

발간등록번호

11-1541000-000543-01

오이의 수요창출 및 부가가치 증대를 위한
새로운 가공식품 개발

New Processed food development for cucumber
to lead consumer's need and creation of value added

오이의 고 기능성 성분 함유 추출물제조 및
이를 함유한 신제품 개발

맑은물농장 영농조합법인

농림수산식품자료실



0005912

농림수산식품부

제 출 문

농림수산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “오이의 수요창출 및 부가가치 증대를 위한 새로운 가공식품 개발에 관한 연구” 과제(세부과제 “오이의 고 기능성 성분 함유 추출물제조 및 이를 함유한 신제품 개발에 관한 연구”)의 보고서로 제출합니다.

2010년 6월 24일

주관연구기관명 : 맑은물농장 영농조합법인

주관연구책임자 : 오 윤 정

세부연구책임자 : 오 윤 정

연 구 원 : 유 제 석

연 구 원 : 한 임 희

협동연구기관명 : 호서대학교

협동연구책임자 : 정 혜 경

연 구 원 : 장 영 은

연 구 원 : 이 태 린

요 약 문

I. 제 목

오이의 수요창출 및 부가가치 증대를 위한 새로운 가공식품 개발

II. 연구개발의 목적 및 필요성

전 세계적으로 기호도가 높은 채소인 오이는 다양한 건강기능성을 갖는 식품임에도 불구하고 가공중의 어려움이 많아 개발이 다양하게 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 또한 저장성이 낮고 가격의 계절간 격차가 매우 크며 판로가 제한되어 있어 오이농가의 안정적 수입원이 되지 못하고 있다.

따라서, 오이를 이용한 다양한 가공식품을 개발함으로써, 우리농산물의 부가가치를 높이고 새로운 수요창출을 통한 오이생산농가의 소득을 향상시키며 수준 높은 소비자의 기호도를 충족시키고자 한다.

III. 연구개발 내용 및 범위

1. 오이가공제품 개발을 위한 원료 전처리 조건 확립
2. 오이추출액 제조 조건 확립
3. 오이의 기능성이 강화된 가공제품 개발
 - 저알콜 오이음료의 개발
 - 오이절편 개발
 - 기능성 저당 오이잼 개발
4. 오이가공 제품의 생리활성 규명 및 품질특성 조사

IV. 연구개발결과

오이가공제품에 이용가능한 효소처리 오이추출액 제조기술 확립

다양한 원료가 첨가된 오이음료의 배합비율 정립으로 5종의 저알콜 오이음료 개발

오이절편의 배합비율과 당침조건 및 건조조건 확립

오이잼 개발을 위한 최적의 배합비율과 당의 종류 정립. 기능성물질 첨가에 의한 저당 오이잼 제조기술 확립

V. 연구성과 및 성과활용 계획

- 오이원료에 대한 새로운 가공제품을 개발하여 오이에 대한 신규수요 창출 및 고부가가치화, 오이생산농가의 안정적 수입원 기대
- 오이의 기능성을 과학적으로 증명하여 오이가공품의 건강기능성을 과학적 근거로서 제공
- 식물 유효성분 추출기술 개발로 타 식품분야 파급효과 기대(천연색소, 식료품, 화장품 등)

SUMMARY

I. Subject

Creation a market for cucumber and invention of new processed food for getting incidental benefit.

II. The purpose of research development and necessity for the subject.

Cucumber preferred by people worldwide haven't been developed because of its problem with processing though it has many advantages for our health. Also it is not stable income because it has low storability and big gab between season and season in its prices. Therefore, we want to make our agricultural products more valuable, farm growing cucumber get more income and customer with high preference satisfied with development of cucumber processed food.

III. Content of the study and range

1. Establishment of condition of material preparation for cucumber processed food.
2. Establishment of condition of making cucumber extract
3. Development of new processed food has stronger cucumber functionality
 - Development of cucumber drink with low alcohol
 - Development of dried cucumber
 - Development of functional cucumber jam with low sugar.
4. Investigation physiological activation of cucumber processed food and its quality

IV. Result of the study

Establishment of manufacturing technology for cucumber extract with being enzyme can be used cucumber processed food.

Development of 5 kinds cucumber drinks with low alcohol through propering mixture cucumber drink with various sources.

Establishment of maxing ratio for dried cucumber and condition of drying.

Establishment of best maxing ratio and kind of sugar

Establishment of manufacturing technology for cucumber jam with low sugar by adding Functional Materials

V. Result of the study and application of the result

- Creation of new market and making higher value product, and making farm getting stable income by invention of new processed food with cucumber.
- Provision scientific basis of functionality of cucumber processed food by proving scientifically of functionality of cucumber.
- Expectation of other various fields of industry like cosmetics, food and natural coloring by development of extraction the active ingredient.

CONTENTS

Chapter 1 Outline of the study

- paragraph 1. Purpose of the study and necessity
- paragraph 2. Scopes in the Research

Chapter 2 Present condition of the research in and outside the country

- 1. Present condition of the research in the country
 - 2. Present condition of the research outside the country
- paragraph 2 Research Status in and outside the country
- 1. Research Status in the country
 - 2. Research Status outside the country
- paragraph3 The position of the study in technology
in and out the country

Chapter 3 . Content and result of research and application

- paragraph 1 Content of the study
- paragraph 2 Research methods and result

The primary detail project

- 1. Establishment of condition of material preparation for cucumber processed food.
- 2. Establishment of condition of making cucumber extract
- 3. Development of alcohol drink added cucumber
- 4. Development of dried cucumber
- 5. Development of cucumber jam with low sugar

The primary cooperation project

- 1. Extraction natural coloring of cucumber and assay of content chlorophyll
- 2 .Extraction Method and assessment of quality in cucumber extract by solvent
- 3. Assessment of quality by making method of cucumber drink with low alcohol
- 4. Assessment of quality by making method of dried cucumber
- 5. Assessment of quality by making method of cucumber jam

Chapter 4 Level of achievement the goal and level of contribution in related field

paragraph 1 The goal and level of achievement by year

paragraph 2 Level of contribution in related field

Chapter 5 Result of the study and plan of application

paragraph 1 Plan for commercialization and industrialization

paragraph 2 Plan for secureness of patent and intellectual property rights

paragraph 3 Plan for exportation

Chapter 6 Information science technology in foreign countries collected within processing the development

Chapter 7 Bibliography

목 차

제 1 장	연구개발과제의 개요	9
제 1절	연구개발의 목적 및 필요성	9
제 2절	연구범위	12
제 2 장	국내외 기술개발 현황	14
제 1절	국내외 기술개발현황	14
1.	국내 기술개발 현황	
2.	국외 기술개발 현황	
제 2절	국내외 연구현황	15
1.	국내 연구현황	
2.	국외 연구현황	
제 3절	본 연구결과가 국내외 기술개발현황에서 차지하는 위치	16
제 3 장	연구개발수행 내용 및 결과	18
제 1절	연구내용	18
제 2절	연구방법 및 결과	19
제 1세부과제		
1.	오이가공제품 개발을 위한 원료 전처리 조건 확립	
2.	오이추출액 제조 조건 확립	
3.	오이추출물첨가 알콜음료 개발	
4.	오이절편 개발	
5.	저당 오이잼 개발	
제1협력과제		
1.	오이의 천연색소 추출 및 클로로필 함량 분석	
2.	추출방법 및 추출 용매에 따른 오이추출물의 품질특성평가	
3.	저알콜 오이음료의 제조방법에 따른 품질특성 평가	
4.	오이절편의 제조방법에 따른 품질특성 평가	
5.	오이잼의 제조방법에 따른 품질특성 평가	

제 4 장	목표달성도 및 관련분야에의 기여도	96
제 1 절	연도별 연구목표 및 달성도	96
제 2 절	관련분야에의 기여도	97
제 5 장	연구개발 성과 및 성과활용 계획	98
제 1 절	실용화·산업화 계획	98
제 2 절	특허, 지식재산권 확보계획	100
제 3 절	수출 계획	101
제 6 장	연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보	102
제 7 장	참고문헌	103

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1절 연구개발의 목적 및 필요성

오이의 이용성 증대로 생산 농가의 소득에 기여

○ 국내 오이의 재배 면적은 6,886ha이며, 매년 약 406천M/T의 양을 생산하고 있다. 하지만 경기침체 및 소비 위축으로 시설오이 농가의 생산비는 증가하고 있는 반면 오이 가격은 폭락이 큰 실정이다.

○ 충남 아산, 전남 구례 등은 오이의 주 생산지이고, 특히 충남 아산은 전국 오이의 최대 생산지로서 2000년도 이후로 생산량이 꾸준히 증대되고 있으며 연간 400,000 톤을 생산하고 있으나, 주된 판로는 1차 농산물 형태로 이루어지고 있어 생산량만큼의 오이 소비가 이루어지지 않고 있다.

○ 오이는 저장성이 낮고 가격의 계절 간 격차가 매우 크며, 현재까지는 생산이 12월부터 다음해 6월까지 이뤄지는 등 상반기에 집중돼 있으며 생산이 거의 되지 않는 7월부터 10월 사이의 오이농가의 안정적 수입원이 되지 못하고 있다.

○ 단순히 오이 생산만으로는 농가의 안정적 소득원이 되지 못하고 있는 실정이며, 최근 과잉 생산에 따른 가격 하락이 우려되며, 오이의 다양한 소비확충 방안을 마련할 필요성이 절실하다.

○ 따라서, 오이를 이용한 다양한 가공제품의 개발은 오이의 신규수요를 창출하는데 반드시 필요하며, 이것은 오이의 부가가치를 높임으로서 오이의 가격을 지지하고, 오이 소비량의 확대와 더불어 잉여농산물의 폐기처리를 방지시켜 농산물을 유용하게 이용할 수 있으며, 더 나아가 오이의 추가 생산을 증대하여 오이생산 농가의 안정적 소득에 기여 할 수 있을 것이다.

○ 또한, 농산물 개방에 따른 국내산 농산물의 경쟁력을 강화시킬 뿐만 아니라, 농업을 단순 1차 산업으로만 유지할 것이 아니라, 가공을 통하여 새로운 부가가치를 창출해 나가는 2차 산업으로의 육성을 도모해 우리의 농업환경에 새로운 전환점을 제시 할 수 있다.

상품가치가 떨어지는 오이와 오이 부산물에 대한 새로운 수요창출

- 오이는 주된 판로가 1차 농산물 형태로 이루어지고 있어 외형상 상품가치가 떨어지는 오이의 경우 식품으로 소비되지 못하고 대부분 폐기되고 있는 실정이다.
- 또한 오이는 저장성이 낮고, 식품이외의 원료로서의 이용성도 낮아 영양이나 기능성 면에서 손색이 없음에도 불구하고 다양한 제품의 원료로도 이용이 제한되고 있다.
- 오이를 이용한 가공식품의 개발은 외형상 상품가치가 없는 오이를 분쇄, 추출 등의 과정을 거쳐 원료로 이용할 수 있어 이용가치를 높임으로서 농가의 수입증대에 기여할수 있을 뿐만 아니라 폐기물로 인한 환경문제의 개선에도 도움을 줄 수 있다.
- 오이잎 이나 줄기에서 색소의 대량 추출 시도는 오이가공제품 뿐만 아니라 다양한 제품의 원료소재로 이용될 수 있을 것 이며, 오이재배에서 발생하는 부산물에 대한 새로운 수요창출을 기대할 수 있다.

다양한 오이가공식품의 개발로 소비자의 기호도 충족

- 오이는 전 세계적으로 기호도가 높은 상식채소로 영양소, 항산화물질등이 량 함유되어 있는 대표적인 알칼리성 식품이나, 오이를 소비하는 방법 대부분은 샐러드나 신선한 채소의 형태로 생식으로 먹는 경우가 대부분이며 김치, 피클, 생채, 숙채 등 부식류에 일부 이용되는 정도로 매우 제한적이다.
- 많은 소비자들이 오이의 독특한 맛과 향을 즐기고 있음에도 불구하고 오이 가공식품은 거의 없는 실정으로 현재 가공품으로 생산되고 있는 것은 피클이나 김치류 정도로 매우 제한되어 있어, 새로운 오이 가공 식품을 개발하고 다양화시킨다면 오이의 소비량과 소비층이 증대될 것이다.
- 현재까지 오이가공제품으로는 오이팩, 비누, 피클, 음료 등에 대한 연구가 진행 중이나 초기단계에 불과하며 현재 출시되고 있는 오이 가공품들에 대한 가공적성이 정립되지 않아 소비자의 기호·만족도를 충족시키지 못하고 있는 한계성이 있으며, 이에 따른 새로운 기술의 접목으로 오이의 활용도를 높일 수 있는 제품 개발 기술이 절실히 필요하다.

○ 최근의 주류의 소비 패턴은 알콜함유가 높지 않은 것을 선호하는 형태로, 일부 외국 제품의 경우 알콜 함유량을 5% 미만으로 하여, 과일 추출물 혹은 향미성분을 가미하여 개발된 제품이 시중에 유통되고 있으나 오이와 같은 채소를 이용한 제품은 없는 실정으로 저 알콜 오이음료의 개발은 새로운 주류문화를 선도할 수 있을 것으로 기대된다.

○ 오이는 대부분 오이지, 오이피클과 같은 단순 저장품이 주를 이루고 있어 식사시 부식외에 오이와 같은 채소류를 섭취하는데 한계가 있다. 따라서 오이를 이용한 절편은 현대인의 채소류를 섭취하는데 부족한 식습관을 개선시킬 수 있고 남녀노소에게 부담 없이 즐길 수 있는 안전한 스낵류가 될 수 있다.

○ 시중에 유통되고 있는 잼은 대다수 과일을 주재료로 가공하였으며, 채소류를 이용한 잼은 고구마잼, 당근잼 등이 일부 있을 뿐 채소류로 잼을 가공하는 경우는 거의 없는 실정이므로 생산량이 많고, 주변에서 쉽게 구입할 수 있는 오이를 이용한 잼의 가공은 매우 고무적이며 다양한 소비자 기호도를 충족시키는 오이잼의 개발은 해외 수출품목으로 기대할 수 있다.

기능성이 강화된 오이가공제품의 개발로 국민의 웰빙 욕구 충족

○ 오이는 암의 원인이 되는 활성산소를 무독화 하는 작용을 통해서 암세포 발생을 억제하는 항산화 작용을 하며 특히 꼭지부분이 쓴맛을 내는 쿠쿨비타신이라는 물질은 암세포의 성장억제 및 간염에도 효과가 있다고 알려져 있다.

○ 또한 칼륨함량이 높은 오이는 대표적인 알카리성 식품으로 칼륨은 몸 안의 나트륨염을 배출시키는 작용을 하고 몸 안의 노폐물이나 중금속이 함께 배출시킴으로서 피를 맑게 하고 풍부한 비타민C와 콜라겐을 함유하고 있어 미용효과를 갖는 등 인체에 유익한 여러 가지 기능성 성분을 함유한 채소이다.

○ 이러한 오이를 이용한 저알콜 오이음료, 오이절편, 오이잼 등의 개발은 다양한 오이가공식품의 제품화 가능성을 제시 할수 있고, 이들 제품에 대한 품질특성 연구 및 생리활성 규명을 통해 오이가공식품의 기능성을 부각시키는 것은 국민의 웰빙에 대한 욕구를 충족시킬수 있다.

○ 특히 전세계적으로 비만 인구와 당뇨병환자의 급증으로 저열량식품과 저당 식품에 대한 소비자의 관심이 매우 높아지고 있으며, 이와 관련된 우리나라의 시장규모도 약 2조원이 넘는 것으로 추정되고 있어, 오이잼의 제조시 첨가하는 빙얇은 혈당 저하 효과를 제시 할 수 있는 식품이 될 수 있을 것으로 예상된다.

○ 또한 빵을 주로 상용하는 서구의 식문화에서 저당 오이잼은 건강을 지향하고자 하는 세계인들에게 크게 각광받을 수 있는 좋은 아이템이 될 수 있을 것으로 예상됨.

○ 이상과 같이 오이를 이용한 가공식품의 개발은 많은 필요성이 있음에도 불구하고 가공 중의 전처리 과정이나 제조공정 등에 어려움이 많아 개발이 다양하게 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 이에 본 사에서는 차별화된 기술력으로 이를 보완하여 다양한 오이가공식품을 개발함으로써, 우리농산물의 부가가치를 높이고 새로운 수요창출을 통한 오이생산농가의 소득원을 향상시키며 수준 높은 소비자의 기호도를 충족시키고자 하였다.

제 2절 연구범위

1. 오이가공제품 개발을 위한 원료 전처리 조건 확립

오이가공제품에 이용가능 한 오이추출물 제조를 위해 오이의 분쇄조건, 블렌칭 온도와 시간, 착즙, 추출, 여과의 횟수 와 메시, 농축 및 저장조건을 확립하였다.

2. 오이추출액 제조 조건 확립

추출액의 제조를 위해 생즙타입, 건조타입, 효소처리타입으로 추출액을 제조하여 제조 효율성 및 시간, 전문가에 의한 관능적 품질 특성을 검토하여 최적의 추출조건 확립 하였다. 이때 결정된 효소추출액을 추출 용매별 추출물과 색도 및 생리활성 등을 비교 평가 하였다.

