박분말을 항암실험을 위한 첨가소재로 선정하였

다. 실험처리는 Table 16과 같이 모두 11처리군으로 하였다. 대조군의 경우 陰性對照群(negative control)은 癌細胞株와 버섯류의 추출물 또는 단호박분말등을 주사하거나 투여하지 않은 순수대조군인 반면, 陽性對照群(posititive control)은 癌細胞株만 주사하고 버섯류의 추출물이나 단호박분말은 급여하지 않았다.

#### 나. 동물실험

생후 4주령된 BALB/c mouse를 220수를 구입하여 본 연구원 동물실험실에서 7일간 적응시킨 후 실험에 사용하였다. 마우스사료(AIN-diet)를 표준식으로 하고 식이와 물은 무제한(*ad libitum*) 급여하였으며, 실험기간중 조명주기(lighting cycle)는 12hr으로 조절하였다. 체중은 1주일에 한번씩 측정하여 변화를 관찰하였다. 마우스의 체중이  $25.69 \pm 0.66g$  되었을 때 난괴법(randomized complete block design)으로 처리군 당 20마리씩 배치하여 45일간 실험을 수행하였다.

#### 다. 측정항목

성장률과 폐사율, 장기무게, 혈장지질(총 콜레스테롤, 중성지방, 고밀도와 저밀도지단백콜레스테롤)함량, CEA(carcinoembryonic antigen)검사

#### 라. 분석방법

- 혈장의 지질함량 : 효소킷(enzyme kit)를 이용하여 비색측정하였다.
- 혈청의 胎生癌腫抗原(CEA) 검사 : CEA kit(Bayer Co.)를 이용하여 ADVIA Cenaur(Model No. Cenaur, USA) 분석기로 측정하였다(NCCLS, 1995).

#### 마. 통계처리

실험결과는 SAS package를 이용하여 실험군당 Mean±S.D.로 표시하였고, 실험군간 평균치의 통계적인 유의성은 Duncan's multiple range test로 검정하였다.

Table 16. 실험처리

식이군 (n=20)	공시체중 (g)	투여기준량 <sup>1)</sup> (mg)	처리내용
A	25.73±0.64	-	음성대조군 <sup>2)</sup>
B	25.50±1.86	-	양성대조군 <sup>3)</sup>
C	24.59±0.89	0.50	영지, 군사체
D	25.63±1.09	0.52	다당체
E	26.60±1.29	0.50	운지, 군사체
F	25.44±2.07	0.51	다당체
G	25.07±1.34	0.50	표고, 군사체
H	25.38±1.20	0.52	다당체
I	25.54±2.58	0.51	흰들 <sup>4)</sup> , 군사체
J	26.19±1.15	0.51	다당체
K	26.89±1.70	0.55	단호박분말

- 1) 20mg/Kg. Body wt. (8/6) 버섯추출음료 투여개시(oral administration)
- 2) 암세포주와 항암 식품소재 무투여군(순수 대조군)
- 3) 암세포주투여군(Sarcoma 180( $5 \times 10^5/ml$ ), 200ul투여)
- 4) 흰들버섯(*Agaricus blazei Murill*), 일명 아가리쿠스버섯
- ※ 항암 식품소재(버섯추출음료) 경구투여 2주 후 (8/21) 부터 Sarcoma 180( $5 \times 10^5/ml$ ), 200ul를 鼠蹊部(inguinal region)에 투여함

## 제 2 장 항산화소재를 이용한 냉동유제품 개발

### 제1절 서 설

최근 식물류중에 함유된 생리활성 성분에 대한 관심이 높아지면서 국내외적으로 이들 생리활성 성분을 함유한 신소재 식물들을 원료로 사용하려는 시도가 많이 이루어지고 있다. 생리활성물질에 관한 연구는 유용자원의 탐색과 유효성분의 분리 및 동정 그리고 안전성의 규명에 초점이 모아지고 있으며, 우리나라에서도 1970년대 이후 활발한 연구가 이루어져 식물로부터 여러종류의 성분이 분리되었다. 식물류 중에 널리 분포되어 있는 flavonoid 등 페놀성 화합물의 생리 및 약리작용은 항세균(Vijaya 등, 1995), 항알레르기(Ohmori 등, 1995), 항산화(Serafini 등, 1996), 항종양(Sadzuka 등, 1996), 항암(Stoner와 Mykhtar, 1995), 충치방지(Hattori, 1990), 심장질환(Yokogoshi 등, 1995; Hertog 등, 1993; Inai와 Nacachi, 1995) 및 당뇨병 예방(Gomes 등, 1995) 등의 효과가 있는 것으로 보고되고 있다.

식품의 가공 또는 저장중에 품질을 저하시키는 화학적 원인중에 하나는 지질의 산화이며, 이를 방지하기 위한 항산화제의 첨가방법이 널리 이용되어 왔다. 그러나, 그간 널리 사용되어 온 tocopherol류는 그 효과가 비교적 낮은 편이고(Corl, 1974) BHA와 BHT는 효과는 뛰어나지만 최근 그의 변이원성 및 독성(Branen, 1975)이 지적되면서 보다 안전하고 효력이 강한 천연 항산화제의 개발이 요구되고 있다.

천연물중에서의 항산화성 물질로는 tocopherol, lignan 유도체, phenol성 물질, flavone 유도체, Maillard 갈변생성물, 아미노산, peptide, aromatic amines 등이 알려져 있다(Fukuda와 Nagata, 1986; Hudson과 Lewis, 1987).

항산화제는 혈관내피세포를 강화시켜 주고 저밀도 콜레스테롤 생성을 방지하여 고혈압, 심장병, 뇌졸중 등 순환기 질환의 예방·치료 효과가 매우 좋으며, 면역기능의 강화로 자연 살해세포나 T임파구와 같은 면역세포를 증강시켜 병에 대한 저항력을 높여주어 우리 몸 자신의 자연 치유력을 높여준다.



또한 콜라젠과 같이 인대를 구성하는 결합조직이 활성산소에 의해 손상되는 것을 차단하여 퇴행성 관절염 등을 예방하는 기능도 있다. 항산화작용이 강한 물질에 암을 예방하는 효과가 크다는 것은 이미 실험으로 증명되었다.

健康에 대한 관심증가와 함께 최근 몇가지 茶類와 生藥材가 혈중 콜레스테롤 低下機能과 抗酸化와 같은 生理活性作用이 있다는 연구결과가 제시됨에 따라서 녹차, 홍차등의 다류소비가 증가하고 있다. 다류와 생약재는 生命유지에 필요한 營養素의 공급기능외에도 味覺機能뿐 아니라 생체리듬의 調節이나 질병의 豫防과 恢復, 老化抑制 등 신체조절 기능을 갖고 있기 때문에 영양과잉과 불균형에 의한 動脈硬化症, 高血壓, 癌과 같은 질병의 예방 및 치료와 노화(aging)억제에 효과적으로 이용될 수 있다.

본 실험에서는 냉동유제품 개발을 위한 항산화 식품소재 선정을 위하여 몇가지 다류와 생약재를 이용하여 동물실험을 통하여 항산화 효과를 평가하고, 이들 소재를 이용하여 아이스크림을 개발하기 위하여 시도하였다.

### 제 3 절 결과 및 고찰

#### 1. 국내외 관련자료 조사

표 17. 향산화소재별 특성조사

향산화소재 종류	맛	냄새	다른 이름
썩	쓰다	특유한 향기	약썩, 애, 애고
녹차	쓰고 단맛		
홍차	쓰고 단맛		
목단피	매운맛이 나며 쓰다		모란, 목작약
패모	쓴맛이 나며 달다		석패, 상패
어성초	신맛		약모밀, 집채
쇠비름	신맛		마치현
음양곽	매운맛이 나며 달다		강전, 삼지구엽초
단삼	쓴맛		산삼
도인	단맛이 나며 쓰다		영귀, 도핵인
당귀미	달고시며 약간 쓰다		
방아잎	매운맛이 나며 달다		곽향, 배초향
도토리	뽀은 맛		상실
홍화씨	단맛		잇꽃
자초	단맛이 나며 짜다		자요, 자단
붉나무	시며 수렴		염부목, 오배자나무
산사	신맛	약간 특이한 냄새	
작약	처음에는 약간 달고 나중에 뽀으며 약간 쓴	특이한 냄새	
두충	약간 달고 시다		
갈근	완화하고 다소 단맛	없음	황근, 건갈, 갈근

표 18. 향산화소재 종류 및 추출조건

향산화소재 종류	추출용매	저자
인삼	80% ethanol 시료중량의 2배 D.W 70℃, 2시간 methanol→D.W→ether 50℃ 60% methanol→D.W+ether Ethylether→chloroform→chloroform : methanol=2:1→methanol→methanol :D.W=1:1→D.W 인삼분말을 D.W와 1:5혼합 95% ethanol 2회	이 등(1983) 김 등(1981) 위 등(1989 <sup>a,b</sup> ) 김 등(1980) 백 등(1982)  전 등(1992) 김 등(1998 <sup>a</sup> )
쑥	D.W & diethylether 동결건조후 ethanol 2~3회	이 등(1992 <sup>a</sup> ) 남 등(1999)
녹차	85℃ D.W 95% ethanol, 3시간 가열 60% acetone 24시간 100℃ D.W 5분간 95% ethanol 2회 80℃ D.W 30분 95% ethanol 80℃ 1시간, 2회	윤과 이 (1994) 부와 전(1993) 조 등(1993) 이와 신(1993) 김 등(1998 <sup>a</sup> ) 박 등(1996) 김과 김 (1999)
우롱차	85℃ D.W 95% ethanol 2회 80% acetone→D.W 35ℓ 24시간	윤 등(1994) 김 등(1994) 안 등(1992)
홍차	85℃ D.W 95% ethanol 2회	윤 등(1994) 김 등(1998 <sup>a</sup> )
목단피	95% ethanol, 3시간 가열	부와 전(1993)
산사	phenol 성분추출: Krygier방법	김 등(1993 <sup>b</sup> )
가자	phenol 성분추출: Krygier방법 phenol 성분추출: Krygier방법	김 등(1993 <sup>d</sup> ) 김 등(1993 <sup>b</sup> )
솔잎	50% Ethanol 5배 D.W 85℃ 3시간 2회 95% ethanol 80℃ 1시간, 2회 ethanol 24시간	부 등(1994) 김 등(1998 <sup>b</sup> ) 김과 김 (1999) 김 등(1999 <sup>a</sup> )
영지	n-hexane/methanol/D.W 95% ethanol 2회	정(1992) 김 등(1998 <sup>a</sup> )

항산화소재 종류	추출용매	저자
붉나무	99% ethanol	이 등(1993 <sup>a</sup> )
	75% ethanol	최 등(1992 <sup>b</sup> )
	75% ethanol	신 등(1992)
	75% ethanol	장 등(1992)
	Ethanol 5배 80℃ 5시간	최 등(1999)
표고버섯	chloroform	마(1983)
패모	75% ethanol → ethly acetate	이 등(1993 <sup>b</sup> )
어성초	75% ethanol → ethly acetate	이 등(1993 <sup>b</sup> )
쇠비름	75% ethanol → ethly acetate	이 등(1993 <sup>b</sup> )
들깨	75% ethanol → ethly acetate	이 등(1993 <sup>b</sup> )
	95% ethanol 2회	김 등(1998 <sup>a</sup> )
	n-hexane 6회	조와 안 (1999)
음양곽	10배 methanol , 5℃ 24시간 2회	김 등(1992)
환삼덩굴	5배의 methanol 3회	박 등(1994 <sup>a</sup> )
Propolis	75% ethanol → methanol	임 등(1994)
단삼	5배 D.W 85℃ 3시간 2회	김 등(1998 <sup>b</sup> )
	10배 D.W 100℃ 2시간	안 등(1999)
도인	5배 D.W 85℃ 3시간 2회	김 등(1998 <sup>b</sup> )
당귀미	5배 D.W 85℃ 3시간 2회	김 등(1998 <sup>b</sup> )
양파	70% ethanol	방과 조 (1998)
	5배 D.W, 80~100℃ 2시간	정 등(1999)
취	즙 → 1:10로 D.W, 100℃ 2회	박 등(1999)
	70% ethanol 95℃ 6시간 2회	한과 임 (1999)
	95% ethanol 2회	김 등(1998 <sup>a</sup> )
도토리	4배 acetone:water(1:1), 7시간, 3~4회	이 등(1992 <sup>b</sup> )
작약	80% methanol(500ml×2) 2일간	방 등(1999)
홍화씨	5kg에 80% methanol 8ℓ 1일간	백 등(1999 <sup>a</sup> )
감잎	95% ethanol 80℃ 1시간, 2회	김과 김 (1999)
방아잎	80% methanol	김 등(1999 <sup>b</sup> )
두충잎	80% methanol 2회 15시간	백 등(1999 <sup>b</sup> )
자초	ethanol 24시간	김 등(1999 <sup>a</sup> )

## 2. 향산화소재를 대상으로 냉동유제품에 적합한 소재 선별

### 가. 소재선발을 위한 관능검사

상기 믹스 배합기준에서 정제수 대신에 향산화소재를 수준별(3단계)로 대체 첨가하여 아이스크림을 제조한 후 9점 기호척도법으로 관능검사를 실시한 결과는 다음과 같다.

표 19. 녹차의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

관능기준 전처리조건	Mean±Std				
	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
분말 1%	7.73±0.90 <sup>a</sup>	6.18±1.25 <sup>ab</sup>	5.45±1.29 <sup>b</sup>	6.18±1.40 <sup>a</sup>	5.91±1.97 <sup>a</sup>
분말 2%	6.18±1.66 <sup>b</sup>	5.00±1.61 <sup>b</sup>	4.18±1.47 <sup>c</sup>	4.45±1.37 <sup>b</sup>	3.63±0.92 <sup>b</sup>
1%(Bx16) <sup>2)</sup>	5.73±0.65 <sup>b</sup>	5.63±0.81 <sup>ab</sup>	6.64±1.03 <sup>ab</sup>	5.95±0.85 <sup>a</sup>	5.18±1.08 <sup>a</sup>
3%(Bx16)	5.73±0.47 <sup>b</sup>	6.91±1.14 <sup>a</sup>	6.64±1.12 <sup>ab</sup>	6.68±1.01 <sup>a</sup>	6.27±1.35 <sup>a</sup>
5%(Bx16)	6.82±1.25 <sup>ab</sup>	6.59±1.11 <sup>a</sup>	6.82±0.87 <sup>a</sup>	6.45±1.37 <sup>a</sup>	6.09±1.58 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 11명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 녹차의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미 한다.

녹차분말과 열수추출물을 대상으로 농도별로 첨가하여 아이스크림을 제조하여 관능검사를 실시한 결과 색의 경우는 열수추출물보다 분말 첨가할 때가 점수가 높았는데 이는 녹차잎 자체의 녹색이 그대로 유지하기 때문으로 보인다. 맛에 있어서는 열수추출물에 비해 분말제품이 낮은 점수를 얻었는데 이는 클로로필 맛이 진하게 나타나 풀냄새가 강하여 기호성을 떨어트리는 것으로 보인다. 조직감 역시 분말제품의 경우는 아이스크림이 입안에서 부드럽게 녹아 혀에 감촉을 느끼지 않아야 하나 sandness(모래상) 현상을 나타내기 때문에 열수추출물에 비해 점수가 낮은 결과를 얻은 것으로 보인다. 다만 분말제품을 사용할 경우 200메쉬 이상으로 곱게 갈아야 이를 극복할 수 있으리라 판단된다. 종합적 기호도를 보면 녹차분말 2%제품을 제외하고는 유의성이 없었지만 열수추출물 3%제품이 가장 높은 점수를 얻었다.

표 20. 다시마의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std

관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
분말 1% <sup>2)</sup>	6.27±1.56 <sup>a</sup>	6.09±1.87 <sup>a</sup>	5.91±1.14 <sup>a</sup>	5.91±1.58 <sup>a</sup>	5.55±2.02 <sup>a</sup>
분말 2%	4.91±1.58 <sup>a</sup>	4.36±1.75 <sup>b</sup>	4.73±1.27 <sup>b</sup>	4.27±1.56 <sup>b</sup>	3.64±1.91 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 11명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 다시마의 첨가량이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미 한다.

다시마 분말 1%와 2%제품간의 관능을 실시한 결과 전반적으로 1%제품이 유의성이 있었다. 다만 다시마 특유의 냄새와 맛 때문에 기호성이 높지 않은 것으로 나타남에 따라 다른 첨가소재를 첨가하여 마스킹할 필요가 있어 보인다.

표 21. 단삼의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std

관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
1%(Brix15) <sup>2)</sup>	5.82±1.08 <sup>b</sup>	5.73±1.62 <sup>b</sup>	7.73±0.65 <sup>a</sup>	5.77±1.40 <sup>b</sup>	5.18±1.25 <sup>b</sup>
3%(Brix15)	6.55±1.04 <sup>ab</sup>	6.73±1.01 <sup>ab</sup>	7.55±1.04 <sup>a</sup>	6.82±0.92 <sup>a</sup>	6.18±0.98 <sup>ab</sup>
5%(Brix15)	7.27±1.42 <sup>a</sup>	7.18±0.87 <sup>a</sup>	7.64±0.81 <sup>a</sup>	7.27±0.90 <sup>a</sup>	6.55±1.21 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 11명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 단삼의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

단삼제품은 첨가량이 높을수록 뚜렷하게 유의성이 있었고 기호성 역시 우수한 것으로 나타났다.

표 22. 당귀미의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std					
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
1%(Brix10) <sup>2)</sup>	7.4±0.84 <sup>a</sup>	6.6±0.97 <sup>a</sup>	7.5±0.53 <sup>a</sup>	6.7±0.95 <sup>a</sup>	5.7±1.16 <sup>a</sup>
3%(Brix10)	7.1±0.74 <sup>a</sup>	7.1±1.37 <sup>a</sup>	7.6±0.70 <sup>a</sup>	7.0±1.41 <sup>a</sup>	5.8±1.69 <sup>a</sup>
5%(Brix10)	6.6±1.35 <sup>a</sup>	6.1±1.52 <sup>a</sup>	7.3±0.82 <sup>a</sup>	6.3±1.16 <sup>a</sup>	5.5±1.78 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 당귀미의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

당귀미 첨가제품은 전체적으로 5%보다는 1-3%첨가제품이 높은 점수를 얻은 것으로 나타났으나 유의성은 없었다.

표 23. 도인의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std					
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
5%(Brix10) <sup>2)</sup>	6.70±1.06 <sup>a</sup>	6.00±1.25 <sup>a</sup>	7.20±0.42 <sup>a</sup>	5.70±1.95 <sup>a</sup>	4.80±1.55 <sup>a</sup>
7%(Brix10)	6.10±1.10 <sup>a</sup>	4.20±1.81 <sup>b</sup>	7.20±0.42 <sup>a</sup>	3.40±1.65 <sup>b</sup>	3.00±1.83 <sup>b</sup>
10%(Brix10)	6.20±0.92 <sup>a</sup>	2.70±1.89 <sup>b</sup>	7.20±0.42 <sup>a</sup>	2.20±1.81 <sup>b</sup>	2.10±1.91 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 9명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 도인의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

도인제품은 첨가량이 높을수록 점수가 낮은 경향을 보였고 유의성이 있는 것으로 나타났지만 전체적으로 점수가 높지 않았다.

표 24. 두층의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std					
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
5%(Brix18) <sup>2)</sup>	4.60±0.97 <sup>b</sup>	1.50±0.53 <sup>c</sup>	5.70±1.34 <sup>a</sup>	2.00±1.05 <sup>b</sup>	1.80±0.92 <sup>b</sup>
1%(Brix18)	5.40±1.26 <sup>b</sup>	2.90±1.45 <sup>b</sup>	6.10±1.20 <sup>a</sup>	3.00±1.15 <sup>ab</sup>	2.40±1.51 <sup>ab</sup>
1%(Brix10)	6.90±1.45 <sup>a</sup>	4.30±1.70 <sup>a</sup>	6.10±1.29 <sup>a</sup>	4.00±2.00 <sup>a</sup>	3.70±2.36 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 두층의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

두층제품은 첨가량 및 농도가 높을수록 점수가 낮은 경향을 보임에 따라 제품 개발에는 적합하지 않은 것으로 나타났다.

표 25. 목단피의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std					
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
1%(Brix11) <sup>2)</sup>	6.36±1.29 <sup>a</sup>	4.45±1.21 <sup>ab</sup>	7.45±0.69 <sup>a</sup>	4.73±1.27 <sup>ab</sup>	3.91±1.22 <sup>a</sup>
5%(Brix11)	7.00±1.67 <sup>a</sup>	3.91±1.87 <sup>b</sup>	7.45±0.69 <sup>a</sup>	3.91±1.81 <sup>b</sup>	3.27±1.68 <sup>a</sup>
1%(Brix5)	6.27±0.65 <sup>a</sup>	5.73±1.35 <sup>a</sup>	7.55±0.69 <sup>a</sup>	5.91±1.22 <sup>a</sup>	4.91±1.76 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 11명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 목단피의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

목단피 제품 역시 두층과 마찬가지로 비슷한 경향을 보였지만 기호도 면에서는 두층제품보다는 약간 높은 점수를 얻었다.



표 26. 미역의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std					
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
미역분말 1% <sup>2)</sup>	7.17±1.03 <sup>a</sup>	6.25±1.54 <sup>a</sup>	5.50±1.57 <sup>a</sup>	5.75±1.60 <sup>a</sup>	5.08±1.51 <sup>a</sup>
미역분말 2%	6.17±1.75 <sup>a</sup>	6.00±1.95 <sup>a</sup>	5.50±1.73 <sup>a</sup>	5.92±2.27 <sup>a</sup>	5.58±2.27 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 12명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 미역의 첨가량이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

미역분말제품은 첨가량간에 차이를 느낄수가 없이 유의성이 없는 것으로 나타났으며 기호성은 보통수준을 보였다.

표 27. 방아잎의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std					
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
3%(Brix5) <sup>2)</sup>	6.40±1.26 <sup>a</sup>	6.10±1.60 <sup>a</sup>	6.30±1.49 <sup>a</sup>	5.80±1.32 <sup>a</sup>	5.60±1.35 <sup>a</sup>
5%(Brix5)	5.90±1.20 <sup>a</sup>	6.40±1.07 <sup>a</sup>	6.80±1.32 <sup>a</sup>	5.90±1.10 <sup>a</sup>	5.70±1.49 <sup>a</sup>
7%(Brix5)	5.50±0.97 <sup>a</sup>	5.20±1.81 <sup>a</sup>	6.30±1.77 <sup>a</sup>	4.90±1.73 <sup>a</sup>	4.70±1.89 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 방아잎의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

방아잎 제품은 첨가량간에 유의성은 없었지만 3-5%제품이 7%제품보다는 우수한 것으로 나타났으나 기호성은 보통수준이었다.

표 28. 붉나무의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std					
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
5%(Brix1) <sup>2)</sup>	6.78±0.67 <sup>a</sup>	6.67±1.32 <sup>a</sup>	7.56±0.53 <sup>a</sup>	6.44±1.23 <sup>a</sup>	5.78±1.20 <sup>a</sup>
1%(Brix4)	6.56±0.88 <sup>a</sup>	6.67±1.32 <sup>a</sup>	7.56±0.53 <sup>a</sup>	6.44±1.33 <sup>a</sup>	6.22±1.20 <sup>a</sup>
2%(Brix4)	6.22±0.97 <sup>a</sup>	7.00±1.32 <sup>a</sup>	7.56±0.53 <sup>a</sup>	6.67±1.50 <sup>a</sup>	6.56±1.33 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 9명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 붉나무의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

붉나무 제품은 첨가량이 높은 것이 낮은 것에 비해 유의성은 없었지만 높은 점수를 얻었고, 기호성도 양호한 편으로 나타났다.

표 29. 산사의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std					
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
3%(Brix18) <sup>2)</sup>	7.10±0.74 <sup>a</sup>	6.10±1.10 <sup>a</sup>	7.30±0.48 <sup>a</sup>	6.00±1.15 <sup>a</sup>	5.20±1.23 <sup>a</sup>
5%(Brix18)	6.60±1.58 <sup>a</sup>	5.10±1.97 <sup>a</sup>	7.40±0.52 <sup>a</sup>	5.10±2.13 <sup>a</sup>	4.70±1.89 <sup>a</sup>
7%(Brix18)	6.80±1.23 <sup>a</sup>	5.30±2.16 <sup>a</sup>	7.30±0.48 <sup>a</sup>	5.30±2.41 <sup>a</sup>	4.80±2.53 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 산사의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

산사제품은 첨가량이 낮을수록 유의성은 없었으나 전반적으로 관능점수가 높았고, 기호성도 양호한 편이었다.

표 30. 솔잎의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
솔잎분말 1% <sup>2)</sup>	6.89±0.93 <sup>a</sup>	5.56±1.33 <sup>a</sup>	5.11±1.17 <sup>a</sup>	5.22±0.83 <sup>a</sup>	4.22±1.30 <sup>a</sup>	
솔잎분말 2%	7.44±1.01 <sup>a</sup>	5.44±1.59 <sup>a</sup>	4.55±1.01 <sup>ab</sup>	5.00±1.00 <sup>a</sup>	3.89±1.27 <sup>a</sup>	
솔잎+검정콩 1%	5.11±1.45 <sup>b</sup>	3.89±1.27 <sup>b</sup>	3.67±1.32 <sup>b</sup>	3.56±1.01 <sup>b</sup>	2.67±0.87 <sup>b</sup>	
솔잎+검정콩 2%	5.00±1.12 <sup>b</sup>	3.56±1.42 <sup>b</sup>	3.56±1.24 <sup>b</sup>	3.33±1.00 <sup>b</sup>	2.56±0.88 <sup>b</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 9명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 솔잎의 첨가량이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

솔잎분말제품과 솔잎분말과 검정콩을 1:1로 혼합한 제품에 대하여 관능검사를 실시한 결과 솔잎분말제품이 양호하게 유의성이 있었으며, 솔잎분말간에는 1%첨가제품이 2%첨가제품보다 조직감에 있어서 더 양호하게 유의성이 있었다. 이는 솔잎분말의 양이 많을수록 부드러운 촉감이 떨어지기 때문으로 보인다.

표 31. 쇠비름의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
1%(Brix7) <sup>2)</sup>	6.10±1.29 <sup>b</sup>	5.90±0.99 <sup>b</sup>	7.80±0.42 <sup>a</sup>	6.30±1.06 <sup>b</sup>	5.80±1.23 <sup>b</sup>	
3%(Brix7)	7.30±0.95 <sup>a</sup>	7.10±0.99 <sup>a</sup>	7.70±0.48 <sup>a</sup>	7.45±0.76 <sup>a</sup>	7.00±1.15 <sup>a</sup>	
5%(Brix7)	7.90±0.74 <sup>a</sup>	7.80±1.14 <sup>a</sup>	7.70±0.48 <sup>a</sup>	7.80±0.92 <sup>a</sup>	7.50±1.18 <sup>a</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 쇠비름의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

쇠비름제품은 첨가량이 많을수록 양호하게 유의성이 있었고, 종합적기호도도 높은 점수를 얻어 제품개발에 적합한 소재로 보인다.

표 32. 썩의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std					
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
1%(Brix5) <sup>2)</sup>	5.18±1.17 <sup>c</sup>	5.82±1.25 <sup>b</sup>	6.45±1.63 <sup>a</sup>	5.91±1.97 <sup>b</sup>	5.09±1.37 <sup>b</sup>
3%(Brix5)	6.09±1.22 <sup>bc</sup>	6.36±0.92 <sup>b</sup>	6.91±1.14 <sup>a</sup>	6.59±0.92 <sup>ab</sup>	6.09±1.30 <sup>b</sup>
5%(Brix5)	7.00±1.10 <sup>ab</sup>	7.73±0.47 <sup>a</sup>	7.37±0.81 <sup>a</sup>	7.82±0.60 <sup>a</sup>	7.73±0.90 <sup>a</sup>
분말 1%	7.55±1.04 <sup>a</sup>	6.45±1.86 <sup>b</sup>	6.36±1.21 <sup>a</sup>	6.59±1.93 <sup>ab</sup>	6.45±1.86 <sup>b</sup>

1) 1~9점까지의 점수를 11명의 평가단에 의한 평균값이다.

2) 썩의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

열수추출물과 분말제품에 대하여 관능검사를 실시한 결과 열수추출물은 첨가량이 많을수록 양호하게 유의성이 있었으며, 종합적기호도도 높은 점수를 얻었다. 분말제품은 썩 고유의 색을 유지하기 때문에 열수추출물제품보다 양호하였으나 기타 항목에서는 약간 기호성이 떨어지는 것으로 나타났다.

표 33. 자초의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std					
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
1%(Brix11) <sup>2)</sup>	6.20±0.79 <sup>b</sup>	6.60±1.07 <sup>b</sup>	7.60±0.70 <sup>a</sup>	6.40±0.97 <sup>b</sup>	6.00±0.94 <sup>b</sup>
3%(Brix11)	7.60±0.70 <sup>a</sup>	7.60±0.70 <sup>a</sup>	7.60±0.70 <sup>a</sup>	7.40±0.70 <sup>a</sup>	7.10±1.00 <sup>a</sup>
5%(Brix11)	7.50±1.08 <sup>a</sup>	7.90±0.74 <sup>a</sup>	7.80±0.79 <sup>a</sup>	7.80±0.92 <sup>a</sup>	7.60±1.17 <sup>a</sup>

1) 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

2) 자초의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

자초제품은 첨가량이 많을수록 양호하게 유의성이 있었고, 종합적기호도도 높은 점수를 얻어 제품개발에 적합한 소재로 보인다.

표 34. 작약의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
5%(Brix27) <sup>2)</sup>	6.78±1.20 <sup>a</sup>	3.11±1.36 <sup>b</sup>	7.00±0.71 <sup>a</sup>	3.11±1.90 <sup>a</sup>	2.56±1.33 <sup>ab</sup>	
1%(Brix27)	5.78±1.20 <sup>a</sup>	1.67±0.50 <sup>c</sup>	7.00±0.71 <sup>a</sup>	1.56±0.53 <sup>b</sup>	1.33±0.50 <sup>b</sup>	
1%(Brix10)	6.33±1.58 <sup>a</sup>	4.67±1.58 <sup>a</sup>	7.22±0.67 <sup>a</sup>	4.56±1.94 <sup>a</sup>	3.67±1.80 <sup>a</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 9명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 작약의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

작약제품은 떫고 쓴맛이 있어서 기호성이 매우 저조하였고, 제품개발에 부적합한 소재로 보인다.

표 35. 갈근의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
1%(Brix20) <sup>2)</sup>	6.40±1.07 <sup>a</sup>	6.00±1.25 <sup>a</sup>	7.40±1.07 <sup>a</sup>	6.00±1.25 <sup>a</sup>	5.40±1.51 <sup>a</sup>	
5%(Brix20)	7.10±0.88 <sup>a</sup>	5.40±2.01 <sup>a</sup>	7.30±1.06 <sup>a</sup>	5.80±1.87 <sup>a</sup>	5.40±2.17 <sup>a</sup>	
1%(Brix10)	5.90±1.45 <sup>a</sup>	6.20±1.03 <sup>a</sup>	7.60±0.70 <sup>a</sup>	6.20±1.03 <sup>a</sup>	5.40±1.43 <sup>a</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 갈근의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

갈근제품은 첨가량과 농도가 높을수록 기호성이 떨어졌으나 제품개발에는 적합한 것으로 나타났다.

표 36. 패모의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
1%(Brix14) <sup>2)</sup>	6.70±1.64 <sup>a</sup>	4.10±1.10 <sup>a</sup>	6.50±1.27 <sup>a</sup>	3.80±1.03 <sup>a</sup>	3.20±1.14 <sup>a</sup>	
3%(Brix14)	6.10±1.10 <sup>a</sup>	2.90±1.66 <sup>a</sup>	6.30±1.34 <sup>a</sup>	2.60±1.17 <sup>a</sup>	2.00±1.15 <sup>a</sup>	
5%(Brix14)	6.10±0.99 <sup>a</sup>	2.90±1.60 <sup>a</sup>	6.60±1.17 <sup>a</sup>	2.90±1.73 <sup>a</sup>	2.20±1.62 <sup>a</sup>	

1) 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

2) 패모의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

패모제품은 색은 양호한 편이나 쓴맛이 있어 기호성이 매우 낮은 것으로 나타남에 따라 제품개발에는 부적합한 것으로 보인다.