3. 다양한 원료 배합에 따른 저알콜 오이음료의 개발

다양한 재료가 첨가된 오이음료로 기본타입, 알로에, 레몬, 당근, 토마토타입 등의 적정 알콜비율, 배합비율 등을 확립하기 위해 알콜음료 시작품에 대한 일반성분, 이화학적특성 및 색도 등을 측정하였고

원료 배합비율을 달리한 저알콜 오이음료의 일반적, 관능적, 생리활성 등을 평가하였다.

4. 오이절편의 개발

오이절편의 배합비율 및 제조공정(당침조건과 건조조건)에 따른 일반적 특성평가, 물성평가, 관능적특성 평가 및 다양한 생리활성평가를 통해 오이절편의 배합비율과 당침조건 및 건조조건을 결정하고, 기호도가 높은 오이절편 개발을 위한 최적 제조조건을 확립하였다.

5. 저당 오이잼의 개발

오이잼의 배합비율 및 당의 종류에 따른 일반적 특성, 물성, 관능적 특성 및 생리활성 평가를 통해 오이잼의 배합비율 및 제조조건을 결정하고, 또한 저감미당과 기능성물질이 첨가된 잼의 개발을 위한 최적 제조조건을 정립하였다.

제 2 장 국내외 기술개발 현황

제 1절 국내외 기술개발현황

1. 국내 기술개발 현황

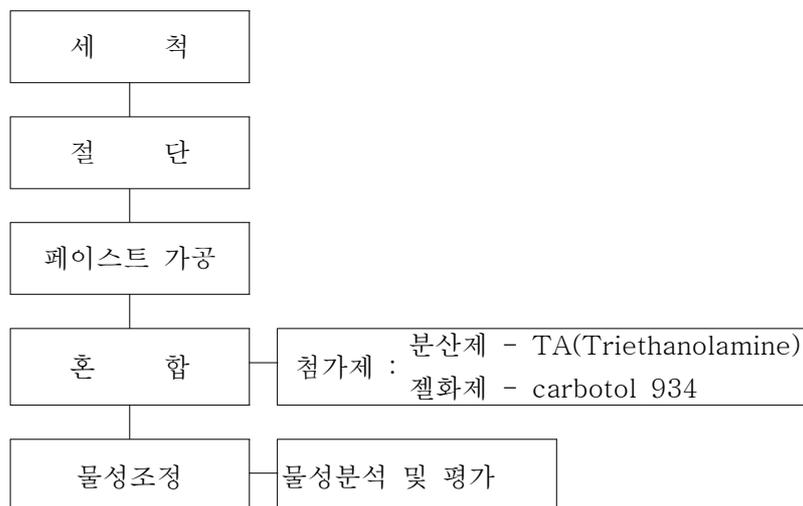
국내에서 개발중인 오이가공품은 오이팩, 오이비누, 피클 등으로 오이를 이용한 가공식품개발의 초기단계이다. 오이가공기술개발에 대한 기대와 관심이 오이생산 농가를 중심으로 매우 증대하고 있는 실정이나 가공 중의 전처리 과정이나 제조공정 등에 어려움이 많아 개발이 다양하게 이루어지지 못하고 있으며 관련기술 또한 전무한 형편이다.

- 관련분야에 대한 본 연구팀의 기술개발 현황

○ 오이 페이스트 제제 및 기능성 소재 개발

- 오이즙을 1분간 끓는 물에서 가열한 후에 형성된 침전물을 1 μ m여과지를 이용하여 제거 하고 구연산, 설탕, 이노시톨, 색소, 향 등을 첨가하여 조미 배합한 오이페이스트 개발.
- 오이 페이스트 제조시 첨가제로 분산제와 젤화제를 사용하였으며 부드럽고 성분변화가 없었으며, 음식재료로서도 이용할 수 있음.
- 소주에 타서 마시는 오이 농축액 제조 시 농축액을 혼합한 소주 개발 제품이 관능검사결과, 맛과 향에서 일반소주보다 훨씬 좋은 것으로 받아들여져서 제품화 가능성 제시함.

< 오이 페이스트 제조 공정 >



○ 사과를 이용한 스낵류 개발

· 동결건조방법에 의한 사과 스낵 제조 및 제품 개발로 건조 방법에 따라 식품의 중요한 요소인 형태의 변화, 영양가의 손실을 최소화 할 수 있는 방법을 시도하고자 하였음

○ 오이 추출물을 이용한 알칼리성 건강 음료 개발

· 오이 농축액의 제조방법 (출원 10-2006-0078145)
· 천연오이 추출물을 이용한 기능성음료를 개발하여 외국과 수출계약하였음.

○ 상황버섯 추출물을 이용한 건강 음료 개발

· 상황버섯음료와 그의 제조방법 및 상황버섯 음료 제품 (특허 제 0482779호)을 개발하였고, 상황버섯추출물을 이용한 건강 기능성 음료개발 및 시판 중.

2. 국외 기술개발 현황

· 세계적으로 오이가공사례는 피클이 주를 이루며 이에 대한 연구와 상품화가 보고 된 바 있고 및 일본에서의 오이를 이용한 차 개발 사례가 있으나 상품화 사례는 보고 된 바 없다. 또한 오이절편 및 오이잼과 관련된 기술개발 현황도 보고된 바 없다.

제 2절 국내외 연구현황

1. 국내 연구현황

○ 오이추출물에 존재하는 Superoxide Dismutase의 열안정성 (동아대학교 식품영양학과, 김은애, 김기남 등 1998)

오이속의 조효소액에 존재하는 Superoxide Dismutase(SOD)활성의 pH 안정성은 실험 결과 pH 8.0에서 가장 안정하였고 pH 5.0-9.0사이의 범위에서는 비교적 안정함 밝힘

○ 오이 추출물의 향돌연변이 및 향미생물 효과, (동서대학교 식품생명공학전공, 정숙현 등 2001)

오이를 동결건조하여 오이 분말과 추출물들에 대한 수율을 얻음. Methanol추출물이 오이분말 무게의 48%, 이 methanol추출물의 83.5%는 aqueous fraction으로 나타남. Aqueous fraction은 대부분 당 함량은 오이의 품종 상태에 따라 다양하여 고형물중 37-58%인 것으로 알려져 있음.

·Hexane fraction은 methanol 추출물의 약 7.5%를 보임으로서 오이분말의 추출물은 대부분의

극성쪽에서 얻을 수 있음. 또한 오이에는 간접 돌연변이원의 활성화에 관여하여 항 돌연변이성을 나타내는 물질이외에도 직접 돌연변이원이 직접 DNA에 결합하여 유전적 돌연변이를 일으키는 것을 차단하는 항돌연변이 물질도 들어있으리라 추정됨

○ 국내산 오이를 이용한 스위트 피클개발 및 산업화 연구, (한국식품연구원, 박용곤 등 1998) 오이의 염장, 탈염조건설정 및 특성조사, 조미 배합비, 천연색소 선정과, 통 오이 조미에 따른 스위트 피클의 개발, 스프레드제품, 간장절임제품 등의 새로운 형태 오이절임제품개발 등

2. 국외 연구현황

○ 외국의 오이 피클에 대한 연구는 피클의 저장 안정성과 숙성 저장 중 표피색의 변화, 연화 속도에 영향을 미치는 소금의 영향, 피클 저장을 위한 소금의 농도, pH와 저장 온도가 제품에 미치는 영향, 오이 피클 제품의 저장성과 조직감을 향상시키기 위한 첨가물의 영향 등에 관한 연구가 주로 보고 되고 있음.

○ 최근 식품 산업에서 각광받고 있는 오이 저장 방법으로는 산화효소를 불활성 시켜 고유의 색상, 향, 영양성분의 소실을 가져오는 열처리 가공공정 방법을 개선 할 수 있는 공정 개발, 최소한의 가열을 하거나 비가열 처리 방법인 막여과투과법 처리 방법, 전자파 처리법, 초고압 및 고전압펄스 자기장 처리법, 방사선 조사 방법과 같은 물리적 처리 방법에 관한 연구 보고와 오존처리, NaOCl, 유기산, 방부제 첨가의 최소 농도 설정과 같은 화학적 처리방법들이 보고 되고 있음.

○ 특히 오이를 이용한 잼 연구는 보고 된 바 없음.

제 3절 본 연구결과가 국내·외 기술개발현황에서 차지하는 위치

○ 본사의 기술개발을 통하여 정립된 기능성 소재(상황버섯, 인삼, 홍삼 등)의 추출방법을 기초로 하여, 오이의 분쇄조건, 침지조건, 추출조건, 여과 조건, 농축 조건 을 정립하여 추출물을 제조하였다.

○ 본사는 음료만드는 기술을 갖고 있을 뿐만 아니라 오이음료에 대한 특허와 건강음료에 대한 특허를 이미 보유하고 있으며, 여기에 본 연구에서 개발된 오이추출물 제조 기술을 더하여 저알콜오이음료를 개발할 수 있는 기술력을 갖췄다.

○ 국제적으로 오이와 관련된 특허의 대부분은 오이가공을 위한 가공기기 및 설비쪽과 관련된 것이고, 식품으로는 피클이 주를 이루고 있다.

국내의 경우도 마찬가지로 식품에 관한 특허를 검색해보면 오이피클과 오이 농축액 제조방법이 검색되는데, 오이농축액 제조 방법은 자사가 보유하고 있는 특허이다.

특히, 오이절편과 오이잼의 특허는 국내외를 통틀어 전무한 형편이며, 이번 과제를 통하여 개발기술로 오이절편 제조방법과 오이잼 제조방법에 대한 특허 출원을 이미 등록한 상태이다.

○ 오이절편과 오이잼에 대한 특허인증 후 다양한 오이가공품의 국내 및 해외판로 개척, 대량 생산을 위한 기계 공장화 및 위생적 생산공정을 위한 공장단위 HACCP을 준비하고 있다. 특허를 통해 오이의 다양한 가공식품개발의 물고를 트고, 이를 오이의 국한 시키는 것이 아니라 다양한 야채를 이용한 가공식품 개발에도 큰 영향을 미칠 것으로 예상된다.

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

제 1절 연구내용

- 제 1세부과제

1. 오이가공제품 개발을 위한 원료 전처리 조건 확립

오이가공제품에 이용 가능한 오이추출물 제조를 위해 분쇄, 블렌칭, 착즙, 추출, 여과, 농축 및 저장조건확립

2. 오이추출액 제조 조건 확립

추출액의 제조를 위해 생즙타입, 건조타입, 효소처리타입으로 추출액을 제조하여 제조 효율성 및 관능적 품질 특성을 검토하여 최적의 추출조건 확립

3. 다양한 원료 배합에 따른 저알콜 오이음료의 개발

오이추출액과 다양한 재료가 첨가된 오이음료로 기본타입, 알로에, 레몬, 당근, 토마토타입 등의 적정 알콜비율, 배합비율 확립

4. 오이절편 개발

오이절편의 배합비율과 제조공정을 확립하고, 제조과정상의 당침조건 건조조건 등을 결정하여 오이절편 개발을 위한 최적조건을 정립

5. 저당 오이잼 개발

오이잼 개발을 위해 배합비율 및 제조조건을 결정하고, 다양한 당을 이용한 오이잼을 개발. 또한 저감미당과 기능성물질이 첨가된 잼의 최적 제조조건을 정립.

- 제 1협력과제

1. 오이의 천연색소 추출 및 클로로필 함량 분석

오이의 클로로필 함량을 분석하고 저장기간에 따른 클로로필 함량 변화를 분석. 오이잎과 줄기에서 오이색소의 다량 추출을 시도함.

2. 추출방법 및 추출 용매에 따른 오이추출물의 품질특성평가

오이의 기능성 성분 최적 추출을 위해 추출용매별 추출물과 추출방법에 따른 추출물의 색도

및 생리활성을 비교평가

3. 저알콜 오이음료의 다양한 원료 배합에 따른 품질특성 평가

알콜음료 시작품에 대한 일반성분, 이화학적특성 및 색도측정 원료 배합비율을 달리한 저알콜 오이음료의 일반적, 관능적, 생리활성 평가

4. 오이절편의 제조방법에 따른 품질특성 평가

오이절편의 배합비율 및 제조공정(당침조건과 건조조건)에 따른 일반적특성평가, 물성평가, 관능적특성 평가 및 다양한 생리활성평가를 통해 기호도 높은 오이절편 개발을 위한 자료제공

5. 오이잼의 제조방법에 따른 품질특성 평가

오이잼의 배합비율 및 제조공정에 따른 일반적 특성, 물성, 관능적 특성 및 생리활성 평가를 통해 기호도 높은 오이잼 개발을 위한 자료 제공

제 2절 연구방법 및 결과

- 제 1 세부과제

1. 오이 가공제품 개발을 위한 원료 전처리 조건 확립

오이가공제품 개발을 위한 오이는 충남 아산시 배방면에서 재배되는 취청 오이를 사용하였다. 오이추출액 제조를 위한 원료의 전처리 조건으로 분쇄, 침지, 추출, 여과, 농축 저장 등의 조건을 정립하였고 그 결과는 Table 1에 나타내었다.

가. 분쇄 조건

원료 오이는 흐르는 물에 세척하여 꼭지를 제거한 후 4등분으로 절단하여 파쇄기로 파쇄하였다. 오이를 50, 100, 150mesh 로 분쇄하여 각각 추출액 제조에 사용하였고, 그중 착즙 및 여과에 효과적이고 여과 후 혼탁도가 가장 낮은 크기로 오이의 분쇄조건을 결정하였다.

나. 블렌칭 조건

오이는 특유의 색과 향이 소비자의 식감을 자극하고 오이가공제품의 품질을 결정하는 중요 요인으로, 오이 특유의 색택을 고정하고 갈변을 방지하는 과정이 필요하다. 분쇄한 오이를 70, 80, 90, 100℃에서 각각 블렌칭을 실시한 결과 온도가 낮을수록 선명한 오이색을 나타냈으나 시간이 지남에 따라 변색 및 혼탁의 정도가 높았고, 100℃ 에서는 분쇄오이의 색이 보존되지 않았다. 오이추출액의 효율성을 고려하여 80-90℃에서 블렌칭 조건을 정립하였다.

다. 착즙조건

블랜칭된 오이를 filter pressing 으로 착즙하였다. 착즙과정은 오이박을 제거하고 추출액의 수율을 높일 수 있는 과정으로 100mesh에서 착즙하였을 경우 제조효율성이 낮고 50mesh이하로 착즙할 경우 오이박이 제거되지 못하므로 50mesh로 결정하였다.

라. 여과조건

오이가공제품에 이용되기위한 오이추출액의 제조과정 중 여과 과정의 효율을 증가시키고 고품질의 오이추출액을 제조하고자 착즙 후 오이박이 제거된 오이착즙액에 대하여 2회의 여과 과정을 진행하였다.

마. 농축 및 저장조건

제조된 오이추출액의 보관 및 이동과 다양한 제품에의 이용성을 고려하여 추출액을 농축하였다. 농축되는 과정에서 열에 의한 변색을 방지하기위해 감압농축을 실시하였고, 최종 농도를 25Brix 로 하여 사용시 까지 -20℃에서 냉동보관 하였다.

Table 1. 오이 추출액 제조를 위한 전처리 조건

	생오이즙 타입	건조오이추출액 타입	효소처리오이농축액타입
분쇄 또는 절단	50-80 mesh	5mm 절단	50-80 mesh
블랜칭	85℃ 5분		85℃ 5분
착즙	filter pressing, 50mesh		filter pressing, 50mesh
추출		95℃, 30분	
1차 여과	100mesh	150mesh	100mesh
2차 여과	300mesh	500mesh	원심분리
농축	54℃, 65cmHg 진공도, 25Brix		54℃, 65cmHg 진공도, 25Brix
저장	-20℃ 냉동보관		-20℃ 냉동보관

2. 오이추출액 제조 조건 확립

가. 추출액의 제조

오이 추출액을 제조하여 오이를 이용한 가공제품에 이용하기 위하여 생즙타입, 건조타입, 효소처리타입의 다양한 방법으로 오이 추출액을 제조하였고, 그 제조공정도는 다음과 같다.