표 37. 홍화씨의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
5%(Brix5) <sup>2)</sup>	6.67±1.00 <sup>a</sup>	6.22±1.30 <sup>a</sup>	7.56±0.53 <sup>a</sup>	6.22±1.30 <sup>a</sup>	5.78±1.39 <sup>a</sup>	
3%(Brix1)	6.67±1.41 <sup>a</sup>	7.44±1.01 <sup>a</sup>	7.33±0.71 <sup>a</sup>	7.00±0.87 <sup>a</sup>	6.56±1.42 <sup>a</sup>	
10%(Brix1)	6.44±1.01 <sup>a</sup>	7.22±0.83 <sup>a</sup>	7.33±0.71 <sup>a</sup>	6.78±0.97 <sup>a</sup>	6.44±1.33 <sup>a</sup>	

1) 1~9점까지의 점수를 9명의 평가단에 의한 평균값이다.

2) 홍화씨의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

홍화씨제품은 첨가량이 낮을수록 유의성은 없지만 관능점수는 높은 결과를 얻었는데 제품특유의 맛은 적으나 기호성은 양호하여 제품개발에 적합한 것으로 나타났다.

### 3) 냉동유제품에 소재첨가시의 적정농도 및 가공적성 여부조사

냉동유제품 제조믹스에 향산화소재를 농도별로 첨가한 후 관능검사를 통해 적정농도를 설정하였고 기호성을 중심으로 가공적성여부를 결정한 결과는 다음 표 38과 같다.

표 38. 냉동유제품에 천연소재 첨가시의 적정농도 및 가공적성 여부

천연소재	적정 Brix농도	첨가량 (%)	가공적성	천연소재	적정 Brix농도	첨가량 (%)	가공적성
녹차	16	3	○	산사	18	3	○
단삼	15	5	◎	쇠비름	7	5	◎
당귀미	10	3	◎	썩	5	5	◎
도인	10	5	△	자초	11	5	◎
두충	10	1	x	작약	10	1	x
목단피	5	1	△	철	10	1	○
방아잎	5	5	△	패모	14	1	x
붉나무	4	2	○	홍화씨	1	3	◎

표 39. 천연소재별 항산화수치 및 아이스크림용 가공적성 여부 비교표

소재	항산화 수치	가공적성	참조논문
녹차	SC <sub>50</sub> =11.5 AI=1.48	○	부와 전(1993)
솔잎	SC <sub>50</sub> =16, ascorbic acid 함량 = 26.97ppm	○	부 등(1994)
붉나무	AI=1.14(물추출액), AI=1.27(ethanol추출액)	○	최 등(1992 <sup>b</sup> )
약썩	AI=1.03	◎	김 등(1998 <sup>a</sup> )
두충	AI=0.98	×	김 등(1998 <sup>a</sup> )
갈근	SC <sub>50</sub> =123	○	부와 전(1993)
다시마	AI=1.00	×	박 등(1991)
패모	AI=1.60(200ppm)	×	이 등(1993 <sup>b</sup> )
쇠비름	AI=1.47(200ppm)	◎	이 등(1993 <sup>b</sup> )
방아잎	ΔA <sub>517</sub> =3.878	△	김 등(1999 <sup>b</sup> )
미역	ΔA <sub>517</sub> =0.824	△	박 등(1991)
자초	ascorbic acid 함량 = 26.12mg/100g	◎	김 등(1999 <sup>a</sup> )
단삼	ascorbic acid 함량 = 19.74ppm	◎	김 등(1998 <sup>b</sup> )
당귀미	ascorbic acid 함량 = 22.14ppm	◎	김 등(1998 <sup>b</sup> )
도인	ascorbic acid 함량 = 5.50ppm	△	김 등(1998 <sup>b</sup> )
목단피	SC <sub>50</sub> = 16.7	△	부와 전(1993)
작약	정확한 수치 없음	×	방 등(1999)
홍화씨	정확한 수치 없음	◎	방 등(1999)

주) - 다시마분말 1% 첨가시 가공적성은 △, 미역분말 2% 첨가시 가공적성은 △,  
 솔잎분말 1% 첨가시 가공적성은 △,  
 - 가공적성 판정기준 : 관능평가 점수가 7.0이상은 ◎, 6.0-7.0미만은 ○, 5.0-6.0미만은 △, 5.0미만은 x

표 39에서 보는 바와 같이 참고문헌상의 항산화수치와 관능검사 결과를 가지고 적합한 소재를 선정하고자 실시하였는데, 전체 항산화력 순위로는 녹차>솔잎>붉나무>약썩>두충>갈근>다시마>패모>어성초>쇠비름 순이었고, 항산화력을 나타내는 단위가 틀리므로 비교 할수 없었지만 솔잎>자초>당귀미>단삼>도인 순으로 나타났다. 또한 홍화씨와 작약도 항산화효과가 있다고 보고되었으나 참고 논문에는 정확한 수치가 나타나 있지 않으므로 비교 할 수 없었다.

따라서 항산화력과 가공적성을 참고로 아이스크림 소재로 알맞은 항산화소재는 녹차, 솔잎, 썩, 홍화씨, 자초, 단삼, 당귀미 및 쇠비름을 선택하였코저 하였다.

### 3. 기능성 소재의 전처리조건 설정

#### 가. 소재의 추출조건 설정

##### 1) 썩

###### ○ 생썩 생즙

생썩 → 수세 → 탈수 → 초퍼(생썩 : 물 = 1 : 1) → 가수(2.5 - 3배) → Colloid mill

###### ○ 분말

생썩 → 수세 → 탈수 → 건조(열풍건조 80℃, 5시간) → 분쇄기(Hammer mill) → Ball mill(2일)

##### 2) 녹차

###### ○ 녹차즙

녹차잎 → 수세 → 탈수 → 초퍼(녹차 : 물 = 1 : 1) → 가수(2.5 - 3배) → Colloid mill

###### ○ 분말

녹차잎 → 건조(열풍건조 80℃, 5시간) → 분쇄기(Hammer mill) → Pin mill

##### 3) 솔잎

###### ○ 솔잎 생즙

솔잎 → 수세 → 탈수 → 초퍼(생썩 : 물 = 1 : 1) → 가수(2.5 - 3배) → Colloid mill

###### ○ 분말

솔잎 → 수세 → 탈수 → 건조(열풍건조 80℃, 5시간) → 분쇄기(Hammer



mill) → Ball mill(2일)

4) 기타 한약재류

o 농축액

한약재 → 수세 → 탈수 → 열수추출(100℃, 3시간) → 농축

나. 용매조성에 따른 가용성고형물 추출 수율 측정

소재 종류별로 3시간 추출후의 가용성고형물 함량을 비교한 결과 소재중에서 당귀미(69Brix) 다음으로 갈근(41Brix)이 가장 많이 추출된 반면 도인, 방아잎, 붉나무, 홍화씨, 쑥 등은 추출정도가 매우 낮았다.

표 40. 향산화소재 종류별 3시간 추출후의 가용성 고형물 비교

향산화소재종류	Brix	향산화소재종류	Brix	향산화소재종류	Brix
녹차	16	방아잎	5*	자초	11
단삼	30	붉나무	1	작약	27
당귀미	69	산사	18	갈근	41
도인	4	솔잎	7	패모	14
두충	18	쇠비름	7*	홍화씨	3
목단피	11	쑥	5		

주) \* 2시간 추출

주요 한약재별 적정 추출조건을 설정하기 위하여 무게비로 한약재 : 물 또는 에탄올을 1:5로 첨가하였다. 이때 물 또는 에탄올의 첨가비율은 물 100%, 물 75% + 에탄올 25%, 물 50% + 에탄올 50%, 물 25% + 에탄올 75%, 에탄올 100%로 하여 heating mantle에서 환류냉각장치를 부착하여 100℃ 이상에서 1~3시간 동안 시간별로 추출하여 용출된 가용성 고형물량을 조사한 결과는 그림 1~8과 같다.

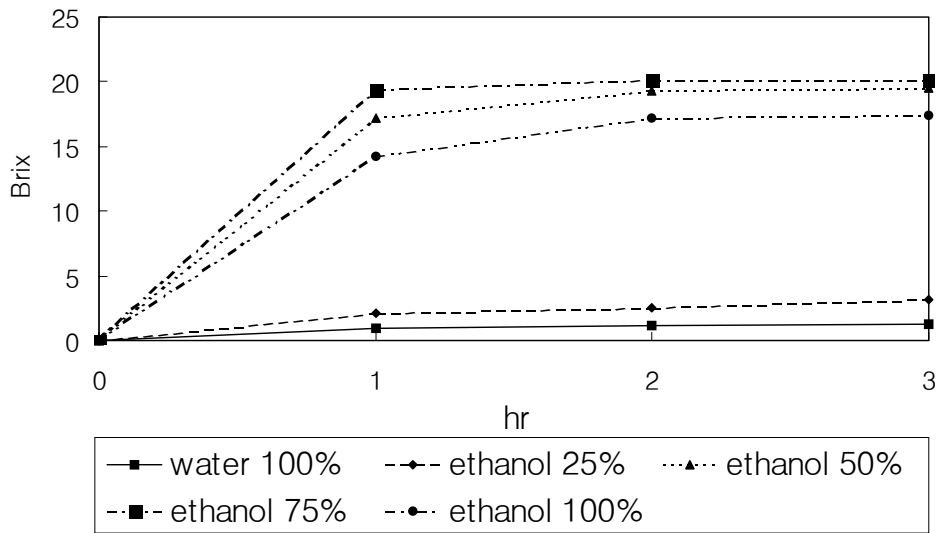


그림 1. 홍화씨에 있어서 용매 및 추출시간이 가용성고형물량에 미치는 영향

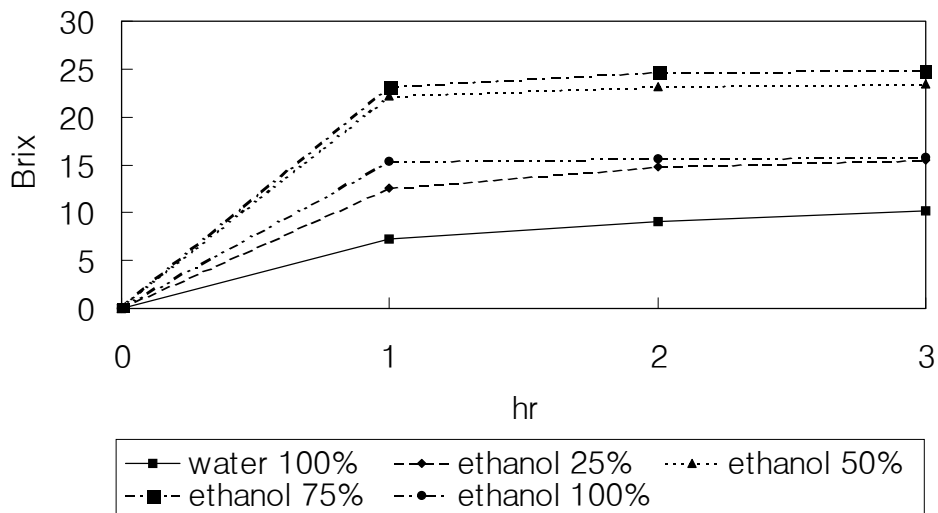


그림 2. 당귀미에서의 용매농도별 추출시간별 가용성 추출물에 미치는 영향

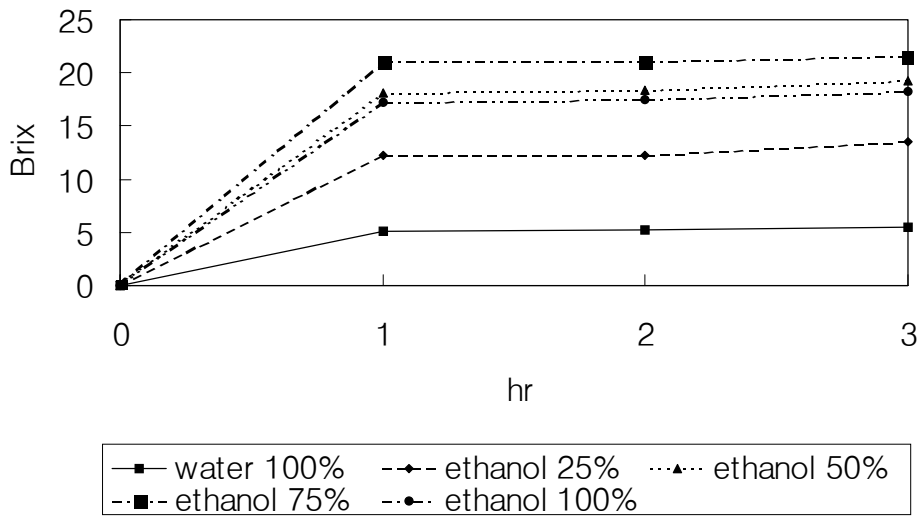


그림 3. 자초에 있어서 용매 및 추출시간이 가용성고형물량에 미치는 영향

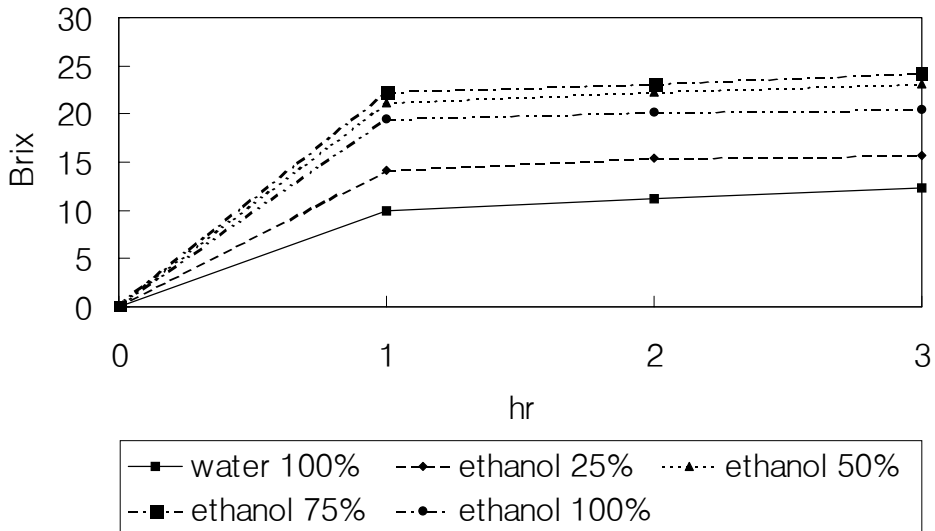


그림 4. 단삼에 있어서 용매 및 추출시간이 가용성고형물량에 미치는 영향

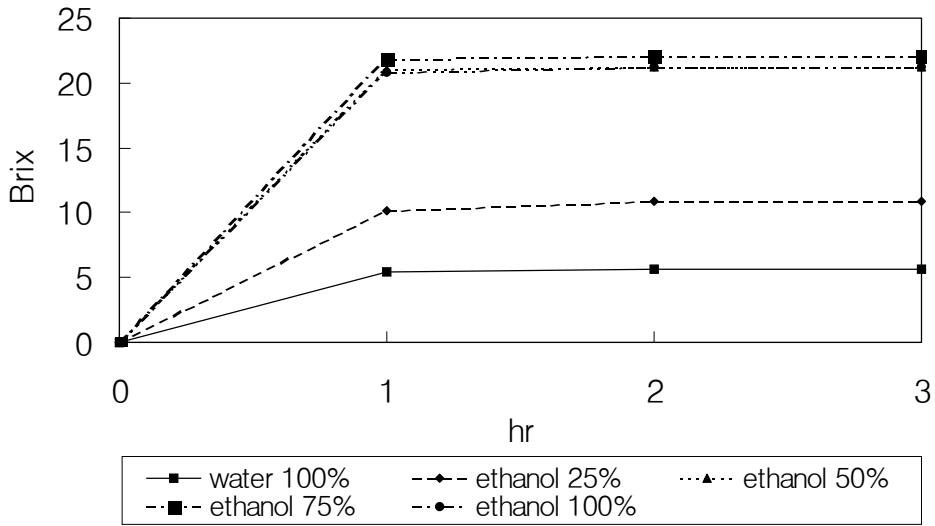


그림 5. 썩에 있어서 용매 및 추출시간이 가용성고형물량에 미치는 영향

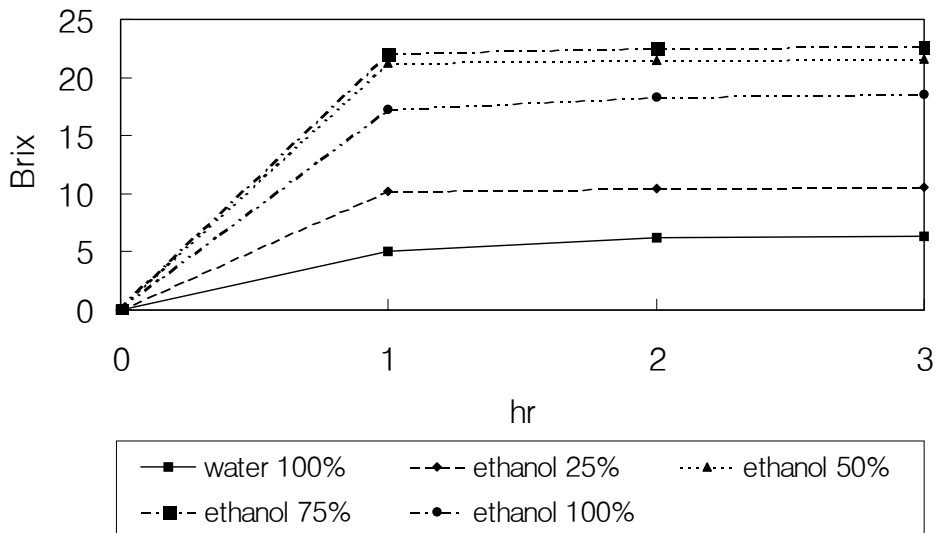


그림 6. 쇠비름에 있어서 용매 및 추출시간이 가용성고형물량에 미치는 영향

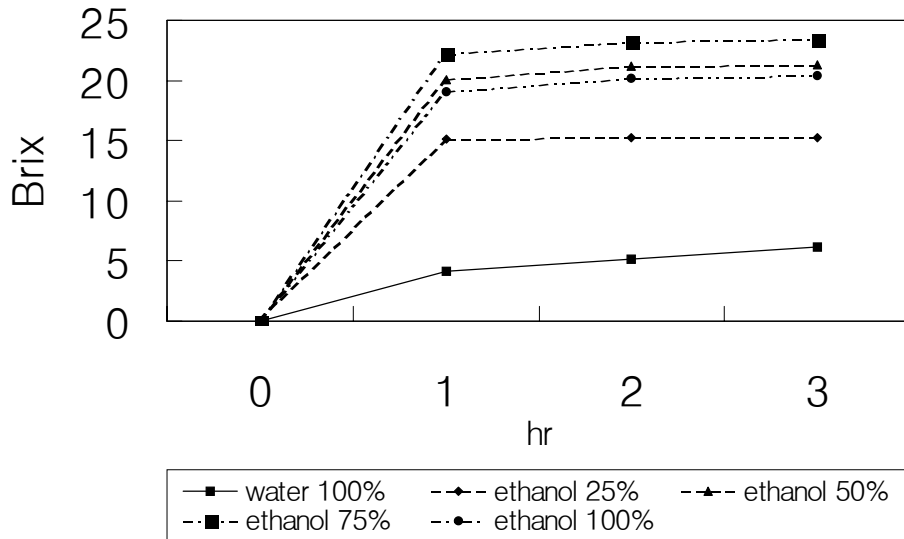


그림 7. 녹차에 있어서 용매 및 추출시간이 가용성고형물량에 미치는 영향

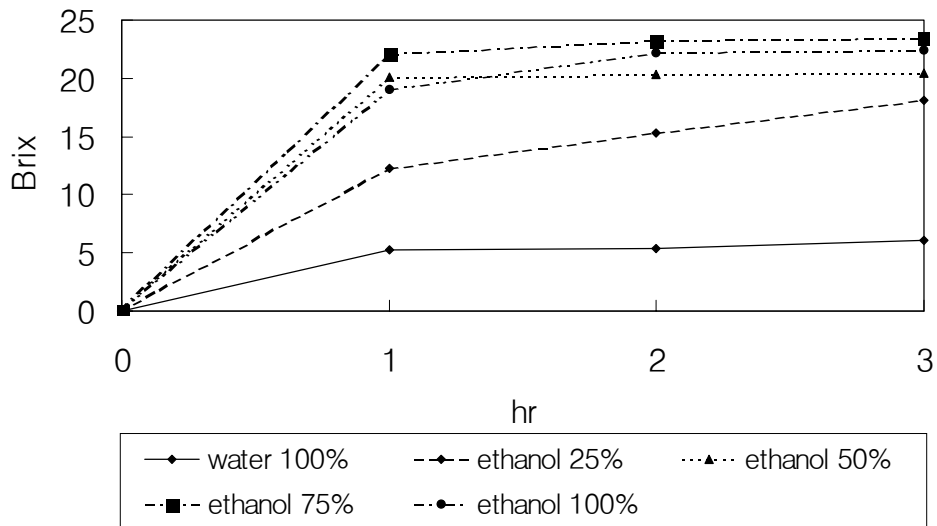


그림 8. 솔잎에 있어서 용매 및 추출시간이 가용성고형물량에 미치는 영향

그림에서 보는 바와 같이 용매간에는 물 25% + 에탄올 75%를 사용한 용매가 가장 높은 수율을 얻었고, 다음으로는 물 50% + 에탄올 50%, 에탄올 100%, 물 75% + 에탄올 25%, 물 100%순이었다.

3) 열수추출물과 75% 에탄올 추출물 첨가 냉동유제품간의 관능평가

표 41. 단삼의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
	75% ethanol 추출 물 5%(Brix 15) <sup>2)</sup>	6.55±1.33 <sup>a</sup>	6.66±1.12 <sup>a</sup>	7.44±1.01 <sup>a</sup>	6.67±0.71 <sup>a</sup>	6.33±1.00 <sup>a</sup>
열수추출물 5% (Brix 15)	7.44±1.42 <sup>a</sup>	6.00±1.00 <sup>a</sup>	6.78±1.20 <sup>a</sup>	6.11±1.17 <sup>a</sup>	5.67±1.41 <sup>a</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 9명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 단삼의 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

에탄올 75% 추출물과 열수추출물간에는 에탄올 75% 추출물을 첨가한 냉동유제품이 전체적으로 높은 점수를 얻었지만 유의성은 없는 것으로 나타났다.

표 42. 자초의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
	75% ethanol 추출 물 2.5%(Brix11) <sup>2)</sup>	7.78±1.20 <sup>a</sup>	5.89±1.27 <sup>a</sup>	6.78±1.09 <sup>a</sup>	6.11±1.17 <sup>a</sup>	5.22±1.56 <sup>a</sup>
열수추출물 2.5% (Brix 11)	6.22±0.97 <sup>a</sup>	6.56±1.01 <sup>a</sup>	6.67±1.00 <sup>a</sup>	6.33±1.32 <sup>a</sup>	5.67±1.32 <sup>a</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 9명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 자초의 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

에탄올 75% 추출물과 열수추출물간에는 에탄올 75% 추출물을 첨가한 냉동유제품이 색에서 높은 점수를 얻은 반면 기타 항목에서는 열수추출물을 첨가한 냉동유제품이 높은 점수를 얻었지만 유의성은 없었다.

표 43. 녹차의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준	전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
	75% ethanol 추출물 3%(Brix 16) <sup>2)</sup>	6.89±0.93 <sup>a</sup>	5.89±1.45 <sup>a</sup>	6.67±1.32 <sup>a</sup>	6.22±1.09 <sup>a</sup>	5.33±1.66 <sup>a</sup>
	열수추출물 3%(Brix 16)	6.44±1.01 <sup>a</sup>	5.78±1.09 <sup>a</sup>	6.11±1.54 <sup>a</sup>	5.78±1.20 <sup>a</sup>	4.78±1.30 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 9명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 녹차의 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

에탄올 75% 추출물과 열수추출물간에는 에탄올 75% 추출물을 첨가한 냉동유제품이 전반적으로 높은 점수를 얻었지만 유의성은 없었다.

표 44. 당귀미의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준	전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
	75% ethanol 추출물 3%(Brix 10) <sup>2)</sup>	7.22±1.72 <sup>a</sup>	6.44±1.88 <sup>a</sup>	7.11±1.27 <sup>a</sup>	6.11±1.83 <sup>a</sup>	5.78±1.48 <sup>a</sup>
	열수추출물 3%(Brix 10)	7.44±1.51 <sup>a</sup>	6.33±0.87 <sup>a</sup>	7.22±1.09 <sup>a</sup>	6.22±1.30 <sup>a</sup>	4.89±1.62 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 9명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 당귀미의 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

에탄올 75% 추출물과 열수추출물간에는 에탄올 75%추출물을 첨가한 냉동유제품이 맛에서 높은 점수를 얻은 반면 기타 항목에서는 열수추출물을 첨가한 냉동유제품이 높은 점수를 얻었지만 유의성은 없었다.

표 45. 쇠비름의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
	75% ethanol 추출물 5%(Brix 7) <sup>2)</sup>	7.33±0.87 <sup>a</sup>	6.67±1.12 <sup>a</sup>	7.00±1.22 <sup>a</sup>	6.89±0.78 <sup>a</sup>	5.59±1.05 <sup>a</sup>
열수추출물 5% (Brix 7)	6.33±1.12 <sup>b</sup>	6.56±0.53 <sup>a</sup>	6.78±1.20 <sup>a</sup>	6.00±0.71 <sup>b</sup>	5.44±1.13 <sup>a</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 9명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 쇠비름의 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

에탄올 75% 추출물과 열수추출물간에는 에탄올 75% 추출물을 첨가한 냉동유제품이 전반적으로 높은 점수를 얻었지만 유의성은 없었다.

표 46. 썩의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
	75% ethanol 추출물 5%(Brix 5) <sup>2)</sup>	7.00±1.12 <sup>a</sup>	4.00±0.87 <sup>b</sup>	6.56±0.73 <sup>a</sup>	4.11±0.60 <sup>b</sup>	2.56±1.51 <sup>b</sup>
열수추출물 5% (Brix 5)	6.78±1.09 <sup>a</sup>	5.89±0.78 <sup>a</sup>	6.56±0.73 <sup>a</sup>	5.78±1.20 <sup>a</sup>	4.78±1.86 <sup>a</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 9명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 썩의 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

에탄올 75% 추출물과 열수추출물간에는 열수추출물을 첨가한 냉동유제품이 맛과 종합적기호도 면에서 높은 점수를 얻었지만 유의성은 없었다.



표 47. 솔잎의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준	전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
열수추출물 1%	(Brix 7) <sup>2)</sup>	6.55±0.88 <sup>a</sup>	7.33±0.87 <sup>a</sup>	6.67±1.00 <sup>a</sup>	6.89±0.93 <sup>a</sup>	6.67±0.87 <sup>a</sup>
열수추출물 3%	(Brix 7)	7.00±1.00 <sup>a</sup>	6.78±1.09 <sup>ab</sup>	6.89±0.78 <sup>a</sup>	6.44±0.53 <sup>a</sup>	6.00±0.71 <sup>a</sup>
열수추출물 5%	(Brix 7)	7.56±0.88 <sup>a</sup>	5.89±1.09 <sup>a</sup>	6.22±0.97 <sup>a</sup>	6.44±0.73 <sup>a</sup>	6.00±1.00 <sup>a</sup>
75% ethanol 추출물	3% (Brix 7)	6.44±1.01 <sup>a</sup>	3.11±1.27 <sup>b</sup>	6.44±1.13 <sup>a</sup>	3.11±1.27 <sup>b</sup>	2.33±1.12 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 9명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 솔잎의 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

에탄올 75% 추출물과 열수추출물간에는 열수추출물을 첨가한 냉동유제품이 에탄올 75% 추출물 제품보다 전반적으로 높은 점수를 얻었고, 열수추출물간에는 1% 첨가제품이 가장 높은 관능점수를 얻었는데 특히 맛에 있어서 유의성이 있었다.

표 48. 홍화씨의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준	전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
열수추출물 3%	(Brix 1) <sup>2)</sup>	8.11±1.27 <sup>a</sup>	7.67±1.22 <sup>a</sup>	7.00±0.71 <sup>a</sup>	7.56±0.88 <sup>a</sup>	6.67±1.32 <sup>a</sup>
75% ethanol 추출물 3%	(Brix 1)	6.77±0.44 <sup>b</sup>	6.22±1.30 <sup>a</sup>	7.22±0.83 <sup>a</sup>	6.67±0.87 <sup>ab</sup>	5.78±0.97 <sup>a</sup>
열수추출물 3%	(Brix 15) (감초:설탕:과당=2:4:4)	7.11±0.78 <sup>b</sup>	6.67±0.50 <sup>a</sup>	7.22±0.83 <sup>a</sup>	6.44±0.44 <sup>ab</sup>	6.00±0.87 <sup>a</sup>
열수추출물 3%	(Brix 15) (감초:설탕:과당=1:4:5)	6.78±1.09 <sup>b</sup>	6.56±1.13 <sup>a</sup>	6.56±0.88 <sup>a</sup>	6.00±1.00 <sup>b</sup>	5.56±0.73 <sup>a</sup>
열수추출물 3%	(Brix 15) (감초:설탕:과당=1:5:4)	6.67±1.12 <sup>b</sup>	6.56±1.13 <sup>a</sup>	6.89±0.78 <sup>a</sup>	6.33±0.71 <sup>b</sup>	6.11±0.93 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 9명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 홍화씨의 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

에탄올 75% 추출물과 열수추출물간에는 열수추출물을 첨가한 냉동유제품이 에탄올 75% 추출물 제품보다 전반적으로 높은 점수를 얻었고, 열수추출물간에는 농도가 낮은 제품이 높은 관능점수를 얻었으며, 당을 선택하기 위하여 설탕이외의 감초, 과당을 비율별로 조정하여 관능검사를 실시한 결과는 설탕만을 첨가한 제품이 가장 우수한 결과를 나타내었다.

#### 4. 기능성 소재의 적정 첨가수준 설정

##### 가. 썩

표 49. 썩의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

관능기준 전처리조건	Mean±Std				
	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
2%(Brix2.5) <sup>2)</sup>	4.92±1.49 <sup>c</sup>	5.15±1.46 <sup>b</sup>	6.54±1.13 <sup>a</sup>	5.77±1.24 <sup>ab</sup>	5.38±1.04 <sup>ab</sup>
6%(Brix2.5)	4.38±1.12 <sup>c</sup>	5.08±1.32 <sup>b</sup>	5.46±1.33 <sup>a</sup>	4.92±0.64 <sup>b</sup>	4.54±0.97 <sup>b</sup>
10%(Brix2.5)	4.23±1.01 <sup>c</sup>	5.62±1.19 <sup>ab</sup>	5.92±1.44 <sup>a</sup>	5.23±1.30 <sup>b</sup>	5.00±1.47 <sup>ab</sup>
분말 1%	7.00±1.47 <sup>a</sup>	6.69±1.60 <sup>a</sup>	5.69±0.95 <sup>a</sup>	6.07±1.44 <sup>ab</sup>	5.69±1.32 <sup>ab</sup>
분말 2%	5.46±1.51 <sup>bc</sup>	5.62±1.39 <sup>ab</sup>	5.85±1.07 <sup>a</sup>	5.66±1.21 <sup>ab</sup>	5.23±1.59 <sup>ab</sup>
2%(Brix2.5)+ 분말 1%	6.15±1.46 <sup>ab</sup>	6.62±1.19 <sup>b</sup>	6.69±1.03 <sup>a</sup>	6.62±0.87 <sup>a</sup>	6.31±1.44 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 13명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 썩의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

썩은 콜로이드밀로 착즙한 착즙액(Brix 2.5)2%에 분말 1%를 첨가한 제품이 유의성이 있는 것으로 나타났다.

##### 나. 녹차

표 19에서 보는 바와 같이 녹차 열수추출물(Brix 16) 3%를 첨가한 제품이 맛에 있어서 녹차분말보다 유의성이 있었으며, 종합적기호도 및 구입의사 점수가 가장 높았은 반면 에탄올 75% 추출물을 첨가한 제품과 비교한 표 43에서는 에탄

을추출물이 관능점수가 높았으나 유의성이 없었다. 열수추출물 아이스크림을 만들었을 경우 색깔이 연한 연두색이고 향도 녹차의 향이 은은하게 남아 있으므로 다른 색소나 향료를 넣지 않는 것이 적합하였다.

#### 다. 자초

표 33에서 보는 바와 같이 자초 열수추출물(Brix 11) 5%를 첨가한 제품이 1% 첨가한 제품보다 유의성이 있었고, 3% 첨가한 제품과는 유의성이 없었으나 전반적으로 높은 관능점수를 얻었다. 에탄올 75% 추출물을 첨가한 제품과 비교한 표 42에서는 열수추출물이 맛이 더 좋았으나 색깔이 흐린 갈색을 나타내어 기호성이 약간 떨어짐에 따라 이를 개선하기 위하여 자주 빛이 도는 색소(TH-B-7) 0.05%를 첨가하여 상품성을 높였다.

#### 라. 홍화씨

표 37과 표 48에서의 결과를 종합해 볼 때 열수추출물(Brix 1) 3% 첨가한 제품이 유의성이 있는 것으로 나타났다.

#### 마. 단삼

표 21의 결과에서는 열수추출물(Brix15) 5% 첨가한 제품이 1%와 3%첨가한 제품보다 유의성이 있는 반면 에탄올 75% 추출물을 첨가한 제품과 비교한 표 41에서는 에탄올추출물이 관능점수가 높았으나 유의성이 없었다.

#### 바. 당귀미

표 22의 결과에서는 열수추출물(Brix10) 3% 첨가한 제품이 1%와 5% 첨가한 제품보다 유의성은 없었으나 관능점수가 높았다. 에탄올 75% 추출물을 첨가한 제품과 비교한 표 44에서도 열수추출물이 관능점수가 높았으나 유의성이 없었다.

#### 사. 쇠비름

표 31의 결과에서는 열수추출물(Brix7) 5% 첨가한 제품이 1%첨가한 제품보다 유의성이 있었으며, 3% 첨가한 제품간에는 유의성은 없지만 전반적으로 높은

관능점수를 얻었다. 에탄올 75% 추출물을 첨가한 제품과 비교한 표 45에서는 에탄올추출물이 유의성이 있었다.

#### 아. 솔잎

표 30과 표 47을 종합해 볼 때 분말을 첨가한 경우는 색깔과 향이 너무 강하므로 사람들에게 좋은 점수를 받지 못하는 반면 열수추출물만 첨가할시 맛은 부드러워서 적당하나 색깔이 아주 연한 연두색이고 향도 적어 먹어보지 않을 경우는 솔잎 첨가 아이스크림이라는 생각이 들지 않으므로 솔향과 색소를 첨가하였다. 솔향을 첨가한 아이스크림은 끝맛이 아주 시원하여 사람들이 선호할 것 같다.

## 5. 제품개발 및 소재의 생리기능성 조사

### 가. 제품개발

표 50. 향산화소재를 이용한 냉동아이스크림 배합비

(단위 : %)

원료명	숙	녹차	자초	홍화씨	단삼	당귀미	쇠비름	솔잎
생크림 (35%)	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28	34.28
탈지분유	11.38	11.38	11.38	11.38	11.38	11.38	11.38	11.38
설탕	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
물엿	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
유화 안정제	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
향산화 소재	콜로이드밀 2%(Bx2.5) + 분말1%	75%에탄 올추출 물 3% (Bx16)	열수추 출물 5% (Bx11)	열수추 출물 3% (Bx 1)	75%에탄 올추출 물 5% (Bx15)	열수추 출물 3% (Bx10)	75%에탄 올추출 물 5% (Bx 7)	열수추출 물 1% (Bx 7)
색소	-	-	TH-B-7 0.05	-	-	-	-	SK-30188 0.2
향료	-	-	-	-	-	-	-	SK-30198 0.1

나. 냉동유제품 제조공정 설정

표 51. 아이스크림 제조공정

주요 공정순	검 사 항 목	관 리 항 목	공 정 기 준
원 료 배 합	원 료 성 상 총 고 형 분	원 료 투 입 량 첨 가 물 투 입 량 믹 스 온 도	믹스온도: 65℃
여 과		여 과 망 상 태	여과망크기: 60~100mesh
균 질		온 도 및 압 력	63~77℃/1400~2500psi
살 균		온 도 및 시 간	68℃/30분, 80~85℃/20초, 130℃/2~3초 또는 이와동 등한 살균효과
냉 각		믹 스 온 도	온도: 0~5℃
숙 성 - 풍미료첨가		믹스온도 및 시간 풍미료 투입량	0~5℃/4~24시간
동 결	증 량 율	온 도 공 기 압 력	증량율: 95~105% 온도: -2 ~ -6℃ 공기압력: 64~86psi
충전 및 포장	내 용 량 인쇄 및 표시상태 밀 봉 상 태		
경 화		온 도 및 시 간	-20 ~ -40℃/40~60분
냉 동 저 장		온 도	-20℃이하

- 죽은 살균에 의해 색이 변하고 축향이 많이 소실되므로 숙성단계에서 첨가하며, 기타 소재는 원료배합단계에서 첨가함
- 색소 및 향은 숙성단계에서 첨가함

다. 소재에 대한 동물실험

1) 성장률 및 사료섭취량

시험기간중 성장률은 Table 52에서 보는 바와 같이 처리군간 통계적인 차이가 있었는데 녹차와 단삼첨가군이 가장 높았고, 썩첨가군이 가장 낮았으며 (P<0.05) 그외 다른 첨가군에서는 차이가 없었다. 반면 사료섭취량은 단삼첨가군이 가장 높았고, 녹차첨가군이 가장 낮았으나(P<0.05) 그외 다른 첨가군에서는 차이가 없었다.

Table 52. 향산화 식품소재를 첨가한 실험사료가 성장률과 사료섭취량에 미치는 영향 (Mean±SD)

처리군 (n=8)	개시체중 (g)	종료체중 (g)	성장률 (g/day)	사료섭취량 (g/day)	폐사두수
대조군	69.4±10.1	381.2±18.5 <sup>a</sup>	4.74±1.96 <sup>a</sup>	20.6±5.40 <sup>ab</sup>	-
뽕잎	119.0±9.3	332.8±46.5 <sup>abc</sup>	3.36±1.83 <sup>bc</sup>	20.8±4.43 <sup>ab</sup>	-
녹차	119.8±14.1	368.2±65.8 <sup>ab</sup>	3.94±0.90 <sup>b</sup>	17.3±4.05 <sup>b</sup>	3
단삼	120.7±7.3	357.6±46.0 <sup>ab</sup>	3.66±1.74 <sup>b</sup>	22.7±4.94 <sup>a</sup>	1
당귀미	112.0±9.5	353.1±24.3 <sup>ab</sup>	3.41±1.47 <sup>b</sup>	20.1±3.84 <sup>ab</sup>	1
솔잎	117.9±11.6	336.3±25.6 <sup>abc</sup>	3.38±1.58 <sup>bc</sup>	21.6±4.00 <sup>ab</sup>	-
쇠비름	109.5±17.1	293.8±64.7 <sup>c</sup>	2.73±1.19 <sup>bc</sup>	18.4±4.07 <sup>ab</sup>	1
썩	112.4±15.5	292.3±57.1 <sup>c</sup>	2.46±0.66 <sup>c</sup>	18.8±4.51 <sup>ab</sup>	1
자초	117.1±21.0	317.4±35.0 <sup>bc</sup>	2.99±1.30 <sup>bc</sup>	19.2±4.47 <sup>ab</sup>	1
홍화씨	119.5±9.3	339.4±40.9 <sup>abc</sup>	3.31±1.66 <sup>bc</sup>	20.5±4.76 <sup>ab</sup>	3

주) 동일한 문자는 5%수준에서 통계적으로 유의성이 없음(P<0.05).

2) 장기무게

장기무게는 Table 53과 같이 처리군간 통계적인 차이가 있었다(P<0.05). 체

중 100g당 무게로 환산했을 때 간무게는 당귀미첨가군이 가장 높았고, 자초첨가군이 가장 낮았다. 신장무게는 홍화씨첨가군이 가장 높았고, 자초첨가군이 가장 낮았다. 비장무게는 쇠비름첨가군과 홍화씨첨가군이 가장 높았고 녹차첨가군이 가장 낮은 것으로 나타났다.

Table 53. 항산화 식품소재를 첨가한 실험사료가 장기 무게에 미치는 영향

(Mean±SD)

처리군 (n=8)	간장(Liver)		신장(Kidney)		비장(Spleen)	
	g	체중100g당	g	체중100g당	g	체중100g당
대조군	10.30±0.71 <sup>b</sup>	2.70±0.13 <sup>cd</sup>	2.49±0.18 <sup>b</sup>	0.65±0.03 <sup>b</sup>	0.68±0.12 <sup>b</sup>	0.18±0.02 <sup>d</sup>
뽕잎	9.42±1.43 <sup>b</sup>	2.84±0.32 <sup>bc</sup>	2.23±0.29 <sup>abcd</sup>	0.67±0.05 <sup>b</sup>	0.81±0.26 <sup>ab</sup>	0.25±0.09 <sup>abcd</sup>
녹차	10.29±2.06 <sup>b</sup>	2.79±0.15 <sup>cd</sup>	2.43±0.40 <sup>ab</sup>	0.66±0.04 <sup>b</sup>	0.77±0.26 <sup>b</sup>	0.21±0.08 <sup>cd</sup>
단삼	9.62±1.25 <sup>b</sup>	2.69±0.16 <sup>cd</sup>	2.36±0.26 <sup>abc</sup>	0.66±0.03 <sup>b</sup>	0.79±0.22 <sup>b</sup>	0.23±0.08 <sup>abcd</sup>
당귀미	12.19±0.63 <sup>a</sup>	3.47±0.29 <sup>a</sup>	2.33±0.11 <sup>abc</sup>	0.66±0.04 <sup>b</sup>	1.05±0.43 <sup>ab</sup>	0.29±0.11 <sup>abc</sup>
솔잎	9.16±0.99 <sup>bc</sup>	2.72±0.14 <sup>cd</sup>	2.19±0.17 <sup>abc</sup>	0.65±0.03 <sup>b</sup>	1.01±0.29 <sup>ab</sup>	0.30±0.08 <sup>abc</sup>
쇠비름	8.13±1.61 <sup>c</sup>	2.79±0.23 <sup>cd</sup>	2.05±0.42 <sup>cd</sup>	0.70±0.04 <sup>ab</sup>	1.02±0.37 <sup>ab</sup>	0.34±0.07 <sup>a</sup>
쑥	8.95±1.40 <sup>bc</sup>	3.08±0.23 <sup>b</sup>	1.97±0.29 <sup>d</sup>	0.68±0.04 <sup>ab</sup>	0.95±0.40 <sup>ab</sup>	0.32±0.08 <sup>ab</sup>
자초	8.17±1.12 <sup>c</sup>	2.57±0.12 <sup>d</sup>	2.13±0.25 <sup>bcd</sup>	0.67±0.03 <sup>b</sup>	0.98±0.21 <sup>ab</sup>	0.31±0.05 <sup>abc</sup>
홍화씨	9.94±0.99 <sup>b</sup>	2.94±0.19 <sup>bc</sup>	2.45±0.24 <sup>ab</sup>	0.72±0.05 <sup>a</sup>	1.17±0.24 <sup>a</sup>	0.34±0.04 <sup>a</sup>

주) 동일한 문자는 5%수준에서 통계적으로 유의성이 없음(P<0.05).

### 3) 지질과산화물(TBARS) 함량

혈장과 간장의 지질과산화물(TBARS) 함량은 Table 54와 같이 처리군간에 유의한 차이가 나타났다(P<0.05). 혈장의 경우 대조군의 지질과산화물 함량이



5.58nmol/ml로 가장 높았고, 단삼, 당귀미, 쑥첨가군은 5.20~5.54nmol/ml로 비슷한 수준이었으며, 그 다음은 녹차와 솔잎첨가군이 각각 5.04nmol/ml로 같았고, 뽕잎과 쇠비름첨가군역시 각각 4.74 nmol/ml로 같았으며, 홍화씨첨가군이 4.32nmol/ml, 자초첨가군이 4.20nmol/ml로 가장 낮았다. 한편 간조직의 지질과산화물함량은 혈장 측정치와 같이 대조군이 10.19nmol/ml로 가장 높았다. 반면에 측정치중 가장 낮았던 자초첨가군은 9.06nmol/ml로 높았고, 혈장측정치중 비교적 높은 수준이었던 당귀미첨가군이 가장 낮은 7.14nmol/ml이었다. 그외 다른 첨가군은 9.06~7.82nmol/ml의 범위로 차이가 없었다.

Table 54. 항산화 식품소재를 첨가한 실험사료가 혈장과 간조직의 지질과산화물 (TBARS)함량에 미치는 영향 (Mean±SD)

처리군 (n=8)	혈장	간
	(nmol/ml)	(nmol/g)
대조군	5.58±0.51 <sup>a</sup>	10.19±1.11 <sup>a</sup>
뽕잎	4.74±0.69 <sup>bcd</sup>	8.46±1.87 <sup>bc</sup>
녹차	5.04±0.56 <sup>abc</sup>	7.85±0.63 <sup>bc</sup>
단삼	5.20±0.96 <sup>ab</sup>	8.47±1.22 <sup>bc</sup>
당귀미	5.36±0.37 <sup>ab</sup>	7.14±0.86 <sup>c</sup>
솔잎	5.04±0.64 <sup>abc</sup>	7.82±1.11 <sup>bc</sup>
쇠비름	4.74±0.68 <sup>bcd</sup>	8.57±1.87 <sup>bc</sup>
쑥	5.54±0.83 <sup>ab</sup>	8.45±1.87 <sup>bc</sup>
자초	4.20±0.45 <sup>d</sup>	9.06±1.87 <sup>ab</sup>
홍화씨	4.32±0.54 <sup>cd</sup>	8.18±0.60 <sup>bc</sup>

주) 동일한 문자는 5%수준에서 통계적으로 유의성이 없음(P<0.05).

TBARS : Thiobarbituric Acid Reactive Substance

4) 혈장지질 함량

혈장지질 함량은 Table 55와 같이 처리군간에 유의한 차이가 있었다 (P<0.05). 총콜레스테롤(TC)은 대조군이 70.26mg/dl으로 가장 높았고, 홍화씨첨가군이 66.32mg/dl, 당귀미와 솔잎첨가군이 각각 62.16, 62.62mg/dl으로 비슷하였고, 녹차와 단삼첨가군은 각각 59.70, 60.41mg/dl이었다. 다음은 쇠비름첨가군이 56.78mg/dl, 뽕잎과 쪽첨가군이 각각 55.94, 56.22mg/dl, 자초첨가군이 49.92mg/dl으로 가장 낮았다.

Table 55. 향산화 식품소재를 첨가한 실험사료혈장 지질농도에 미치는 영향  
(Mean±SD)

처리군 (n=8)	지질농도(mg/dl)			
	TC	TG	HDL	LDL
대조군	70.26±10.31 <sup>a</sup>	67.56±5.64 <sup>a</sup>	30.84±5.25 <sup>bc</sup>	25.91±3.49 <sup>a</sup>
뽕잎	55.94±9.85 <sup>cd</sup>	52.94±3.13 <sup>bc</sup>	26.27±5.73 <sup>c</sup>	19.08±5.08 <sup>bc</sup>
녹차	59.70±4.07 <sup>bc</sup>	52.51±0.88 <sup>bc</sup>	33.86±3.47 <sup>b</sup>	15.34±3.10 <sup>bc</sup>
단삼	60.41±5.98 <sup>bc</sup>	55.22±3.78 <sup>b</sup>	31.84±4.55 <sup>bc</sup>	17.33±2.60 <sup>bc</sup>
당귀미	62.16±10.29 <sup>abc</sup>	51.78±5.96 <sup>bc</sup>	29.99±4.36 <sup>bc</sup>	21.81±5.72 <sup>ab</sup>
솔잎	62.62±5.84 <sup>abc</sup>	48.25±6.15 <sup>cd</sup>	29.12±6.44 <sup>bc</sup>	23.85±3.73 <sup>ab</sup>
쇠비름	56.78±6.28 <sup>bcd</sup>	43.79±3.32 <sup>d</sup>	26.18±3.51 <sup>c</sup>	21.84±3.07 <sup>ab</sup>
쪽	56.22±8.48 <sup>cd</sup>	46.47±4.06 <sup>d</sup>	27.19±3.24 <sup>c</sup>	19.74±5.27 <sup>bc</sup>
자초	49.92±7.14 <sup>d</sup>	53.28±3.97 <sup>bc</sup>	29.28±7.83 <sup>bc</sup>	9.98±2.37 <sup>c</sup>
홍화씨	66.32±3.57 <sup>ab</sup>	44.00±2.50 <sup>d</sup>	41.46±5.48 <sup>a</sup>	16.06±2.80 <sup>bc</sup>

주) 동일한 문자는 5%수준에서 통계적으로 유의성이 없음(P<0.05).

TC : total-cholesterol(총 콜레스테롤), TG : triglyceride(중성지방),

HDL : high-density lipoprotein cholesterol(고밀도지단백콜레스테롤)

LDL : low-density lipoprotein cholesterol(저밀도지단백콜레스테롤),

Friedewald's equation(1972)에 의한 계산수치임

중성지방(TG)함량은 대조군이 67.56mg/dl으로 가장 높았고, 단삼첨가군이 55.22mg/dl, 뽕잎, 녹차, 당귀미, 자초첨가군이 51.78~53.28mg/dl의 범위로 비슷하였고, 솔잎첨가군은 48.25mg/dl이었다. 다음은 쇠비름, 쑥, 홍화씨첨가군이 43.79~46.47mg/dl으로 낮았다. 혈중 고밀도지단백(HDL)콜레스테롤함량은 홍화씨첨가군이 41.46mg/dl로 가장 높았고, 녹차첨가군이 33.86mg/dl, 대조군, 단삼, 당귀미, 솔잎, 자초첨가군이 29.12~31.84mg/dl로 비슷하였으며, 뽕잎, 쇠비름, 쑥첨가군이 26.18~27.19mg/dl로 가장 낮았다. 반면에 저밀도지단백(LDL)콜레스테롤함량은 대조군이 25.91mg/dl로 가장 높았고, 당귀미, 솔잎, 쇠비름이 21.81~23.85mg/dl의 범위로, 뽕잎, 녹차, 단삼, 쑥, 홍화씨군은 15.34~19.74mg/dl의 범위로 비슷하였으며, 자초첨가군이 9.98mg/dl로 가장 낮았다.

소위 成人病으로 알려진 慢性退行性疾患(chronic degenerative diseases)의 발병은 遊離基(free radical)에 의한 酸化的損傷(oxidative damage)과 관련이 있다는 연구가 많이 보고되고 있다. 그러나 生體內에는 이런 유리기로 부터 細胞膜과 細胞內物質을 보호하는 抗酸化酵素들이 있으며 이들 중 가장 중요한 것은 catalase, superoxide dismutase(SOD) 및 glutathione peroxidase(GSH-px)등이다.

본 실험에서는 항산화능과 관련한 효소의 활성은 측정하지 못했지만 위의 측정 결과를 검토할 때 뽕잎, 녹차, 당귀미, 솔잎, 자초, 홍화씨 성분은 혈장과 간의 지질과산화물(TBARS) 수준을 낮추는 것으로 사료된다.

## 제 3 장 면역활성소재를 이용한 냉동유제품 개발

### 제1절 서 설

건강식품에 대한 꾸준한 관심과 최근 몇가지 기능성식품(생약재)가 생체내 면역력의 강화에 유효한 生理活性成分을 함유하고 있다는 연구결과가 제시되고 있다. 지난 20년간 한국인의 脂肪消費는 꾸준히 증가하여 왔으며, 2000년대에는 총 섭취열량의 25%를 차지할 것으로 예상된다. 이에 따른 成人病의 발병율을 낮추고자 식이중 P/S 지방산 비율의 조절, 저 콜레스테롤, 총 지방의 감소, 저 포화지방식이 권장되고 있다(Scott, 1987).

천연물로부터 유래한 면역증강제는 면역반응을 강화시키거나 저하된 면역능을 원상회복시킴으로써 암, 면역결핍증, 그리고 만성감염 등의 치료를 위해 사용되고 있다(Itoh 등, 1985; Agarwal 등, 1986; Hara 등, 1991). 면역조절제는 세균, 곰팡이, 합성물질, 식물, 동물 등으로부터 다양하게 보고되고 있으며 이들은 면역체계의 여러단계에 작용하는 것으로 보고되고 있다(Severinson과 Larsson, 1986; Yongwen 등, 1997). 최근에는 대식세포 등의 면역세포를 자극하여 면역능력을 조절하는 면역조절제를 생약이나 균주로부터 찾아내는 연구들이 활발히 진행되고 있는데 lectin류(Green과 Baenziiger, 1989; Yeaton, 1981; Harada 등, 1987)나 고분자 다당체에 의해 면역세포의 증식이 유도되면 thimidine의 세포내 DNA로의 도입이 현저히 증가되고 면역세포가 자극되며, 각종 면역세포의 기능과 세포의 분화증식을 조절하는 lymphokine과 cytokine의 생리활성물질의 분비가 많아진다. 일본에서는 Kumazawa 등(1982)이 쥐의 spleen cell을 이용한 탐색으로부터 8개의 약용식물이 mitogenicity를 나타내고 그중 7개는 interferon을 유도하는 것을 확인한 바 있다.

최근까지 분리된 많은 천연산물이 생물학적 반응조절제 효과를 보인다고 밝혀져 있으며(Venkateswaran 등, 1987), 그 대표적인 것은 letinan, 시호, 인삼, 마늘, 그리고 화살나무 등에서 분리된 것이 있다(Deforge 등, 1992; 육과 안, 1972). 그러나 이와 같이 각기 다른 생물체로부터 분리된 천연산물은 그 생물학적 활성이 각각 상이하기 때문에 다양한 종류의 생물체, 특히 생약제로부터 분리, 획득할 필요가 있다.

생체내 면역기능과 식이지방에 관한 연구결과 결핍되지 않을 정도의 낮은 필수脂肪酸은 실험동물의 면역기능을 증진시키지만 고지방식이와 高不飽和식은 면역기능을 저해시킨다(William 등, 1981). 따라서 지방의 농도도 중요하지만 ω6/ω3 지방산의 비율, p/s 지방산비율 그리고 식이지방 보다는 體構成脂肪의 종류가 더 중요하다는 의견도 제시된 바 있다(Joon 등, 1989).

A/J mouse에서 필수지방산 결핍시 B-cell의 기능감소와 胸線非依存形 抗原에 대한 저항력감소와 함께 전체적으로 體液性 면역기능이 저하되었으나 충분한 양의 필수지방산 섭취시 단 시일내에 회복이 가능하고(Eric 등, 1985), 결핍되지 않을 정도로 미량의 필수지방산을 섭취시키면 concanavalin A(Con A), phytohemagglutinin(PHA)에 대한 비장립프구의 반응이 증가되고 전체적으로 細胞媒介性면역기능이 증진된다(Richard 등, 1986; Clifford 등, 1983).

버섯은 향미와 풍미가 좋고 영양성분이 우수하여 健康 嗜好食品으로 널리 이용되어 왔고, 최근에는 天然物 醫藥의 연구와 더불어 버섯에 함유된 多糖體의 항암과 면역 조절작용등과 관련된 연구가 활발하게 진행되고 있다(Kim과 Kim, 1997).

抗癌效果가 뛰어난 아가리쿠스 버섯(*Agaricus blazei murill*)은 주름버섯科에 속하며 많은 약효성분을 함유하고 있다. 생리활성 성분으로 血球凝集作用을 갖는 렉틴(lectin)을 함유하고 있으며(Kawagishi 등, 1988), 抗 腫瘍效果가 뛰어난(1→6)-β-D-glucose-protein complex(Kawagishi 등, 1990)와 linoleic acid(Zhu 등, 1989)를 함유하고 있다.

특히, 多糖類인(1→6)-β-D-glucose-protein complex는 정상세포조직의 免疫機能을 활성화시켜 암세포의 증식과 전이를 예방하고, 抗 突然變異 原性 물질과 항균성 물질도 함유하고 있다(Yoshiko 등, 1994).

본 실험에서는 냉동유제품 개발을 위한 면역활성소재 선정을 위하여 몇가지 생약재와 과일류를 이용하여 동물실험을 통하여 면역활성 효과를 평가하고, 이들 소재를 이용하여 아이스크림을 개발하기 위하여 시도하였다.

## 제2절 결과 및 고찰

### 1. 국내외 관련자료 조사

표 56. 번역활성 소재별 특성조사

소재	맛	식용가능 여부	참고논문
감초	단맛	가능	박 등(2000), 박 등(2000)
구기자	단맛	열매-가능, 잎-불가능	신 등(1993)
마늘	쓴맛	가능	손 등(2001), 신 등(1993)
합환피	조금 단맛	불가능	박 등(2000)
가자	쓰다	불가능	이 등(2000), 황과 김(1995), 이와 하(1994)
대황	쓰다	불가능	이 등(2000), 황과 김(1995), 이와 하(1994)
마황	뽀고 쓰다	불가능	이 등(2000), 황과 김(1995), 이와 하(1994)
모과		가능	이 등(2000), 황과 김(1995)
복분자		딸기-가능	이 등(2000), 황과 김(1995), 이와 하(1994)
빈랑		불가능	이 등(2000), 이와 하(1994)
산수유	달고 매운맛	가능	이 등(2000), 황과 김(1995), 이와 하(1994)
소목	감	불가능	이 등(2000), 황과 김(1995), 이와 하(1994)
지유	쓰고 신맛	불가능	이 등(2000), 황과 김(1995), 이와 하(1994)
시호	약간 쓰다	불가능	문 등(1999)
도라지	아리고 쓰다	가능	신 등(1993)
버섯		가능	신 등(1993)
해당화		가능	
상황버섯		가능	황과 김(1995)

소재	맛	식용가능 여부	참고논문
부자	짜다	불가능	이 등(2000), 황과 김(1995), 신 등(1992 <sup>a</sup> )
대복피	매운맛	불가능	이 등(2000), 황과 김(1995), 신 등(1992 <sup>b</sup> )
계피	매운맛, 감미	가능	이 등(2000), 황과 김(1995), 신 등(1992 <sup>a</sup> )
화살나무		가능-있	이 등(2000), 황과 김(1995), 신 등(1992 <sup>a</sup> )
조각자	쓰다	불가능	이 등(2000), 신 등(1992 <sup>a</sup> )
인동	수렴성	가능	이 등(2000), 황과 김(1995), 신 등(1992 <sup>a</sup> )
울금	매운맛, 쓴맛	가능	이 등(2000), 황과 김(1995), 신 등(1992 <sup>a</sup> )
가시오갈피	맵고 쓰다	가능	황과 김(1995)
정향	매운맛	가능	황과 김(1995)
곤피		가능	황과 김(1995), 이 등(1992)
생강	감	가능	신 등(1993)
재첩		가능	서 등(2000)
동충하초		가능	
키토산		가능	황과 김(1995), 류(1992)
허브(Sage)		가능	정과 김(2000)
Propolis		가능	Burdock과 Sims (1998)
와인		가능	Percival(2000)
시금치		가능	Watzl과 Bub(1999)
당근		가능	Watzl과 Bub(1999)
토마토		가능	Watzl과 Bub(1999)
인삼		가능	유 등(1982)

## 2. 면역활성소재를 대상으로 냉동유제품에 적합한 소재선발

### 가. 소재선발을 위한 관능검사

상기 믹스 배합기준에서 정제수 대신에 면역활성소재를 수준별(3단계)로 대체 첨가하여 아이스크림을 제조한 후 9점 기호척도법으로 관능검사를 실시하였다.

표 57. 계피의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std					
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
1%(Brix12) <sup>2)</sup>	7.75±1.04 <sup>a</sup>	5.42±1.57 <sup>a</sup>	6.42±1.04 <sup>a</sup>	7.25±1.36 <sup>a</sup>	7.33±1.69 <sup>a</sup>
3%(Brix12)	6.17±0.81 <sup>b</sup>	5.50±1.01 <sup>a</sup>	6.76±1.01 <sup>a</sup>	6.08±1.17 <sup>ab</sup>	5.75±1.63 <sup>b</sup>
5%(Brix12)	6.00±1.41 <sup>b</sup>	6.75±1.38 <sup>a</sup>	6.58±1.44 <sup>a</sup>	5.83±1.08 <sup>b</sup>	5.33±0.98 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 12명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 계피의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

첨가량이 많을수록 관능점수가 낮은 경향을 보였으며, 유의성이 있는 것으로 나타났다. 계피 첨가량이 높은 제품이 기호성 및 구입의사가 낮은 것은 계피자체가 제품에 악영향을 미치는 것보다는 계피향 및 맛이 강하기 때문으로 보인다.

표 58. 인동의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std					
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
1%(Brix16) <sup>2)</sup>	5.60±1.71 <sup>a</sup>	4.70±1.64 <sup>a</sup>	6.00±1.83 <sup>a</sup>	5.00±2.11 <sup>a</sup>	4.30±2.26 <sup>a</sup>
3%(Brix16)	5.60±0.97 <sup>a</sup>	3.70±0.67 <sup>a</sup>	5.60±1.58 <sup>a</sup>	3.90±1.37 <sup>a</sup>	3.00±1.33 <sup>a</sup>
5%(Brix16)	5.40±1.26 <sup>a</sup>	3.20±1.69 <sup>a</sup>	5.60±1.78 <sup>a</sup>	3.10±1.91 <sup>a</sup>	2.80±1.81 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 인동의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.



첨가량이 많을수록 관능점수가 낮은 경향을 보였으며, 유의성은 없었으나 전반적으로 점수가 낮았고, 계피와 달리 첨가량이 높은 제품이 기호성 및 구입의사가 낮은 것은 인동자체가 제품에 악영향을 미치는 것으로 보인다.

표 59. 울금의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조식감	종합적 기호도	구입의사	
1%(Brix8) <sup>2)</sup>	5.20±1.99 <sup>a</sup>	5.00±1.70 <sup>a</sup>	6.10±1.45 <sup>a</sup>	4.80±2.15 <sup>a</sup>	4.50±2.55 <sup>a</sup>	
3%(Brix8)	5.90±1.79 <sup>a</sup>	3.70±1.34 <sup>a</sup>	5.50±1.35 <sup>a</sup>	4.10±1.66 <sup>a</sup>	3.40±1.58 <sup>a</sup>	
5%(Brix8)	4.90±1.60 <sup>a</sup>	3.50±2.07 <sup>a</sup>	5.20±1.48 <sup>a</sup>	3.20±1.93 <sup>a</sup>	3.00±1.70 <sup>a</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 울금의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

인동과 마찬가지로 첨가량이 많을수록 관능점수가 낮은 경향을 보였으며, 유의성은 없었으나 전반적으로 점수가 낮았고, 첨가량이 높은 제품이 기호성 및 구입의사가 낮은 것은 울금자체가 제품에 악영향을 미치는 것으로 보인다.

표 60. 가시오가피의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조식감	종합적 기호도	구입의사	
1%(Brix2) <sup>2)</sup>	4.67±1.00 <sup>a</sup>	5.00±1.22 <sup>a</sup>	5.89±1.76 <sup>a</sup>	4.67±1.12 <sup>a</sup>	4.56±0.88 <sup>a</sup>	
3%(Brix2)	6.11±1.45 <sup>a</sup>	5.67±0.87 <sup>a</sup>	6.00±1.32 <sup>a</sup>	5.44±1.51 <sup>a</sup>	5.67±1.22 <sup>a</sup>	
5%(Brix2)	4.56±2.01 <sup>a</sup>	5.11±1.62 <sup>a</sup>	4.78±1.92 <sup>a</sup>	5.22±1.56 <sup>a</sup>	4.78±1.56 <sup>a</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 9명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 가시오가피의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

다른 소재와 달리 3%첨가제품이 종합적기호도와 구입의사가 가장 높은 관능점수를 얻음에 따라 적정수준으로 나타났다. 다만 가공적성면에서 볼 때 보통수준을 보였다.

표 61. 정향의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std					
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
1%(Brix5) <sup>2)</sup>	6.45±2.20 <sup>a</sup>	6.55±1.13 <sup>a</sup>	6.64±1.75 <sup>a</sup>	6.64±1.57 <sup>a</sup>	5.91±1.51 <sup>a</sup>
3%(Brix5)	6.73±0.90 <sup>a</sup>	5.82±1.25 <sup>ab</sup>	5.82±1.83 <sup>a</sup>	4.64±1.50 <sup>b</sup>	4.73±2.00 <sup>a</sup>
5%(Brix5)	5.64±1.91 <sup>a</sup>	5.00±1.84 <sup>b</sup>	5.27±2.00 <sup>a</sup>	4.36±1.75 <sup>b</sup>	4.45±2.21 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 11명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 정향의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

첨가량이 많을수록 관능점수가 낮은 경향을 보였으며, 유의성이 있었다. 첨가량이 높은 제품이 기호성 및 구입의사가 낮은 것은 정향자체가 제품에 악영향을 미치는 것보다는 향 및 맛이 강하기 때문으로 보인다.