(1) 생즙타입

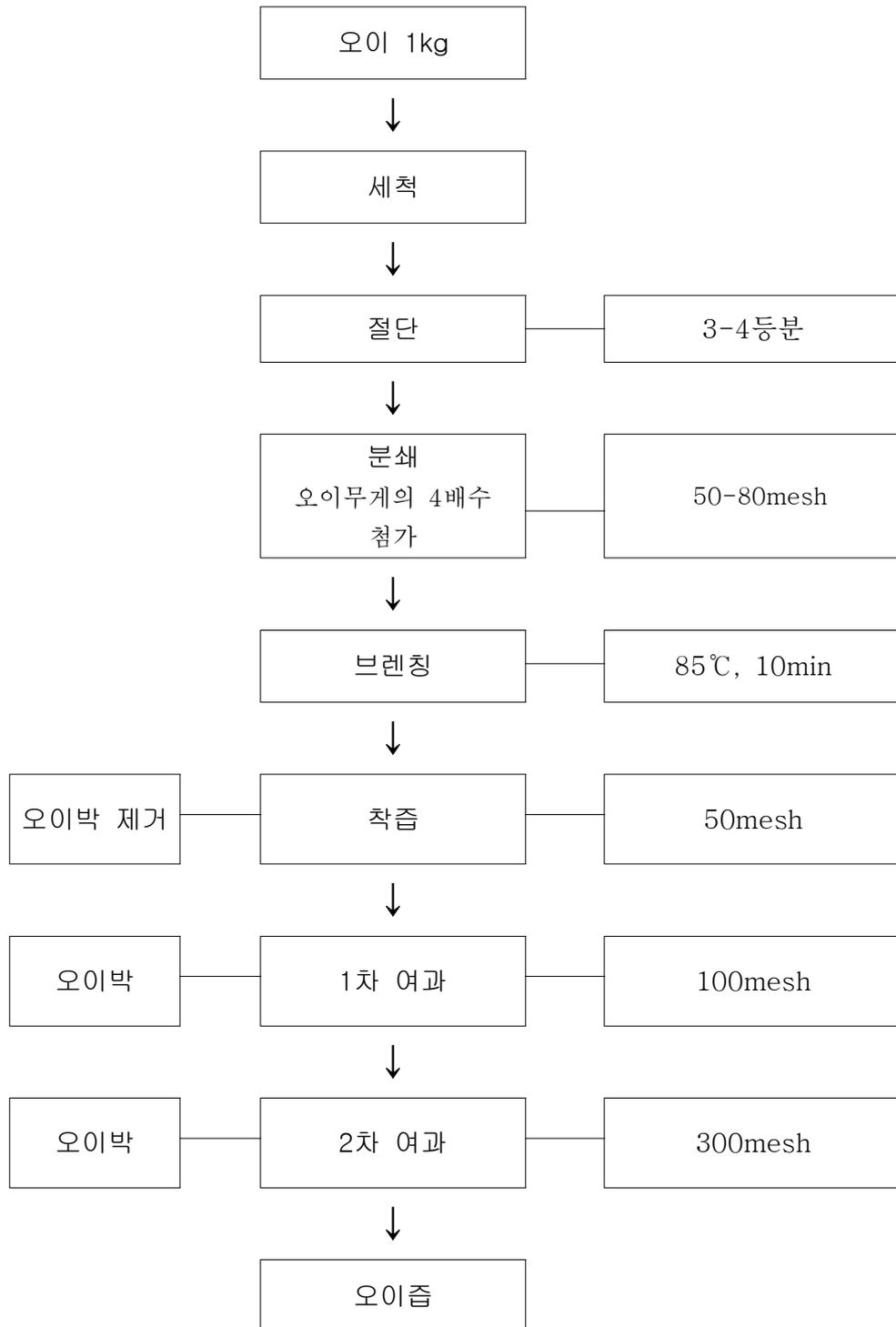


Fig.. 1. 오이 추출액 제조 공정도 - 생즙타입

(2) 건조타입

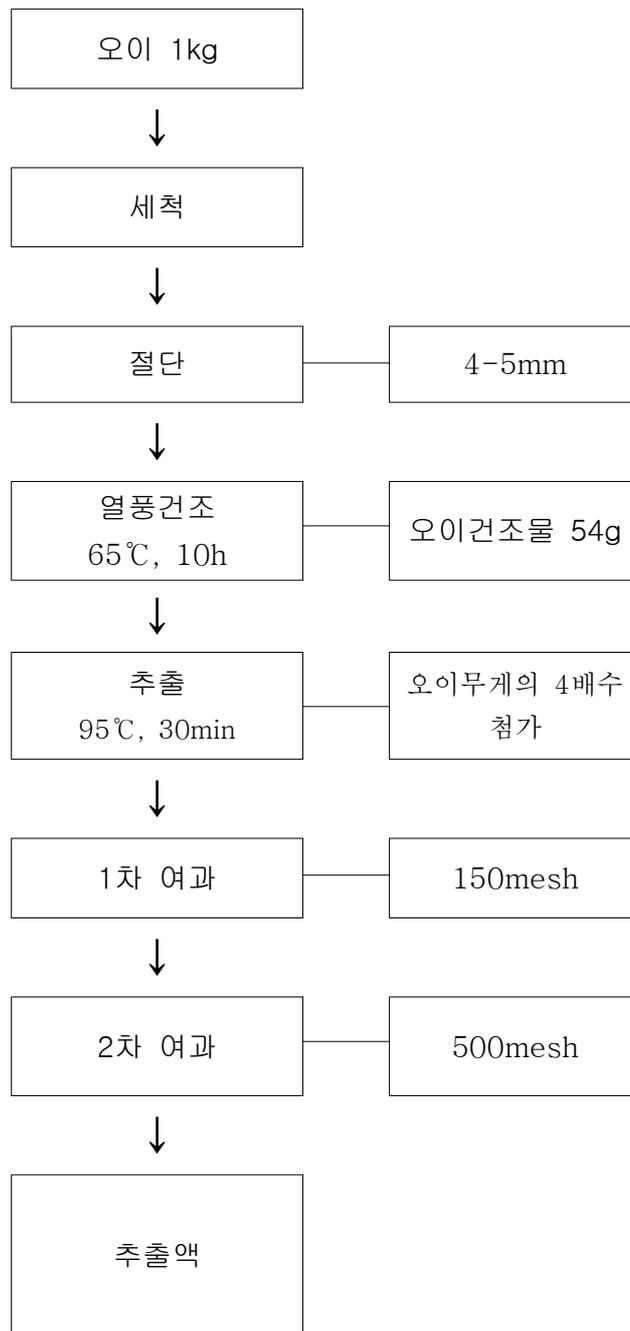


Fig. 2.. 오이 추출액 제조 공정도 - 건조타입

(3) 효소처리타입

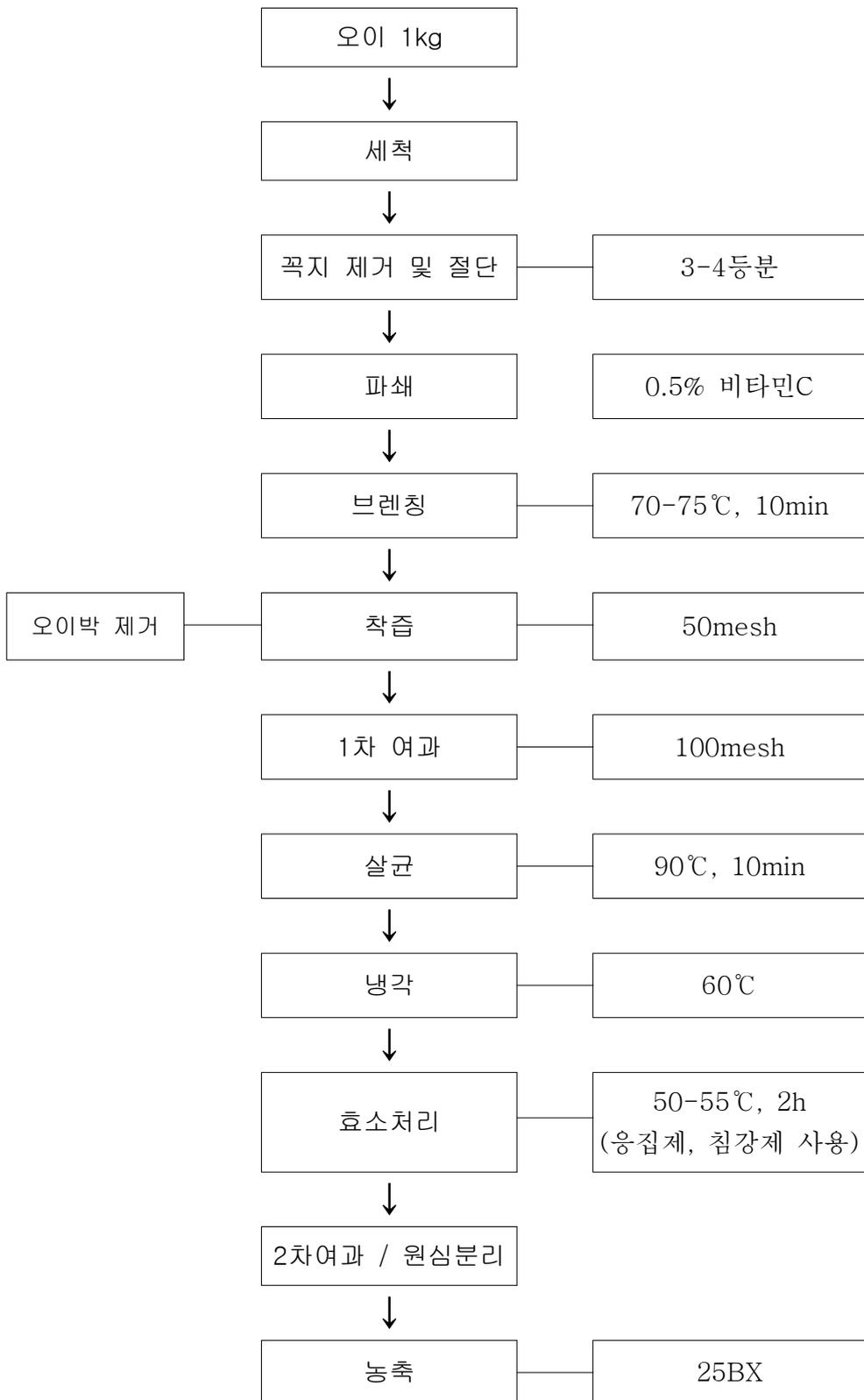


Fig.. 3. 오이 추출액 제조 공정도 - 효소처리타입

나. 원료 처리에 따른 오이추출액 제조의 효율성

오이추출액의 제조시 원료 전처리에 따른 효율성을 검토하였다. 생즙타입의 경우 추출물 수율이 높고 제조시간이 가장 짧았다. 건조타입의 경우는 건조에 소요되는 시간이 길었고, 효소타입의 경우는 추출물의 수율이 생즙타입보다 많았고 소요시간은 6시간 정도로 양호하였다. 제조 효율성상 생즙타입이 가장 효과 적이나 추출물의 품질을 고려하여 가장 효과 적인 방법을 선택하고자 하였다.

Table 2. 원료 처리에 따른 오이추출액의 제조효율성

	생즙타입	건조타입	효소처리타입
수율	오이무게의 4배 가수한 경우 396%	오이무게의 4배 가수한 경우 320%	오이무게의 4배 가수한 경우 412%
시간	2시간 30분	15시간	6시간

다. 원료 처리에 따른 오이추출액의 품질 특성

오이 추출액을 제조하여 오이제품에 첨가물로써 이용하기 위하여 다양한 방법으로 오이추출액을 제조하여 보았다. 제조 방법에 따라 오이 생즙 Type, 말린오이의 추출액 Type, 오이농축액의 효소 처리 Type으로 방법을 각각 달리 하여 제조한 결과, 오이 생즙은 오이향이 가장 좋으나 오이꽃내가 심해 오이제품 개발용으로 사용시 꽃내를 없애기 위한 기술적인 처리 과정이 추가되어야 할 것으로 판단되었으면, 건조타입은 육안으로 식별되는 색이 옅은 갈색으로 녹색의 오이 이미지가 없으며 오이향이 부족하여 오이제품으로써의 가치가 낮았다. 효소처리방법을 이용하여 오이농축액을 효소처리한 결과, 침전물, 색택, 오이향이 양호하고 저장 안정성이 우수하여 오이 제품 개발용으로 첨가하기에 적합한 것으로 나타났다.

한편 다양한 방법으로 제조된 오이추출물이 오이제품 개발에 이용될 수 있는지 여부에 대한 관능평가를 실시하였다. 오이제품개발에 사용적합여부는 직접 제품 개발에 종사하는 전문인력으로부터 평가를 받았고, 추출물의 색감, 향, 청징도 등에 대한 품질특성 뿐만아니라 수율, 시간, 비용 등을 고려하여 가장 효과적인 오이추출물 제조조건을 확립하였다

오이추출물에 대한 관능검사결과는 Fig. 4와 같다. 생즙추출액의 경우 외관이나 맛이 건조추출액보다 관능적 기호도가 좋으나, 효소추출액의 경우 외관, 향, 맛, 전반적기호도 및 가공제품 이용적합성에서 생즙이나 건조추출액보다 가장 높은 기호성 갖는 것으로 평가되었다.

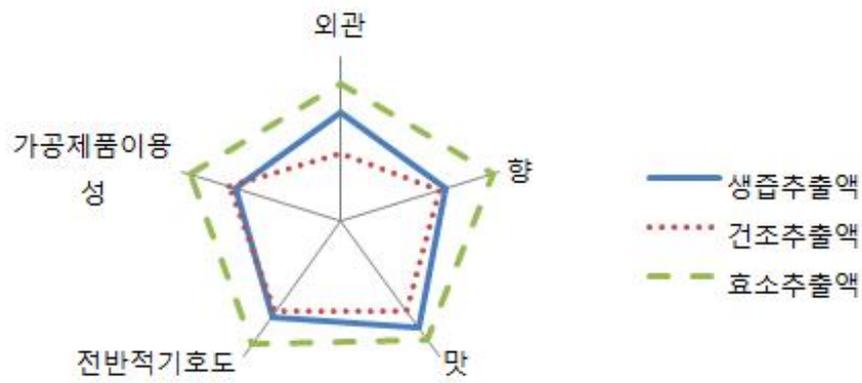


Fig.. 4. 원료 처리에 따른 오이추출액의 관능적 특성

3. 오이추출물첨가 알콜음료 개발

가. 오이알콜음료의 배합비율

다양한 알콜음료를 제조하여 평가한 후 제품 개발문제점 및 향후 개선 사항에 관해 알콜도수, 향의 강약, 맛의 조화 등을 고려하여 개선된 배합비율을 제시하였다.

①오이알콜음료(1 TYPE 기본)

- 초안

NO	원,부재료명	규격	배합비율	소요량	비고
1	오이농축액	25Bx	5	200	
2	액상과당	F-55	11	440	
3	사과주스	Clear 72Bx	2	80	
4	주정	95%	7 ⁴	296	
5	구연산	무수	0 ²	8	
6	비타민 - C		0 ²	8	
7	구연산나트륨		0 ⁰⁵	2	
8	Green Color	아진식연 No.7	0 ¹	4	
9	안식향산나트륨		0 ⁰⁵	2	
10	오이향 1	서울 63679	0 ¹	4	
11	오이향 2	FKA - 21752	0 ¹	4	
12	정제수		73	2,592	
합계			100%	4,000g	

문제점 : ① 알코올도수가 너무 높아 와인의 풍미가 없음.

② 구연산 0²%로 신맛이 너무 높아 오이과일 풍미가 부족함.

대책 : ① 알코올도수를 7.4 %(7%) → 5.3%(5%)로 떨어뜨려 알코올 도수를 낮춘다.

② 구연산함량 0²% → 0.0²%로 조정

- 개선안

NO	원,부재료명	규격	배합비율	소요량	비고
1	오이농축액	25Bx	5	200	
2	액상과당	F-55	11	440	
3	사과주스	Clear 72Bx	2	80	
4	주정	95%	5 ³	212	알코올도수 5%
5	구연산	무수	0 ¹	4	
6	비타민 - C		0 ²	8	
7	구연산나트륨		0 ^{0.5}	2	
8	Green Color	아진식연 No.7	0 ¹	4	
9	안식향산나트륨		0 ^{0.5}	2	
10	오이향 1	서울 63679	0 ¹	4	
11	오이향 2	FKA - 21752	0 ¹	4	
12	정제수		76	3,040	
합계			100%	4,000g	

②오이알콜음료(2 TYPE 알로에)

- 초안

NO	원,부재료명	규격	배합비율	소요량	비고
1	오이농축액	25Bx	5	200	
2	사과주스	Clear 72Bx	4	160	
3	알로에 파우더		4	160	
4	액상과당	F-55	13	520	
5	주정	95%	5 ³	212	
6	구연산	무수	0 ²	8	
7	비타민 - C		0 ²	8	
8	구연산나트륨		0 ⁰⁵	2	
9	Green Color	아진식연 No.7	0 ¹	4	
10	안식향산나트륨		0 ⁰⁵	2	
11	오이향 1	서울 63679	0 ¹	4	
12	오이향 2	FKA - 21752	0 ¹	4	
13	정제수		68	2,716	
합계			100%	4,000g	

사과주스 4%, 액상과당 13%, 구연산 0%

문제점 : ① 사과함량이 너무 높아 알로에 맛과 향이 없음.

② 단맛과 신맛이 너무 높아 와인의 풍미 없음.

대책 : 사과주스함량 4% → 2%

액상과당 13% → 10⁵

구연산 0² → 0¹로 조정하여 사과 맛을 줄이고 단맛, 신맛을 떨어뜨릴 계획임.