표 62. 감초의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std					
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
1%(Brix16) <sup>2)</sup>	6.33±1.07 <sup>a</sup>	6.08±1.38 <sup>a</sup>	6.00±1.65 <sup>a</sup>	5.83±1.34 <sup>a</sup>	5.75±1.42 <sup>a</sup>
3%(Brix16)	6.67±1.15 <sup>a</sup>	6.25±1.29 <sup>a</sup>	6.17±1.59 <sup>a</sup>	5.83±1.40 <sup>a</sup>	5.25±1.66 <sup>a</sup>
5%(Brix16)	5.75±1.29 <sup>a</sup>	4.83±1.95 <sup>a</sup>	5.67±1.78 <sup>a</sup>	4.92±1.73 <sup>a</sup>	4.50±1.45 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 12명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 감초의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

항목별 점수에서는 1%보다는 3%제품이 우수하였으나, 종합적기호도와 구입의사에서 볼때는 1%제품이 같거나 더 나은 것으로 나타남에 따라 유의성은 없지만 1~3%제품이 적정수준으로 판단된다.

표 63. 구기자의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
1%(Brix17) <sup>2)</sup>	6.45±1.21 <sup>a</sup>	6.09±1.64 <sup>a</sup>	5.82±1.72 <sup>a</sup>	5.91±1.81 <sup>a</sup>	5.91±1.87 <sup>a</sup>	
3%(Brix17)	6.27±1.42 <sup>a</sup>	6.09±1.51 <sup>a</sup>	6.18±1.47 <sup>a</sup>	6.27±1.49 <sup>a</sup>	6.09±1.81 <sup>a</sup>	
5%(Brix17)	5.91±2.26 <sup>a</sup>	5.18±1.54 <sup>a</sup>	5.64±1.57 <sup>a</sup>	5.27±1.74 <sup>a</sup>	4.91±1.45 <sup>a</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 11명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 구기자의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

첨가량이 많을수록 색은 관능점수가 낮은 경향을 보였고, 종합적기호도와 구입의사를 보면 3%제품이 가장 관능점수가 높아 유의성은 없었지만 적정수준으로 나타났다.

표 64. 모과의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
1%(Brix21) <sup>2)</sup>	6.36±1.21 <sup>a</sup>	5.36±1.21 <sup>a</sup>	6.64±1.43 <sup>a</sup>	6.18±1.08 <sup>a</sup>	5.73±1.42 <sup>a</sup>	
3%(Brix21)	6.27±1.49 <sup>a</sup>	6.36±1.29 <sup>a</sup>	6.55±0.82 <sup>a</sup>	6.18±1.17 <sup>a</sup>	6.27±1.42 <sup>a</sup>	
5%(Brix21)	6.00±1.84 <sup>a</sup>	7.09±0.83 <sup>a</sup>	6.82±1.08 <sup>a</sup>	6.55±1.37 <sup>a</sup>	6.55±1.63 <sup>a</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 11명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 모과의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

구기자와 마찬가지로 첨가량이 많을수록 색은 관능점수가 낮은 경향을 보인 반면, 기타 항목을 보면 반대경향을 나타내어 5%제품이 가장 관능점수가 높아 유의성은 없었지만 적정수준으로 나타났다. 이는 첨가량이 증가할수록 제품에 양호한 경향을 보인 것으로 판단된다.

표 65. 복분자의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std					
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
1%(Brix25) <sup>2)</sup>	6.70±1.34 <sup>a</sup>	6.20±1.40 <sup>a</sup>	5.60±1.96 <sup>a</sup>	6.10±1.66 <sup>a</sup>	5.40±1.71 <sup>a</sup>
3%(Brix25)	3.50±1.43 <sup>b</sup>	4.80±1.75 <sup>b</sup>	5.20±1.81 <sup>a</sup>	4.10±1.66 <sup>b</sup>	3.50±1.84 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 복분자의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

1%제품과 3%제품간의 관능검사를 비교한 결과 1%제품이 전반적으로 우수하였고, 유의성이 있었다.

표 66. 산수유의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std					
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
1%(Brix20) <sup>2)</sup>	6.18±1.40 <sup>a</sup>	5.36±1.21 <sup>ab</sup>	6.00±1.34 <sup>a</sup>	5.73±1.61 <sup>ab</sup>	5.18±1.89 <sup>ab</sup>
3%(Brix20)	6.09±1.04 <sup>a</sup>	6.36±1.03 <sup>a</sup>	6.18±1.25 <sup>a</sup>	6.27±1.56 <sup>a</sup>	6.27±2.15 <sup>a</sup>
5%(Brix20)	6.27±1.35 <sup>a</sup>	4.64±1.63 <sup>b</sup>	6.18±1.25 <sup>a</sup>	4.73±1.10 <sup>b</sup>	3.91±1.64 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 11명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 산수유의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

색과 조직감에 대한 관능검사 결과 큰차이가 없었으나, 기타 항목에서는 3%제

품이 가장 높은 점수를 얻었고 유의성이 있는 것으로 나타남에 따라 가장 적합한 것으로 판단된다.

표 67. 국화의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	관능기준	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
	1%(Brix30) <sup>2)</sup>		5.50±1.65 <sup>a</sup>	5.00±1.33 <sup>a</sup>	6.00±1.15 <sup>a</sup>	4.70±1.16 <sup>a</sup>
3%(Brix30)		6.00±1.25 <sup>a</sup>	6.30±1.57 <sup>a</sup>	6.30±1.16 <sup>a</sup>	5.50±1.51 <sup>a</sup>	5.50±1.58 <sup>a</sup>
5%(Brix30)		5.10±1.52 <sup>a</sup>	5.20±2.15 <sup>a</sup>	6.20±1.55 <sup>a</sup>	4.30±2.08 <sup>a</sup>	4.80±2.39 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 국화의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

전체적으로 3%제품이 1%와 5%제품보다 관능점수가 높았고 가장 적합한 것으로 나타났으나 기호성면에서 볼 때 보통수준을 보였다.

표 68. 토마토 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	관능기준	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
	Heating tomato 15%		5.30±1.57 <sup>a</sup>	4.70±1.95 <sup>b</sup>	5.70±1.57 <sup>b</sup>	4.90±1.45 <sup>b</sup>
raw tomato 15%		6.70±1.89 <sup>a</sup>	7.40±1.17 <sup>a</sup>	7.10±1.10 <sup>a</sup>	7.80±1.14 <sup>a</sup>	7.20±1.87 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 11명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

토마토를 가열처리한 것과 비가열한 제품간에 비교한 결과 전반적으로 비가열 제품이 뚜렷하게 기호성이 높았고, 관능점수도 유의성있게 매우 양호한 결과를 얻었다.

표 69. 인삼의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std

관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
인삼분말 1% <sup>2)</sup>	5.60±1.17 <sup>a</sup>	4.30±1.89 <sup>a</sup>	4.60±1.43 <sup>a</sup>	3.80±1.62 <sup>a</sup>	3.80±1.55 <sup>a</sup>
인삼분말 2%	5.60±1.35 <sup>a</sup>	4.20±1.48 <sup>a</sup>	4.80±1.14 <sup>a</sup>	4.20±1.40 <sup>a</sup>	3.70±1.16 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 인삼의 첨가량이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

인삼제품은 자체의 쓴맛이 강하여 색을 제외하고는 전체적으로 관능점수가 높지 않았다.

표 70. 동충하초의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std

관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
분말 1% <sup>2)</sup>	3.40±1.71 <sup>a</sup>	3.00±1.56 <sup>a</sup>	3.60±1.014 <sup>a</sup>	2.80±1.16 <sup>a</sup>	1.70±1.16 <sup>a</sup>
분말 2%	2.90±1.37 <sup>a</sup>	2.40±2.01 <sup>a</sup>	3.90±1.44 <sup>a</sup>	2.30±1.34 <sup>a</sup>	1.80±1.14 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 동충하초의 첨가량이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

동충하초제품은 자체의 비린내 맛이 강하여 전체적으로 관능점수가 매우 낮아 아이스크림에 적용하기가 쉽지 않을 것으로 판단된다.

표 71. 아가리쿠스 버섯의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std

관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
분말 0.5% <sup>2)</sup>	4.10±1.84 <sup>a</sup>	3.60±1.69 <sup>a</sup>	4.00±1.62 <sup>a</sup>	3.10±1.45 <sup>a</sup>	2.50±1.40 <sup>a</sup>
분말 1% <sup>2)</sup>	4.50±1.60 <sup>a</sup>	4.20±0.97 <sup>a</sup>	4.20±1.70 <sup>a</sup>	3.90±1.10 <sup>a</sup>	3.20±1.08 <sup>a</sup>

1) 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

2) 아가리쿠스버섯의 첨가량이다.

a,b 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

동충하초제품과 마찬가지로 멸치볶은 냄새와 같은 비린내가 제품에 악영향을 미쳐 기호성이 떨어진 것으로 나타났다.

### 3) 냉동유제품에 소재첨가시의 적정농도 및 가공적성 여부조사

냉동유제품 제조믹스에 면역활성소재 농도별로 첨가한 후 관능검사를 통해 적정농도를 설정하였고, 기호성을 중심으로 가공적성여부를 결정한 결과는 다음 표 72와 같다.

표 72. 냉동유제품에 천연소재 첨가시의 적정농도 및 가공적성 여부

천연소재	적정 Brix 농도	첨가량 (%)	가공적성	천연소재	적정 Brix 농도	첨가량 (%)	가공적성
계피	12	1%	◎	구기자	17	3%	○
인동	16	1%	△	모과	21	5%	○
울금	8	1%	×	복분자	25	1%	○
가시오가피	2	3%	△	산수유	20	3%	○
정향	5	1%	△	국화	30	3%	△
감초	16	1~3%	△	인삼	분말	1%	×
아가리쿠스버섯	분말	1%	×	동충하초	분말	2%	×
토마토	4	15%	◎				

주) 가공적성 판정기준 : 관능평가 점수가 7.0이상은 ◎, 6.0~7.0미만은 ○, 5.0~6.0미만은 △, 5.0미만은 ×

관능검사결과 계피와 토마토가 가장 우수한 것으로 나타났으나 울금, 인삼 및 아가리쿠스 버섯, 동충하초 등이 5.0미만으로 부적합하였다.

### 3. 기능성 소재의 전처리조건 설정

#### 1) 소재의 추출조건 설정

##### 가) 한약재류

##### o 농축액

한약재 → 수세 → 탈수 → 열수추출(100℃, 3시간) → 농축

##### o 기타 한약재 (인삼, 아가리쿠스 버섯, 동충하초)

한약재 → 분말

##### o 토마토

토마토 → 수세 → 껍질 제거 → grind

토마토 → 수세 → 껍질제거 → 30분 동안 가열

#### 2) 용매조성에 따른 가용성고형물 추출 수율 측정

표 73. 면역활성 소재별 3시간 추출후의 가용성 고형물 비교

면역활성 소재	Brix	면역활성 소재	Brix
계 피	3	모 과	16
인 동	4	복 분 자	14
울 금	3	산 수 유	19
가 시 오 가 피	5.2	곡 화	7
감 초	7	구 기 자	14
정 향	13		

물을 3시간 추출 후 가용성고형물량을 측정하였을 때 산수유가 19Bx로서 가장 많은 함량이 추출된 반면 계피 및 울금이 3Bx로 가장 낮았다.



#### 4. 기능성 소재의 적정 첨가수준 설정

1차적으로 가공적성에서 선발된 계피와 토마토, 문헌을 통해 면역활성이 많을 것으로 예상되는 아가리쿠스, 인삼 및 실크를 대상으로 제품개발을 시도하였다.

##### 1) 계피

표 74. 계피의 함량과 첨가제에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건						
	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
A	6.27±1.10 <sup>a</sup>	5.45±1.37 <sup>b</sup>	6.73±1.10 <sup>a</sup>	5.64±1.21 <sup>b</sup>	5.36±2.01 <sup>b</sup>	
B	5.73±1.35 <sup>a</sup>	5.73±1.49 <sup>b</sup>	5.18±0.98 <sup>b</sup>	5.27±1.01 <sup>b</sup>	4.82±1.08 <sup>b</sup>	
C	6.36±1.50 <sup>a</sup>	6.09±1.38 <sup>b</sup>	5.64±1.03 <sup>ab</sup>	5.91±1.58 <sup>b</sup>	5.64±1.75 <sup>b</sup>	
D	5.82±0.87 <sup>a</sup>	5.18±1.84 <sup>b</sup>	6.00±1.48 <sup>ab</sup>	5.27±1.74 <sup>b</sup>	4.73±2.20 <sup>b</sup>	
E	5.27±2.20 <sup>a</sup>	7.64±1.36 <sup>a</sup>	7.00±1.41 <sup>a</sup>	7.18±1.40 <sup>a</sup>	7.18±1.08 <sup>a</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 11명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

##### ※ 계피의 함량과 첨가제

A : 계피추출액(Brix 11) 5% + 코코아분말 0.2%

B : 계피분말 0.2% + 코코아분말 0.2%

C : 계피분말 0.2% + 땅콩분말 0.6%

D : 계피추출액(Brix 11) 5% + 땅콩분말 0.6%

E : 계피분말 0.2% + 커피믹스 2%

계피분말과 커피믹스를 첨가한 제품이 가장 유의성 있게 기호성이 높았는데, 이는 젊은이들이 커피에 대한 높은 취향 때문으로 보여진다.

2) 아가리쿠스 버섯

표 75. 아가리쿠스 버섯의 함량과 첨가제에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
전처리조건	관능기준	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
	A		5.40±1.84 <sup>a</sup>	5.30±1.34 <sup>ab</sup>	5.90±1.66 <sup>ab</sup>	5.10±1.37 <sup>a</sup>
B		6.30±1.70 <sup>a</sup>	6.60±0.52 <sup>a</sup>	6.60±1.07 <sup>a</sup>	6.30±1.16 <sup>a</sup>	6.20±1.22 <sup>a</sup>
C		6.40±1.71 <sup>a</sup>	6.20±1.62 <sup>a</sup>	6.10±1.20 <sup>ab</sup>	5.90±1.66 <sup>a</sup>	5.70±1.83 <sup>a</sup>
D		5.80±1.23 <sup>a</sup>	3.90±1.91 <sup>b</sup>	4.80±0.92 <sup>b</sup>	3.50±1.58 <sup>b</sup>	3.60±1.78 <sup>b</sup>
E		6.40±1.51 <sup>a</sup>	5.10±1.37 <sup>ab</sup>	5.90±1.79 <sup>ab</sup>	5.10±1.52 <sup>a</sup>	4.90±1.73 <sup>ab</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

※ 아가리쿠스 버섯의 함량과 첨가제

A : 아가리쿠스 버섯분말 0.3% + 계피분말 0.08%

B : 아가리쿠스 버섯분말 0.3% + 밤분말 0.6% + 파쇄한 잣 1.4%

C : 아가리쿠스 버섯분말 0.3% + 호두분말 0.6% + 파쇄한 호두 1.4%

D : 아가리쿠스 버섯분말 0.3% + 계피분말 0.08% + 인삼분말 0.1%

E : 아가리쿠스 버섯분말 0.3% + 계피추출액(Brix 11) 5% + 계피분말 0.08%

아가리쿠스 특유의 냄새와 맛이 기호성을 낮추지만 밤과 잣을 첨가함으로써 다른 제품보다 유의성 있게 기호성을 보였다.

3) 토마토

표 76. 토마토의 함량과 첨가제에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std

관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
A	4.38±1.76 <sup>b</sup>	4.00±1.47 <sup>c</sup>	4.46±1.61 <sup>b</sup>	3.69±1.18 <sup>b</sup>	3.15±1.52 <sup>b</sup>
B	4.31±1.18 <sup>b</sup>	3.23±1.01 <sup>c</sup>	4.54±1.51 <sup>b</sup>	3.46±1.20 <sup>b</sup>	2.77±1.30 <sup>b</sup>
C	3.77±1.64 <sup>b</sup>	3.77±1.74 <sup>c</sup>	3.85±1.57 <sup>b</sup>	3.38±1.39 <sup>b</sup>	3.00±1.35 <sup>b</sup>
D	5.92±1.44 <sup>a</sup>	7.46±0.88 <sup>a</sup>	6.77±1.17 <sup>a</sup>	7.08±1.32 <sup>a</sup>	7.00±1.22 <sup>a</sup>
E	7.00±1.29 <sup>a</sup>	6.31±1.25 <sup>b</sup>	6.69±1.25 <sup>a</sup>	6.69±1.03 <sup>a</sup>	6.31±1.49 <sup>a</sup>
F	5.85±1.41 <sup>a</sup>	6.00±1.29 <sup>b</sup>	6.00±1.22 <sup>a</sup>	5.96±1.33 <sup>a</sup>	5.69±1.75 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 13명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

※ 토마토 함량과 첨가제

- A : 토마토 주스(Brix 11) 8% + 아가리쿠스 버섯분말 0.3%
- B : 토마토 착즙(Brix 4) 20% + 아가리쿠스 버섯분말 0.3% + 인삼분말 1%
- C : 파쇄한 토마토 25% + 아가리쿠스 버섯분말 0.3%
- D : 설탕절인 토마토 20% + 코코아분말 0.2%
- E : 설탕절인 토마토 20% + 땅콩분말 1%
- F : 설탕절인 토마토 20% + 계피분말 0.2%

아가리쿠스의 기호성이 낮기 때문에 여기에 토마토를 첨가하여 masking 하였으나 토마토와는 어울리지 않았으며, 토마토와는 코코아분말이 가장 잘 어울렸다.

표 77. 토마토의 함량과 첨가제에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

관능기준 전처리조건	Mean±Std				
	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
A	5.70±1.06 <sup>b</sup>	6.20±1.32 <sup>a</sup>	6.10±1.37 <sup>ab</sup>	6.30±1.34 <sup>ab</sup>	6.30±1.83 <sup>a</sup>
B	5.40±0.70 <sup>b</sup>	6.10±1.29 <sup>a</sup>	5.60±0.97 <sup>ab</sup>	6.10±1.10 <sup>ab</sup>	5.60±1.58 <sup>ab</sup>
C	5.70±1.42 <sup>b</sup>	5.70±0.82 <sup>a</sup>	6.00±1.05 <sup>ab</sup>	5.30±1.25 <sup>ab</sup>	5.00±1.15 <sup>ab</sup>
D	4.60±0.84 <sup>b</sup>	5.40±1.51 <sup>a</sup>	4.80±1.14 <sup>b</sup>	4.80±1.48 <sup>b</sup>	4.10±1.37 <sup>b</sup>
E	7.50±0.97 <sup>a</sup>	7.00±1.49 <sup>a</sup>	6.80±1.14 <sup>a</sup>	6.80±1.55 <sup>a</sup>	6.10±1.97 <sup>ab</sup>
F	5.60±0.97 <sup>b</sup>	5.40±1.43 <sup>a</sup>	5.10±1.29 <sup>b</sup>	5.40±1.35 <sup>ab</sup>	4.80±1.69 <sup>ab</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

※ 토마토 함량과 첨가제

- A : 토마토 주스(Brix 11) 9%
- B : 토마토 주스(Brix 11) 9% + 파쇄한 땅콩 1.4%
- C : 착즙한 토마토(Brix 4) 25%
- D : 착즙한 토마토(Brix4) 25% + 파쇄한 땅콩 1.4%
- E : 설탕절인 토마토 15%
- F : 설탕절인 토마토 15% + 파쇄한 땅콩 1.4%

토마토를 소재로 하여 전처리조건을 주스, 착즙 및 설탕절임 별로 달리하여 관능검사를 실시한 결과 제품과 설탕절임 제품을 가장 선호하였고, 여기에 파쇄한 땅콩을 첨가한 제품은 기호성이 떨어졌다.

표 78. 토마토의 전처리 조건에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
A	4.00±1.05 <sup>c</sup>	4.00±1.49 <sup>a</sup>	6.70±1.16 <sup>a</sup>	4.40±1.26 <sup>a</sup>	4.00±1.15 <sup>a</sup>	
B	4.50±1.27 <sup>bc</sup>	5.20±1.87 <sup>a</sup>	6.70±1.49 <sup>a</sup>	5.40±2.07 <sup>a</sup>	5.20±2.15 <sup>a</sup>	
C	4.70±1.16 <sup>bc</sup>	5.20±2.15 <sup>a</sup>	6.20±1.55 <sup>a</sup>	5.60±1.96 <sup>a</sup>	5.30±2.45 <sup>a</sup>	
D	7.00±1.25 <sup>a</sup>	5.50±1.72 <sup>a</sup>	6.20±2.60 <sup>a</sup>	5.50±1.27 <sup>a</sup>	5.40±1.51 <sup>a</sup>	
E	6.30±1.64 <sup>a</sup>	5.40±1.65 <sup>a</sup>	4.70±1.49 <sup>a</sup>	4.90±1.73 <sup>a</sup>	4.70±2.00 <sup>a</sup>	
F	5.90±1.91 <sup>ab</sup>	4.70±1.83 <sup>a</sup>	4.30±0.95 <sup>a</sup>	4.60±1.58 <sup>a</sup>	4.60±1.58 <sup>a</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

※ 토마토 전처리 조건

A : 착즙한 토마토 1000g + 설탕 1000g → 가열(4시간) → Brix 80 → Brix 20으로 맞춘 후 15% 첨가

B : 착즙한 토마토 1000g → 가열(1시간) → Brix 20 → 5% 첨가

C : 착즙한 토마토 → Brix 4 → 10% 첨가

D : 토마토 껍질제거 → 조각을 낸다 → 설탕 15%로 절이기 → 설탕 절인 토마토 10%와 가야농장 3% 첨가

E : 가야 농장 토마토 주스(Brix 11) 8%

F : 껍질제거후 토막낸 토마토 → 가열 → 15% 첨가

설탕절임제품을 산업화하기 위하여 장기보존이 요구되므로 농축하여 관능검사를 실시한 결과 전체적으로 기호성이 낮았으며, 특히 가열한 제품을 선호하지 않았다.

표 79. 토마토의 전처리 조건에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	관능기준	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
	A		5.27±1.56 <sup>b</sup>	4.91±1.45 <sup>c</sup>	5.91±0.94 <sup>a</sup>	4.73±1.56 <sup>b</sup>
B		6.00±1.00 <sup>ab</sup>	6.27±0.90 <sup>ab</sup>	6.55±0.69 <sup>a</sup>	5.82±0.60 <sup>ab</sup>	5.73±1.10 <sup>ab</sup>
C		6.91±1.51 <sup>a</sup>	7.00±1.41 <sup>a</sup>	6.55±1.29 <sup>a</sup>	6.45±1.44 <sup>a</sup>	6.45±1.75 <sup>a</sup>
D		5.45±1.37 <sup>b</sup>	5.64±1.29 <sup>bc</sup>	6.36±1.03 <sup>a</sup>	5.45±1.21 <sup>ab</sup>	5.09±1.45 <sup>ab</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 11명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

※ 토마토 전처리 조건

A : 착즙한 토마토 1000g + 설탕 1000g → 가열(4시간) → Brix 80 → Brix 20  
으로 맞춘 후 15% 첨가

B : A + 계피분말 0.05%

C : A + 계피분말 0.1%

D : A + 계피분말 0.2%

대조구인 A제품에 비해 계피분말 0.1%를 추가 첨가제품이 가장 기호성이 높았으며, 유의성이 있게 나타났다.

표 80. 토마토의 전처리 조건에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	관능기준	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
	A		5.40±1.17 <sup>a</sup>	5.40±1.17 <sup>a</sup>	6.70±0.67 <sup>a</sup>	5.60±1.17 <sup>a</sup>
B		6.60±1.26 <sup>a</sup>	6.30±0.95 <sup>a</sup>	6.30±1.57 <sup>a</sup>	6.70±1.34 <sup>a</sup>	6.70±1.49 <sup>a</sup>
C		6.10±0.99 <sup>a</sup>	6.50±0.97 <sup>a</sup>	6.40±1.26 <sup>a</sup>	6.80±0.79 <sup>a</sup>	6.30±1.25 <sup>a</sup>
D		6.00±1.33 <sup>a</sup>	5.90±1.73 <sup>a</sup>	6.00±1.15 <sup>a</sup>	6.00±1.56 <sup>a</sup>	6.00±1.82 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

※ 토마토 전처리 조건

- A : 착즙한 토마토 → Brix 4 → 10% 첨가
- B : A + 계피분말 0.05%
- C : A + 계피분말 0.1%
- D : A + 계피분말 0.2%

착즙한 토마토의 농도와 첨가량을 줄이고 계피분말 수준별로 첨가한 제품간에는 유의성은 없었지만 계피분말을 0.1%첨가제품이 가장 높은 관능점수를 얻었으며, 토마토 농도와 첨가량을 약간 낮추고 설탕을 가하지 않은 제품이 약간 우수한 것으로 나타났다.

표 81. 토마토의 전처리 조건에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	관능기준	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
	A		5.27±1.56 <sup>b</sup>	4.73±1.49 <sup>b</sup>	6.00±0.89 <sup>a</sup>	4.73±1.19 <sup>b</sup>
B		5.55±0.93 <sup>a</sup>	5.73±1.49 <sup>b</sup>	6.09±0.94 <sup>a</sup>	5.64±1.36 <sup>b</sup>	5.64±1.57 <sup>ab</sup>
C		6.00±1.26 <sup>a</sup>	7.18±0.98 <sup>a</sup>	6.36±1.03 <sup>a</sup>	6.82±0.98 <sup>a</sup>	6.64±1.21 <sup>a</sup>
D		5.73±0.90 <sup>a</sup>	5.45±1.21 <sup>b</sup>	5.36±1.29 <sup>a</sup>	5.27±1.49 <sup>b</sup>	5.27±1.35 <sup>ab</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 11명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

※ 토마토 전처리 조건

- A : 착즙한 토마토 1000g + 설탕 1000g → 가열(4시간) → Brix 80 → Brix 20  
으로 맞춘후 15% 첨가
- B : A + 땅콩분말 0.5%
- C : A + 땅콩분말 1%
- D : A + 땅콩분말 1.5%

대조구에 땅콩분말 1%를 추가 첨가한 제품 역시 기호성이 유의있게 나타났다.

표 82. 토마토의 전처리 조건에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
전처리조건	관능기준	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
	A		5.40±1.17 <sup>b</sup>	5.40±1.43 <sup>a</sup>	6.70±0.67 <sup>a</sup>	5.50±1.08 <sup>b</sup>
B		6.80±0.79 <sup>a</sup>	6.50±0.71 <sup>a</sup>	7.00±1.15 <sup>a</sup>	6.90±0.88 <sup>a</sup>	6.90±0.99 <sup>a</sup>
C		6.20±1.14 <sup>ab</sup>	6.60±1.07 <sup>a</sup>	6.80±1.32 <sup>a</sup>	6.60±0.84 <sup>ab</sup>	6.70±0.82 <sup>a</sup>
D		5.90±1.20 <sup>ab</sup>	6.10±1.37 <sup>a</sup>	6.20±1.48 <sup>a</sup>	6.10±1.52 <sup>ab</sup>	6.10±1.79 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

※ 토마토 전처리 조건

A : 착즙한 토마토 1000g → 가열(1시간) → Brix 20 → 5% 첨가

B : A + 땅콩분말 0.5%

C : A + 땅콩분말 1%

D : A + 땅콩분말 1.5%

착즙한 토마토의 첨가량을 줄이고 땅콩분말을 수준별로 첨가한 제품간에는 땅콩분말을 0.5%첨가제품이 유의성있게 가장 높은 관능점수를 얻었으며, 토마토 첨가량을 약간 낮추고 설탕을 가하지 않은 제품이 약간 우수한 것으로 나타났다.

4) 실크

실크제품의 기능적 특성을 살리고 기호성을 증진시키기 위하여 기본믹스에 다음 표 83과 같이 과실류 및 향을 첨가하였다.



표 83. 소재결정을 위한 실크아이스크림

시료 번호	소 재 종 류 및 첨 가 량	첨 가 방 법
1	실크농축액 2.8%	기본믹스에 첨가
2	실크농축액 2.8% + 함수결정포도당 3%	
3	실크농축액 2.8% + 함수결정포도당 3% + Hibiscus 0.4%	
4	실크농축액 2.8% + 함수결정포도당 3% + Hibiscus 0.5%	
5	실크농축액 2.8% + 함수결정포도당 3% + Hibiscus 0.3%	
6	실크농축액 2.8% + 함수결정포도당 3% + Hibiscus 0.4% + 테크노향 0.2%	
7	실크농축액 2.8% + 함수결정포도당 3% + Hibiscus 0.4% + 테크노향 0.1%	
8	실크농축액 2.8% + 함수결정포도당 3% + Hibiscus 0.4% + 테크노향 0.2% + 사과농축액 1%	
9	실크농축액 2.8% + 함수결정포도당 3% + Hibiscus 0.4% + 테크노향 0.2% + 사과농축액 1.5%	
10	실크농축액 2.8% + 함수결정포도당 3% + Hibiscus 0.4% + 테크노향 0.2% + 사과농축액 1% + 블루베리 8%	
11	실크농축액 2.8% + 함수결정포도당 3% + Hibiscus 0.4% + 테크노향 0.2% + 사과농축액 1% + 건포도 8%	
12	실크농축액 2.8% + 함수결정포도당 3% + Hibiscus 0.4% + 테크노향 0.2% + 사과농축액 1.5% + 건포도 4% + 포도 시럽 4%	100%포도주스에 1/2 설탕을 넣고 졸인 다음 첨가
13	실크농축액 2.8% + 함수결정포도당 3% + Hibiscus 0.4% + 테크노향 0.2% + 사과농축액 1.5% + 포도시럽 8%	

기능성을 위하여 실크외에도 눈을 좋게하는 특성을 갖고 있는 Hibiscus를 첨가 하였으나 암회색 아이스크림이 생산되어 본연의 실크제품과는 잘 어울리지 않을 뿐더러 오히려 기호성을 떨어뜨리는 결과를 초래하였다. 테크노향은 향 자체로는 기호성을 증진시키나 이미 소비자들이 인식하고 있는 향으로써 새로운 제품인 실크제품의 특성을 살리지 못하는 문제점이 있다. 사과농축액은 전체적으로 아이스크림의 신선한 맛을 증진시키는 장점이 있어 그대로 살리는 것이 바람직하였다.

한편, Hibiscus를 첨가하고 색을 보완하기 위하여 블루베리, 포도시럽 등을 첨가해 보았으나 실크의 특성을 살리지 못하는 점이 있다.

Hibiscus를 대체할 수 있는 제품을 선정하기 위하여 다음과 같이 포도주스를 첨가하였으나 이 역시 실크의 특성을 살리지는 못하였다.

	A Type	B Type	C Type
포도주스	10%	15%	20%
정제수	29.26%	24.26%	19.26%

따라서 실크가 첨가된 기본믹스에 씹어먹을 수 있는 기호식품류를 첨가함으로써 동시에 기능성과 기호성이 가미된 제품을 얻을 수 있을 것에 착안하여 다음과 같이 첨가종류 및 방법을 설정하였다.

표 84. 기호식품류를 첨가한 실크아이스크림

시료번호	소재종류	첨가방법
1	건포도	건포도 원형을 아이스크림 믹스중량의 10% 첨가
2	건포도	건포도를 잘게 썰어 아이스크림 믹스중량의 10% 첨가
3	포도맛 구미	포도맛 구미를 아이스크림 믹스중량의 10% 첨가
4	체리	체리를 잘게 썰어 아이스크림 믹스중량의 10% 첨가
5	오렌지 아말레이드	오렌지 아말레이드를 아이스크림 믹스중량의 10% 첨가
6	포도잼	포도잼을 아이스크림 믹스중량의 10% 첨가
7	레드체리잼	레드체리잼을 아이스크림 믹스중량의 10% 첨가
8	아몬드	아몬드를 잘게 썰어 아이스크림 믹스중량의 10% 첨가

표 85. 기호식품류를 첨가한 실크아이스크림의 관능검사

시료번호	색	맛	조직감	종합적기호도
1	7.7	8.0	7.8	7.9
2	7.6	7.9	7.8	7.8
3	6.8	6.4	6.8	6.5
4	8.5	8.4	8.2	8.4
5	7.9	6.5	7.3	6.7
6	7.5	6.7	7.1	6.9
7	8.2	7.2	7.2	7.5
8	7.8	8.2	8.2	8.1

20대 중, 후반 여성들 10명을 대상으로 관능검사를 실시한 결과, 아몬드와 체리를 넣은 아이스크림이 가장 높은 선호도를 나타내었으며, 특히 기본 아이스크림 믹스에 체리의 빨간색이 여성층의 기호에 크게 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 아몬드는 색보다 구수하게 씹히는 맛이 깃들여지면서 기호성이 높게 나타났다. 건포도 제품 역시 맛에 있어서 기호성이 있음을 보여 주었다. 따라서 실크첨가를 강조하기 위해서는 과실함량을 최소로 해서 넣는 것이 바람직하며, 이때 과실류로는 체리를 첨가하는 것이 바람직하였다.

## 5. 제품개발 및 소재의 생리기능성 조사

### 가. 제품개발

위와같은 결과를 토대로하여 배합비를 설정한 결과는 다음 표 86과 같다.

표 86. 아이스크림 배합기준

(단위 : %)

원 료 명	계피 아이스크림	아가리쿠스 아이스크림	토마토 아이스크림	실크 아이스크림
생크림 (35%)	34.28	34.28	34.28	23
탈지분유	11.38	11.38	11.38	10
정백당	10	10	10	11
물엿	5	5	5	-
함수결정포도당	-	-	-	2
아이스당	-	-	-	6
유화안정제	0.3	0.3	0.3	0.4
기호식품첨가	계피분말 0.2 커피믹스 2	아가리쿠스분말 0.3 밤분말 0.6 파쇄한 잣 1.4	토마토(20Bx) 5 땅콩분말 0.5 또는 토마토(4Bx) 10 계피분말 0.1	실크농축액 (18Bx) 3 사과농축액 (50Bx) 1 체리향 0.1 미시간체리 8

표 87. 아이스크림 제조공정

주요 공정 순	검 사 항 목	관 리 항 목	공 정 기 준
원 료 배 합	원 료 성 상 총 고 형 분	원 료 투 입 량 첨 가 물 투 입 량 믹 스 온 도	믹스온도: 65℃
여 과		여 과 망 상 태	여과망크기: 60~100mesh
균 질		온 도 및 압 력	63~77℃/1400~2500psi
살 균		온 도 및 시 간	68℃/30분, 80~85℃/20초, 130℃/2~3초 또는 이와동 등한 살균효과
냉 각		믹 스 온 도	온도: 0~5℃
숙 성 - 풍미료첨가		믹스온도 및 시간 풍미료 투입량	0~5℃/4~24시간
동 결	증 량 율	온 도 공 기 압 력	증량율: 95~105% 온도: -2 ~ -6℃ 공기압력: 64~86psi
충전 및 포장	내 용 량 인쇄 및 표시상태 밀 봉 상 태		
경 화		온 도 및 시 간	-20 ~ -40℃/40~60분
냉 동 저 장		온 도	-20℃이하

- 색소 및 향은 숙성단계에서 첨가함

## 나. 소재의 생리기능성 조사

### 1) 體重變化

10주 동안의 평균체중은 처리군간에 유의한 차이는 없었다(Fig. 9). 4주째 체중은 B군(버섯), D(계피)군 및 F군(대조식이)이 비슷하였고, C군(토마토), A군(인삼), E군(실크) 순으로 낮았다. 7주째 체중은 E군을 제외한 나머지 처리군에서는 비슷하였고, 10주째는 A와 B군이 비슷하게 높았고, E군, F군, C군의 순으로 낮았다.

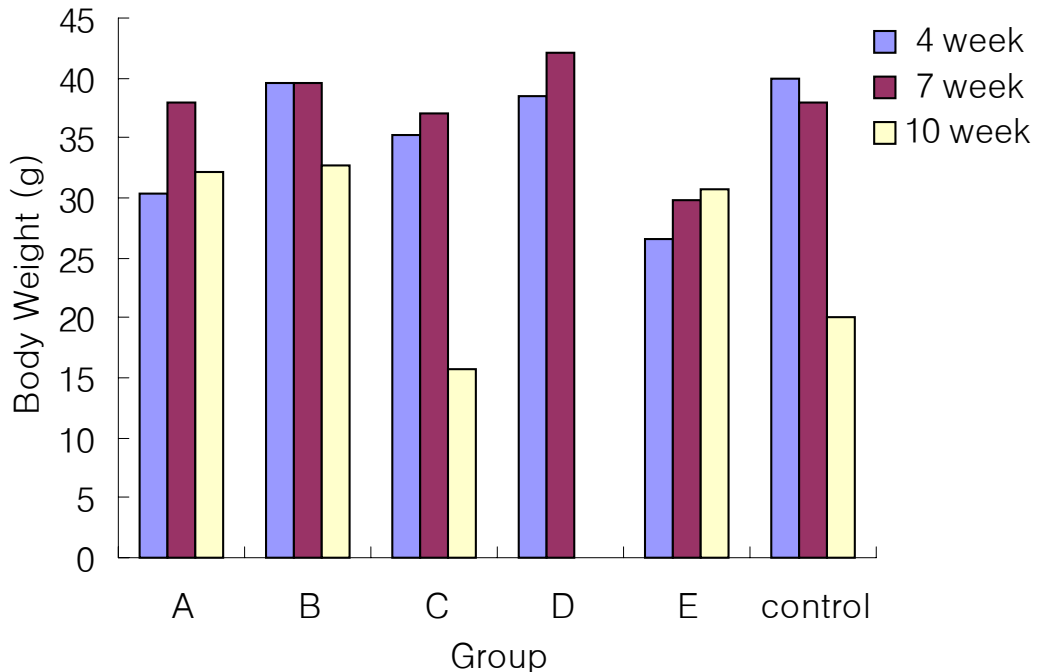


Fig. 9. Body Weight Changes of BALB/c Mouse During 10 Weeks of Experimental Period

### 2) 臟器 무게

실험 4주째 肝臟은 F군에 비해서 D군(계피)에서 다소 높았고 C군(토마토)과 E군(실크)은 상대적으로 낮았다(Table 88). 腎臟은 C군이 다른 처리군에 비해 다소 무거웠고, 心臟의 경우 E군의 4주째 무게가 다른 식이군에 비해 훨씬 무거웠다. 肺의 무게는 C군이 무거웠고, 腦의 무게는 E군의 4주째 측정치가 다른 처리

군에 비해 다소 무거웠다.

Table 88. Organ Weight of BALB/c Mouse fed Experimental Diets

(Unit : g)

Group	Organ	Organ				
		Liver	Kidney	Heart	Lung	Brain
A	4wk	2.53±0.37	0.24±0.02	0.23±0.21	0.19±0.03	0.34±0.04
	7	2.09±0.18	0.31±0.05	0.18±0.02	0.28±0.03	0.42±0.04
	10	2.01±0.65	0.21±0.07	0.16±0.06	0.66±0.23	0.43±0.04
B	4	2.12±0.09	0.31±0.03	0.23±0.05	0.29±0.06	0.44±0.02
	7	2.42±0.45	0.33±0.06	0.33±0.06	0.29±0.02	0.42±0.05
	10	2.06±0.21	0.2±0.03	0.17±0.03	0.23±0.07	0.41±0.06
C	4	2.05±0.68	0.31±0.05	0.19±0.03	0.25±0.07	0.42±0.05
	7	2.51±0.29	0.35±0.04	0.23±0.03	0.37±0.03	0.41±0.07
	10	2.02±1.02	0.44±0.12	0.21±0.08	0.56±0.21	0.43±0.07
D	4	2.73±0.41	0.26±0.03	0.17±0.03	0.23±0.02	0.41±0.02
	7	2.05±0.43	0.29±0.04	0.24±0.03	0.27±0.03	0.41±0.08
	10	NT	NT	NT	NT	NT
E	4	1.43±0.14	0.18±0.04	0.68±0.08	0.17±0.08	0.63±0.04
	7	1.64±0.13	0.27±0.03	0.19±0.01	0.22±0.02	0.43±0.01
	10	1.64±0.09	0.29±0.03	0.21±0.02	0.22±0.02	0.41±0.02
Cont.	4	2.45±0.21	0.32±0.04	0.22±0.03	0.27±0.02	0.43±0.03
	7	2.13±0.14	0.32±0.04	0.23±0.03	0.25±0.03	0.43±0.04
	10	1.21±0.17	0.19±0.02	0.17±0.02	0.41±0.27	0.38±0.02

주) Values are mean±S.D.

NT : not tested

한편, D군(계피)의 10주째 측정자료를 확보하지 못했지만 脾臟무게와 脾臟係數(spleen index)는 A군과 D군에서 유의하게 높았고 胸腺무게와 胸腺係數(thymus index) 역시 A군과 D군에서 유의한 증가를 보였다(Table 89). 식이의 급여기간이 연장되면 비장계수가 증가하는데 이는 비장의 발달이 식이지방의 포화도와 관련

이 있을 것으로 사료된다. 일반적으로 생체내 면역기능의 측정지표로 인식되는 간장무게, 비장 및 갑상선계수는 식이내 지방농도와 포화도에 유의적인 영향을 받기 때문에 식이로 인한 이들 측정치의 차이는 곧 부분적으로 불포화지방의 농도 및 지방의 종류에 의해서 lymphocyte 생성능력의 차이를 초래하는 것으로 해석된다(Mertin 등, 1977).

Table 89. Lymphatic Organ Weight and its Index of BALB/c Mouse fed Experimental Diet (Unit : g)

Group	Organ	Spleen	Spleen index	Thymus	Thymus index
A	4wk	0.67±0.21	2.21±0.52	0.61±0.19	2.05±0.47
	7	0.21±0.05	0.55±0.02	0.10±0.03	0.26±0.07
	10	0.73±0.79	2.27±1.98	0.31±0.32	0.96±0.72
B	4	0.25±0.07	0.62±0.09	0.21±0.05	0.55±0.07
	7	0.24±0.04	0.61±0.14	0.10±0.04	0.25±0.09
	10	0.29±0.04	0.92±0.07	0.09±0.03	0.27±0.15
C	4	0.32±0.31	0.91±0.27	0.28±0.25	0.79±0.18
	7	0.39±0.08	1.05±0.45	0.11±0.04	0.29±0.06
	10	0.44±0.12	2.80±0.76	0.14±0.1	0.89±0.02
D	4	0.53±0.15	1.40±0.27	0.45±0.11	1.17±0.31
	7	0.31±0.09	0.74±0.06	0.07±0.02	0.17±0.13
	10	NT	NT	NT	NT
E	4	0.18±0.04	0.68±0.08	0.17±0.08	0.63±0.04
	7	0.15±0.03	0.53±0.13	0.08±0.02	0.27±0.12
	10	0.19±0.05	0.58±0.22	0.05±0.02	0.17±0.07
Cont.	4	0.25±0.09	0.63±0.12	0.21±0.04	0.51±0.18
	7	0.21±0.06	0.55±0.08	0.78±0.03	0.20±0.06
	10	0.26±0.01	0.63±0.14	0.07±0.04	0.51±0.26

주) Values are mean±S.D.

NT : not tested

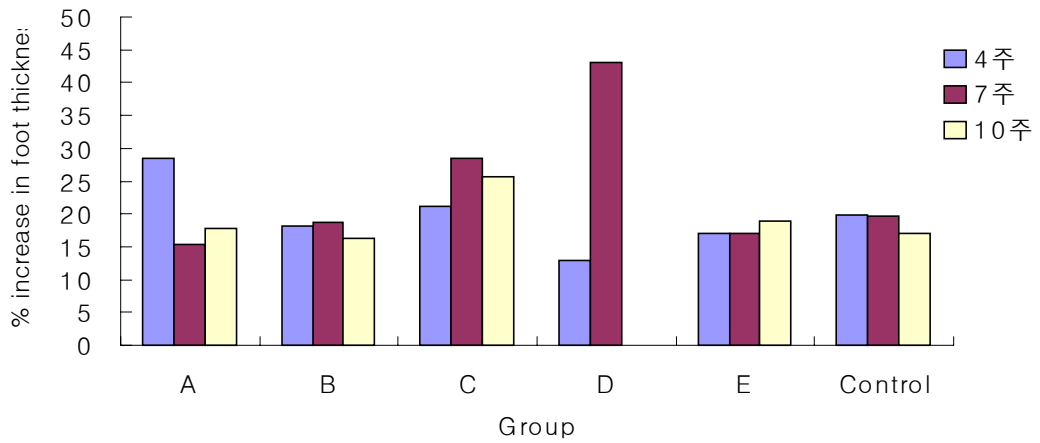
### 3) 양적혈구(SRBC)에 대한 遲延性過敏反應檢査(DTH test)

시험후 4주에 SRBC부유액을 hind limb left footpad에 피하주사하여 면역을 야기 후 DTH검사 결과(Fig. 10) 3시간의 반응값은 A군이 대체로 감소하였으며 B군과 F군은 비슷하였고 C군과 E군은 다소 증가하였다. 24시간의 반응값은 C군을 제외한 모든 식이군에서 감소하였다. 48시간의 반응값은 B군에서 다소 증가한 반

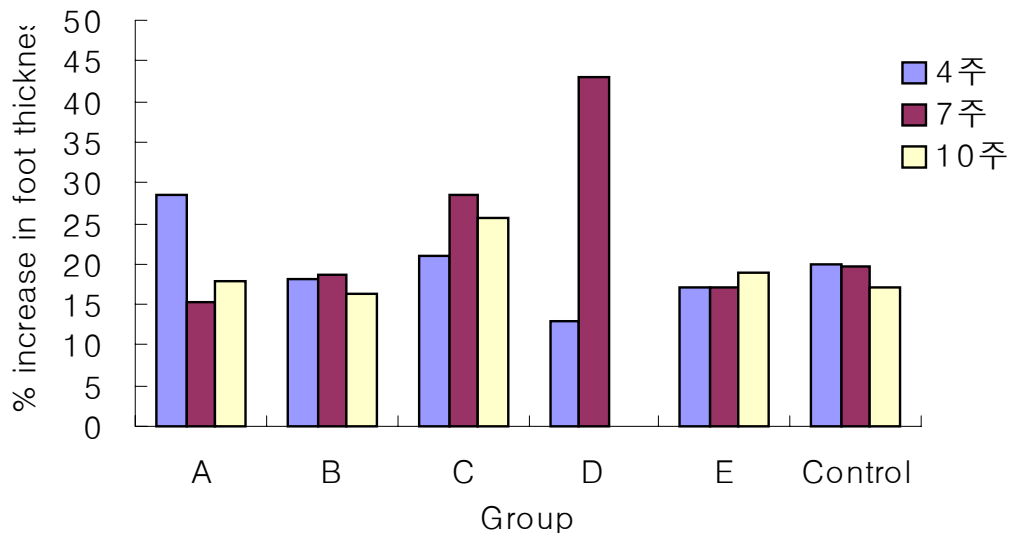


면 C군을 제외한 모든 식이군에서 감소하였다. 한편, 전체적인 반응값의 평균치는 3시간은 A군(인삼)이 가장 높았고 D군(계피)이 가장 낮았으며, 24시간은 C군(토마토)이 가장 높았고 B군(버섯)이 가장 낮았다. 48시간은 C군과 E군(실크)이 가장 높았고 B군이 가장 낮았다( $P < 0.05$ ).

### 3Hr



### 24Hr



**48Hr**

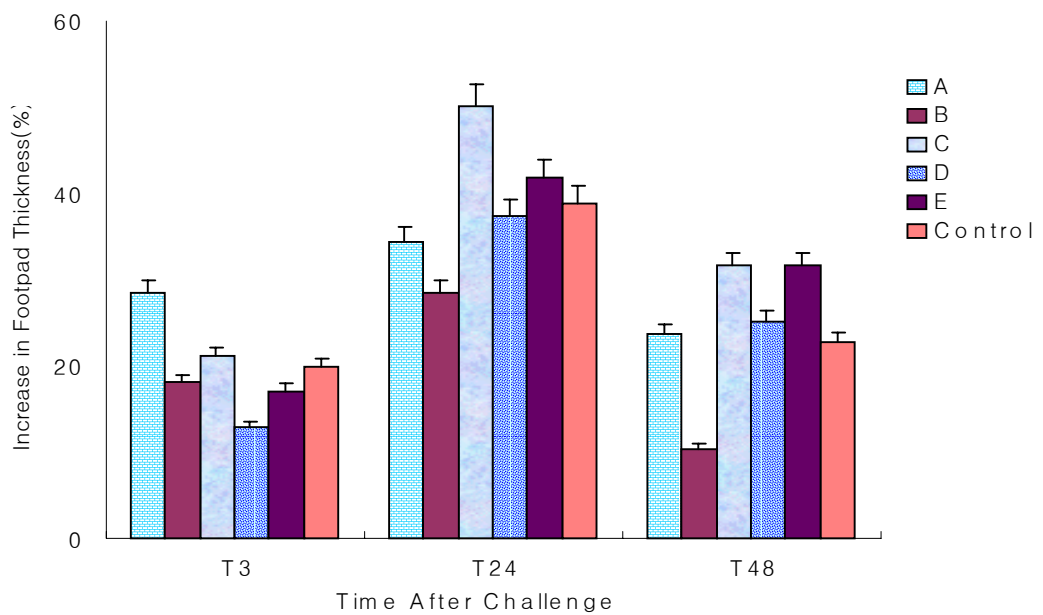
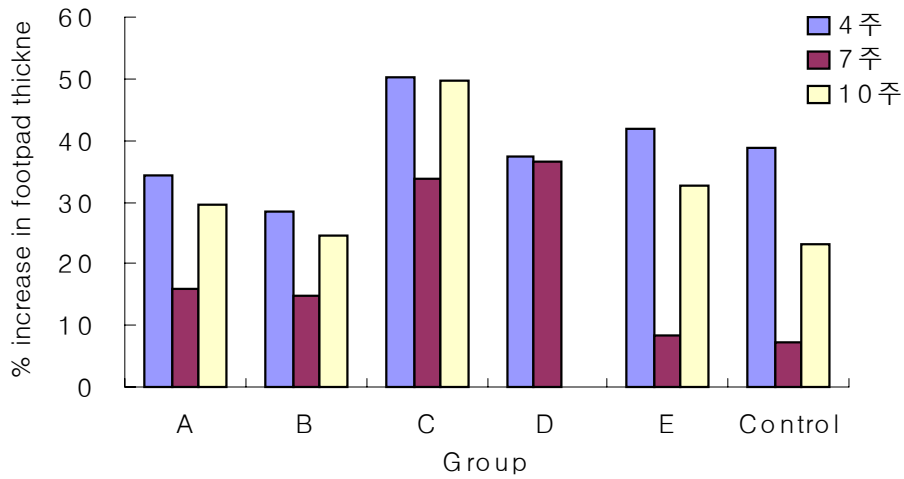


Fig. 10. Effect of dietary fats and foodstuffs on DTH reaction to SRBC.

Mice were fed experimental diets supplemented with animal tallow, safflower oil and some foodstuffs before SRBC immunization. Footpad thickness was just measure before ( $T_0$ ) challenge of SRBC and 3Hr ( $T_3$ ), 24Hr ( $T_{24}$ ), 48Hr ( $T_{48}$ ) after challenge. Each column and bar represents the mean  $\pm$  SD from 5 mice, respectively.

\*  $p < 0.05$  as compared with corresponding control.

4) SRBC에 대한 抗體生産細胞測定(PFC test)

양적혈구에 대한 7주와 10주의 PFC 측정치는 각 식이군에서 실험식이의 급여 기간에 따른 일정한 경향을 나타내고 있다(Table 90). 즉 식이의 급여기간이 길어질수록 동일 실험식이군에서는 PFC(항체생산세포수)가 통계적으로 유의하게 감소된 것으로 나타났는데(P<0.05) 이러한 결과는 연령이 증가할 수록 생체내 T-helper cell과 B-cell이 감소됨으로서 체액성면역이 떨어진다는 보고(윤 등, 1987)와 일치하는 것으로 사료된다.

Table 90. PFC Test to SRBC of BALB/c Mouse fed Experimental Diets

(Unit : number of PFC/10<sup>6</sup> spleen cell)

Week	Group					
	A	B	C	D	E	F
7	257.0±	235.2±	372.3±	317.4±	219.7±	265.6±
	34.2*	47.3	47.5	48.1	53.2	37.2
10	68.3±	79.5±	72.8±	NT	56.3±	75.9±
	4.98	13.8	6.48		7.35	4.19

주) Values are mean±S.D.

Significantly different among weeks at the same dietary group(P<0.05) by ANOVA

5) SRBC에 대한 赤血球凝集素價測定(AGG test)

전반적인 면역기능을 확인하기 위하여 양적혈구 항원에 대한 AGG를 측정한 결과(Fig. 11) 4주의 적혈구응집소가는 대조군과 B군(버섯)을 제외한 실험군이 비슷하게 높았고, 7주는 대조군을 제외한 실험군이 다소 높았다. 10주는 B군>C군>E군>A군>대조군의 순으로 높았다.

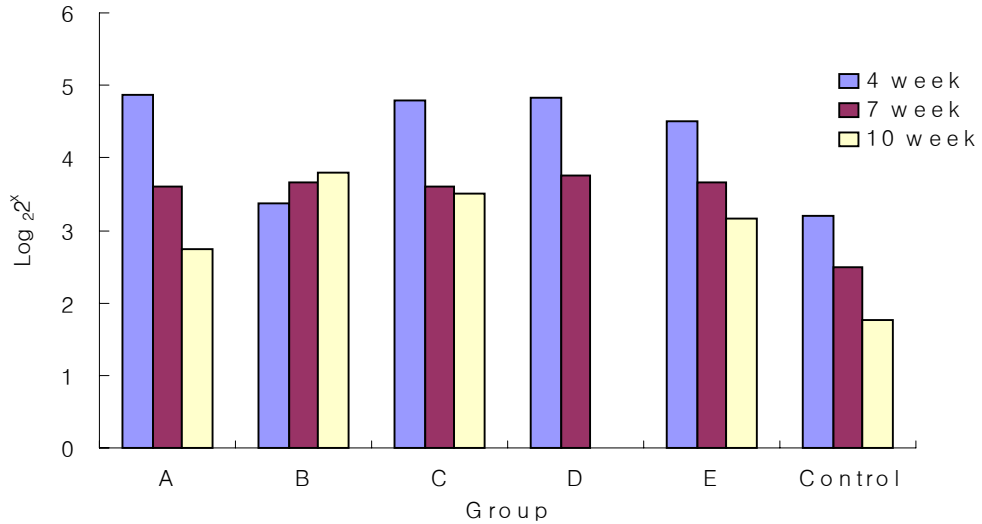


Fig. 11. Antibody response to SRBC in BALB/c mice fed experimental diets. All mice were immunized intra-footpad with 0.03ml SRBC suspension and bled 7 days after sensitization. Each column and bar represents the mean±SD from with control.

6) 백혈구 백분율계산(DIF test)

好中球(neutrophil)는 감염이나 이물에 대하여 생체를 방어하는 喰菌作用을 갖는 백혈구로 그 수가 비교적 많은데 分葉核細胞(neutrophil-segmented cell)는 B군(버섯)을 제외하고 모든 처리군에서 식이의 급여기간이 길수록 감소하였다. 淋巴球(lymphocyte)는 림파절, 비장, 편두선, 흉선등의 림파조직에서 만들어지며 주로 IgE항체를 생산하는데 A군(인삼)과 C군(토마토)은 다소 증가하였다. B군은 分葉核細胞는 증가하고 淋巴球는 감소하는 결과를 보였다(Table 91).

Table 91. Differential White Cell Counts of BALB/c Mouse after 4 Weeks fed Experimental Diets (Unit : %)

Group	Cell Type	Neutrophil		Eosinophil	Lymphocyte	Monocyte
		Band	Segment			
A	4wk	0.75±0.50	6.25±3.77	0	92.75±3.31	0.25±0.50
	7	0.50±0.45	2.25±0.50	0.25±0.05	92.80±5.25	4.20±0.50
	10	0.70±0.20	2.50±2.50	0.75±0.20	95.80±4.25	0.25±0.12
B	4	0.25±0.50	4.75±2.75	0	94.50±3.31	0.50±0.57
	7	1.00±0.50	8.50±1.80	0.25±0.20	89.50±0.25	0.75±0.40
	10	1.25±0.50	7.30±2.40	0	91.20±2.30	0.25±0.20
C	4	0.60±0.54	9.80±7.04	0	89.00±7.31	0.75±0.50
	7	0.50±0.50	9.00±2.40	0.50±0.20	89.50±2.20	0.50±0.05
	10	0.30±0.10	1.25±0.22	0	95.25±1.50	3.20±1.20
D	4	0.67±0.81	12.17±5.15	0	86.83±5.52	0.33±0.51
	7	0.00±0.00	9.25±3.12	1.00±0.72	89.00±4.66	0.25±0.50
	10	NT	NT	NT	NT	NT
E	4	0.50±0.54	9.17±2.22	0	90.17±2.85	0.50±0.50
	7	0.33±0.12	7.52±1.76	0.25±0.20	89.48±3.56	2.50±1.22
	10	0.75±0.50	6.25±3.66	0.20±0.20	91.25±3.33	1.55±0.42
Cont	4	1.00±0.71	10.8±5.06	0	87.20±5.89	1.00±0.71
	7	0.00±0.00	7.80±5.08	0.50±0.20	90.50±2.22	1.20±0.02
	10	0.50±0.20	6.55±2.38	0	91.22±3.34	1.73±0.02

주) Values are mean±S.D.

NT : not tested

### 7) 비장과 간장의 조직검사

식이지방의 농도와 종류에 따라 비장조직의 B cell과 T cell의 증식에 차이를 보인다는 실험결과가 있다(Mary 등, 1983). 본 실험에서 비장조직 검사결과 실험 기간 중 C군(토마토)에서 white pulp가 매우 심하게 增殖되어 활발한 면역반응을 예상할 수 있으며, A군(인삼)에서도 약간의 white pulp 증식소견이 관찰된 반면 B군(버섯)과 D군(계피)은 縱中心에서의 淋巴球의 유리가 관찰되었다(Fig. 12). 간 조직검사 결과 D군(계피)에서 약간의 空胞變成이 관찰된 반면 B군과 C군에서는 국소성으로 변성된 單核細胞浸潤所가 관찰되었지만 이는 실험식이와는 관계가 없는 것으로 사료된다(Fig. 13).

이상의 결과로 볼 때 기능성 냉동유제품에 첨가할 면역활성 식품소재는 시험에 사용한 성분 중에서 인삼과 아가리쿠스버섯이 가장 적절한 것으로 사료된다.

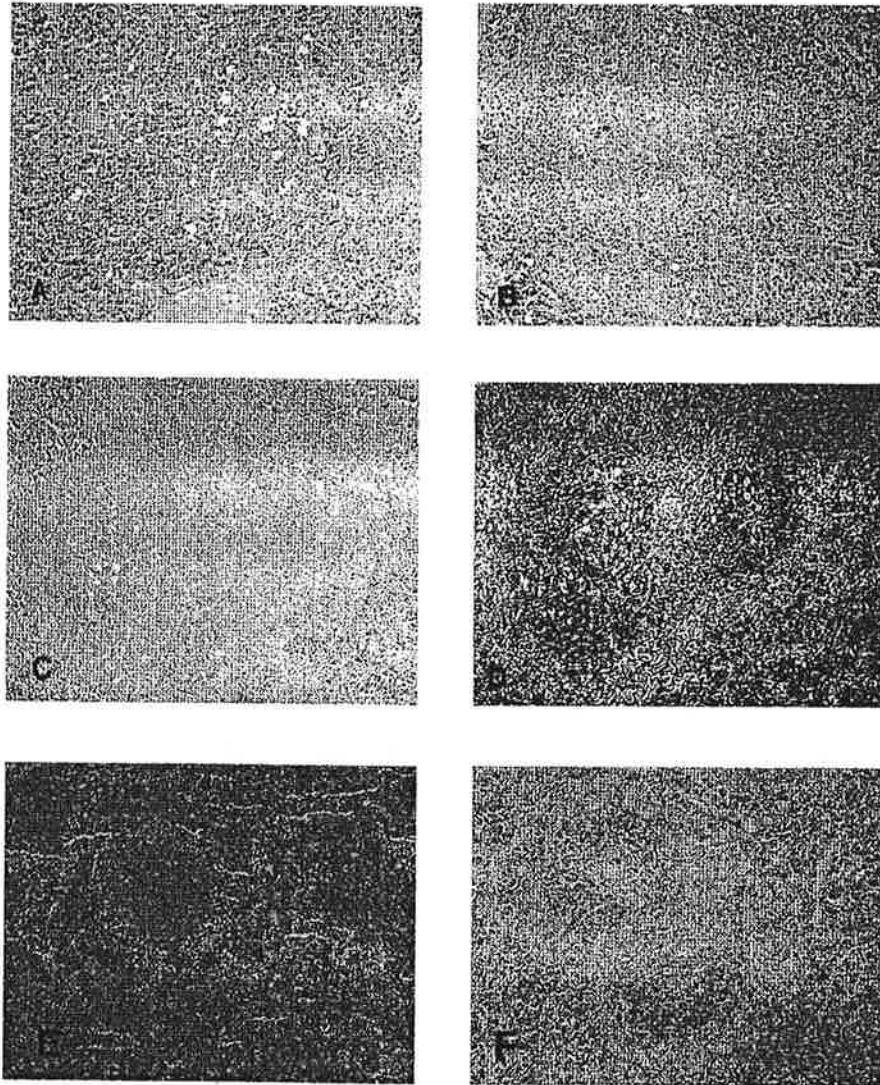


Fig. 12. The photograph of spleen in BALB/c mice.  $\times 100$

- A(ginseng) : Note lightly lymphocyte depletion of germinal center on the white pulp in spleen.
- B(mushroom) : Mild hyperplasia of the white pulp in spleen.
- C(tomato) : Mild hyperplasia of the white pulp in spleen.
- D(cinnamon) : Note lightly lymphocyte depletion of germinal center on the white pulp in spleen.
- E(silk) : Normal appearance of spleen.
- F(Control) : Normal tissue of white pulp in spleen.