- 개선안

NO	원,부재료명	규격	배합비율	소요량	비고
1	오이농축액	25Bx	5	200	
2	사과주스	Clear 72Bx	2	80	
3	알로에 파우더		4	160	
4	액상과당	F-55	10 ⁵	420	
5	주정	95%	5 ³	212	
6	구연산	무수	0 ¹	4	
7	비타민 - C		0 ²	8	
8	구연산나트륨		0 ^{0.5}	2	
9	Green Color	아진식연 No.7	0 ¹	4	
10	안식향산나트륨		0.0 ⁵	2	
11	오이향 1	서울 63679	0 ¹	4	
12	오이향 2	FKA - 21752	0 ¹	4	
13	정제수		72 ⁵	2,900	
합계			100%	4,000g	

③오이알콜음료(3 TYPE 당근)

- 초안

NO	원,부재료명	규격	배합비율	소요량	비고
1	오이농축액	25Bx	5	200	
2	사과주스	Clear 72Bx	2	80	
3	당근주스		2	80	
4	액상과당	F-55	11	440	
5	주정	95%	5.3	212	
6	구연산	무수	0 ¹	4	
7	비타민 - C		0 ²	8	
8	펙틴		0.0 ²	0 ⁸	
9	구연산나트륨		0.0 ⁵	2	
10	안식향산나트륨		0.0 ⁵	2	
11	오이향 1	서울 63679	0 ¹	4	
12	오이향 2	FKA - 21752	0 ¹	4	
13	정제수		73 ^{0.8}	2,963 ²	
합계			100%	4,000g	

당근주스 함량 2%, 오이향1,2 각각 0¹ 첨가

문제점 : 당근주스맛이 약하고 오이향으로 인하여 당근와인 풍미 없음.

대책 : 당근주스 함량 2%→3%fh 조정

오이향을 0²%→0.0⁵%로 조정

- 개선안 1

NO	원,부재료명	규격	배합비율	소요량	비고
1	오이농축액	25Bx	5	200	
2	사과주스	Clear 72Bx	2	80	
3	당근주스		3	120	
4	액상과당	F-55	11	440	
5	주정	95%	5.3	212	
6	구연산	무수	0 ¹	4	
7	비타민 - C		0 ²	8	
8	펙틴		0.0 ²	0 ⁸	
9	구연산나트륨		0.0 ⁵	2	
10	안식향산나트륨		0.0 ⁵	2	
11	오이향 1	서울 63679	0.0 ⁵	2	
12	오이향 2	FKA - 21752	0.0 ⁵	2	
13	정제수		73 ^{0.8}	2,927 ²	
합계			100%	4,000g	

문제점 :당근주스 맛은 적당하나 오이향은 여전히 문제가 많음.

대책 : 오이향 삭제

- 개선안 2

NO	원,부재료명	규격	배합비율	소요량	비고
1	오이농축액	25Bx	5	200	
2	사과주스	Clear 72Bx	2	80	
3	당근주스		3	120	
4	액상과당	F-55	11	440	
5	주정	95%	5. ³	212	
6	구연산	무수	0 ¹	4	
7	비타민 - C		0 ²	8	
8	펙틴		0.0 ²	0 ⁸	
9	구연산나트륨		0.0 ⁵	2	
10	안식향산나트륨		0.0 ⁵	2	
11	오이향 1	서울 63679	-	-	
12	오이향 2	FKA - 21752	-	-	
13	정제수		73 ^{2.8}	2,931 ²	
합계			100%	4,000g	

④오이알콜음료(4 TYPE 토마토)

- 초안

NO	원,부재료명	규격	배합비율	소요량	비고
1	오이농축액	25Bx	5	200	
2	사과주스	Clear 72Bx	3	120	
3	토마토주스		5	200	
4	액상과당	F-55	11	440	
5	주정	95%	5 ³	212	
6	구연산	무수	0 ¹	4	
7	비타민 - C		0 ²	8	
8	펙틴		0.0 ⁵	2	
9	구연산나트륨		0.0 ⁵	2	
10	안식향산나트륨		0.0 ⁵	2	
11	오이향 1	서울 63679	0 ¹	4	
12	오이향 2	FKA - 21752	0 ¹	4	
13	정제수		70 ^{0.5}	2,782	
합계			100%	4,000g	

오이향 0²%, 사과주스 3%, 펙틴 0.0⁵%

문제점 : 사과주스함량이 너무 높아 토마토 와인 풍미 없음.

펙틴향이 너무 높아 과일 맛이 텁텁함.

오이향 당근와인과 마찬가지로 토마토주스와 맛의 조화가 안됨

대책 : 오이향 배제하고 펙틴함량 조정 0.0⁵% → 0.0²

사과주스함량 조정 3% → 2%

- 개선안

NO	원,부재료명	규격	배합비율	소요량	비고
1	오이농축액	25Bx	5	200	
2	사과주스	Clear 72Bx	2	80	
3	토마토주스		5	200	
4	액상과당	F-55	11	440	
5	주정	95%	5. ³	212	
6	구연산	무수	0 ¹	4	
7	비타민 - C		0 ²	8	
8	펙틴		0.0 ²	0 ⁸	
9	구연산나트륨		0.0 ⁵	2	
10	안식향산나트륨		0.0 ⁵	2	
11	오이향 1	서울 63679	-	-	
12	오이향 2	FKA - 21752	-	-	
13	정제수		71 ^{2.8}	2,851 ²	
합계			100%	4,000g	

⑤오이알콜음료(5 TYPE 레몬)

- 초안

NO	원,부재료명	규격	배합비율	소요량	비고
1	오이농축액	25Bx	5	200	
2	사과주스	Clear 72Bx	3	120	
3	레몬주스		5	200	
4	액상과당	F-55	13	520	
5	주정	95%	5.3	212	
6	구연산	무수	0 ¹	4	
7	비타민 - C		0 ²	8	
8	구연산나트륨		0.0 ⁵	2	
9	안식향산나트륨		0.0 ⁵	2	
10	오이향 1	서울 63679	0 ¹	4	
11	오이향 2	FKA - 21752	0 ¹	4	
12	정제수		68 ¹	2724	
합계			100%	4,000g	

액상과당 13%, 레몬주스 5%

문제점 : 레몬주스에 들어있는 당분과 액상과당 함량이 너무 높아 레몬와인 풍미가 부족.

대책 : 액상과당, 레몬주스 함량 조정

액상과당 13% → 10⁵

레몬주스 5% → 4% 조정

- 개선안

NO	원,부재료명	규격	배합비율	소요량	비고
1	오이농축액	25Bx	5	200	
2	사과주스	Clear 72Bx	2	80	
3	레몬주스		4	160	
4	액상과당	F-55	10 ^㉔	420	
5	주정	95%	5.3 ^㉓	212	
6	구연산	무수	0 ^㉑	4	
7	비타민 - C		0 ^㉒	8	
8	구연산나트륨		0.0 ^㉕	2	
9	안식향산나트륨		0.0 ^㉕	2	
10	오이향 1	서울 63679	0 ^㉑	4	
11	오이향 2	FKA - 21752	0 ^㉑	4	
12	정제수		72 ^㉔	2904	
합계			100%	4,000g	

나. 다양한 재료를 첨가한 저알콜 오이음료 개발을 위한 최종 spec

오이알콜음료는 알로에, 레몬, 당근, 토마토 등의 재료를 첨가하여 다양한 제품을 개발하였다. 첨가되는 과일 및 채소류의 종류에 따라 단맛, 신맛, 향 등을 개선하기 위해 액상과당, 구연산, 오이향 등의 혼합비율을 조정하였으며, 다양한 혼합비율로 제조된 알콜음료의 관능검사를 거쳐 5가지 알콜음료의 최종 혼합비율은 다음과 같다.

(1) 오이알콜음료(기본)

원·부재료명	규격	배합비율(%)	소요량(g)
오이농축액	25Bx	5	100
액상과당	F - 55	11	220
주정	95%	5.3	106
구연산	무수	0.05	1
비타민 C		0.2	4
구연산나트륨		0.05	1
Green color		0.1	2
안식향산Na		0.05	1
오이향1	서울	0.1	2
오이향2	FKA-21752	0.1	2
정제수		78.05	적량
합계		100%	2000g

(2) 오이알콜음료(알로에)

원·부재료명	규격	배합비율(%)	소요량(g)
오이농축액	25Bx	5	100
알로에주스		6	120
액상과당	F - 55	10.5	220
주정	95%	5.3	106
구연산	무수	0.05	1
비타민 C		0.2	4
구연산나트륨		0.05	1
Green color		0.1	2
안식향산Na		0.05	1
알로에향		0.2	4
정제수		72.55	적량
합계		100%	2000g

(3) 오이알콜음료(레몬)

원·부재료명	규격	배합비율(%)	소요량(g)
오이농축액	25Bx	5	100
레몬주스		6	120
액상과당	F - 55	10.5	210
주정	95%	5.3	106
구연산	무수	0.1	2
비타민 C		0.2	4
구연산나트륨		0.05	1
안식향산Na		0.05	1
레몬향		0.2	4
정제수		72.6	적량
합계		100%	2000g

(4) 오이알콜음료(당근)

원·부재료명	규격	배합비율(%)	소요량(g)
오이농축액	25Bx	5	100
당근주스		5	100
액상과당	F - 55	11	220
주정	95%	5.3	106
구연산	무수	0.05	1
비타민 C		0.2	4
펙틴		0.02	0
구연산나트륨		0.05	1
안식향산Na		0.05	1
정제수		73.33	적량
합계		100%	2000g

(5) 오이알콜음료(토마토)

원·부재료명	규격	배합비율(%)	소요량(g)
오이농축액	25Bx	5	100
토마토주스		6	120
액상과당	F - 55	11	220
주정	95%	5.3	106
구연산	무수	0.05	1
비타민 C		0.2	4
펙틴		0.02	0
구연산나트륨		0.05	1
안식향산Na		0.05	1
정제수		72.33	적량
합계		100%	2000g

다. 저 알콜 오이음료의 시제품



4. 오이절편 개발

오이절편을 제조하기 위해 산과 당의 종류 및 함량을 달리한 오이절편을 제조하여 관능적 기호도가 가장 좋은 하나를 선택하였다. 최종 선정된 배합비율로 당침조건 및 건조조건을 달리한 오이절편을 제조하여 당침조건 및 건조조건에 따른 일반성분 및 품질특성 평가, 관능적 특성 평가 및 생리활성 능력을 평가 비교 하였다.

가. 제조방법 및 배합비율

(1) 제조 배합비율

오이절편 제조를 위한 배합비율을 결정하기 위해 단맛과 신맛의 재료와 양을 달리하여 절편을 제조하였다. 단맛을 내기 위한 재료로는 설탕(대한제당 가는정백당)을, 신맛을 내기 위해 구연산 또는 식초(오뚜기 양조식초)를 이용하였고, 다양한 배합비율로 절편을 제조하여 설탕의 양과 구연산 및 식초의 양에 따른 단맛과 신맛의 정도를 관능검사를 통해 평가하였다. 절편의 다양한 배합비율은 Table 3과 같다

Table 3. 오이절편 제조 배합비

	A	B	C	D	E	F	G
설탕	20	20	25	25	30	30	30
구연산	2	1	2	1	2		
식초	-		-		-	20	10
식염	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
정제수	77.5	78.5	72.5	73.5	67.5	49.5	59.5
계	100	100	100	100	100	100	100

단맛은 설탕 20% 배합 보다 25%와 30%에서 기호도가 좋았고, 25%와 30%의 경우 기호도에 큰 차이를 나타내지 않았으므로 경제성을 고려하여 25%로 선정하였다. 신맛의 재료로 사용했던 식초는 그 양에 상관없이 식초냄새가 강하여 기호도가 매우 낮았다. 따라서 구연산을 신맛의 재료로 결정하였고 구연산 1%일 경우 신맛이 거의 느껴지지 않아 2%의 배합비율로 정하였다. 따라서 오이절편 제조를 위한 배합비율은 설탕 20%, 구연산 2%, 식염 0.5%로 Table 1의 C 타입으로 결정하였다.

(2) 제조 공정

오이절편 제조를 위한 일반적인 제조 공정은 Fig. 3과 같다.

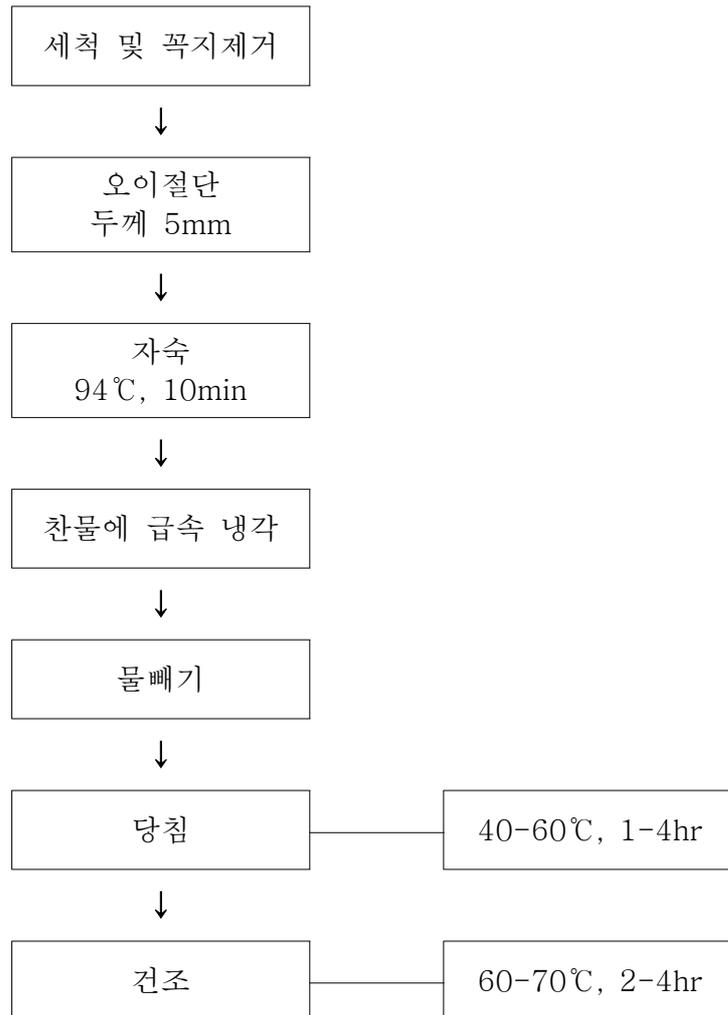


Fig. 5. 오이절편 제조공정도

나. 당침조건 정립

오이절편 제조를 위한 당침온도 및 당침시간을 결정하기 위해 앞서 정해진 제조배합비를 이용하여 다양한 당침조건으로 절편을 제조하였다. 당침 조건은 Table 4에 나타내었다.

관능검사를 통해(제1 협력과제) 당침조건에 따른 오이절편의 윤기, 오이향, 단맛, 신맛, 쫄깃한 정도에 대한 강도평가를 실시하였고, 정과의 색, 향, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도가 높게 평가된 A타입(40°C, 1hr)과 B타입(40°C, 2hr)의 당침조건을 선정하였다.

Table 4. 오이절편 제조를 위한 당침온도 및 시간

	당침조건	
	온도	시간
A	40℃	1hr
B		2hr
C		4hr
D	50℃	1hr
E		2hr
F	60℃	1hr

다. 건조조건 정립

오이절편 제조의 마지막단계인 건조조건을 정립하기위해 건조온도 및 시간을 달리하여 오이절편을 제조하였다. 선행제조되었던 제조배합비율과 당침조건에 대해 Table 과 같은 건조조건으로 오이절편을 제조하였고 관능평가를 실시하였다(제 1협력과제)

관능검사를 통해 건조조건에 따른 오이절편의 윤기, 오이향, 단맛, 신맛, 쫄깃한 정도에 대한 강도평가를 실시하였고, 정과의 색, 향, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도가 높게 평가된 건조조건을 오이절편 제조의 건조조건으로 결정하였다.

Table 5. 오이절편 제조를 위한 건조온도 및 시간

	당침조건	건조조건	
		온도	시간
A	40℃ 1hr	60	2hr
B			3hr
C	40℃, 2hr	60	2hr
D			3hr
E			4hr
F		70	2hr

술안주나 간식으로 이용가능함

라. 오이절편의 최종 제조조건

당침조건 및 건조조건을 달리하여 다양하게 제조한 오이절편에 대해 품질평가 및 관능평가를 실시하였고(제1 협동과제) 그 결과 최종 결정된 오이절편의 제조조건은 Table 1과 같다.

Table 6. 오이절편의 최종 제조조건

	배합율	
배합비율	설탕	25
	구연산	2
	식초	-
	식염	0.5
	정제수	72.5
	계	100
당침조건	40℃ 1hr	
건조조건	60℃ 3hr	

마. 오이절편의 시제품



5. 저당 오이잼 개발

소비자 기호충족과 제품 다양화를 위해 다양한 당을 이용한 오이잼을 제조하고, 빵잎 및 녹차분말의 첨가 등으로 기능성이 향상된 오이잼을 개발하였다. 당 종류를 달리한 오이잼에 대하여 품질특성 및 관능적 특성을 평가하였고 빵잎과 녹차 등 기능성물질이 첨가된 오이잼의 품질특성, 관능적특성 및 생리활성 등을 비교 평가하였다(제1 협동과제).

가. 제조방법 및 배합비율

(1) 잼 제조 배합비율

소비자의 기호도를 충족시킬수 있는 오이잼을 개발하기 위해 당의 종류 및 함량을 달리하여 오이잼을 제조하였고 그 배합비율은 Table 과 같다.

Table 7. 오이잼 제조 배합비

type	A	B	C	D	E	F
오이	50	50	50	50	50	50
설탕	49.35	39.35	39.35	39.35	38.35	38.35
저감미당	-	10	-	5	-	-
올리고당 (프락토올리고당50%)	-	-	10	5	10	10
빵잎분말	-	-	-	-	1	-
녹차분말	-	-	-	-	-	1
펙틴(HM pectin 64051)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
구연산	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
계	100	100	100	100	100	100

(2) 제조 방법

오이잼 제조를 위한 일반적인 제조 공정은 Fig. 6과 같다.