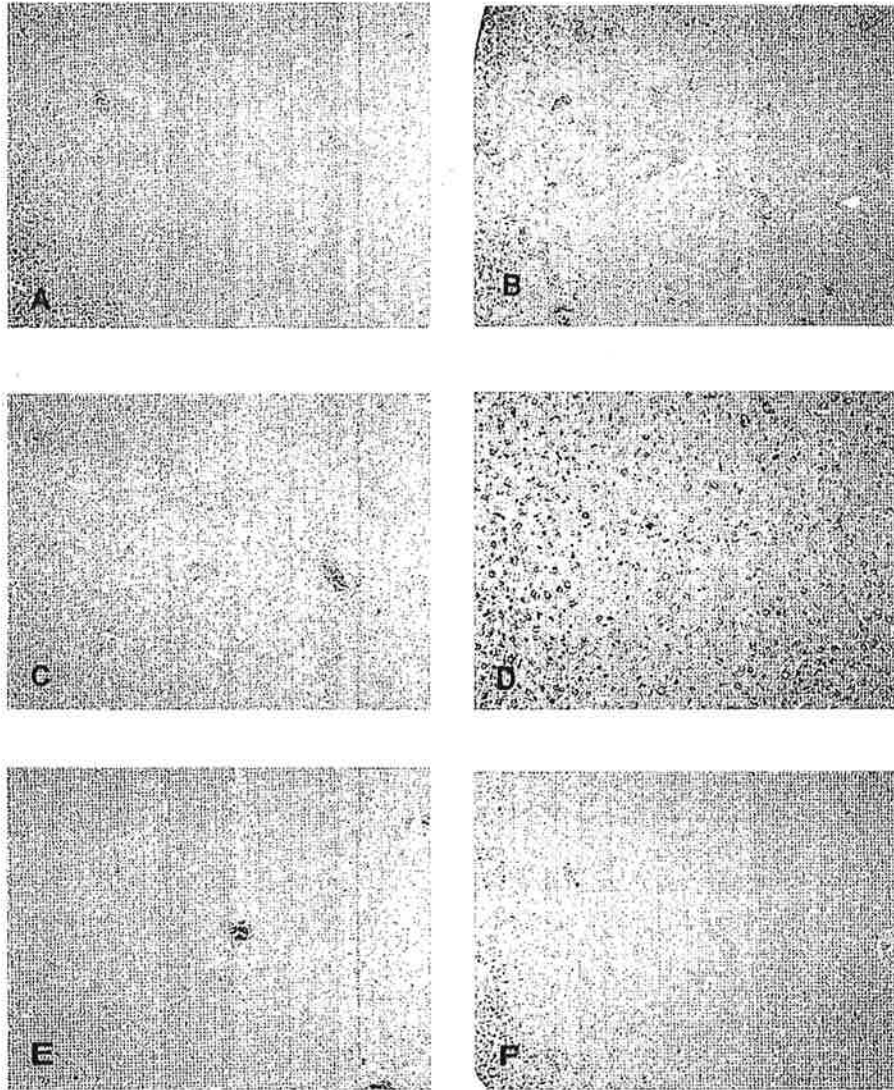


Fig. 13. The photograph of liver in BALB/c mice.  $\times 100$

- A(ginseng) : Normal appearance in liver
- B(mushroom) : Multifocal mononuclear cell infiltration around of central vein in hepatic cells
- C(tomato) : Focal mononuclear cell infiltration around of central vein in hepatic cells
- D(cinnamon) : Mild vacuolar degeneration in hepatic cells
- E(silk) : Normal appearance of hepatic cells
- F(Control) : Normal tissue in liver

## 제 5 장 항암소재를 이용한 냉동유제품 개발

### 제1절 서 설

최근 인간이 섭취하고 있는 식품이나 자연계에 존재하고 있는 식물체로부터 생리활성 기능을 나타내는 물질을 찾아내어 각종 질병의 예방이나 치료를 위한 신의 약품의 소재개발을 위한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 특히 항암제 개발분야에서는 이런 노력이 더욱 활발한데 그 이유는 기존의 항암제들이 치료의 한계를 가지고 있기 때문이다. 근래에는 녹색채소와 황색채소 등에서 얻은 carotinoid류도 항암활성을 가지고 있다고 알려졌으며(Potter, 1997), 이외에도 썩의 석유에텔 추출물에서도 항암효과를 나타낸다는 보고가 있었다(Hwang 등, 1998). 이와 같이 천연항암제에 대한 연구는 식품에서 뿐만아니라 한국산 생약제(Hwang 등, 1980), 인삼과 계피(Chung 등, 1999) 및 과루인과 백계자(Lee 등, 1983) 등 생약제를 대상으로 항암성을 선별 실험하여 보고한 바 있으며 솔잎(Kim 등, 1998)에 대한 연구에서도 각종 용매추출 분획물이 항돌연변이성과 강한 암세포 성장억제 효과를 나타낸다고 보고되었다. 영지버섯 다당체(Kim, 1998) 연구에서도 이들이 NK 세포의 면역기능을 증가시켜 암세포에 대한 세포독성작용이 활성화되었다고 보고된 바 있으며, 인삼 중 지용성 성분(Lee와 Hwang, 1986)이 암세포 증식을 현저히 억제하거나 사멸시키는 작용이 있음을 확인하여 보고한 바 있다. 생약제 중 항암 약초로 알려진 것들 가운데 의약서적 및 현대 생약학 등의 문헌정보를 근거로 하여 선정된 약용식물을 여러 종류의 추출물로 제조하여 그 효능을 검색하여 보고한 바 있으며(Peplnjak, 1985; Hyun 등, 1994), 이런 천연물에 대한 부작용이 적은 항암제의 개발 가능성을 제시하고자 인체 조직배양을 사용한 생약제의 항암성을 검색한 바 있다(Sato 등, 1979).

본 실험에서는 냉동유제품 개발을 위한 항암 식품소재 선정을 위하여 몇가지 과채류와 생약재를 이용하여 동물실험을 통하여 항암 효과를 평가하고, 이들 소재를 이용하여 아이스크림을 개발하기 위하여 시도하였다.



## 제2절 결과 및 고찰

### 1. 국내외 관련자료 조사

표 92. 항암작용이 있는 소재

소재	추출용매	식용가능 여부	논문
단삼	에탄올	가능	정 등(2000)
더위지기	에탄올		함 등(1998 <sup>b</sup> )
곰취	에탄올	가능	함 등(1998 <sup>a</sup> )
호박분말	-	가능	최 등(1998)
Allium속 식물(마늘)	petroleum ether	가능	김과 전(1999), 임과 김(1997), 황 등(1990), 손 등(2001)
백복령	메탄올	가능 (최소량만)	권 등(1999)
당귀	메탄올	가능	한 등(2000)
상황버섯	메탄올	가능	지 등(2000)
까치버섯	메탄올		김 등(2000)
당근	메탄올	가능	한 등(2000)
표고버섯	생리식염수	가능	이와 박(1998)
느타리버섯	생리식염수	가능	박 등(1998)
솔잎	에탄올	가능	김 등(1998 <sup>c</sup> )
대추	물	가능	이 등(1998 <sup>a</sup> )
도라지	petroleum ether	가능	이 등(1998 <sup>b</sup> )
매실	-	가능	배 등(2000)
겨우살이	생즙		박 등(1997) 김 등(2001)
참취뿌리	에탄올		황보와 함(1999)
인삼		가능	
영지버섯	균사체	가능	김(1998)
녹황색 채소(들깨잎, 꽃양배추, 상치, 당근, 들미나리)	메탄올	가능	박 등(1992)
두충잎	chloroform	가능	김 등(2001)

소재	추출용매	식용가능 여부	논문
씀바귀	메탄올	가능	김(1995)
주목	에탄올	가능 (씨눈-항암)	황 등(1996)
삼능, 회향, 아슬, 나복자, 대황, 도인, 감수, 대극, 원화	물	가능 (도인-불가 대황-검증 안됨)	황 등(1980)
당근잎	메탄올		심 등(2001 <sup>a</sup> )
석류	메탄올	가능	심 등(2001 <sup>b</sup> )

## 2. 항암소재를 대상으로 냉동유제품에 적합한 소재선발

### 가. 소재선발을 위한 관능검사

상기 믹스 배합기준에서 정제수 대신에 항암소재를 수준별(3단계)로 대체 첨가하여 아이스크림을 제조한 후 9점 기호척도법으로 관능검사를 실시하였다.

표 93. 삼릉의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std					
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
분말 1% <sup>2)</sup>	4.70±2.00 <sup>a</sup>	4.10±1.73 <sup>b</sup>	4.60±1.17 <sup>a</sup>	4.40±0.97 <sup>a</sup>	3.40±1.35 <sup>a</sup>
분말 2%	6.10±1.52 <sup>a</sup>	4.90±1.73 <sup>a</sup>	4.70±1.42 <sup>a</sup>	4.80±1.48 <sup>a</sup>	3.80±1.75 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 삼릉의 첨가량이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

분말1%와 2%제품간의 관능검사를 보면 2%제품이 전반적으로 높은 점수를 얻었으나 아이스크림과는 어울리지 않은 것으로 나타났다.

표 94. 회향의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std					
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
분말 1% <sup>2)</sup>	5.70±1.34 <sup>a</sup>	4.30±2.16 <sup>a</sup>	4.60±0.97 <sup>a</sup>	4.30±1.70 <sup>a</sup>	4.10±1.73 <sup>a</sup>
분말 2%	4.20±1.99 <sup>a</sup>	2.30±1.42 <sup>b</sup>	3.80±0.92 <sup>b</sup>	2.60±0.84 <sup>b</sup>	1.90±1.10 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 회향의 첨가량이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

삼릉제품과 달리 1%제품이 더 높은 관능점수를 얻었으나 전반적으로 기호성이 좋지 못하였다.

표 95. 대추의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std					
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
3%(Brix16) <sup>2)</sup>	6.90±0.74 <sup>a</sup>	6.80±0.63 <sup>a</sup>	6.60±1.26 <sup>a</sup>	6.50±0.97 <sup>a</sup>	6.10±1.20 <sup>a</sup>
6%(Brix16)	7.00±1.15 <sup>a</sup>	6.50±0.97 <sup>a</sup>	6.09±1.07 <sup>a</sup>	6.45±1.17 <sup>a</sup>	5.90±1.20 <sup>a</sup>
9%(Brix16)	6.10±1.10 <sup>a</sup>	7.00±0.94 <sup>a</sup>	6.50±1.08 <sup>a</sup>	6.95±0.76 <sup>a</sup>	6.50±1.27 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 대추의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

첨가량이 많을수록 색은 관능점수가 낮았지만 종합적기호도와 구입의사는 높은 점수를 얻었고 양호한 것으로 나타났지만 유의성은 없었다.

표 96. 패장근의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
1%(Brix19) <sup>2)</sup>	5.10±1.29 <sup>a</sup>	5.70±1.42 <sup>a</sup>	5.50±1.58 <sup>a</sup>	5.50±1.54 <sup>a</sup>	5.25±1.84 <sup>a</sup>	
3%(Brix19)	6.40±1.43 <sup>a</sup>	5.10±1.10 <sup>a</sup>	5.20±1.32 <sup>a</sup>	5.60±1.35 <sup>a</sup>	5.20±1.75 <sup>a</sup>	
5%(Brix19)	6.10±1.20 <sup>a</sup>	4.70±0.82 <sup>a</sup>	4.10±1.52 <sup>a</sup>	4.90±1.10 <sup>a</sup>	4.30±1.06 <sup>a</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 패장근의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

색과 종합적기호도는 3%제품이, 맛, 조직감 및 구입의사는 1%제품이 가장 높은 점수를 얻었고 유의성은 없는 것으로 나타남에 따라 1~3%제품이 적정수준으로 보이며, 아이스크림에 적용하기는 보통수준이었다.

표 97. 용규초의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
1%(Brix30) <sup>2)</sup>	6.50±0.85 <sup>a</sup>	6.20±1.14 <sup>a</sup>	6.40±0.97 <sup>a</sup>	6.50±0.71 <sup>a</sup>	6.40±1.34 <sup>a</sup>	
3%(Brix30)	6.90±0.74 <sup>a</sup>	5.80±1.62 <sup>a</sup>	6.30±0.95 <sup>a</sup>	6.20±1.03 <sup>a</sup>	6.00±2.31 <sup>a</sup>	
5%(Brix30)	6.30±2.11 <sup>a</sup>	6.10±2.13 <sup>a</sup>	6.60±1.17 <sup>a</sup>	6.00±1.49 <sup>a</sup>	6.10±2.08 <sup>a</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 용규초의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

3%제품은 색이, 5%제품은 조직감에서 높은 점수를 얻은 반면, 1%제품은 맛, 종합적기호도 및 구입의사에서 가장 높은 점수를 얻음에 따라 1%제품이 적합한 수준으로 판단된다.

표 98. 천화분의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
1%(Brix17) <sup>2)</sup>	6.78±1.30 <sup>a</sup>	5.00±2.06 <sup>a</sup>	6.33±1.00 <sup>a</sup>	4.78±1.92 <sup>a</sup>	4.78±1.99 <sup>a</sup>	
3%(Brix17)	6.44±1.01 <sup>a</sup>	4.00±1.73 <sup>ab</sup>	6.22±1.48 <sup>a</sup>	4.11±1.76 <sup>ab</sup>	3.44±1.81 <sup>a</sup> b	
5%(Brix17)	6.20±1.48 <sup>a</sup>	2.78±1.09 <sup>b</sup>	2.78±1.64 <sup>a</sup>	2.78±0.97 <sup>b</sup>	2.33±1.12 <sup>b</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 천화분의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

전반적으로 첨가량이 증가할수록 관능점수가 낮았고 유의성이 있는 것으로 나타났다으며, 기호성이 낮아 부적합한 소재라 판단된다.

표 99. 활나물의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
2%(Brix5) <sup>2)</sup>	6.50±1.18 <sup>a</sup>	6.50±1.27 <sup>a</sup>	4.30±1.89 <sup>b</sup>	5.50±1.58 <sup>b</sup>	5.20±1.62 <sup>a</sup>	
3%(Brix5)	6.00±1.49 <sup>a</sup>	6.40±0.84 <sup>a</sup>	4.50±1.72 <sup>b</sup>	5.55±1.26 <sup>b</sup>	5.15±1.29 <sup>a</sup>	
4%(Brix5)	6.20±1.03 <sup>a</sup>	7.00±0.82 <sup>a</sup>	7.00±1.05 <sup>a</sup>	6.90±0.74 <sup>a</sup>	6.30±0.82 <sup>a</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 활나물의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

색을 제외하고는 4%제품이 관능점수가 높아 유의성이 있었으며, 제품에 적합한 소재로 보였다.

표 100. 선학초의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
1%(Brix8) <sup>2)</sup>	6.00±0.67 <sup>a</sup>	4.30±1.16 <sup>a</sup>	6.30±1.25 <sup>a</sup>	4.60±1.17 <sup>a</sup>	4.30±1.83 <sup>a</sup>	
3%(Brix8)	5.30±1.34 <sup>a</sup>	3.60±0.97 <sup>a</sup>	6.50±1.43 <sup>a</sup>	3.70±0.95 <sup>b</sup>	3.20±1.40 <sup>ab</sup>	
5%(Brix8)	4.80±1.69 <sup>a</sup>	2.00±0.97 <sup>b</sup>	4.50±1.90 <sup>b</sup>	2.50±0.53 <sup>c</sup>	2.10±0.57 <sup>b</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 선학초의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

3%제품이 조직감에서 가장 높은 점수를 얻은 것을 제외하고 첨가량이 많을수록 유의성있게 점수가 낮은 결과를 얻었으며, 1%제품이 가장 양호하였으나 점수가 낮아 제품개발에 부적합한 소재로 판단된다.

표 101. 운지의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
1%(Brix7) <sup>2)</sup>	5.80±0.79 <sup>a</sup>	5.30±1.49 <sup>a</sup>	5.30±1.42 <sup>b</sup>	5.10±1.29 <sup>a</sup>	4.40±1.58 <sup>ab</sup>	
3%(Brix7)	6.30±1.42 <sup>a</sup>	5.90±1.66 <sup>a</sup>	6.80±1.14 <sup>a</sup>	6.00±1.41 <sup>a</sup>	5.90±1.92 <sup>a</sup>	
5%(Brix7)	6.10±1.29 <sup>a</sup>	4.80±2.04 <sup>a</sup>	5.10±0.99 <sup>b</sup>	4.50±1.43 <sup>a</sup>	3.70±1.89 <sup>b</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 운지의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

3%제품이 관능점수가 가장 높아 적정수준으로 나타났으며, 제품개발에 양호한 소재로 판단된다.

표 102. 하고초의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
1%(Brix7) <sup>2)</sup>	5.00±1.49 <sup>a</sup>	5.00±1.89 <sup>a</sup>	4.90±1.37 <sup>a</sup>	4.85±1.86 <sup>a</sup>	4.25±2.15 <sup>a</sup>	
3%(Brix7)	5.90±1.29 <sup>a</sup>	4.80±1.99 <sup>a</sup>	4.40±1.65 <sup>a</sup>	4.70±2.00 <sup>a</sup>	4.40±1.90 <sup>a</sup>	
5%(Brix7)	5.70±1.16 <sup>a</sup>	4.90±1.20 <sup>a</sup>	4.70±1.89 <sup>a</sup>	5.00±1.33 <sup>a</sup>	4.50±1.18 <sup>a</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 하고초의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

제품간에는 큰 차이가 없어 유의성이 없었지만 5%제품이 가장 양호한 것으로 나타났다.

표 103. 석류의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
4%(Brix30) <sup>2)</sup>	6.30±1.06 <sup>a</sup>	5.70±1.49 <sup>a</sup>	6.50±0.85 <sup>a</sup>	6.10±1.45 <sup>a</sup>	6.00±1.76 <sup>a</sup>	
10%(Brix30)	6.30±0.82 <sup>a</sup>	6.10±1.10 <sup>a</sup>	6.30±1.34 <sup>a</sup>	6.40±1.07 <sup>a</sup>	6.10±1.45 <sup>a</sup>	
14%(Brix30)	6.50±1.08 <sup>a</sup>	6.50±0.80 <sup>a</sup>	6.30±1.57 <sup>a</sup>	6.80±1.32 <sup>a</sup>	6.60±1.58 <sup>a</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 석류의 착즙 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

유의성있게 뚜렷한 차이는 없었지만 첨가량이 많을수록 조직감을 제외하고는 기호성이 양호한 것으로 나타났으며, 제품개발에 적합한 소재로 판단된다.

표 104. 상기생의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건						
	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
1%(Brix27) <sup>2)</sup>	5.60±1.07 <sup>a</sup>	6.10±0.88 <sup>a</sup>	6.20±1.14 <sup>a</sup>	5.40±0.70 <sup>a</sup>	5.40±1.17 <sup>a</sup>	
3%(Brix27)	5.30±1.42 <sup>a</sup>	5.80±1.90 <sup>a</sup>	6.40±0.97 <sup>a</sup>	5.60±1.35 <sup>a</sup>	5.30±1.57 <sup>a</sup>	
5%(Brix27)	5.00±1.33 <sup>a</sup>	4.90±1.37 <sup>a</sup>	5.70±0.95 <sup>a</sup>	4.50±1.43 <sup>a</sup>	4.50±1.43 <sup>a</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 상기생의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

색, 맛 및 구입의사는 첨가량이 많을수록 관능점수가 낮아 1%제품이 양호하였으며, 조직감 및 종합적기호도는 3%제품이 높은 점수를 얻음에 따라 1~3%제품이 적정수준으로 보인다.

표 105. 백복령의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건						
	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
1%(Brix10) <sup>2)</sup>	6.30±0.95 <sup>a</sup>	6.60±0.84 <sup>a</sup>	6.70±1.25 <sup>a</sup>	6.90±0.88 <sup>a</sup>	6.90±0.99 <sup>a</sup>	
3%(Brix10)	5.80±1.14 <sup>a</sup>	6.20±1.23 <sup>a</sup>	6.50±1.58 <sup>a</sup>	6.20±1.40 <sup>ab</sup>	6.10±1.52 <sup>ab</sup>	
5%(Brix10)	5.20±1.03 <sup>a</sup>	5.40±1.17 <sup>a</sup>	6.50±1.08 <sup>a</sup>	5.40±0.97 <sup>b</sup>	5.30±1.42 <sup>b</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 백복령의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

첨가량이 많을수록 관능점수가 낮아 1%제품이 양호하였고 유의성있는 결과가 나왔으며, 제품개발에 적합한 소재로 판단된다.



표 106. 와송의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std					
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
1%(Brix18) <sup>2)</sup>	6.11±0.93 <sup>a</sup>	4.67±1.41 <sup>a</sup>	5.78±1.39 <sup>a</sup>	4.98±1.36 <sup>a</sup>	4.11±1.45 <sup>a</sup>
3%(Brix18)	4.78±1.39 <sup>a</sup>	3.11±2.37 <sup>a</sup>	3.78±2.37 <sup>b</sup>	3.00±1.58 <sup>b</sup>	2.56±1.42 <sup>a</sup>
5%(Brix18)	6.00±1.32 <sup>a</sup>	3.89±1.90 <sup>a</sup>	5.22±1.79 <sup>a</sup>	4.00±1.73 <sup>ab</sup>	3.44±2.07 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 와송의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

제품간에는 1%제품이 유의성있게 가장 양호한 관능점수를 얻었으나 기호성 점수가 낮아 제품개발에는 부적합소재로 판단된다.

표 107. 하수오의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

Mean±Std					
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
1%(Brix23) <sup>2)</sup>	5.70±1.25 <sup>a</sup>	5.20±1.48 <sup>a</sup>	5.90±1.37 <sup>a</sup>	5.40±1.43 <sup>a</sup>	5.00±1.63 <sup>a</sup>
3%(Brix23)	5.20±0.92 <sup>a</sup>	5.20±1.55 <sup>a</sup>	5.80±1.40 <sup>a</sup>	5.00±1.41 <sup>a</sup>	4.70±1.64 <sup>a</sup>
5%(Brix23)	6.10±0.99 <sup>a</sup>	4.70±2.21 <sup>a</sup>	5.10±2.28 <sup>a</sup>	4.60±2.01 <sup>a</sup>	4.60±2.46 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 10명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 하수오의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

색을 제외하고는 전반적으로 1%제품이 양호하였으나 유의성은 없었으며, 가공적성으로는 보통수준이었다.

표 108. 단호박의 함량에 따른 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
1%(Brix25) <sup>2)</sup>	6.73±0.90 <sup>a</sup>	5.73±1.56 <sup>a</sup>	6.55±1.29 <sup>a</sup>	6.00±1.26 <sup>a</sup>	5.91±1.38 <sup>a</sup>	
3%(Brix25)	6.55±1.29 <sup>a</sup>	6.09±1.22 <sup>a</sup>	6.91±1.14 <sup>a</sup>	6.18±1.17 <sup>a</sup>	6.00±1.61 <sup>a</sup>	
5%(Brix25)	6.82±1.47 <sup>a</sup>	6.45±1.81 <sup>a</sup>	7.00±1.18 <sup>a</sup>	6.73±1.62 <sup>a</sup>	6.27±1.79 <sup>a</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 11명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>2)</sup> 단호박의 열수추출물 첨가량 및 농도이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

첨가량이 많을수록 전반적으로 높은 관능점수를 얻었고 제품개발에 적합한 소재로 판단된다.

표 109. 전처리조건에 따른 단호박과 늙은호박의 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
관능기준 전처리조건	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사	
A	6.58±1.51 <sup>ab</sup>	6.58±1.08 <sup>b</sup>	6.75±0.62 <sup>b</sup>	6.58±1.08 <sup>b</sup>	6.50±1.00 <sup>b</sup>	
B	7.50±1.25 <sup>a</sup>	7.75±1.42 <sup>a</sup>	7.92±0.79 <sup>a</sup>	7.92±0.92 <sup>a</sup>	7.92±0.51 <sup>a</sup>	
C	6.00±1.54 <sup>b</sup>	5.92±1.31 <sup>b</sup>	5.92±1.16 <sup>bc</sup>	5.92±1.08 <sup>bc</sup>	5.83±1.27 <sup>b</sup>	
D	5.92±1.31 <sup>b</sup>	5.33±1.61 <sup>b</sup>	5.17±1.34 <sup>c</sup>	5.25±1.42 <sup>c</sup>	4.92±1.44 <sup>c</sup>	

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 12명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

※ 단호박 전처리 조건

- A : 단호박 씨와 껍질 제거 → 수세 → microwave 5~7분 → 잘게 썰어서 2% 첨가
- B : 단호박 씨와 껍질 제거 → 수세 → microwave 5~7분 → 잘게 썰어서 3% 첨가
- C : 늙은 호박 반으로 자르기 → 씨와 껍질 제거 → 수세 → 얇게 썰기 → 햇빛에서 2일 말리기 → 잘게 썰어서 2% 첨가
- D : 늙은 호박 반으로 자르기 → 씨와 껍질 제거 → 수세 → 얇게 썰기 → 햇빛에서 2일 말리기 → 잘게 썰어서 3% 첨가

단호박과 늙은호박간에는 단호박제품이 양호하였고, 단호박제품간에는 3%첨가제품이 2%첨가제품보다 더 우수하였으며 유의성있는 결과를 얻었다. 종합적기호도도 매우 높은 관능점수를 얻음에 따라 제품개발에 적합한 소재로 판단된다.

3) 냉동유제품에 소재첨가시의 적정농도 및 가공적성 여부조사

냉동유제품 제조믹스에 함양소재를 농도별로 첨가한 후 관능검사를 통해 적정농도를 설정하였고, 기호성을 중심으로 가공적성여부를 결정한 결과는 다음 표 110과 같다.

표 110. 냉동유제품에 천연소재 첨가시의 적정농도 및 가공적성 여부

천연소재	적정 Brix농도	첨가량 (%)	가공적성	천연소재	적정 Brix농도	첨가량 (%)	가공적성
삼릉	분말	2%	x	활나물	5	4%	○
회향	분말	1%	x	선학초	8	1%	x
대추	16	9%	○	운지	7	3%	○
패장근	19	1~3%	△	하고초	7	5%	△
용규초	30	1%	○	석류	30	14%	○
천화분	17	1%	x	상기생	27	1~3%	△
백복령	10	1%	○	단호박	25	5%	○
하수오	23	1%	△	와송	18	1%	x

주) 가공적성 판정기준 : 관능평가 점수가 7.0이상은 ◎, 6.0~7.0미만은 ○, 5.0~6.0미만은 △, 5.0미만은 x

다. 기능성 소재의 전처리조건 설정

1) 소재의 추출 및 전처리조건 설정

가) 석류

껍질제거 → 알갱이 부분만 수집 → mixer로 분쇄 → 착즙(Brix 19)

나) 단호박

반으로 자르기 → 씨 제거 → microwave 5~7분 → 껍질제거 → 수세 → 탈수 → 열수추출물(100℃, 3시간) → 농축

다) 늙은 호박

반으로 자르기 → 씨와 껍질제거 → 수세 → 얇게 썬다 → 햇빛에 2일 말린다

다) 기타 한약재류

○ 농축액

한약재 → 수세 → 탈수 → 열수추출(100℃, 3시간) → 농축

2) 용매조성에 따른 가용성고형물 추출 수율 측정

표 111. 향암제 종류별 3시간 추출후의 가용성 고형물 비교

향암제 종류	Brix	향암제 종류	Brix	향암제 종류	Brix
대추	8	천화분	8	활나물	2
겨우살이	7	패장근	7	하고초	7
선학초	8	용규초	11	와송	1
운지	7	호박	12	하수오	10
백복령	2				

소재 종류별로 3시간 추출후의 가용성고형물 함량을 비교한 결과 소재중에서 호박(12Brix) 다음으로 용규초(11Brix)이 가장 많이 추출된 반면 와송, 백복령, 활나물 등은 추출정도가 매우 낮았다.

#### 4. 기능성 소재의 적정 첨가수준 설정

동물실험을 통하여 버섯류인 아가리쿠스(단백다당체 및 균사체), 운지(단백다당체 및 균사체), 영지(단백다당체 및 균사체), 표고(단백다당체 및 균사체) 및 단호박 등 9종 중에서 항암효과가 있는 것으로 아가리쿠스 균사체, 영지 및 운지 단백질, 단호박 등이 선정되었는데, 이들 소재를 중심으로 기호성을 증진시키기 위해 다음과 같이 관능평가를 실시하였다.

##### 가. 운지버섯

표 112. 운지버섯 단백질 다당체 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

관능기준 배합조건	Mean±Std				
	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
A	6.11±1.27 <sup>a</sup>	6.44±0.73 <sup>a</sup>	6.89±1.54 <sup>a</sup>	6.11±0.78 <sup>a</sup>	5.67±1.12 <sup>a</sup>
B	5.78±1.20 <sup>a</sup>	7.00±1.22 <sup>a</sup>	6.56±1.51 <sup>a</sup>	6.56±1.59 <sup>a</sup>	6.56±1.67 <sup>a</sup>
C	6.22±2.05 <sup>a</sup>	7.00±1.12 <sup>a</sup>	6.89±1.62 <sup>a</sup>	6.67±1.50 <sup>a</sup>	7.11±1.05 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 9명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

##### ※ 운지버섯다당체 배합조건

A : 운지버섯다당체 분말 0.7%

B : 배푸레 7% + 토마토푸레 5% + 운지버섯다당체 분말 0.7%

C : 배푸레 7% + 사과푸레 5% + 운지버섯다당체 분말 0.7%

C제품이 유의성은 인정되지 않았지만 종합적기호도 및 구입의사 등 전반적으로 우수한 것으로 나타났다.

나. 영지버섯

표 113. 영지버섯다당체 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
배합조건	관능기준	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
	A		6.67±1.66 <sup>a</sup>	7.11±1.45 <sup>a</sup>	6.78±1.64 <sup>a</sup>	6.67±1.58 <sup>a</sup>
B		5.89±1.54 <sup>a</sup>	6.56±1.51 <sup>a</sup>	6.22±1.72 <sup>a</sup>	6.22±1.56 <sup>a</sup>	6.22±1.79 <sup>a</sup>
C		6.33±1.50 <sup>a</sup>	7.67±0.50 <sup>a</sup>	6.67±1.22 <sup>a</sup>	7.00±1.00 <sup>a</sup>	7.11±1.17 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 9명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

※ 영지버섯다당체 배합조건

A : 영지버섯다당체 분말 0.7%

B : 배푸레 7% + 토마토푸레 5% + 영지버섯다당체 분말 0.7%

C : 배푸레 7% + 사과푸레 5% + 영지버섯다당체 분말 0.7%

운지제품과 동일하게 C제품이 유의성은 인정되지 않았지만 종합적기호도 및 구입의사 등 전반적으로 우수한 것으로 나타났다. 원래 영지는 쓴 맛이 매우 강한 소재이나 단백질다당체로의 전처리, 배와 사과푸레에 의해 masking 되는 것으로 보인다.

다. 아가리쿠스버섯

표 114. 아가리쿠스버섯 균사체 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
배합조건	관능기준	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
	A		6.33±1.00 <sup>a</sup>	3.44±1.01 <sup>a</sup>	4.11±1.96 <sup>a</sup>	3.56±1.13 <sup>a</sup>
B		5.89±1.45 <sup>a</sup>	4.00±1.58 <sup>a</sup>	5.89±1.27 <sup>a</sup>	4.56±1.33 <sup>a</sup>	3.67±1.50 <sup>a</sup>
C		6.00±1.32 <sup>a</sup>	4.00±1.50 <sup>a</sup>	5.00±1.50 <sup>a</sup>	3.78±1.48 <sup>a</sup>	3.56±1.42 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 9명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

※ 아가리쿠스버섯 균사체 배합조건

A : 아가리쿠스버섯균사체 분말 0.7%

B : 배푸레 7% + 토마토푸레 5% + 아가리쿠스버섯균사체 분말 0.7%

C : 배푸레 7% + 사과푸레 5% + 아가리쿠스버섯균사체 분말 0.7%

아가리쿠스 버섯의 균사체는 흠냄새가 많이 나서 기호성이 매우 낮은 소재로 타 소재에 비해 적용하기가 쉽지 않은 소재이다. 표에서 보는 바와 같이 사과 보다는 토마토 소재를 첨가했을 때 유의성은 없었지만 약간 우수한 것으로 나타났다. 그러나 아이스크림이 기호식품이라는 점을 감안할 때 적합하지 않은 것으로 판단된다.

#### 라. 단호박

표 115. 단호박 관능적 품질평가<sup>1)</sup>

		Mean±Std				
배합조건	관능기준	색	맛	조직감	종합적 기호도	구입의사
	A		7.33±0.87 <sup>a</sup>	6.56±1.24 <sup>a</sup>	5.44±1.81 <sup>a</sup>	6.22±1.39 <sup>a</sup>
B		6.22±1.30 <sup>a</sup>	6.67±1.41 <sup>a</sup>	7.00±1.32 <sup>a</sup>	7.00±1.12 <sup>a</sup>	6.78±1.30 <sup>a</sup>
C		7.00±1.41 <sup>a</sup>	7.33±1.41 <sup>a</sup>	7.78±0.97 <sup>a</sup>	7.33±1.41 <sup>a</sup>	7.11±1.54 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> 1~9점까지의 점수를 9명의 평가단에 의한 평균값이다.

<sup>a,b</sup> 같은 평가기준에서 동일한 문자는 SNK 다중 비교의 5% 수준에서 통계적으로 유의성이 없음을 의미한다.

※ 단호박 배합조건

A : 단호박 분말 0.7%

B : 배푸레 7% + 토마토푸레 5% + 단호박 분말 0.7%

C : 배푸레 7% + 사과푸레 5% + 단호박 분말 0.7%

단호박은 다른 버섯류에 비해서 기호성이 우수하고, 제품에 적용하기가 용이한 소재로서 표에서 보는바와 같이 타 제품보다 기호성이 우수한 것으로 나타났으며, 특히 C제품이 높은 관능점수를 얻었다.

5. 제품개발 및 소재의 생리기능성 조사

가. 제품개발

위와같은 결과를 토대로하여 배합비를 설정한 결과는 다음 표 116과 같다.