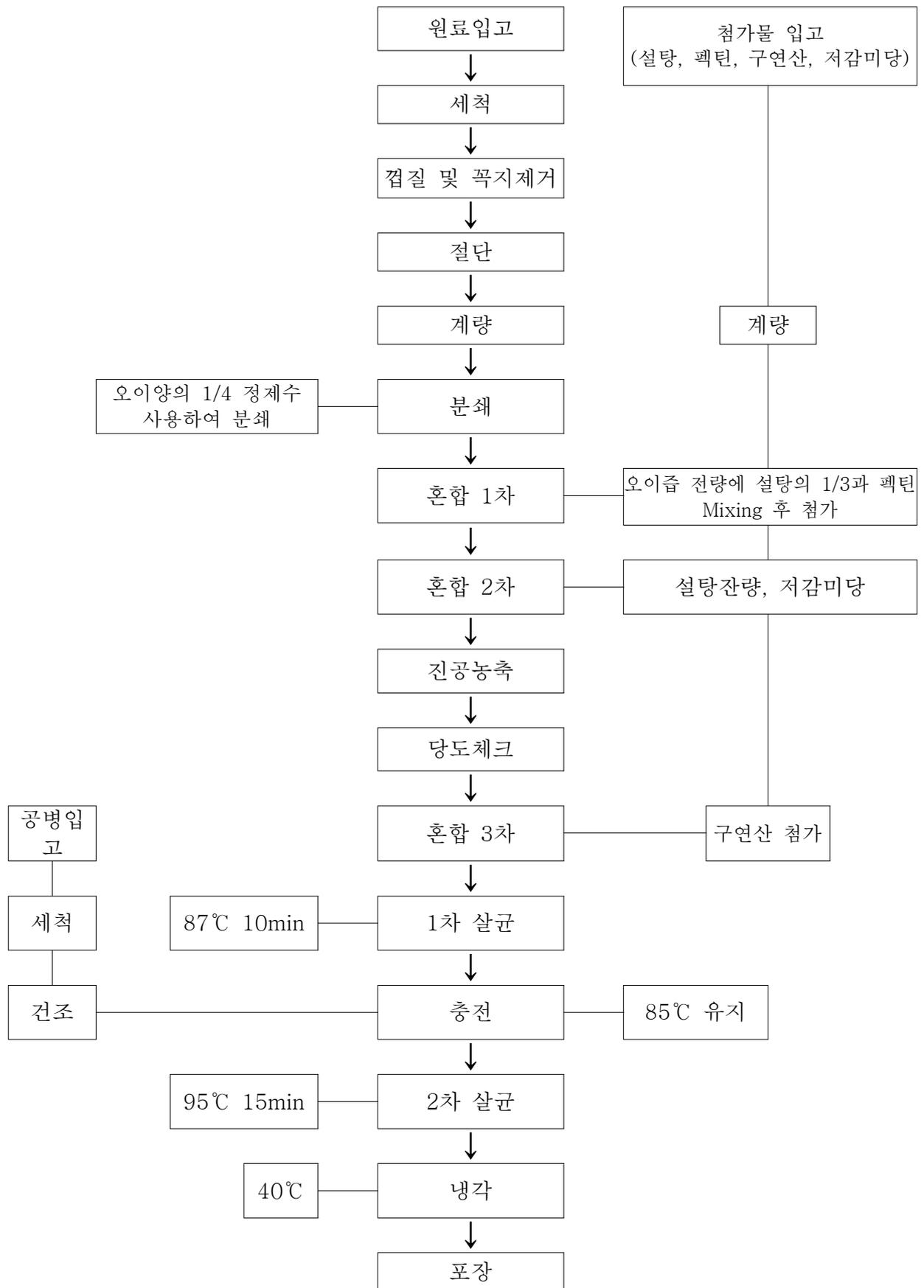


Fig. 6. 오이잼 제조 공정도

나. 오이잼 제조를 위한 당의 종류 정립

오이잼 제조를 위한 최적의 당 종류를 선택하기 위해 설탕, 저감미당, 올리고당, 그리고 저감미당과 올리고당의 혼합당을 이용하여 잼을 제조하였다. 다양한 당을 첨가한 오이잼의 품질특성 및 관능검사를 실시하였고(제1 협동과제) 당의 종류에 따른 오이잼의 색, 향, 맛, 조직감, 전반적인 기호도가 우수한 올리고당을 오이잼 제조용 당으로 최종 결정하였다.

다. 기능성물질을 첨가한 잼의 제조

고품질의 오이잼을 제조하기 위해 기능성이 강조된 오이잼을 제조하고자 하였고, 그 재료로서 빵잎분말 또는 녹차분말을 첨가하였다. 빵잎분말 또는 녹차분말을 첨가하지 않은 오이잼과 물성 및 관능적 특성등을 비교검토하였고(제1협동과제) 그 결과를 기능성잼 개발을 위한 기초자료로 이용하고자 하였다.

라. 저당 오이잼 시제품



6. 오이가공제품 개발을 위한 설비



- 제 1협력과제

1. 오이의 천연색소 추출 및 클로로필 함량 분석

가. 오이의 클로로필 함량분석

오이의 클로로필은 오이 10 g을 정용하여 acetone : methanol (1 : 1, v/v) 혼합용액을 가한 후 homogenizer로 마쇄하여 5℃ 암실에서 2시간 방치 후 여과하여 100 mL로 정용하였다. 동량의 petroleum ether와 10% NaCl용액으로 추출한 후 무수 무수 황산 나트륨으로 탈수 농축하여 0.2 µm membrane filter로 여과 분석하였다. 추출 여과액은 UV-vis Spectrophotometer(Shimadzu UV 1240, Japan)을 이용하여 634, 663nm로 흡광도를 측정하였으며, 다음과 같은 식에 의하여 클로로필의 농도를 계산하였다(1).

$$\text{Chlorophyll a(mg/L)} = 12.72 \text{ OD } 663 - 2.58 \text{ OD } 645$$

$$\text{Chlorophyll b(mg/L)} = 22.88 \text{ OD } 645 - 5.50 \text{ OD } 663$$

$$\text{Total Chlorophyll a(mg/L)} = 7.22 \text{ OD } 663 + 20.3 \text{ OD } 645$$

다데기 오이와 취청오이의 과피에 대한 클로로필 함량은 Table 2와 같다.

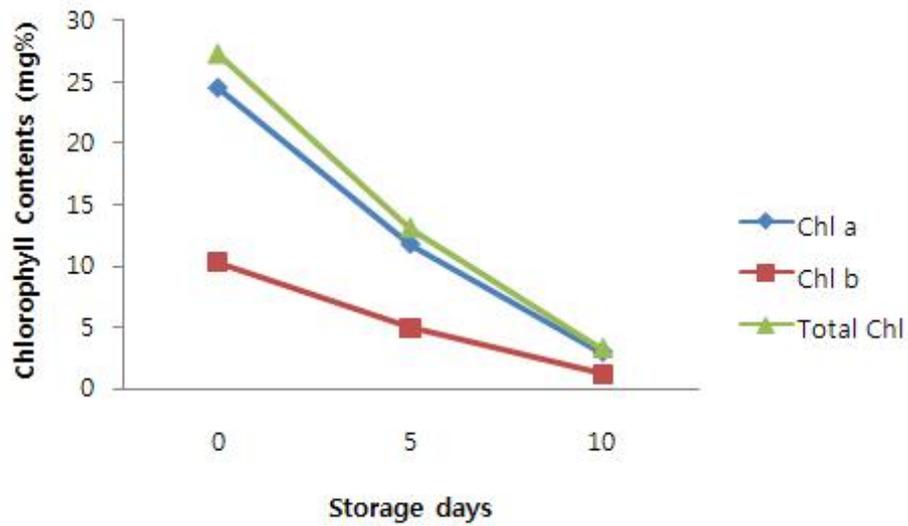
Table 8. Chlorophyll contents in cucumber extract by acetone

(mg %)

	Chlorophyll a	Chlorophyll b	Total Chlorophyll
Dadegi	21.77	9.45	24.78
Chichung	24.53	10.24	27.23

나. 저장기간에 따른 클로로필의 함량분석

클로로필의 함량은 저장기간에 따라 변화가 있었다. 즉 다데기 품종의 경우 저장전 총 클로로필의 함량이 21.77 mg%이었으나 저장 10일 이후에는 3.27mg%로 급격히 감소하는 경향을 보였으며, 취청오이도 비슷한 결과를 나타내어 저장 초기 27.33mg%으로 총 클로로필 함량이 높게 측정되어 다데기 오이에 비하여 녹색의 색상이 가지적으로도 매우 진하게 측정되었으나, 저장 10일 이후에는 3.26mg%으로 급감하는 경향을 보였다. 이와 같은 현상은 품질저하에도 영향을 미치며, 대량생산하여 제품에 이용할 경우 색소 안정도를 위한 연구가 실시되어야 할 것이다.



<Fig. 7> Change of the Chlorophyll contents in *Dadegi* cucumber extract by acetone during 10days storage

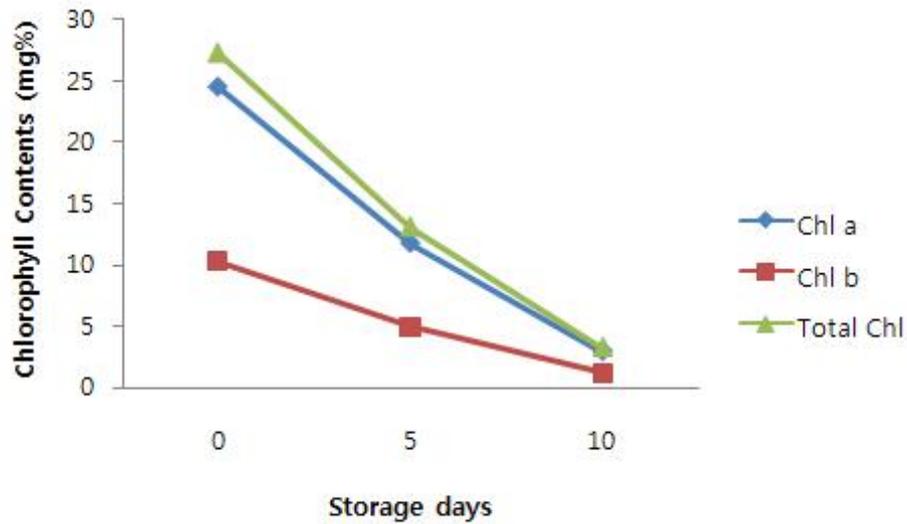
Chl a: Chlorophyll a

Chl b: Chlorophyll b

Total Chl : Total Chlorophyll

D: Dadegi

C: Chichung



<Fig. 8> Change of the Chlorophyll contents in Chichung cucumber extract by acetone during 10days storage

Chl a: Chlorophyll a

Chl b: Chlorophyll b

Total Chl : Total Chlorophyll

C: Chichung

다. 오이 색소의 다량 추출

오이에서 클로로필 색소를 추출하여 천연색소로 제품에 응용하고자 하였으나, 일반적인 용매 추출법을 이용한 결과, 클로로필 색소의 품질이 매우 저하 되었다. 또한 추출수율이 저조하여 오이의 부산물인 오이대, 오이잎을 이용하여 오이의 천연색소를 추출하고자 하였다.

오이 수확 후 줄기, 잎 부분을 수거하여, 파쇄후 오이와 아세톤 용매 1:20(w/w)로 혼합하여 추출하였다. 추출물은 1 μ m Glass Fiber Filter(Whatman)를 이용하여 오이 줄기 파쇄 여과액을 30분 동안 정제 시킨 후 상등액만을 여과하였다.



Fig. 9. 오이 줄기를 이용한 오이 추출액 제조 공정

2. 추출방법 및 추출 용매에 따른 오이추출물의 품질특성평가

가. 오이의 기능성 성분 최적 추출을 위한 용매별 추출

오이에 함유된 생리활성 물질을 가장 효율적으로 추출할 수 있는 용매를 선정하기 위하여 물, 메탄올, 에탄올, 아세톤, 에틸아세테이트, 클로로포름, 헥산 등 극성을 달리한 7종의 용매를 선택하여 오이 종류(취청, 다데기)별로 원료중량의 20배(w/v)로 첨가하고 30℃에서 120 rpm으로 3시간 진탕 추출하였다. 이것을 10,000 rpm으로 30분간 원심분리한 다음 여과하여 (Whatman No. 1) 일정량으로 정용한 후 분석용 시료로 사용하였다.

추출수율

오이의 생리활성 물질을 가장 효율적으로 추출하기 위한 용매를 선정하기 위하여 극성이 다른 7종의 용매를 사용하여 추출수율을 측정한 결과는 Table 1와 같다. 다데기 오이의 추출수율은 물, 메탄올 및 에탄올의 추출수율은 각각 46.2%, 32.4% 및 26.8%로 물 추출물이 가장 높은 수율을 보였으며 메탄올 및 에탄올 추출물보다 각각 1.4배 및 1.7배 더 높게 나타났다. 그 외 아세톤, 에틸아세테이트, 클로로포름, 헥산은 각각 0.4%, 1.0%, 0.4%, 0.2%로 낮은 추출 수율을 나타내었는데 오이의 성분은 비극성 용매에 잘 용출되지 않았기 때문인 것으로 여겨진다. 취청오이의 수율도 다데기 오이와 유사하였으며, 물추출물이 48.30%, 아세톤추출 수율이 0.42%로 다데기 오이에 비하여 다소 높게 측정되었으나, 유의적으로 차이는 없었다. Dong 등 (10)은 용매별 정향추출물의 항산화효과에 관한 연구에서 물, 에탄올 및 에테르로 정향을 추출하였을 때 각각의 추출수율은 물 34.7%, 에탄올 21.4%, 에테르 17.0%로 보고하였고 이 때

추출용매의 극성이 증가할수록 식물체에 존재하는 수용성 폴리페놀 화합물과 방향족 아민 등의 용출이 증가하여 결과적으로 극성용매에서의 추출수율이 높아 아민 등의 용출이 증가하여 결과적으로 극성용매에서의 추출수율이 높게 나타난 것이라고 보고하여 본 실험의 결과를 뒷받침해 주고 있다.

Table 9. The yield of cucumber extract by different solvents

(%)

Extract	Water	Methanol	Ethanol	Acetone	Ethyl acetate	Chloroform	Hexane
Dadegi	46.23	32.44	26.85	0.41	1.12	0.40	0.27
Chichung	48.30	31.06	24.30	0.42	1.78	0.12	0.18

나. 추출방법 및 추출용매에 따른 오이추출물의 색도평가

추출방법 및 추출용매별 오이 추출물의 색도는 색차계(color and color difference meter, Model No. CR-300, Minolta Co., Japan)로 측정하였다. 즉 명도를 나타내는 L(lightness)값, 적색의 정도를 나타내는 a(redness)값, 노란색의 정도를 나타내는 b(yellowness)값으로 나타내어 변화된 값을 비교하였다. 표준 평판의 색도는 L = 97.00, a = -0.60, b = 0.74이었다.

색도의 명도는 아세톤추출에 의한 대량 추출법에 의한 추출물의 명도가 가장 높았으며, b값도 가장 높게 측정되어 가시적으로 관찰한 결과인 녹색도가 선명한것과 일치하는 결과를 보였다. 오이와인에 첨가한 효소처리 추출물이 명도값과 b값이 낮은 것이 제품에 영향을 미치는 것으로 관찰되었다.



<Fig. 10> Cucumber extract by different method

Table 10. The Color Index of cucumber wine

	L	a	b
Water-Ex	65.22 ± 0.55 ^b	2.92 ± 0.03 ^b	18.69 ± 0.20 ^b
EtOH-Ex	60.64 ± 0.58 ^a	3.14 ± 0.18 ^b	17.80 ± 0.14 ^b
Acetone-Ex	64.63 ± 0.98 ^b	2.85 ± 0.15 ^b	18.51 ± 0.27 ^b
Enz-treated	63.04 ± 0.27 ^b	2.35 ± 0.02 ^c	15.46 ± 0.13 ^a

Dfferent letters are significantly different at $p < 0.05$.

다. 추출방법 및 추출용매에 따른 오이추출물의 생리활성 평가

오이의 용매별 추출물과 다량 추출방법인 효소처리에 의한 추출물의 항산화 활성을 다음과 같은 방법으로 비교하였다.

(1) 총 페놀 함량

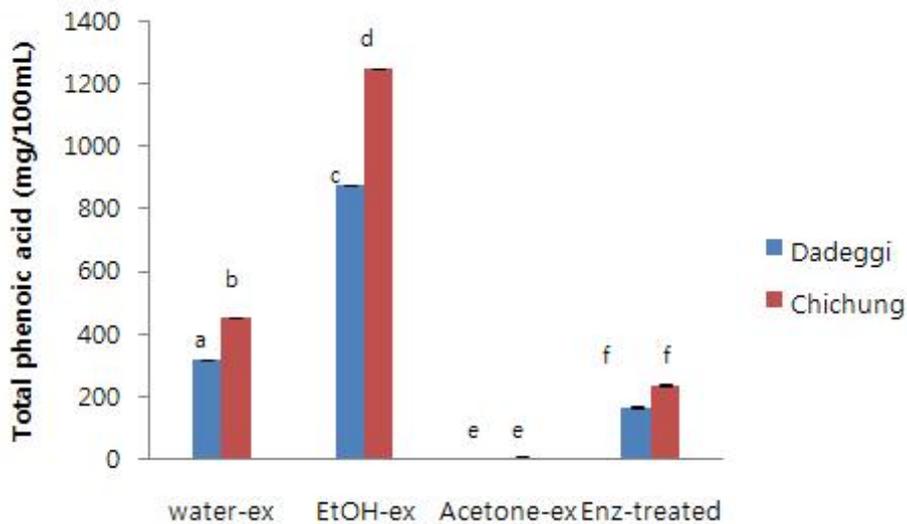
오이 용매별 추출물의 총페놀 함량추출물의 총 페놀 함량 측정은 AOAC의 Folin-Denis법(2)을 일부 변형하여 비색 정량하였다. 즉 오이 추출물 0.1ml에 2% Na₂CO₃ 2.0ml 넣고 2분간 실온에 정치한 후 50% Folin-ciocalieic(2N) 시약을 0.2ml 가하고 혼합하여 실온에서 30분 정치한 다음 750nm에서 흡광도를 측정하였다. quercetin을 mg/ml의 농도로 조제한 뒤, 표준곡선을 작성하여 계산하였고, 모든 처리는 3회 반복했다.

페놀성 화합물은 식물계에 널리 분포하며, 특히 2차 대사산물로 식물 내에 축적된다. 특히 페놀성 화합물들은 생체 내에서 다양한 생리활성을 나타내는 것으로 알려지면서 천연물로부터 항산화 물질을 추출하려는 연구가 다양한 각도에서 이루어지고 있다(11).

폴리페놀화합물 중 flavonoid는 ¹O₂나 O₂⁻와 반응하며 안정한 complex를 형성하여 이들의 소거작용을 가지고 있어 지질의 과산화에 대한 항산화제로 알려져 있다. 항산화 효과적인 측면에서 볼 때 총 페놀성 화합물의 함량과 항산화 효과와는 밀접한 관계(12)가 있기 때문에 총 페놀성 화합물의 함량이 보다 높은 품종이 항산화 효과도 우수하다.

오이의 추출방법에 따른 총폴리페놀 함량을 측정한 결과는 Fig. 5과 같았다. 다데기 오이의 물 추출액의 총폴리페놀 함량은 318.61 mg/100 mL 이었으며, 에탄올 추출액 874.43 mg/100 mL, 아세톤 추출액 5.80 mg/100 mL이었고 다량 추출을 위한 효소처리에 의한 추출액은 166.38 mg/100 mL이었다. 또한 취청 오이의 추출물의 총페놀 함량 EH한 에탄올 추출물에 887.32 mg/100 mL로 가장 높았으며, 다데기 오이와 유사한 경향을 보였다. . 따라서 본 실험에서는 에탄올로 추출하는 방법이 가장 효과적임을 시사하고 있다. 이러한 결과는 구기자를 물, 50% 에탄올 및 100% 에탄올로 추출한 경우 물 추출물에서 총폴리페놀 함량이 가장 높게 나타났다고 보고한 Shon 등(13)의 결과와 비슷한 경향을 나타내었다. 반면에, 오미자 추출물

의 생리활성에 관한 연구(14)에서는 에탄올 추출물이 물 추출물보다 페놀성 화합물의 함량이 높다고 보고하였고 경옥고의 추출물별 항산화에 관한 연구(22)에서는 클로로포름, 에탄올, 물 순으로 페놀성 화합물의 함량이 높다고 보고하여 본 실험의 결과와 다른 경향을 나타내었다. 폴리페놀은 식물체에 존재하는 다기능성 물질(15-17)로 분자 내에 하나 이상의 hydroxyl기를 가지고 있어서 수소 공여체로 작용하고 페놀구조의 공명안정화에 기여함으로써 항산화활성을 나타낸다(18). 또한 당이나 수용성 단백질이 폴리페놀의 hydroxyl기에 ether 결합으로 존재하는 경우가 많은데 이로 인하여 극성용매에 대한 용해성이 증가하여(13) 물, 메탄올 및 에탄올 추출액에서 높은 함량을 보인 것으로 여겨진다.



<Fig. 11> Total polyphenol contents of cucumber extract by different extract method
 Bars with different letters are significantly different at $p < 0.05$.

(2) 전자공여능(Electron donating activity) 측정

오이 추출물 0.5ml에 0.15mM DPPH 용액 3.5ml 가하여 잘 섞은 후 517nm에서 10분간 흡광도의 변화를 측정하여 다음과 같이 계산하여 나타내었다(3).

$$EDA (\%) = 100 - \left(\frac{A}{B} \times 100 \right)$$

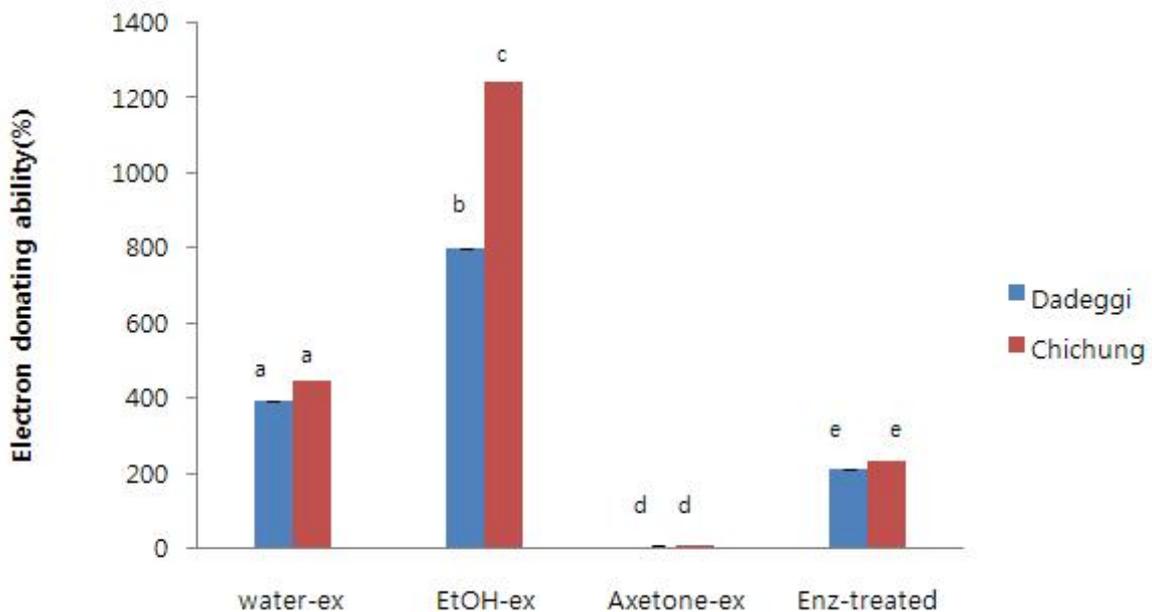
A : 시료 첨가군의 흡광도

B : 시료 무첨가군의 흡광도

전자공여능은 지질 과산화 반응의 연쇄반응에 관여하는 산화성 free radical에 전자를 제공하여 연쇄반응을 정지시킨다. 산화성 free radical은 인체 내에서 지질, 단백질 등과 결합하여 각종 질병

및 노화를 일으키는 척도가 되므로 free radical을 제거할 수 있는 항산화제를 식물에서 찾으려는 연구가 이루어지고 있다. 특히 DPPH(1,1-diphenyl-2-picryl hydrazil) radical 소거법은 항산화 물질의 전자공여능으로 인해 방향족 화합물 및 방향족 아민류에 의해 환원되어 짙은 자색이 탈색되는 정도를 나타내는 지표로 항산화능을 나타내는 척도가 된다고 알려져 있다(19). 이 때의 DPPH의 거동은 hydroxyl radical과 유사하여 free radical 소거 실험에 널리 활용된다(3).

추출방법을 달리하여 추출한 오이 추출액의 항산화능은 DPPH에 대한 전자공여능으로 측정하였고 그 결과는 Fig. 4와 같다. 취청오이의 물 추출액이 52.4%로 가장 높았고, 에탄올 추출액 37.61%, 효소처리에 의한 추출액이 23.74%로 나타나 물 추출액에 의한 전자공여능이 가장 높게 측정되었다. 또한 다데기 오이에 의한 전자공여능도 유사한 경향을 보였으며, 취청 오이와 달리 물추출물과 효소 처리 군이 49.47, 25.12%로 다소 높게 측정되는 경향을 보였다. 본 실험에서 전자공여능은 총폴리페놀 함량이 높은 물 추출물에서 가장 높게 나타날 것이라는 기대와 달리 물보다 극성이 낮은 메탄올 추출물에서 가장 높게 나타남으로써 폴리페놀 이외의 다른 성분이 관여하여 전자공여능을 타나낸 것으로 보인다. 다른 연구에서는 도토리가루 추출물의 전자공여능을 측정한 결과 물 추출물에서 가장 높았고 그 다음 75% 에탄올, 메탄올 순으로 측정되었다고 보고하였다(20). Dong 등(21)은 정향추출물의 DPPH 라디칼 소거능을 측정한 연구에서 총페놀함량이 가장 낮은 물 추출물에서 DPPH 라디칼 소거능이 가장 높게 나타나 총페놀함량과 DPPH 라디칼 소거능과는 상관관계가 없다고 보고함으로써 본 실험의 결과와 유사한 경향을 나타내었다.



<Fig. 12> Electron donating ability of cucumber extract by different extract method

Bars with different letters are significantly different at $p < 0.05$.

(3) SOD-liked 활성 측정

시험관에 Tris-HCl buffer 3ml, 0.2mM pyrogallol 0.2ml, 오이 추출물 0.2ml를 가하고 25℃에서 10분 방치한 후, 1N HCl 1ml를 첨가하여 반응을 정지시키고 420nm에서 흡광도를 측정하였다(4).

$$\text{SOD-liked activity (\%)} = 100 - \left(\frac{B}{A} \times 100\right)$$

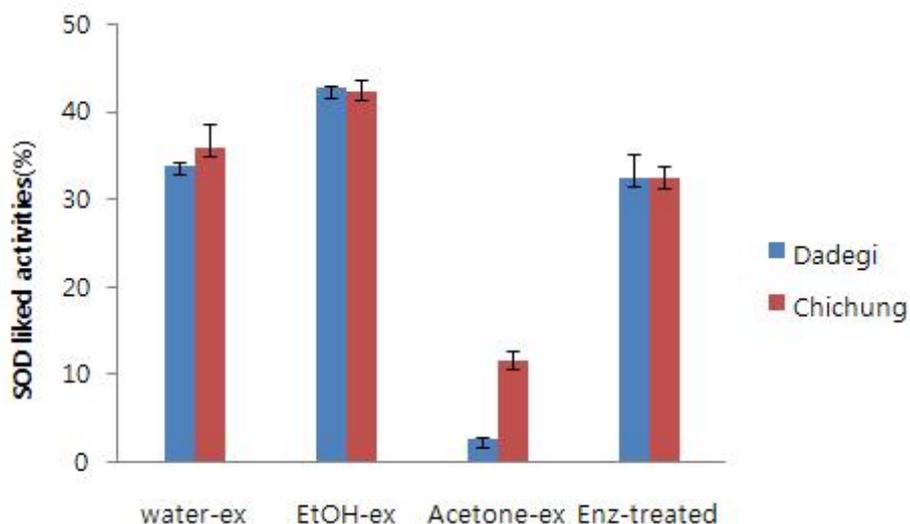
A : 시료 첨가군의 흡광도

B : 시료 무첨가군의 흡광도

생체 내 항산화 효소중의 하나인 superoxide dismutase는 세포내 활성산소를 과산화산소로 전환시키는 반응을 촉매하는 효소이며 SOD에 의해 생성된 과산화수소는 catalase 또는 peroxidase에 의해 물분자와 산소분자로 전환되는 중요한 효소 중에 하나이다($2O_2^- + 2H^+ \rightarrow H_2O_2 + O_2$)(22).

이러한 SOD와 유사한 역할을 하여 superoxide anion의 활성을 억제 시킬 수 있는 유사물질의 활성능을 측정한 결과,

용매별 마카 추출액의 SOD 유사활성을 측정한 결과는 Fig. 7과 같다. 전자공여능은 에탄올 추출물이 취청오이가 19.81%, 다데기 오이가 17.18%로 가장 높았으며, 물과 효소 처리 군의 순으로 나타났다. 아세톤 추출물의 SOD 유사활성은 51.25~6.54% 로 매우 낮게 측정되었다. SOD는 몸 안에 생성된 활성산소중의 하나인 superoxide anion radical($\cdot O_2^-$)을 산소분자와 과산화수소로 전환시키는 반응을 촉매하는 대표적인 항산화 효소이다(22). SOD 유사활성물질은 SOD와 유사한 역할을 하는 저분자 물질로 phytochemical에 속하며 식물체에 다량 존재하는 것이 밝혀졌다(23). 오이추출액의 SOD 유사활성을 다른 연구결과와 비교하여 볼 때 감초 35.63%, 연자육 28.70%, 구기자 21.27%보다는 낮은 활성이었고 결명자 17.73%, 천궁 18.47%, 복분자 13.20%와는 비슷한 정도임을 알 수 있었다(23).



<Fig. 13> SOD liked activities of cucumber extract by different extract method

Bars with different letters are significantly different at $p < 0.05$.

(4) Lecithin oxidation 저해활성 측정

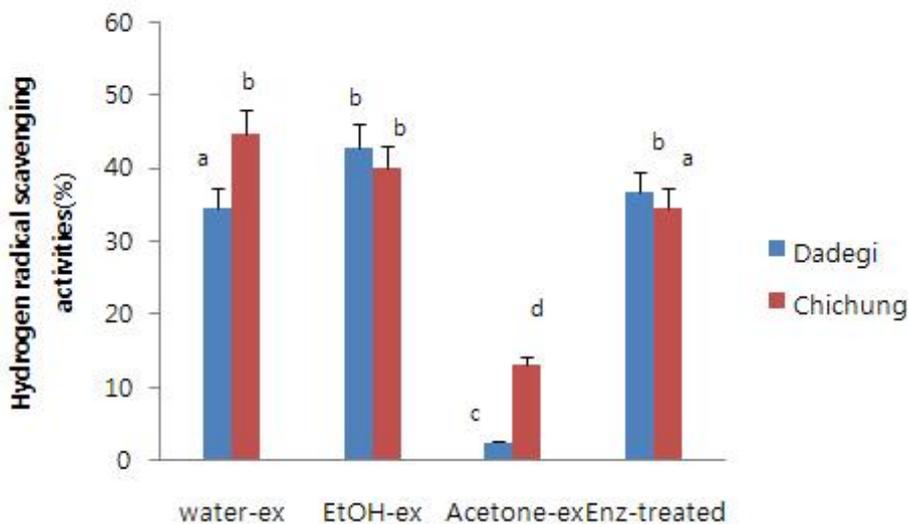
Chloroform 10ml에 egg yolk lecithin 1g을 녹인 후 각 시험관에 100 μ l씩 주입시킨 후, 질소가스로 용매를 제거하였다. 오이 추출물 0.1ml와 Tris-KCl buffer(0.01M Tris-HCl, 0.175M KCl(pH 7.4))에 2mM FeSO₄, 2mM ascorbic acid를 녹여 만든 용액을 각 시험관에 2ml를 가하여 37 $^{\circ}$ C water bath에서 2시간 동안 shaking 시켰다. 0.7% TBA 1ml, 1% phosphoric acid 3ml, 5mM EDTA 0.5ml를 가하여 100 $^{\circ}$ C에서 30분 동안 방치한 후, 냉각시켜 n-buthanol : pyridine(14 : 1) 4ml를 가한 후 원심분리(3000rpm, 10min)하여 532nm에서 흡광도를 측정하였다(5).

$$\text{Relative antioxidative effect (\%)} = \frac{B-A}{B} \times 100$$

A : 시료 첨가군의 흡광도

B : 시료 무첨가군의 흡광도

Egg yolk lecithin에 FeSO₄와 ascorbic acid를 첨가하면 활성산소종인 hydroxy radical이 생성되어 lecithin을 산화시켜 과산화지질을 유발하는 것으로 알려져 있다(5). 페놀성 화합물은 지방산의 산화 초기 생성물인 hydroperoxide와 기타물질과 반응하여 산화를 억제시키고(24), radical 생성 촉진 물질인 metal ion 즉, Fe 및 Cu와 쉽게 결합하여 macrophage나 free cells 상태에서 free radical의 생성을 감소시킨다고 보고 되었다(25). 레시틴 저해 활성도 유사한 위와 유사한 결과를 보여 취청오이 추출물이 다테기 오이추출물에 비하여 높게 측정되었으며, 취청오이의 추출물이 71.70%로 가장 높게 측정되었으나 품종간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다.



<Fig. 14> Antioxidative effects of cucumber extract by different extract method

Bars with different letters are significantly different at $p < 0.05$.