표 116. 아이스크림 배합기준

(단위 : %)

원 료 명	운 지 아이스크림	영 지 아이스크림	아가리쿠스 아이스크림	단호박 아이스크림
생크림 (35%)	34.28	34.28	34.28	34.28
탈지분유	11.38	11.38	11.38	11.38
정백당	10	10	10	10
물엿	5	5	5	5
유화안정제	0.3	0.3	0.3	0.3
기호식품첨가	배퓨레 7 사과퓨레 5 운지버섯 단백질 다당체분말0.7	배퓨레 7 사과퓨레 5 영지버섯단백다 당체분말 0.7	배퓨레 7 토마토퓨레 5 아가리쿠스버섯 균사체 분말 0.7	배퓨레 7 사과퓨레 5 단호박분말0.7



표 117. 아이스크림 제조과정

주요 공정 순	검 사 항 목	관 리 항 목	공 정 기 준
원 료 배 합	원 료 성 상 총 고 형 분	원 료 투 입 량 첨 가 물 투 입 량 믹 스 온 도	믹스온도: 65℃
여 과		여 과 망 상 태	여과망크기: 60~100mesh
균 질		온 도 및 압 력	63~77℃/1400~2500psi
살 균		온 도 및 시 간	68℃/30분, 80~85℃/20초, 130℃/2~3초 또는 이와동등한 살균효과
냉 각		믹 스 온 도	온도: 0~5℃
숙 성 - 풍미료첨가		믹스온도 및 시간 풍미료 투입량	0~5℃/4~24시간
동 결	증 량 율	온 도 공 기 압 력	증량율: 95~105% 온도: -2 ~ -6℃ 공기압력: 64~86psi
충전 및 포장	내 용 량 인쇄 및 표시상태 밀 봉 상 태		
경 화		온 도 및 시 간	-20 ~ -40℃/40~60분
냉 동 저 장		온 도	-20℃이하

- 버섯류 및 단호박은 숙성단계에서 첨가함

## 나. 소재의 생리기능성 조사

### 1) 體重變化

실험기간중 항암식품소재를 첨가한 실험식이 암세포주를 투여한 마우스의 체중에 미치는 영향은 Table 118과 같다. 실험개시후 10일 까지의 체중은 두 대조군(A, B)을 제외한 모든 처리군에서 증가한 것으로 나타났는데 이 기간중 마우스에게 항암식품소재(버섯추출물과 단호박분말)를 매일 1회 경구투여하였다. 암세포주는 항암식품소재(버섯추출물과 단호박분말)를 14일간 투여한 다음 Sarcoma 180( $5 \times 10^5/ml$ ) 희석액 200ul를 마우스의 鼠蹊部(inguinal region)에 주사하였다. 癌細胞株와 버섯류의 추출물 또는 단호박분말등을 투여하지 않은 순수대조군인 陰性對照群(negative control)은 실험기간중 17일과 24일에 체중이 다소 증가하였지만 큰 변화가 없는 반면, 癌細胞株만 주사하고 버섯류의 추출물이나 단호박분말은 급여하지 않은 陽性對照群(positive control)은 실험기간이 증가할 수록 점차 감소하는 경향이였다. 암세포주를 주사하고 3일이 지난 17일의 측정치에서는 항암 식품소재를 첨가한 실험식이군의 경우 흰들버섯군(I, J)을 제외한 모든 실험식이군에서 체중이 감소하였다. 이후 24일(암세포주를 주사후 10일 경과시)의 체중치는 대체로 군사체투여군에 비해 다당체투여군이 다소 증가하였다. 이 후 38일(암세포주를 주사후 24일 경과시)의 체중치는 양성대조군을 포함한 항암 식품소재를 첨가한 실험식이군 모두에서 체중이 증가했고, 해부당일(45일)의 체중치는 C군(영지군사체), G군(표고군사체), J군(흰들 다당체)은 증가한 반면 나머지 실험식이군은 감소한 것으로 나타났다. 실험식이군의 종료체중은 F군(운지다당체)이  $22.45 \pm 7.55g$ 으로 가장 낮았고, J군(흰들다당체)이  $39.00 \pm 16.59g$ 으로 가장 높았다( $P < 0.05$ ). 그 외 흰들군사체군(I), 표고버섯군(G, H)과 단호박분말군(K), 영지군사체군(C)과 운지군사체군(E), 그리고 영지다당체군(D)의 순으로 체중치가 낮았다( $P < 0.05$ ). 한편 38일과 45일의 체중치 分布의 散布度를 비교하기 위하여 표준편차(S.D.) 대신 실험식이군의 變異係數(C.V.: coefficients of variation)를 계산한 결과 38일은 19.0~49.0%의 범위로 평균 33.8%, 45일은 17.2~56.3%의 범위로 평균 31.8%로 散布度가 큰 것으로 나타났다. 따라서 38일은 단호박분말군(K)이 19.0%, 흰들버섯군(I, J)이 각각 25.2%, 26.9%로 비교적 散布度가 적은 것으로 나타났고, 45일은 흰들버섯 군사체군(I)이 17.2%, 단호박

분말군(K)이 24.7%로 비교적 散布度가 적은 것으로 나타났다. 이 같은 결과는 암 세포주의 투여로 인한 癌腫의 발생과 진행에 따른 腹水의 증가로 인한 체중 증가가 식이군간에 그리고 동일 식이군내에서도 마우스의 個體에 따라 다르게 나타나므로서 체중치의 편차가 컸던데 기인된 결과로 사료된다.

Table 118. 항암 식품소재를 첨가한 실험식이 마우스의 體重에 미치는 영향  
(Mean±SD)

식이군 (n=20)	0일	5일	10일	17일	24일	31일	38일	45일
A	25.73± 0.64	26.69± 0.74	26.53± 1.13	27.88± 1.54	27.35± 1.68	25.43± 0.46	25.07± 2.01	25.89± 2.50 <sup>cd</sup>
B	25.50± 1.86	25.80± 1.75	25.63± 0.82	24.37± 1.07	22.16± 3.10	19.22± 1.76	22.06± 2.02	22.01± 7.01 <sup>d</sup>
C	24.59± 0.89	26.34± 2.14	27.85± 3.84	26.41± 5.22	25.07± 7.59	25.40± 9.11	28.17± 9.04	28.42± 8.02 <sup>bcd</sup>
D	25.63± 1.09	26.30± 1.26	28.18± 2.77	23.01± 5.77	23.20± 7.39	24.72± 9.05	27.98± 11.56	26.70± 15.02 <sup>cd</sup>
E	26.60± 1.29	27.28± 1.65	28.02± 2.80	26.02± 7.80	27.08± 8.43	30.84± 11.39	37.21± 16.28	28.70± 6.72 <sup>bcd</sup>
F	25.44± 2.07	26.40± 1.81	28.54± 2.28	25.74± 7.58	25.52± 9.03	25.18± 9.64	27.88± 13.67	22.45± 7.55 <sup>d</sup>
G	25.07± 1.34	26.92± 2.04	29.36± 1.76	26.01± 7.56	25.78± 9.29	29.82± 10.51	32.90± 13.21	33.58± 12.18 <sup>abc</sup>
H	25.38± 1.20	26.70± 1.29	29.15± 3.25	26.19± 8.27	30.32± 9.74	31.38± 10.50	37.32± 9.99	33.46± 8.05 <sup>abc</sup>
I	25.54± 2.58	27.75± 2.91	33.03± 2.72	35.20± 4.57	34.11± 6.01	37.23± 7.59	40.45± 10.18	36.89± 6.36 <sup>ab</sup>
J	26.19± 1.15	26.82± 2.98	29.07± 5.99	29.47± 7.90	32.69± 6.93	33.93± 6.57	38.45± 10.36	39.00± 16.59 <sup>a</sup>
K	26.89± 1.70	27.66± 3.15	31.74± 3.75	30.28± 6.49	33.81± 8.24	32.77± 5.95	37.07± 7.05	34.40± 8.48 <sup>abc</sup>

2) 斃死率

암세포주를 투여에 따른 폐사현황은 Table 119와 같다.

Table 119. 시험기간중 폐사현황

식이군 (n=20)	5일	10일	17일	24일	31일	38일	45일	합계 (%) <sup>1)</sup>
A	-	1	-	1	1	1	-	4(20)
B	1	-	-	1	1	1	3	7(35)
C	-	-	1	3	5	1	2	12(60)
D	1	-	-	5	4	-	1	11(55)
E	1	-	2	2	3	5	1	14(70)
F	-	-	-	3	2	3	3	11(55)
G	-	1	-	2	3	3	3	12(60)
H	1	-	-	7	1	2	1	12(60)
I	1	-	-	-	-	3	3	7(35)
J	-	-	4	3	1	-	2	10(50)
K	-	-	-	1	-	-	1	2(10)

<sup>1)</sup> 폐사율(mortality rate)

실험개시 후 10일까지의 폐사두수는 일곱마리로 이는 버섯추출음료의 경구투여에 따른 일종의 스트레스로 인한 것으로 사료된다. 암세포주 투여후 10일이 경과된 24일에는 실험식이군중 흰들균사체(I군)를 제외한 모든 식이군에서 1~7수 까지 폐사하였고, 그 중 표고다당체(H군)가 7수로 가장 많았고, 영지다당체(D군)가 5수, 영지균사체(C군)와 운지다당체(F군) 및 흰들다당체(J군)등이 각 3수, 운지와 표고균사체(E와 G군)가 각 2수, 단호박분말(K군)이 1수 폐사하였다. 암세포주 투여후 17일이 경과된 31일에는 영지버섯군(C와 D군)이 5수와 4수로 가장 많이 폐사하였고, 운지버섯(E와 F군)은 3수와 2수, 표고버섯군(G와 H군)은 3수와 1수, 흰들다당체(J군)는 1수 폐사하였다. 38일에는 운지버섯군이 8수, 표고버섯군이 5

수, 흰들군사체군(I)이 3수 폐사하였다. 45일에는 실험식이군에서만 모두 17수가 폐사하였는데, 영지버섯군 3수, 운지버섯군 4수, 표고버섯군 4수, 흰들버섯군 5수로 나타났다. 한편 향암식품소재를 첨가한 실험식이군의 총 폐사頭數는 영지버섯군 23수(12/11수), 운지버섯군 25수(14/11수), 표고버섯군 24수(12/12수), 흰들버섯군 17수(7/10수), 단호박분말군 2수로 나타났다. 본 실험에서는 버섯류중에서는 흰들버섯군사체(I군)가 7수로 향암식품소재를 첨가한 실험식이군에서는 폐사율이 가장 낮은 것으로 나타났다.

### 3) 臟器 무게

장기무게는 Table 120과 같이 식이 처리군간 통계적인 차이가 있었다(P<0.05).

Table 120. 향암 식품소재를 첨가한 실험식이가 臟器 무게에 미치는 영향 (Mean±SD)

식이군 (해부두수)	종료체중(g)	간장(g)	비장(g)	신장(g)
A(16)	25.89±8.50 <sup>cd</sup>	1.40±0.47 <sup>bcd</sup>	0.34±0.12 <sup>a</sup>	0.19±0.06 <sup>b</sup>
B(13)	22.01±7.01 <sup>d</sup>	1.10±0.37 <sup>d</sup>	0.20±0.05 <sup>c</sup>	0.18±0.04 <sup>b</sup>
C(8)	28.42±8.02 <sup>bcd</sup>	1.49±0.46 <sup>bcd</sup>	0.34±0.18 <sup>a</sup>	0.20±0.04 <sup>ab</sup>
D(9)	26.70±15.02 <sup>cd</sup>	1.24±0.46 <sup>cd</sup>	0.23±0.04 <sup>bc</sup>	0.18±0.06 <sup>b</sup>
E(6)	28.70±6.72 <sup>bcd</sup>	1.48±0.26 <sup>bcd</sup>	0.23±0.05 <sup>bc</sup>	0.20±0.05 <sup>ab</sup>
F(9)	22.45±7.55 <sup>d</sup>	1.21±0.51 <sup>cd</sup>	0.30±0.08 <sup>abc</sup>	0.19±0.05 <sup>b</sup>
G(8)	33.58±12.18 <sup>abc</sup>	1.61±0.44 <sup>bc</sup>	0.33±0.11 <sup>ab</sup>	0.21±0.03 <sup>ab</sup>
H(8)	33.46±8.05 <sup>abc</sup>	1.80±0.44 <sup>ab</sup>	0.36±0.11 <sup>a</sup>	0.28±0.13 <sup>a</sup>
I(13)	36.89±6.36 <sup>ab</sup>	2.03±0.45 <sup>a</sup>	0.34±0.24 <sup>a</sup>	0.28±0.15 <sup>a</sup>
J(10)	39.00±16.59 <sup>a</sup>	1.60±0.35 <sup>bc</sup>	0.29±0.07 <sup>abc</sup>	0.20±0.03 <sup>ab</sup>
K(18)	34.40±8.48 <sup>abc</sup>	1.64±0.39 <sup>abc</sup>	0.28±0.10 <sup>abc</sup>	0.24±0.11 <sup>ab</sup>

주) 동일한 문자는 5%수준에서 통계적으로 유의성이 없음(P<0.05).

실험 종료시 체중은 표고버섯군(G와 H군), 흰들버섯군(I와 J군) 및 단호박분말군(K)이 다른 실험군에 비해 통계적으로 높았다. 간장무게는 흰들군사체(I군)와 표고다당체(H군)이 가장 높았고, 양성대조군(B군)이 가장 낮았고, 비장무게는 H군과 I군이 가장 높았고, B군이 가장 낮았다. 신장무게 역시 H군과 I군이 가장 높았고, B군과 영지다당체(D군)가 가장 낮았다.

체중100g당 장기무게(Table 121)는 통계적인 차이가 있었다(P<0.05). 간장무게는 대조군(A군), 영지군사체(C군), 운지버섯군(E와 F군), H군(표고다당체), I군(흰들군사체)등이 J군(흰들다당체)에 비해 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 비장무게는 F군과 A군이 가장 높았고, D군(영지다당체)과 표고버섯군(G와 H군)이 같았으며, E군, J군, K군등이 가장 낮았다. 신장무게는 통계적인 차이는 없었다.

Table 121. 향암 식품소재를 첨가한 실험식이 臟器 무게에 미치는 영향  
(단위 : 체중100g당)

식이군 (n=20)	종료체중(g)	간장(g)	비장(g)	신장(g)
A	25.89±8.50 <sup>cd</sup>	5.48±0.90 <sup>a</sup>	1.36±0.46 <sup>ab</sup>	0.76±0.16 <sup>ns</sup>
B	22.01±7.01 <sup>d</sup>	4.99±0.51 <sup>ab</sup>	0.99±0.31 <sup>bcd</sup>	0.84±0.13
C	28.42±8.02 <sup>bcd</sup>	5.30±0.90 <sup>a</sup>	1.24±0.58 <sup>abc</sup>	0.73±0.20
D	26.70±15.02 <sup>cd</sup>	4.96±0.77 <sup>ab</sup>	1.03±0.37 <sup>abcd</sup>	0.73±0.18
E	28.70±6.72 <sup>bcd</sup>	5.23±0.54 <sup>a</sup>	0.81±0.20 <sup>d</sup>	0.71±0.16
F	22.45±7.55 <sup>d</sup>	5.28±0.58 <sup>a</sup>	1.38±0.34 <sup>a</sup>	0.87±0.13
G	33.58±12.18 <sup>abc</sup>	5.04±1.16 <sup>ab</sup>	1.07±0.43 <sup>abcd</sup>	0.67±0.20
H	33.46±8.05 <sup>abc</sup>	5.39±0.41 <sup>a</sup>	1.14±0.50 <sup>abcd</sup>	0.88±0.46
I	36.89±6.36 <sup>ab</sup>	5.48±0.70 <sup>a</sup>	0.92±0.29 <sup>cd</sup>	0.80±0.58
J	39.00±16.59 <sup>a</sup>	4.42±0.88 <sup>b</sup>	0.82±0.27 <sup>d</sup>	0.58±0.17
K	34.40±8.48 <sup>abc</sup>	4.86±0.85 <sup>ab</sup>	0.85±0.29 <sup>d</sup>	0.71±0.28

주) (Mean±SD)

동일한 문자는 5%수준에서 통계적으로 유의성이 없음(P<0.05).

ns : not significant

4) 육안적인 所見

해부頭數 중 육안적으로 이상 病變을 나타낸 所見은 Table 122와 같다. 음성 대조군(A)은 특이 소견이 나타나지 않았고, 암세포주만 투여한 양성대조군(B)은 腹水충만과 肝 및 腎臟에 癌腫塊가 나타났다. 영지와 운지버섯의 군사체군(C, E)에서는 脾臟변색과 간과 신장에 癌腫塊가 나타난 반면 다당체군(D, F)에서는 특이 소견이 나타나지 않았다. 표고버섯군(G, H)과 흰들버섯군(I, J)에서는 간과 신장에 癌腫塊와 황색반점의 출현과 함께 비장기형과 腸팽창이 나타났다. 단호박분말군(K)에서는 脾臟形態기형, 간조직 脂肪침착 및 腸팽창등의 병변이 관찰되었다.

Table 122. 육안적인 소견

식이군	특이 소견
A(0/16)*	특이소견 없음
B(4/13)	腹水충만, 간과 신장에 癌腫塊가 나타남
C (3/8)	脾臟변색
D (0/9)	특이소견 없음
E (1/6)	간과 신장에 癌腫塊가 나타남
F (0/9)	특이소견 없음
G (2/8)	간과 신장에 癌腫塊가 나타남, 脾臟기형
H (1/8)	간과 신장에 황색반점 나타남
I(3/13)	간과 신장에 癌腫塊가 나타남
J(4/10)	간과 신장에 황색반점 나타남, 腸팽창
K(6/18)	脾臟形態기형, 간조직 脂肪침착, 腸팽창

주) \* 해부頭數중 육안적인 소견을 나타낸 두수

5) 혈청 胎生癌腫抗原(CEA) 검사

혈청 CEA(carcinoembryonic antigen) 검사의 임상적인 의의는 腫瘍의 screening에는 유용하지는 않지만 질환의 豫後(prognosis)에 매우 중요한 정보를 제공하고 있다는 점이다. 암세포주의 주사에 따른 버섯류 추출음료가 혈중 CEA價에 미치는 영향을 보면 실험 식이군간에 통계적인 차이가 유의한 것으로 나타났다( $P < 0.05$ ). 즉 영지버섯군(C, D), 운지버섯군(E, F), 표고버섯군(G, H)등은 대조군(A, B)에 비해 CEA價가 높은 반면 흰들버섯군(I, J)과 단호박분말군(K)은 대조군중 B군과 비슷하였으며 특히 J군과 K군의 CEA價는 각각 6.87, 6.55ng/ml으로 B군의 7.75ng/ml 보다 낮았다.

Table 123. 항암 식품소재를 첨가한 실험식이가 胎生癌腫抗原(CEA)에 미치는 영향 (Mean±SD)

식이군 (n=20)	CEA (ng/ml)
A(16)*	2.82±1.82 <sup>b</sup>
B(13)	7.75±2.90 <sup>ab</sup>
C(8)	8.65±3.50 <sup>a</sup>
D(9)	8.36±2.91 <sup>a</sup>
E(6)	9.17±4.56 <sup>a</sup>
F(9)	8.23±2.98 <sup>a</sup>
G(8)	8.72±3.63 <sup>a</sup>
H(8)	8.83±3.24 <sup>a</sup>
I(13)	7.13±2.44 <sup>ab</sup>
J(10)	6.87±1.87 <sup>ab</sup>
K(18)	6.55±3.22 <sup>ab</sup>

주) \* 生存頭數

동일한 문자는 5%수준에서 통계적으로 유의성이 없음( $P < 0.05$ ).



6) 혈중 脂質濃度

혈중 지질농도는 Table 124와 같다.

Table 124. 항암 식품소재를 첨가한 실험식이 혈중 脂質濃度에 미치는 영향

식이군	지질농도(mg/dl)			
	TC	TG	HDL	LDL
A	109.2±16.3 <sup>a</sup>	101.4±52.1 <sup>a</sup>	76.0±9.92 <sup>ns</sup>	13.5±4.42 <sup>ab</sup>
B	105.6±19.1 <sup>ab</sup>	86.0±33.0 <sup>ab</sup>	79.8±11.2	14.7±7.18 <sup>ab</sup>
C	109.1±11.2 <sup>a</sup>	80.9±25.1 <sup>ab</sup>	83.7±6.85	12.7±8.16 <sup>abc</sup>
D	109.0±13.8 <sup>a</sup>	67.9±34.1 <sup>ab</sup>	82.7±8.19	16.2±12.42 <sup>ab</sup>
E	101.6±14.7 <sup>ab</sup>	66.0±20.6 <sup>ab</sup>	80.0±11.25	4.2±1.64 <sup>c</sup>
F	103.7±13.3 <sup>ab</sup>	56.6±27.3 <sup>b</sup>	76.5±12.63	17.5±9.07 <sup>a</sup>
G	102.5±27.0 <sup>ab</sup>	64.8±31.4 <sup>ab</sup>	78.3±17.16	9.57±7.37 <sup>abc</sup>
H	95.1±18.5 <sup>ab</sup>	69.4±23.5 <sup>ab</sup>	72.5±14.55	9.25±7.44 <sup>abc</sup>
I	94.4±19.6 <sup>b</sup>	84.8±37.7 <sup>ab</sup>	71.6±17.15	7.58±4.29 <sup>bc</sup>
J	103.8±14.5 <sup>ab</sup>	55.9±21.9 <sup>b</sup>	75.9±14.11	12.50±10.34 <sup>abc</sup>
K	100.8±17.4 <sup>ab</sup>	75.1±42.3 <sup>ab</sup>	77.4±16.57	11.28±8.12 <sup>abc</sup>

주) 동일한 문자는 5%수준에서 통계적으로 유의성이 없음(P<0.05).

ns : not significant

TC : total-cholesterol(총 콜레스테롤), TG : triglyceride(중성지방)

HDL : high-density lipoprotein cholesterol(고밀도지단백콜레스테롤)

LDL : low-density lipoprotein cholesterol(저밀도지단백콜레스테롤)

총 콜레스테롤(TC)은 음성대조군(A)을 비롯한 영지버섯군(C, D)이 109mg/dl으로 가장 높았고, 흰들균사체군(I)이 94.4mg/dl으로 가장 낮았다(P<0.05). 그외 식이군은 95.1~105.6mg/dl으로 차이가 없었다. 중성지방(TG)은 A군이 101.4mg/dl으

로 가장 높았고, 운지와 흰들다당체군(F, J)이 각각 56.6, 55.9mg/dl으로 가장 낮았다( $P < 0.05$ ). 그외 식이군은 66.0~86.0mg/dl으로 차이가 없었다. HDL-콜레스테롤은 71.6~83.7mg/dl의 범위로 처리군간에 차이가 없었다. LDL-콜레스테롤은 F군이 17.5mg /dl으로 가장 높았고, 영지균사체군(C), 표고버섯군(G, H), 흰들다당체군(J), 단호박분말군(K)등이 비슷하였으며, 운지균사체군(E)이 4.2mg/dl으로 가장 낮았다( $P < 0.05$ ).

종합적으로 검토했을 때 흰들버섯균사체(I군), 영지버섯다당체(D군), 단호박분말(K군) 및 운지버섯다당체(F군)의 활성이 양호한 것으로 판단된다.

## 참고문헌

1. Agarwal, B. B., P. R. Traquna, and T. E. Eessalu. 1986. Modulation of receptor and cytotoxic response of tumor necrosis factor-L by various lectins. *J. Biol Chem.* 261:13652~13656.
2. Branen, A. L. 1975. Toxicological and biochemistry of butylated hydroxy-anisole and butylated hydroxytoluene. *JAOCS.* 52:59~63.
3. Buckingham, K. W. 1985. Effect of dietary polyunsaturated/saturated fatty acid ratio and dietary vitamin E on lipid peroxidation in the rat. *J. Nutr.* 115:1425~1435.
4. Burdock G. A. 1998. Review of the biological properties and toxicity of bee propolis. *Food and Chemical Toxicology.* 36(4):347~363
5. Chung, H. R., J. Y. Lee, D. C. Kim, and W. I. Hwang. 1999. Synergistic effect of Panax ginseng and Cinnamomum blume mixture on the inhibition of cancer cell growth in vitro. *J. Ginseng Res.* 23:99~104.
6. Clifford, C. K. et. al. 1983. Effects of dietary triglycerides on lymphocyte transformation in rats. *J. Nutr.* 113:669~679.
7. Corl, M. M. 1974. Antioxidant activity of tocopherols and ascorbyl palmitate and their mode of action. *JAOCS.* 51:321~324.
8. Deforge, L. E., J. S. Kenney, M. L. Jones, J. S. Warren, and D. G. Remick. 1992. Biphasic production of IL-8 in lipopolysaccharide(LPS) stimulated human whole blood. *J. Immunol.* 148:2133.
9. Eric, G., S. B. Richard, and S. H. Lucille. 1985. Nutrition and Immunity. Academic Press INC, pp 259~283.
10. Friedewald et al. 1972. Estimation of low density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin. Chem.* 18:499~502.
11. Fukuda, Y., and M. Nagata. 1986. Chemical aspects of the antioxidative activity of roasted sesame seed oil and the effect of using the oil for frying. *Agric Biol Chem.* 50:857~861.
12. Gomes, A., J. R. Vedasiromoni, M. Das, R. M. Sharma, and D. K. Ganguly.

1995. Anti-hyperglycemic effect of black tea(*Camellia sinensis*) in rat. *J. Ethnopharmacol.* 45:223~226.
13. Green, E. D., and J. U. Baenziiger. 1989. Characterization of oligo-saccharides by lectin affinity highperformance liquid chromatography. *Trends Biochem. Sci.* 14:168~172.
  14. Ha, T. Y. et. al. 1990. Effect of alcohol on immune response in mice. *J. Korean Soc. Microbiol.* 25:265~281.
  15. Hara, C., Y. Kumazawa, K. Inagki, M. Kaneko, T. Kiho, and S. Ukai. 1991. Mitogenic and colony stimulating factor moducing activity of polysaccharide fractions from the fruit bodies of *Dictyohora indusiata* *Fisc Chem Pharm Bull.* 39:1615~1616.
  16. Harada, A. K., H. Yokosawa, and S. I. Ishii. 1987. N-acethyl-galactosamine- specific lectin, a novel lectin in the hemolymph of the ascidian *Halocynthia roretzi*. Isolation, characterization and comparison with galactose-specific lectin. *Comp. Biochem. Physiol.* 88B:375~381.
  17. Hattori, M., T. Namba, and Y. Hara. 1990. Effect of tea polyphenols on glucosyltransferase from *Streptococcus mutans*. *Chem Pharm Bull* 38:717~720.
  18. Hertog, M. C., E. J. Feskens, P. C. Hollman, M. B. Katan, and D. Kromhout. 1993. Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease. The Zutphen Elderly study. *Lancet.* 342:1007~1011.
  19. Hudson, B., and J. Lewis. 1987. Polyhydroxy flavonoid antioxidants for edible oil phospholipid as synergist. *Food Chem.* 19:537~541.
  20. Hwang, Y. K., D. C. Kim, W. I. Hwang, and Y. B. Han. 1998. Inhibitory effect of *Artemisia princeps* Pampan extract on growth of cancer cell lines. *Kor. J. Nutr.* 31:799~808.
  21. Hwang, W. I., S. Cha, and S. Lee. 1980. Determination of antitumor effects of extracts from Korean medicinal plants on cancer cells(L5178Y). *Korean Biochem. J.* 13:25~29.
  22. Hyun, J. W., K. H. Lim, J. E. Shin, M. S. Sung, Y. J. Won, Y. S. Kim, S. S. Kang, I. M. Chang, W. S. Woo, and W. H. Paik. 1994.

- Antineoplastic effect of extracts from traditional medicinal plants and various plants. Kor. J. Pharmacogn. 25:171~177.
23. Ikeda, I., M. Sugano, K. Yoshida, E. Sasaki, Y. Iwamoto and K. Hatano. 1995. In dietary Fiber in Health & Disease, EganPress, New York. p.96.
  24. Inai, K., and K. Nacachi. 1995. Cross sectional study of effect of drinking green tea on cardiovascular and liver diseases. Brit. Med. J. 310:693~696
  25. Itoh, A., K. Iizuka, and S. Natori. 1985. Antitumor effects of Sarcophage lectin on murine trans planted tumors, J. Cancer Res. 76:1027~1033.
  26. Joon, H. L., F. Michiyo, and N. Harumi. 1989. The interrelated effects of n-6/n-3 and PUFA/SFA ratios of dietary fats on the regulation of lipid metabolism in rats. J. Nutr. 119:1893~1899.
  27. Kawagishi, H. et. al. 1988. Isolation and properties of a lectin from the fruting bodies of *Agaricus bazei*, Carbohydr Res., 183:150~154.
  28. Kawagishi, H. et. al. 1990. Carbohydr polym. 2:293~403.
  29. Kilsey, R. G., G. W. Reynolds, and E. Rodriguez. 1984. In "Biology and chemistry of tichomes" Rodriguez, E. (ed), Plenum, New York, p.187.
  30. Kim, E. J., S. W. Jung, K. P. Choi, S. S. Ham, and H. Y. Kang. 1998. Cytotoxic effect of the pine needle extract. Korean J. Food Sci. Technol. 30:213~217.
  31. Kim, S. H. and E. S. Kim. 1997. J. Food Sci Nutr. 26:148~153.
  32. Kim, S. W. 1998. Studies on anti-microbial and anti-cancer functions of polysaccharide extracted from *Ganoderma lucidum*. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 27:1183~1188.
  33. Kumani, H., and A. Okamoto. 1990. Method of preserving food. United States Patent(US4927651).
  34. Kumazawa, T., J. Imai, and S. Tamakuma. 1982. Clinical and immunologican separated from hot water extract of *Angelica acutiloba* Kitagawa(Yamato Tohki). Immunol. 47:75~83.
  35. Lee, C. S., J. S. Ju, and W.I. Hwang. 1983. The inhibitory effect of water extracts of the *Trichosanthes* semen and *Sinapsis* semen against

- some cancer cells growing. Korea University Medical J. 20:39~43.
36. Lee, S. H., and W.I. Hwang. 1986. Inhibitory effect of petroleum ether extract of Panax ginseng root against growth human cancer cells. Korean J. Ginseng Sci. 10:345~350.
  37. Mary, L. et. al. 1983. The effects of quality and quantity of dietary fat on the immune system. J. Nutr. 113:951~961.
  38. Mertin, J., C. J. Meade, and R. Hunt. 1977. Importance of the spleen for the immuno inhibitory action of linoleic acid in mice. Int Archs Allergy Appl Immunol. 53:469~473.
  39. Moussa, N. M. 1980. Phytochemical and pharmacological screening of certain Aretemisi species growing in Egypt. Ph. D. Thesis. Pharmacology department, Faculty of medicine, Cairo University.
  40. Nagy, J. G. 1966. Volatile oils and antibiotics of artemisia. Ph. D. thesis. Colorado State University.
  41. Narayana, H., and SVS. Setty. 1977. Studies on the incorporation of mulberry leaves(Morus indica) in layers mash on health, production and egg quality. Indian J. Animal Sciences. 47(4):212~215.
  42. National Committee for Clinical Laboratory Standards. 1995. How to define, determine, and utilize reference intervals in the clinical laboratory. Approved Guideline. NCCLS publication C28-A. Villanova, PA : NCCLS.
  43. Nin, S., P. Arfaioli, and M. Bosetto. 1995. Quantitative determination of some essential oil components of selected Artemisia absinthium plants. J. Essential Oil Research. 7(3):271~277.
  44. Ohmori, Y., M. Ito, M. Kishi, H. Mizutani, T. Katada, and H. Konishi. 1995. Antiallergic constituents from oolong tea stem. Biol. Pharm. Bull. 18:683~686.
  45. Okuda, T, Yoshida, T and Asida, M. 1981. Tannins of medicinal plants and drugs. Heterocycles. 16:1618.
  46. Pepljnjak, S. 1985. Flavonoid content in propolis extracts and growth inhibition of Bacillus subtilis identification of pinocembrine and galangin as antiseptic compounds. Pharmazie. 40:122~123.

47. Percival S. S, and C. A. Sims. 2000. Wine modifies the effects of alcohol on immune cells of mice. 130(5):1091~1094.
48. Potter, J.D. 1997.  $\beta$ -Carotene and the role of intervention studies. Cancer Lett. 114:329~331.
49. Richard, W., Roy, L. W. and Suzanne, F. 1986. The retardation of aging in mice by dietary restriction. J. Nutr. 116:641~654.
50. Sadzuka, Y., T. Sugiyama, A. Miyagishima, Y. Nozawa, and S. Hirota. 1996. The effects of theanine, as a novel biochemical modulator, on the antitumor activity of adriamycin. Cancer Lett. 105:203~209.
51. Sato, A., Y. Nakano, and T. Taguchi. 1979. Antitumor activity of crude drugs with human tissue culture screening. Proc. Symp. Wakan-Yaku. 12:56.
52. Scott, M. G. 1987. Monounsaturated fatty acid, plasma cholesterol and coronary heart disease. Am J Clin Nutr. 45:1168~1175.
53. Serafini, M., A. Ghiselli, and A. Ferro-Luzzi. 1996. In vivo antioxidant effect of green and black tea in man. Eur. J. Clin. Nutr. 50:28~32.
54. Severinson, E., and E.L. Larsson. 1986. Handbook of Experimental Immunology. Weir, D.M, (ed), Blackwell Scientific Publication, Vol 2. p63.
55. Srivastava, G. P., and M. Mohan. 1983. Biochemical composition and nutritive value of unfractionated and fractionated chloroplastic and cytoplasmic leaf proteins from *Morus alba*. Proceedings of the 6th International Congress of Food Science and Technology. 3:104~105.
56. Stoner, G.D., and H. Mykhtar. 1995. Polyphenols as cancer chemopreventive agents. J. Cell Bio Chem. 22:169~180.
57. Sugano, M., T. Fujikawa and Y. Hiratsui. 1978. Hypocholesterolemic effects of chitosan in cholesterol fed rats. Nutr. Rep. Int. 18:531.
58. Suzuki, K., T. Mikami, Y. Okawa, A. Tokoro, S. Suzuki and M. Suzuki. 1986. Antitumor effect of hexa-N-acetyl-chitohexaose and chitohexaose. Carbohydr. Res., 151:403.
59. Tokoro, A., K. Tatewaki, K., T. Suzuki, S. Mikami, and M. Suzuki. 1988. Growth inhibitory effect of hexa-N-acetyl-chitohexaose and chitohexaose against Meth-A solid tumor. Chemical Pharmaceutical Bulletin. 36:784.