(5) Hydroxyl radical 소거활성 측정

시험관에 0.1mM FeSO₄/EDTA 용액 0.2ml, 10mM 2-deoxyribose 0.2ml, 오이 추출물 0.1ml와 0.1M phosphate buffer(ph 7.4) 1.3ml, 10mM H₂O₂ 0.2ml를 가하고, 37°C water bath에서 2시간 반응시킨 후 20% TCA(trichloroacetic acid)용액 1ml를 가하여 100°C에서 15분 가열한 후 급속히 냉각시켜 532nm에서 흡광도를 측정하였다(6).

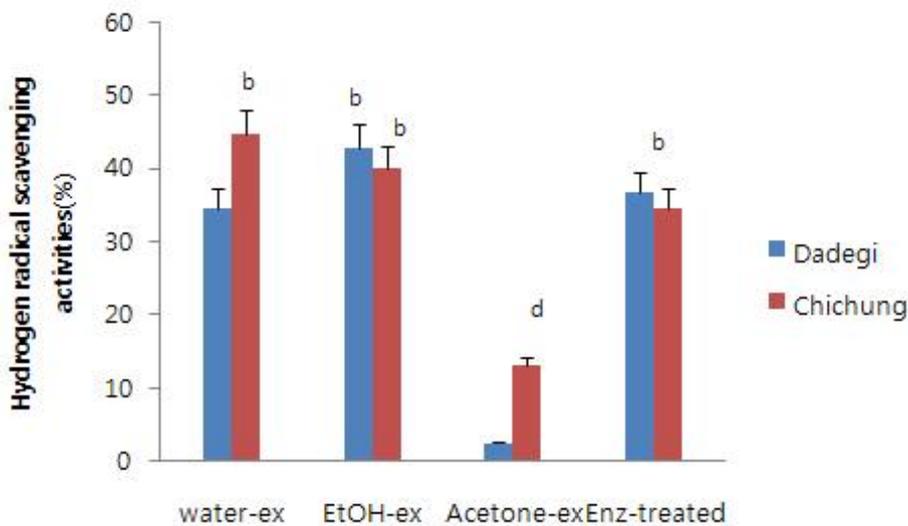
$$\text{Hydroxyl radical scavenging activity (\%)} = \frac{B - A}{B} \times 100$$

A : 시료 첨가군의 흡광도

B : 시료 무첨가군의 흡광도

H₂O₂는 과산화지질의 생성을 촉진하는 것으로 알려져 있으며, 과산화지질은 동맥경화, 뇌졸중 등과 같은 성인병의 원인이 되고, 간장의 세포막에 과산화지질을 증가시켜 세포의 기능이 저하되어 염증이 유발되며, 그 결과 간경화, 간염 등을 초래한다고 보고 되고 있다(26). Hydrogen radical 소거활성은 SOD에 의해 생성된 과산화수소를 peroxidase를 첨가하여 물과 산소분자로 환원시켜 최종적으로 산패를 억제시켜주는 능력을 측정하는 것이다(27).

Hydrogen radical 소거능을 추출방법에 의해 비교해 본 결과, 에탄올 추출물과 물 추출물이 두 품종별간 유사하게 높게 측정되었다. 또한 다른 항산화 활성을 비교한 결과들과 비교할 때 효소처리 군도 매우 높게 측정되어, 아세톤 추출물을 제외한 물, 에탄올 추출방법, 효소처리군 간의 hydrogen radical 소거능은 유사한 측정으로 높게 측정되었다.



<Fig. 15> Hydrogen radical scavenging activities(%) effects of cucumber extract by different extract method

Bars with different letters are significantly different at $p < 0.05$.

(6) Hydrogen radical 소거활성 측정

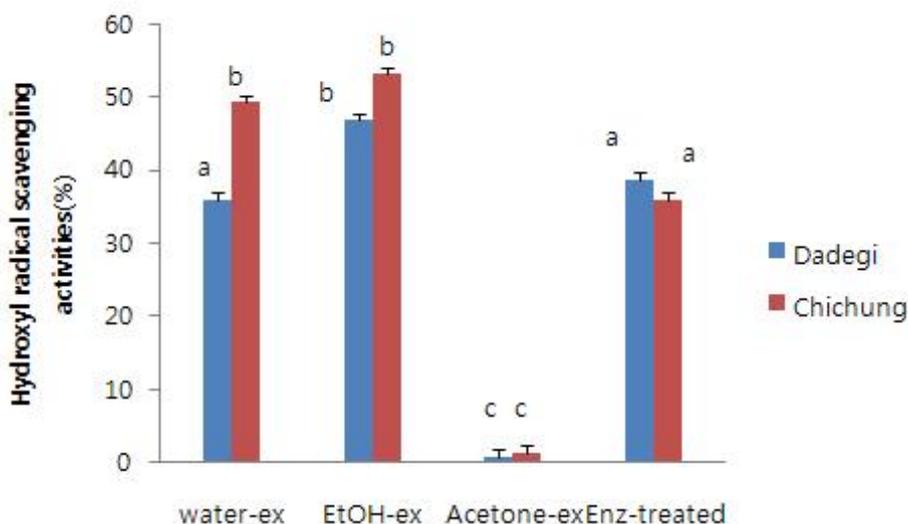
Hydrogen radical 소거활성은 Muller의 방법(7)을 변형하여 측정하였다. 시험관에 phosphate buffer 0.1ml, ethanol(시료 무첨가군) 또는 오이 추출물 0.02ml를 가한 후 1.0mM의 H₂O₂ 0.02ml를 가하고 5분 동안 방치한 후, 1.25mM ABTS [2,2' azinobis (3-ethylbenzthiazoline-6-sulfonic acid)] 0.03ml와 1U/ml peroxidase 0.03ml를 가하고 37°C water bath에서 10분간 반응시킨 후 405nm에서 흡광도를 측정하였다.

$$\text{Hydrogen radical scavenging activity (\%)} = \frac{B-A}{B} \times 100$$

A : 시료 첨가군의 흡광도

B : 시료 무첨가군의 흡광도

Hydroxyl radical(OH) 소거능은 2-deoxyribose oxidation method에 의해 측정하였다. Hydroxyl radical은 활성산소 중에서 반응성이 강하여 생체 산화에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다(28). Hydroxyl radical소거능을 두품종간, 추출방법간에 의하여 비교해 본결과, 취청오이의 에탄올 추출물이 52.47%로 가장 높았으며, 물 추출물이 48.64%이었다. 또한 유사한 경향으로 다데기 오이의 에탄올 추출물과 물추출물이 각각 46.23, 35.50%로 측정되었다. 효소처리군은 다데기 오이추출물이 39.23%로 높게 측정되었으나, 품종간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 아세톤 추출물의 hydroxyl radical 소거능은 두 품종간에서 가장 낮게 측정되었다.



<Fig. 16> Hydroxyl radical scavenging activities(%) effects of cucumber extract by

different extract method

Bars with different letters are significantly different at $p < 0.05$.

(7) Tyrosinase 저해효과 측정

Tyrosinase 저해효과 측정은 Wong 등(8)의 방법에 따라 측정하였으며, tyrosinase 조효소액은 mushroom tyrosinase를 50 mM sodium phosphate buffer(pH 7.0)에 용해하여 사용하였다. 효소활성의 측정은 10 mM catechol 용액 2.8 mL에 tyrosinase 조효소액 0.2 mL, 추출액 0.1 mL를 가하고 분광광도계를 사용하여 420에서 흡광도를 측정하였다. Tyrosinase에 대한 효소활성 저해 효과는 단위시간당 변화된 초기 흡광도의 변화 값을 측정하여 다음 식에 의해 계산하였다.

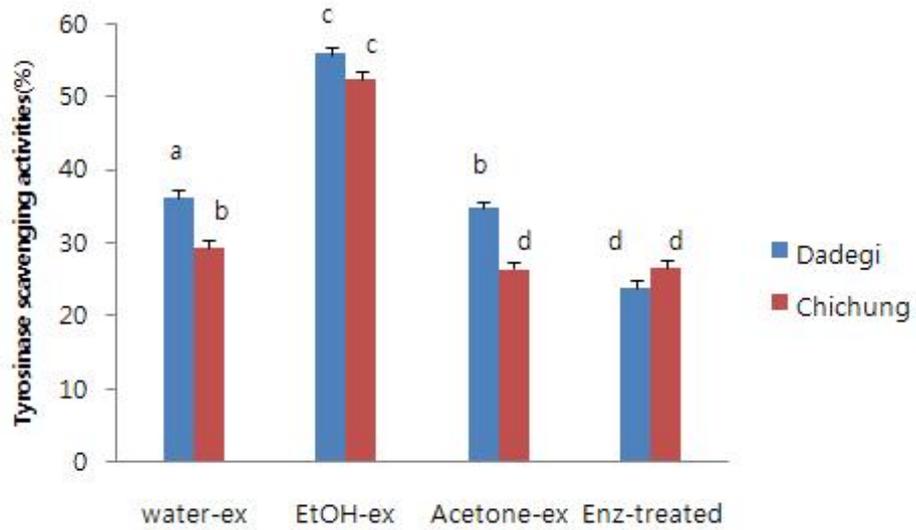
$$N(\%) = (1 - \frac{A-C}{B}) \times 100$$

A : 효소액 첨가구의 흡광도 변화값

B : 효소액 대신 buffer 첨가구의 흡광도 변화값

C : 추출물 대신 증류수 첨가구의 흡광도 변화값

Tyrosinase는 식물체, 미생물, 포유류 등에 있어 멜라닌을 생합성에 있어 속도 결정 단계를 조절하는 효소이다(29). 동물에 있어서 멜라닌(melanin)합성의 이상에 따라 백반과 색소 침착 과도와 같은 비정상적인 멜라닌 착색을 유발하며, 나아가서 피부암을 유발하기도 한다(30). 즉 미백물질의 탐색에 있어 tyrosinase를 저해하는 물질에 대한 연구는 핵심요소이다. Fig. 11은 추출방법에 따른 오이추출물의 tyrosinase의 catechol 에 대한 산화 갈변화 억제 효과를 측정한 결과이다. 에탄올추출물이 가장 높은 tyrosinase에 대한 저해작용을 나타내어 다테기 추출물이 56.67%로 측정되었다. 또한 물추출물과 아세톤추출물이 유사한 경향을 보였다. 비교물질인 1% 및 0.1% 의 L-ascrobic acid 의 tyrosinase 저해 활성은 각각 99.94, 43.20%로 높은 활성을 보여, 0.1% ascorvic acid와 비교할 때 tyrosinase 저해 활성이 유사하여, 오이추출물의 미백효과가 우수할것으로 예상된다. 따라서 오이추출물의 경우 tyrosinase 저해 활성이 L-ascrobic acid 보다 낮게 나타났지만 어느 정도의 활성을 보이고 있으므로 추출 시 시료양이나, 추출물의 농도를 좀 더 높여준다면 항산화 능력에 대한 이용가능성을 높일 수 있을 것으로 판단되어진다



<Fig. 17> Tyrosinase scavenging activities(%) effects of cucumber extract by different extract method

Bars with different letters are significantly different at $p < 0.05$.

3. 저알콜 오이음료의 제조방법에 따른 품질특성 평가

- 알콜음료 시작품의 품질특성 평가

가. 일반 성분

f오이알콜음료의 일반 성분은 AOAC 방법(2)에 따라 정량하였다. 즉, 수분 함량은 105℃ 5시간 건조법으로, 조단백질 함량은 Kjeldhal법으로 측정하였으며, 조지방은 Soxhlet법 그리고 조회분은 550℃ 직접 회화법으로 측정하였다.

오이알콜음료의 일반성분을 분석한 결과 다음 표 3와 같았다. 즉, 수분함량은 87.75%이었으며, 조지방, 조단백, 조회분은 각각 4.95, 0.15, 0.47%이었다. 오이의 재배시기, 재배조건, 저장 등에 따라 원료오이간의 함량차이가 있을 것으로 판단된다.

Table 11. Proximate composition of cucumber wine

Proximate composition	Contents(%)
Moisture	87.75
Crude protein	4.95
Crude fat	0.15
Carbohydrate	6.68
Ash	0.47

나. 오이 알콜음료의 이화학적 특성

오이알콜음료의 총당함량은 Phenol-H₂SO₄(9) 따라 오이알콜음료를 2,000배 희석한 시료 1mL에 5% phenol 1mL와 진한 황산 5mL를 가한 뒤 상온에서 30분 방치 후에 spectrophotometer를 이용하여 470nm에서 측정하였다. 표준 물질로는 포도당을 이용하여 동일한 방법으로 측정하였다.

오이알콜음료의 알콜함량은 시료 100mL를 증류한 후 15℃에서 주정계(하이드로메타,대광)를 이용하여 측정하였다

오이 알콜음료의 이화학적 특성을 측정한 결과는 다음 표 4와 같다. 오이알콜음료의 총 고형분 함량은 13.04°Brix 이었으며, 적정산도는 0.64%이었고, pH는 4.26이었다. 총당의 함량은 10.19%로 측정되었으며, 15℃에서 주정계에 의한 알코올 함량을 측정한 결과는 10.21%이었다.

알코올 발효를 위하여 설탕 등을 첨가하여 24°Brix 정도로 보당하여 조정하는 주류제조법들과 비교할 때, 총당의 함량이 매우 낮으나, 본 연구의 개발제품이 저알콜음료인 점과 오이 알콜음료의 맛을 달리하기 위해 첨가하는 부재료의 종류가 다른 점을 고려할 때 관능평가를 반영한 적절한 알콜 및 당의 농도가 조절되어야 할 것이다.

Table 12. Physicochemical characteristics of cucumber wine

Physicochemical characteristic	
Soluble solid content(°brix)	13.04
pH	4.26
Titrateable acidity (as citrate %)	0.64
Total sugar (%)	10.19
Alcohol contents(%)	10.2

다. 오이 알콜음료의 색도 측정

오이알콜음료의 색도는 색차계(color and color difference meter, Model No. CR-300, Minolta Co., Japan)로 측정하였다. 즉 명도를 나타내는 L(lightness)값, 적색의 정도를 나타내는 a(redness)값, 노란색의 정도를 나타내는 b(yellowness)값으로 나타내어 변화된 값을 비교하였다. 표준 평판의 색도는 L = 97.00, a = -0.60, b = 0.74이었다.

추출용매별 오이추출물의 색도와 비교했을 때 효소처리 추출액의 명도값(L값)과 b값이 낮게 나타났던 결과는 효소처리 추출물이 첨가된 알콜음료의 명도값(L값)과 b값에 향을 미치는 것으로 관찰되었다.

Table 13. The Color Index of cucumber wine

	L	a	b
Cucumber wine	59.83 ± 1.30 ^a	2.05 ± 0.13 ^a	15.30 ± 0.17 ^a
Enz-treated	63.04 ± 0.27 ^b	2.35 ± 0.02 ^c	15.46 ± 0.13 ^a

Different letters are significantly different at $p < 0.05$.



<Fig. 18> Cucumber wine

- 저알콜 오이음료의 다양한 원료 배합에 따른 품질특성 평가

가. 일반적 특성 평가

(1) pH, 당도, 알콜

오이음료의 pH는 pH meter (Model 340, Mettler-Toledo GmbH Schwezenbach, Switzerland)를 이용하여 5회 반복하여 측정하였다.

오이음료의 당도는 굴절계 (Refractometer, ATAGO ATC-1, Japan)을 사용하여 5회 반복 측정하였고 brix(%)로 표시하였다.

알콜함량은 15℃에서 검정한 100ml 메스플라스크의 눈금까지 취하고 이것을 약 300~500ml 플라스크에 옮긴 다음 이 메스플라스크를 약 15ml의 물로 2회 씻은 액을 플라스크에 합치고 냉각기에 연결한 다음 메스플라스크를 받는 용기로 하여 증류한다. 유액이 70ml(소요시간은 약 20분 내외)가 되면 증류를 중지하고 물을 가하여 15℃에서 메스플라스크의 눈금까지 채운 다음 잘 흔들어 실린더에 옮긴 후 15℃에서 주정계를 사용하여 측정하였다.

Table 14. 다양한 원료를 배합한 저알콜 오이음료의 일반적 특성

	pH	당도(Brix(%))	알콜(%)
기본형	4.57±0.01	11.13±0.81	4.5 ± 0.00
알로에형	4.54±0.01	11.97±0.06	4.2 ± 0.00
레몬형	4.36±0.02	12.00±0.00	4.4 ± 0.01
당근형	4.62±0.01	12.00±0.00	4.6 ± 0.02
토마토형	4.54±0.01	12.40±0.00	4.6 ± 0.01

(2) 색도

색도(CIE value)는 colorimeter(Chroma meter DP-400, Minolta, Japan)를 사용하여 명도(lightness)를 나타내는 CIE L* 값, 적색도(redness)를 나타내는 CIE a* 값과 황색도(yellowness)를 나타내는 CIE b* 값을 측정하였다. 이때의 표준색은 L* 값은 +97.83, a* 값은 -0.43, b* 값은 +1.98인 백색 표준판을 사용하였다.