60. Venkateswaran, P. S., I. Millman, and B. S. Blumberg. 1987. Effects of an extract from *Phyllanthus niruri* on hepatitis B and woodchuck hepatitis viruses : In vitro and In vivo studies. Proc. Natl. Acad. Sci. 84:274.
61. Vijaya, K., S. Ananthan, and R. Nalini. 1995. Antibacterial effect of theaflavin, Polyphenon 60(Camellia sinensis) and Euphorbia hirta on Shigella spp. J. Ethnopharmacol. 49:115~118.
62. Watzl, B., and A. Bub. 1999. Modulation of human T-lymphocyte by the consumption of carotenoid-rich vegetables. British J. of Nutrition. 82(5):383~389.
63. William, R. B. et. al. 1981. Single-nutrient effects on immunologic function. JAMA. 245:53~59.
64. Yagi, K. 1984. Assay for plasma or serum. In : Method in enzymology. Academic Press vol. 105 pp. 328~331.
65. Yeaton, R. W. 1981. Invertebrate lectin. I. Occurrence Dev Comp. Immunol. 5:391~402.
66. Yen, G. C., S. C. Wu, and P. D. Duh. 1996. Extraction and identification of antioxidant components from the leaves of mulberry (*Morus alba* L.). J. Agricultural and Food Chemistry. 44(7):1687~1690.
67. Yokogoshi, H., Y. Kato, Y. M. Sagesaka, T. Takihara-Matsuura, T. Kaguta, and N. Takeuchi. 1995. Reduction effects of Theanine on blood pressure and brain 5-hydroxyindoles in spontaneously hypertensive rats. Biosci. Biotechnol. Biochem. 59:615~618.
68. Yongwen, Z., K. Hiroaki, M. Tsukasa, and Y. Haruki. 1997. Fractionation and chemical properties of immunomodulating polysaccharides from roots of *Dipsacus asperoides*. Planta Medica. 63:393~399.
69. Yoshiko, O. et. al. 1994. Antimutagenic and bactericidal substance in the fruit body of a Basidiomycete *Agaricus bazei* Jun-17, Yakugaku Zasshi, 114 (50):342~350.
70. Zhu, Y. P. et. al. 1989. J. Nutr. Cancer Inst. 81:1302.
71. 内田泰. 1988. キチン, キトサン<sup>1</sup>の抗菌性. 月刊フ-ドケミカル. p.22.
72. 馬場由成, 山下勉, 内田泰. 1993. キトサン誘導體の抗菌と除菌作用. 化学工



- 業會 58年會. p. 36.
73. 梶本五郎. 1963. 茶葉中の抗酸化成分および 抗菌性成分について(第1報), 茶葉より得たアルキュール抽出物および水抽出物の抗酸化性および抗菌性について. 日本食品工業學會誌. 10:1.
  74. 梶本五郎. 1963. 茶葉中の抗酸化成分および 抗菌性成分について(第2報), ペーパクロマトラファイイ-による抗酸化性成分および抗菌性成分の檢索. 日本食品工業學會誌. 10:3.
  75. 白城 聰, 原 征彦. 1992. 茶カテキン類の抗酸化作用とその利用. 食品工業. 35:34.
  76. 松崎妙子, 原 征彦. 1985. 茶葉カテキン類の抗酸化作用にすいて. 日本農藝化學會誌. 59:129.
  77. 原 征彦, 渡邊眞由美. 1989. 茶ポリフェノ-ル類のボツリヌス菌に對する抗菌作用. 日本食品工業學會誌. 36:951.
  78. 原 征彦, 渡邊眞由美, 阪口玄二. 1989. 茶飲料類に接種されたA型,B型ボツリヌス菌芽胞の動向. 日本食品工業學會誌. 36:375.
  79. 原 征彦, 石上 正. 1989. 茶ポリフェノ-ル類の食中毒細菌に對する抗菌作用. 日本食品工業學會誌. 36:996.
  80. 村松敬日郎. 1991. 茶の科學. 朝倉書店. 日本, p161.
  81. 戸倉清一. 1986. キチン, キトサンの生理活性について. 月刊フ-ドケミカル. p.29.
  82. 권미선, 정신교, 최종육, 송경식, 이인선. 1999. 재배 복령(*Poria cocos* Wolf)의 Triterpenoids분획의 항균 활성 및 항암 활성. 한국식품영양과학회지. 28(5):1029~1033.
  83. 김경태, 배형석, 백영진, 이영환. 1994<sup>a</sup>. 마우스에서 Sarcoma-180에 대한 *Bifidobacterium adolescentis* ATCC-15703의 항암효과. 한국산업미생물학회지. 22(3):322.
  84. 김만옥, 최강주, 조영현, 홍순근. 1980. 인삼의 항산화 성분에 관한 연구. 한국농화학회지. 23(3):173~177.
  85. 김미정, 김정희. 2001. 실험적 간암모델에서 한국산 겨우살이(*Mistletoe*) 추출물 및 렉틴의 발암 억제 효과 탐색. 한국식품영양과학회지. 30(4):697~702.
  86. 김미지, 이순재. 1994. 한국산 녹차, 우롱차 및 홍차 음료의 Cadmium 제거작

- 용에 관한 연구. 한국영양식량학회지. 23(5):784.
87. 김미혜, 김명철, 박종석, 박은지, 김종육, 송경희, 신동우, 목진민, 이종육. 1998<sup>a</sup>. 다류원료 식물류의 에탄올 추출물이 대두유의 산화에 미치는 영향. 한국영양학회지. 31(8):1355~1364.
  88. 김미혜, 임상선, 김성희, 김경업, 이종호. 1994<sup>b</sup>. 재래식 메주 및 된장중의 항산화성 물질에 관한 연구. 한국영양식량학회지. 23(2):251.
  89. 김병기, 류태형, 최은상, 정해영, 박건영, 이숙희. 1993<sup>a</sup>. 생쥐육종에 대한 감잎성분의 암 성장 억제효과. 한국영양식량학회지. 22(3):334.
  90. 김상달, 도재호, 오훈일. 1981. 고려인삼 갈변물질의 항산화 효과. 한국농화학학회지. 24(3):161~166.
  91. 김성렬, 김진환, 김승걸. 1992. 음양곽 추출물 중의 항산화성분의 분리 및 성질. 한국식품과학회지. 24:535~540.
  92. 김성욱, 신원철, 오두환, 유주현. 1982. 항암활성을 지닌 *Streptococcus pyogenes*의 적정 살균조건에 관한 연구. 한국산업미생물학회지. 10(2) : 73.
  93. 김성환. 1998. 영지버섯 다당체의 항미생물작용 및 항암작용에 관한 연구. 한국식품영양과학회지. 27(6):1183~1188.
  94. 김성환, 김을상, 김영식. 1995. 영지버섯에서 분리한 항암성 다당체에 관한 연구. 한국영양식량학회지. 24(1):147~153.
  95. 김소희. 1995. 쓸바귀 추출물들의 돌연변이 유발 억제 및 MG-63 암세포 성장 저해 효과. 한국영양식량학회지. 24(2):305~312.
  96. 김소희, 박건영. 1993. 초피추출물의 항돌연변이 및 MG-63 암세포 증식억제 효과. 한국산업미생물학회지. 21(6):628.
  97. 김수민, 조영석, 김은주, 배만중, 한준표, 이신호, 성삼경. 1998<sup>b</sup>. 단삼, 도인, 당귀미 및 솔잎의 열수추출물이 지방산화에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지. 27(3):399~405.
  98. 김수민, 조영석, 성삼경. 1999<sup>a</sup>. 식물체(솔잎, 자초)의 에탄올 추출물이 유탁액의 지방산화에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지. 28(5):984~989.
  99. 김영언, 김인환, 이영철. 1997. 볶음공정과 산화방지제가 들기름의 산화안정성에 미치는 영향. 한국식품과학회지. 29(2):379~382.
  100. 김은성, 김미경. 1999. 감잎, 녹차, 솔잎의 건분 및 에탄올추출물이 흰쥐의 지방대사와 항산화능에 미치는 영향. 한국영양학회지. 32(4):337~352.
  101. 김은정, 정성원, 최근표, 함승시, 강하영, 1998<sup>c</sup>, 솔잎 추출물의 in vitro계

- 암세포 성장억제효과, 한국식품과학회지. 30(1):213~217.
102. 김정봉, 김종범, 조강진, 황영수, 박노동. 1999<sup>b</sup>. 한국산 방아잎(배초향, *Agastache rugosa* O.Kuntze)에서 항산화물질 로즈마린산의 분리, 동정 및 활성. 한국농화학회지. 42(3):262~266.
103. 김정숙, 이기동, 권중호, 윤형식. 1993<sup>b</sup>. 산사 및 가자 에테르 추출물의 항산화 효과. 한국농화학회지. 36(3):203~207.
104. 김정숙, 이기동, 권중호, 윤형식. 1993<sup>c</sup>. 산사 항산화성 물질의 분리 및 동정. 한국농화학회지. 36(3):154.
105. 김정숙, 이기동, 권중호, 윤형식. 1993<sup>d</sup>. 가자 항산화성 물질의 분리 및 확인. 한국농화학회지. 36(4):239~243.
106. 김종배, 박정룡, 전정례, 차명화. 2001. 두충잎의 항암성분 분리 및 동정. 한국식품영양과학회지. 30(4):732~738.
107. 김종태. 1997. 질병의 예방과 치료에 효과. 월간 식품산업. 12월호. p85~91.
108. 김창효, 최진호, 오성기. 1983. 차제조종의 주요성분의 화학적 변화. 한국영양식량학회지. 12:99.
109. 김향섭, 김세은, 이성우, 방희재, 김영호, 이정준. 1994<sup>c</sup>. 방선균에서 분리한 Macrolide계 항암활성물질. 한국산업미생물학회지. 22(4):368.
110. 김현정, 전향숙. 1999. Allium속 식물 유래 함유항 유기화합물의 생리적 유용성. 한국식품영양과학회지. 28(6):1412~1423.
111. 김현정, 한정, 양의주, 이갑량, 이인선. 2000. 야생식용버섯인 까치버섯 (*Polyzellus multiplex*)의 암예방 효과. 한국식품영양과학회지. 29(1):161~167.
112. 남상명, 김종근, 함승시, 김수진, 정명은, 정차권. 1999. 썩 추출물이 Benzo(a)pyrene을 투여한 흰쥐의 항산화계 효소에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지. 28(1):199~204.
113. 노현정. 1995. 녹차 물추출물의 쌀밥 부패미생물에 대한 항균활성, 품질 및 저장성 향상에 미치는 효과. 원광대학교 대학원 석사학위논문.
114. 농림부. 2002. 농림업 주요통계. p303.
115. 류병호. 1992. 새우 껍질에서 추출한 키토산의 항암 및 면역활성. 한국영양식량학회지. 21(2):154~162.
116. 류병호, 김동석, 조경자, 신동분. 1989. 해조류의 Sarcoma-180에 대한 항암

- 효과. 한국식품과학회지. 21:595.
117. 류병호, 김혜성, 정중순, 이상훈, 지영애. 1987. 어유에 대한 효모의 항산화효과. 식품위생학회지. 2(1):15.
118. 마상조. 1983. 건조표고버섯의 각종 용매추출물의 항산화작용의 효과. 한국식품과학회지. 15:150.
119. 문숙임, 류홍수, 이희정, 최재수. 1994. 식용식물의 항산화효과 검색과 산초의 항산화 성분. 한국영양식량학회지. 23(3):466.
120. 문진영, 임종국, 최혜경, 이임태, 이항우, 남경수. 1999. 시호 약침제제가 생쥐의 면역활성에 미치는 영향. 생약학회지. 30(2):115~122.
121. 박건영, 이경임, 이숙희. 1992. 녹황색 채소류의 들연변이유발 억제 및 AZ-521 위암세포의 성장 저해효과. 한국영양식량학회지. 21(2):149~153.
122. 박경미, 조경희, 손윤희, 임종국, 남경수. 2000. 감초 약침액의 항암 및 면역활성에 미치는 영향. 생약학회지. 31(1):7~15.
123. 박무현, 오국용, 이병우. 1998. 표고버섯과 느타리 버섯의 항암효과. 한국식품과학회지. 30(3):702~708.
124. 박문옥, 이영순, 김광호. 1981. 천연감미료 Stevia 첨가 두충차가 alloxan 당뇨가토의 혈당 및 혈청성분에 미치는 영향. 한국영양학회지. 14(2):71.
125. 박부길, 박현목, 한재우, 이진하, 함승시. 1990. *Aspergillus terreus* 균주가 생산하는 항암 항생물질 B-1123의 성상. 한국산업미생물학회지. 18(4):331.
126. 박승우, 우철주, 정신교, 정기택. 1994<sup>a</sup>. 환삼덩굴의 용매분획별 항균성 및 항산화성. 한국식품과학회지. 26(5):622~626.
127. 박재한, 강규찬, 백상봉, 이윤형, 이규순. 1991. 식용해조류에서 항산화물질의 분리. 한국식품과학회지. 23:256~261.
128. 박재형, 이윤호, 조진국, 이치호. 1999. 쉼 추출물이 흰쥐의 체내 항산화계에 미치는 영향. 한국축산식품학회지. 19(1):65~71.
129. 박정민, 문순옥, 오두환. 1994<sup>b</sup>. 항암활성물질을 생산하는 토양방선균의 동정 및 항암물질의 생물학적 활성. 한국산업미생물학회지. 22(4):347.
130. 박종철, 이성태. 2000. 한방생약장원의 기능성식품 소재 개발. 식품산업과 영양. 5(3):27~37.
131. 박종흠, 현창기, 신현길, 여익현. 1997. 가열처리, 당의 첨가 및 발효에 의한 한국산 겨우살이의 세포독성 변화. 한국식품과학회지. 29(2):362~368.

132. 박춘옥, 진성현, 류병호. 1996. 사람의 Low Density Lipoprotein에 대한 녹차의 항산화 활성. 한국식품과학회지. 28(5):850~858.
133. 방면호, 송정춘, 이상양, 박남규, 백남인. 1999. 작약(*Paeonia lactiflora*) 뿌리로부터 항산화활성 물질의 분리. 한국농화학회지. 42(2):170~175.
134. 방현아, 조정순. 1998. 양파껍질과 양파육질의 용매추출물에 따른 항산화 효과. 대한영양사회학술지. 4(1):14~19.
135. 배지현, 김기진, 김성미, 이원재, 이선장. 2000. 매실 추출물을 함유한 기능성 음료. 한국식품과학회지. 32(3):713~719.
136. 배형석, 백영진, 윤영호. 1993. 생쥐에서 Sarcoma-180 및 Lewis Lung Carcinoma에 대한 *Lactobacillus casei*의 항암효과. 한국산업미생물학회지. 21(3):247.
137. 백남인, 방면호, 송정춘, 이상양, 박남규. 1999<sup>a</sup>. 홍화(*Carthamus tinctorius* L.)씨의 항산화활성물질, N-feruloylserotonin. 한국농화학회지. 42(4):366~368.
138. 백남인, 안은미, 한재택, 이동욱, 손형욱, 권병목. 1999<sup>b</sup>. 두충(*Eucommia ulmoides* Oliv.)잎으로부터 Monoamine Oxidase B 억제활성물질의 분리. 한국농화학회지. 42(2):166~169.
139. 백태홍, 홍정태, 홍순영. 1982. 인삼중의 항산화물질에 관한 연구. 제1보 : 인삼의 각종 용매 추출물의 항산화작용. 한국식품과학회지. 14(2):130~135.
140. 부용출, 전체옥. 1993. 녹차와 목단피의 항산화 성분. 한국농화학회지. 35(5):326~331.
141. 부용출, 전체옥, 오지연. 1994. 솔잎으로부터 항산화 성분인 4-Hydroxy-5-Methyl-3[2H] - Furanone의 분리. 한국농화학회지. 37(4):310~314.
142. 서재수, 최명원, 전순실, 장명웅. 2000. 재첩가공품의 생리학적 특성과 이용. 한국식품영양과학회지. 29(2):235~240.
143. 손향은, 이지영, 김동청, 황우익. 2001. 마늘 추출물과 비타민 C 혼합물에 의한 암세포증식억제의 상승 효과. 한국식품영양과학회지. 30(2):372~376.
144. 신광순, 권경섭, 양한철. 1992<sup>a</sup>. 한약재로부터 항보체 활성 다당의 검색 및 특성. 한국농화학회지. 35(1):42~50.
145. 신광순, 권경섭, 조홍연, 양한철. 1992<sup>b</sup>. 대북피로부터 항보체 활성 다당의 추출, 정제 및 그 특성. 한국농화학회지. 35(4):308~314.

146. 신광순, 라경수, 성하진, 양한철. 1993. 식물성 식품재료로부터 보체계 활성화 다당의 검색 및 그 활성검토. 한국식품과학회지. 25(3):197~203.
147. 신동화, 이연재, 장영상, 강우석. 1992. 붉나무 추출물과 몇가지 Synergist를 첨가한 기름 튀김 식품의 저장안정성 비교. 한국식품과학회지. 24:547.
148. 신미경. 1985. 한국산 야생녹차의 품질에 관한 종합적 연구. 한양대 대학원 박사학위논문.
149. 신미경, 남창우. 1979. 녹차종의 L-ascorbic acid의 정량법에 관한 연구. 한국식품과학회지. 11:77.
150. 신미경, 이성우. 1983. 침출조건에 따른 녹차의 L-ascorbic acid 용출량에 관한 연구. 한국영양식량학회지. 12:27.
151. 심선미, 김미향, 배송자. 2001<sup>a</sup>. 인체 암세포주에 대한 당근잎 추출 성분의 세포독성과 Quinone Reductase 유도효과. 한국식품영양과학회지, 30(1) : 86~91.
152. 심선미, 최상원, 배송자. 2001<sup>b</sup>. 석류 추출성분이 암세포 증식 억제와 Quinone Reductase 유도활성에 미치는 효과. 한국식품영양과학회지. 30(1): 80~85.
153. 안병용, 김동길, 최동성. 1999. 단삼의 항산화적 항돌연변이 효과. 한국산업미생물학회지. 27(3):197~202.
154. 안봉전, 김원국, 최창윤, 권이부, 최청. 1992. 우롱차로 부터 Xanthine Oxidase 저해물질 분리 및 구조. 한국식품과학회지. 24:558~562.
155. 여생규, 염동민, 이동호, 안철우, 김선봉, 박영호. 1994. 녹차추출물의 아질산염 분해작용. 한국영양식량학회지. 23(2):287.
156. 오만진, 손화영, 강재철, 이가순. 1990. 식용유지에 대한 칩뿌리 추출물의 항산화효과. 한국영양식량학회지. 19(5):448.
157. 위재준, 박종대, 김만옥, 이형주. 1989<sup>a</sup>. 인삼으로부터 페놀성 항산화 성분의 분리. 한국농화학회지. 32(1):44~49.
158. 위재준, 박종대, 김만옥, 이형주. 1989<sup>b</sup>. 인삼으로부터 분리된 페놀성 항산화 성분의 동정. 한국농화학회지. 32(1):50~56.
159. 유성호, 문경호, 박무영. 1982. 한약재로부터 L1210 세포생장 억제물질의 검색. 한국산업미생물학회지. 10(1):53.
160. 유양자, 디엠 힐커. 1979. 한국산 다류의 항지아민 영향에 관한 연구. 한국영양학회지. 12(3):33.

161. 유주현, 김성옥, 배종찬, 변유량. 1981. 항암활성을 지닌 *Streptococcus pyogenes*의 적정 살균조건에 관한 연구. 한국산업미생물학회지. 9(4):231.
162. 육창수, 안덕균. 1972. 현대본초학. 고문사
163. 윤군애 등. 1987. 고.저 탄수화물식으로 사육된 흰쥐의 노화과정중 나타나는 지방과 Ca대사 및 면역능력에 미치는 영향연구. 한국영양학회지. 20: 135~144.
164. 윤연희, 이순재. 1994. 한국산 녹차, 우롱차 및 홍차가 카드뮴에 중독된 흰쥐 간조직의 항산화적 해독작용에 미치는 영향. 한국영양학회지. 27(10): 1007~1017.
165. 이권행, 이정옥, 이준우, 정 훈, 한만덕, 정준호, 오두환. 1994<sup>a</sup>. *Ganoderma lucidum* IY009로 부터 분리된 항암성 다당류의 약리 및 독성. 한국산업미생물학회지. 22(2):182.
166. 이권행, 이정옥, 정 훈, 한만덕, 최경숙, 오두환. 1994<sup>b</sup>. *Ganoderma lucidum* IY 009로부터 분리된 항암성 다당류의 정제 및 구조분석. 한국산업미생물학회지. 22(2):190.
167. 이기동, 김정숙, 배재오, 윤형식. 1992<sup>a</sup>. 쑥(산쑥)의 물 추출물과 에테르 추출물의 항산화효과. 한국영양식량학회지. 21(1):17~22.
168. 이미현, 정재홍, 오만진. 1992<sup>b</sup>. 도토리 Gallic acid의 항산화성. 한국영양식량학회지. 21(6):693~700.
169. 이병우, 박기문. 1998<sup>a</sup>. 표고버섯 균사체로부터 추출한 단백다당체의 항암효과. 한국식품과학회지. 30(3):665~671.
170. 이병우, 박기문. 1998<sup>b</sup>. 표고버섯 균사체로부터 항암 단백다당체의 추출 및 정제. 한국식품과학회. 30(5):1236~1242.
171. 이병우, 이명섭, 박기문, 김창한, 안평옥, 최춘언. 1992<sup>c</sup>. 운지버섯 균사체 추출물의 항암효과에 관한 연구. 한국산업미생물학회지. 20(3):311.
172. 이연재, 신동화, 장영상, 강우석. 1993<sup>a</sup>. 붉나무 순차 용매 추출물의 항산화 효과 비교. 한국식품과학회지. 25(6):677~682.
173. 이연재, 신동화, 장영상, 신재익. 1993<sup>b</sup>. 패모, 어성초, 쇠비름 및 들깨박 에탄올 추출물의 순차용매 분획별 항산화효과. 한국식품과학회지. 25(6): 683~688.
174. 이영경, 김동현, 한명주. 1998<sup>a</sup>. 대추의 장내세균 유해효소  $\beta$ -Glucuronidase와 Tryptophanase저해효과. 한국식품과학회지. 30(1):199~205.

175. 이영숙, 김동석, 류병호, 이성호. 1992<sup>d</sup>. 파래와 근피에서 추출한 당단백질의 Sarcoma-180 cell에 대한 항암효과 및 면역활성. 한국영양식량학회지. 21(5):544.
176. 이인선, 하영득. 1994. 생약제가 면역세포 활성화에 미치는 영향. 한국영양식량학회지. 23(1):150~155.
177. 이인숙, 고영수. 1985. HPLC에 의한 증제와 볶음 녹차중의 유리 아미노산과 유리당의 정량. 한국영양식량학회지. 14:301.
178. 이정숙, 이성우. 1989. 오미자의 부위별 물추출물이 정상쥐의 대사에 미치는 효과. 한국식생활문화학회지. 4:253.
179. 이주원, 신호선. 1993. 녹차 물추출물의 항산화 효과. 한국식품과학회지. 25(6):759~763.
180. 이지영, 황우식, 임승택. 1998<sup>b</sup>. 도라지(*Platycodon grandiflorum* DC)추출 성분의 암세포 증식 억제효과. 한국식품과학회지. 30(1):13~21.
181. 이진만, 이상한, 심환득. 2000. 약용식품으로 한약재의 이용. 식품산업과 영양. 5(1):50~56.
182. 이치호, 최병규, 이원창, 박창일, 후루가와유지로, 기우라슈이찌. 1992<sup>e</sup>. Wistar Rat에 있어서 체지방 축적에 미치는 식이 단백질 수준, 카페 및 녹차의 영향에 관한 연구. 한국식량학회지. 21(6):595.
183. 이향숙, 우순임, 최진호. 1983. 인삼사포닌의 항산화작용에 대한 지용성 비타민의 첨가효과. 한국영양식량학회지. 12(2):110~115.
184. 임대관, 최 웅, 신동화, 정용섭. 1994. Propolis 추출물의 유지산화 억제효과 비교. 한국식품과학회지. 26:622~626.
185. 임승우, 김태효. 1997. 한국산 마늘로부터 분리한 Alliin과 에탄올 추출물의 In Vitro계 생리 활성. 한국식품과학회지. 29(2):348~354.
186. 장영상, 최 웅, 신동화, 신재익. 1992. 항산화 효과가 있는 불나무 추출물의 몇가지 synergist 첨가 효과. 한국식품과학회지. 24(2):149~153.
187. 전기홍, 이무하, 김영봉. 1992. 돼지고기와 닭고기 지방산화에 대한 인삼의 효과. 한국식품과학회지. 24(1):7~10.
188. 정국찬, 이지영, 김동청, 서성욱, 황우익. 2000. 단삼(*Salvia miltiorrhiza*)추출물의 암세포 증식 억제 효과에 관한 연구. 한국식품영양과학회지. 29(4):726~731.
189. 정동욱. 1992. 영지의 항산화성 물질에 관한 연구. 한국식품과학회지.



- 24(5):497~503.
190. 정동욱, 박양균. 1999. 양파음료의 제조 및 기능성 식품화에 관한 연구. 한국조리과학회지. 15(2):158~162.
  191. 정하열, 김현배. 2000. 13종 허브추출물의 수퍼옥사이드 소거능과 세포독성 및 면역증강 효과의 in vitro계 검색. 한국식품과학회지. 32(3):699~705.
  192. 정희정, 유영상. 1995. 녹차물 추출물에 토코페놀과 레시틴 첨가가 흰쥐의 혈청과 간의 지질대사에 미치는 영향. 한국영양학회지. 28:15.
  193. 조순영, 유병진, 장미화, 이수정, 성낙주. 1994<sup>a</sup>. 수산 미이용자원중에 존재하는 효소적 산화억제제의 검색. 한국영양식량학회지. 23(6):959.
  194. 조순영, 유병진, 장미화, 이수정, 성낙주, 이용호. 1994<sup>b</sup>. 수산 미이용자원중에 존재하는 항산화 물질의 검색. 한국식품과학회지. 26:417.
  195. 조순영, 유병진, 장미화, 이수정, 성낙주, 이용호. 1994<sup>c</sup>. 수산 미이용자원중에 존재하는 항균성 물질의 검색. 한국식품과학회지. 26:261.
  196. 조영제, 천성숙, 최 청. 1993. 한국산 녹차로부터 분리한 축합형 탄닌의 Xanthine Oxidase 저해효과. 한국영양식량학회지. 22(4):418~422.
  197. 조철희. 1983. 가열처리에 의한 녹차화학성분의 변화. 아주대 대학원 석사 학위논문.
  198. 조희숙, 안명수. 1999. 탈지들깨박 중 페놀산의 대두유에 대한 항산화 효과 (1). 한국조리과학회지. 15(1):55~60.
  199. 지정환, 김미남, 정차권, 함승시. 2000. 상황버섯(*Phellinus linteus*) 추출물의 항돌연변이원성 및 세포독성 효과. 한국식품영양과학회지. 29(2):322~328.
  200. 최강주, 김만욱, 홍순근, 김동훈. 1983. 홍삼 및 백삼의 용매별 추출물의 수율, 갈색도, 자외선 흡수 특성, 환원성 및 항산화 작용. 한국농화학회지. 26(1):8.
  201. 최무영, 최은정, 이 은. 1999. 오배자 추출물이 고지방식이를 급여한 흰쥐의 간기능, 혈청지질 구성 및 항산화계에 미치는 영향. 한국영양식량학회지. 28(3):632~637.
  202. 최성인, 이정희, 이서래. 1994<sup>a</sup>. 동물실험에 의한 녹차음료의 카드뮴 및 납 제거효과. 한국식품과학회지. 26:745.
  203. 최성인, 이정희, 이서래. 1994<sup>b</sup>. 막투과법에 의한 녹차음료의 카드뮴 및 납 제거효과. 한국식품과학회지. 26:740.

204. 최성희, 김순희, 이병호. 1993. 녹차추출액이 Cysteamine 투여 흰쥐의 항십이지장궤양에 미치는 영향. 한국영양식량학회지. 22(4):374.
205. 최양애, 류태형, 박건영, 정해영, 하재청. 1992<sup>a</sup>. Sarcoma-180세포에서 비파엽에서 분리한 올술레산이 c-myc과 c-Ha-ras 암유전자 발현에 미치는 영향. 한국영양식량학회지. 21(3):314.
206. 최 옹, 신동화, 장영상, 신재익. 1992<sup>b</sup>. 식용유지에 대한 붉나무 추출물의 항산화효과. 한국식품과학회지. 24(4):320~325.
207. 최 옹, 신동화, 장영상, 신재익. 1992<sup>c</sup>. 식물성 천연 항산화물질의 검색과 그 항산화력 비교. 한국식품과학회지. 24:142.
208. 최 옹, 신동화, 장영상, 신재익. 1992<sup>d</sup>. 항산화효과가 있는 붉나무 추출물의 몇가지 Synergist 첨가효과. 한국식품과학회지. 24:149.
209. 최창본, 박용근, 강윤한, 박미원, 1998. 호박분말이 Sprague-Dawley 흰쥐에서 인위적으로 유발한 위암 및 유선암에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지. 27(5):973~979.
210. 하상철, 홍순덕. 1994. *Streptomyces floridiae* SHS-1372가 생산하는 항암항생물질 HS-1의 특성. 한국산업미생물학회지. 22(2):169.
211. 하상철, 홍순덕, Seto Haruo. 1994. KB암세포에 효과있는 *Streptomyces plicatosporus*가 생산하는 항암증강물질 Rubiginone B<sub>2</sub>에 관한 연구. 한국산업미생물학회지. 22(5):491.
212. 한명주, 임혜영. 1999. 들기름에 대한 칩추출물 분획의 항산화 효과. 한국조리과학회지. 15(2):114~120.
213. 한은주, 노승배, 배송자. 2000<sup>a</sup>. 당귀 추출성분의 세포독성 효과와 Quinone Reductase 유도활성 효과. 한국식품영양과학회지. 29(1):147~152.
214. 한은주, 노승배, 배송자. 2000<sup>b</sup>. 인체 암세포에 대한 당귀 추출 성분의 세포독성효과. 한국식품영양과학회지. 29(1):153~160.
215. 함승시, 이상영, 오덕환, 정성원, 김상헌, 정차권, 강일준. 1998<sup>a</sup>. 곰취 추출물의 세포독성 효과. 한국식품영양과학회지. 27(5):987~992.
216. 함승시, 정차권, 이재훈, 최근표, 정성원, 김은정. 1998<sup>b</sup>. 더위지기 추출물의 항돌연변이원성 및 세포독성효과. 한국식품영양과학회지. 27(1):157~162.
217. 황금희, 김현구. 1995. 기능성 식품 소재로서 생물활성 천연물의 국내 연구 동향. 식품과학과 산업. 28(3):75~105.

218. 황병호, 조국난, 최근표, 정성원, 김은정, 함승시. 1996. 주목 추출물의 발암 억제효과 및 암세포에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지. 25(6): 1062~1068.
219. 황보현주, 함승시. 1999. 참취뿌리 에탄올추출물의 항돌연변이성 및 암세포 성장억제 효과. 한국식품과학회지. 31(4):1065~1070.
220. 황우식, 이성중, 손홍수, 백나경, 지유환. 1990. 마늘 성분에 의한 면역 증강 및 항암 효과. 한국영양식량학회지. 19(5):494~508.
221. 황우식, 차승만, 이세영. 1980. 한국산 생약제로부터 항암성분의 추출 및 그의 항암성활성 측정에 관한 연구. 한국생화학회지. 13(1):25~29.

## 주 의

1. 이 보고서는 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.