Table 15. 다양한 원료를 배합한 저알콜 오이음료의 색도

	L-value	a-value	b-value
기본형	51.93±1.04	-4.39±0.03	16.71±0.29
알로에형	50.10±1.19	-4.38±0.08	17.06±0.17
레몬형	53.19±0.84	-1.89±0.06	9.72±0.17
당근형	46.17±1.22	5.65±0.05	15.05±0.10
토마토형	48.54±0.25	0.87±0.02	14.68±0.14

나. 관능적 특성 평가

호서대학교 식품영양학과 대학생 및 대학원생 20명(여자 12명, 남자 8명)을 대상으로 오이음료의 관능검사를 실시하였다. 시료는 냉장고에서 보관하면서 관능검사 실시전 실온에서 30분간 방치 한 후 종이컵에 담아 제공하였으며 평가 사이에 입을 헹글 수 있도록 정수한 물과 함께 제시하였다. 다양한 원료를 첨가한 알콜음료에 대하여 기호도 검사를 실시하였고, 술맛의 강도를 검사하였다. 기호도 검사는 외관, 향, 맛, 후미, 전반적인 기호도에 대하여 각각 9점 척도로 평가하였다.

다양한 재료를 첨가하여 저알콜 오이음료를 제조했을때 기본형에 비해 알로에나 레몬을 첨가한 경우 외관, 향, 맛, 전반적기호도 등에서 기호도가 높게 평가되었다.

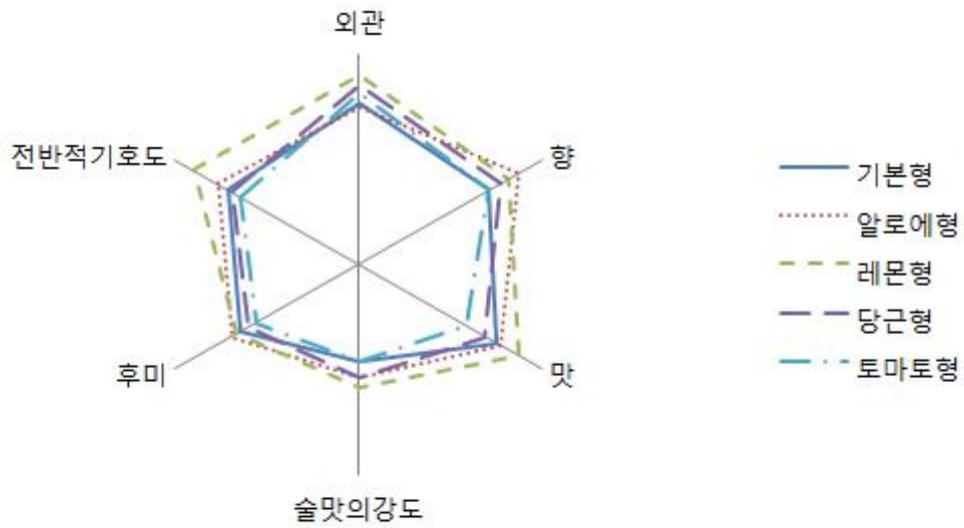


Fig. 19. 다양한 원료를 배합한 저알콜 오이음료의 기호도 검사



저알콜 오이음료의 시제품

다. 생리활성 평가

(1) DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 활성산소 소거능력

DPPH 라디칼에 대한 소거활성은 Bios(1958)의 방법으로 측정하였다. 0.125mM DPPH(α , α -diphenyl- β -picrylhydrazyl) 에탄올 용액을 제조하여 여과한 후 냉장 보관하여 사용하였다. DPPH 용액 4ml에 0.1mg/ml로 제조한 시료 1ml를 가하여 10초간 혼합하고, 30분 후에 525nm에서 흡광도를 측정하였다. 시료를 처리하지 않은 대조군의 흡광도와 비교하여 수소전자공여능(Electron donating ability)을 계산하였다.

$$* \text{EDA}(\%) = \left(1 - \frac{\text{sample첨가 흡광도}}{\text{sample미첨가(control) 흡광도}} \right) \times 100$$

알로에, 레몬, 당근, 토마토를 첨가하여 저알콜 오이음료를 제조한 경우, 첨가하지 않은 기본형에 비해 높은 활성산소 소거능을 타내는 것으로 측정되었다.

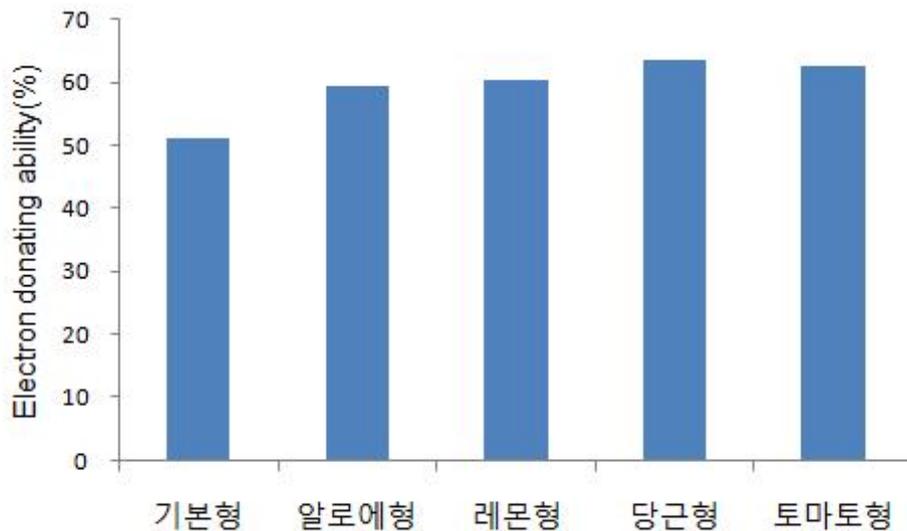


Fig. 20. 다양한 원료를 배합한 저알콜 오이음료의 DPPH radical 소거능

(2) 철이온 흡착력 측정 (Iron chelating activity)

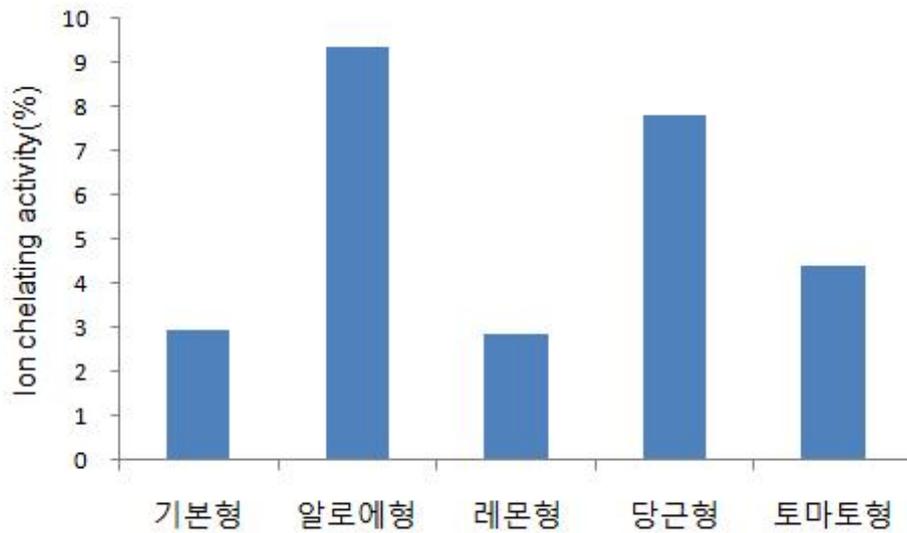


Fig. 21. 다양한 원료를 배합한 저알콜 오이음료의 철이온 흡착력

(3) Total polyphenol 함량

개발 제품의 총 Polyphenol 함량은 Folin-Denis 방법으로 비색 정량하였다. 10배로 희석한 개발제품을 시료로 사용하였고, 시료 1ml에 2% Na₂CO₃용액 2ml 혼합하여 실온에서 3분간 방치한 후 1N Folin 시약 1ml를 혼합하여 실온에서 30분간 정치한 후 750nm에서 흡광도를 측정하였다. 총 Polyphenol 함량은 catechine을 표준물질로 하여 환산하였고 희석배수를 고려하여 계산하였다.

알로에, 레몬, 당근, 토마토를 첨가하여 저알콜 오이음료를 제조한 경우는 첨가하지 않은 경우보다 4가지 형태 모두 더 높은 polyphenol 함량을 나타내었다.

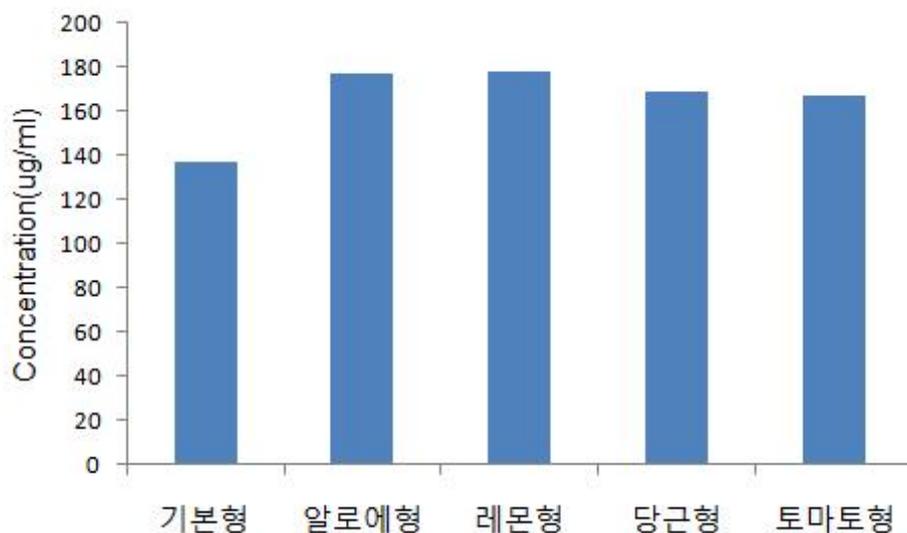


Fig. 22.. 다양한 원료를 배합한 저알콜 오이음료의 polyphenol 함량

(4) 혈전용해 활성 측정

오이알콜음료의 혈전용해 활성측정은 Fayek 등(31)의 방법을 이용하여 측정하였다. 0.6% fibrin in 0.1M sodium phosphate buffer(pH7) 용액에 시료를 첨가하고 40℃에서 10분간 반응시켰다. 0.4M TCA 요액을 넣고 상온에서 30분 동안 두어 반응을 정지시킨 후 여과하여 여액의 일정량을 취하고 여기에 0.4M Na₂CO₃, 1N folin reagent를 순서대로 넣어 상온에서 30분간 반응시킨 후 660nm에서 흡광도를 측정하였다.

저알콜 오이음료 중 당근을 첨가한 경우 가장 높은 혈전용해 활성을 나타내었다.

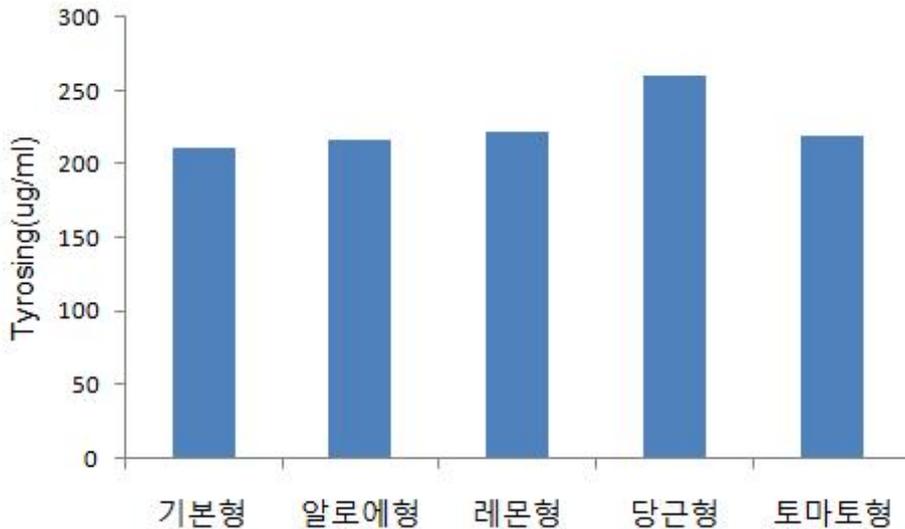


Fig. 23. 다양한 원료를 배합한 저알콜 오이음료의 혈전용해능

4. 오이절편의 제조방법에 따른 품질특성 평가

오이절편 제조조건 확립을 위한 다양한 품질특성 검사를 시행하기에 앞서 검사 대상의 시료를 선정하였다. 기호도가 크게 떨어지는 제품에 대한 품질평가는 무의미하고, 또한 제품개발을 위한 관능검사시 혼란을 줄수 있으므로 최종 4개의 시료를 선정하였다.

당침조건에 따른 시료들을 관찰한 결과 당침온도가 높을수록 색감이 육안으로 식별이 가능할 정도로 누렇게 변색되고 질감이 무르게 나타나 다른 제품들과 비교시 확연한 차이를 보였으므로 품질 특성 평가를 위한 시료에서 제외시켰다.

또한 건조조건에 따른 시료들의 경우 건조 온도가 높은 절편의 색이 누렇게 변색되었고, 1시간동안 당침과정을 거친 A시료의 경우 확연한 질감저하를 보였으므로 분석용 시료에서 제외시켰다. 최종 품질 평가용 시료는 Table16, 17과 같다.

Table. 16 오이절편 제조를 위한 당침온도 및 시간

	A	B	C	D	E(제외)	F(제외)
당침온도	40℃	40℃	40℃	50℃	50℃	60℃
당침시간	1hr	2hr	4hr	1hr	2hr	1hr

Table 17. 오이절편 제조를 위한 건조온도 및 시간

	A(제외)	B	C	D	E	F(제외)
당침조건	40℃,1hr	40℃,1hr	40℃,2hr	40℃,2hr	40℃,2hr	40℃,2hr
건조온도	60℃	60℃	60℃	60℃	60℃	70℃
건조시간	2hr	3hr	2hr	3hr	4hr	2hr

가. 일반적 특성 평가

(1)수분함량, pH, 당도

오이절편의 수분 함량은 상압가열건조법으로 측정하였다. 수분분석을 위한 칭량접시를 미리 가열하여 항량(W₀)이 되게 하고 여기에 시료를 넣은 후 칭량접시와 시료의 무게(W₁)을 측정한 후 건조기에 넣어 건조하였다. 건조한 후 데시케이터에서 약 30분간 방랭하여 1차 무게를 측정하고 다시 건조하여 항량이 될 때까지 같은 조작을 반복한 후 무게(W₂)를 측정하여 수분함량을 계산하였다.

$$\text{수분(\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100$$

·W₀ : 칭량 접시 무게(g)

·W₁ : 칭량 접시와 검체 무게 (g)

·W₂ : 건조 후 칭량 접시와 시료 무게 (g)

당침시간이 길수록 수분함량은 낮았고, 당침 온도가 높으면 수분함량이 낮았다. 건조시간이 길수록 수분함량은 낮게 나타났고, 건조시간이 같아도 1시간 당침보다 2시간 당침했을때 수분함량이 더 낮았다.

시료의 pH는 pH meter (Model 340, Mettler-Toledo GmbH Schwezenbach, Switzerland)를 이용하여 3회 반복하여 측정하였다.

오이절편의 당도를 측정하기 위하여 시료 2 g을 취하여 증류수 18 ml를 첨가한 후, 마쇄하여 사용하였다. 당도를 굴절계 (Refractometer, ATAGO ATC-1, Japan)을 사용하여 측정하였

고 brix로 표시하였다. 당침시간이 길어질수록 오이절편의 당도는 증가하였고, 당침온도에도 영향을 받아 40도에서 1시간 보다 50도에서 1시간동안 당침한 경우 당도가 더 높았다.

Table 18. 당침조건에 따른 오이절편의 일반적 특성

	수분	pH	당도
당침40-1	65.27 ±1.03	2.95 ±0.03	25.83 ±0.29
당침40-2	55.19 ±5.92	3.00 ±0.03	29.67 ±0.29
당침40-4	53.48 ±3.93	2.85 ±0.04	34.83 ±0.29
당침50-1	49.13 ±1.46	2.81 ±0.02	42.50 ±0.00

Table 19. 건조조건에 따른 오이절편의 일반적 특성

	수분	pH	당도
당침40-1:건조60-3	65.27 ±1.03	2.95 ±0.03	25.83 ±0.29
당침40-2:건조60-2	73.82 ±2.65	3.19 ±0.05	19.50 ±0.50
당침40-2:건조60-3	55.19 ±5.92	3.00 ±0.03	29.67 ±0.29
당침40-2:건조60-4	34.18 ±3.17	2.56 ±0.03	47.17 ±0.29

(2)색도

색도(CIE value)는 colorimeter(Chroma meter DP-400, Minolta, Japan)를 사용하여 명도(lightness)를 나타내는 CIE L* 값, 적색도를 나타내는 CIE a* 값과 황색도(yellowness)를 나타내는 CIE b* 값을 측정하였다. 이때의 표준색은 L*-값은 +97.83, a*-값은 -0.43, b*-값은 +1.98인 백색 표준판을 사용하였다.

당침시간이 4시간인 경우 1-2시간 당침했을때보다 L값이 낮았다.

건조시간은 2시간인 경우 황색도를 나타내는 b 값이 가장 낮게 나타났는데, 건조가 덜 되어 수분이 많은 상태에서 산에 의한 변색이 진행된 것으로 여겨진다.

Table 20. 당침조건에 따른 오이절편의 색도

	L	a	b
당침40-1	64.80 ±2.77	-3.38 ±0.40	14.54 ±2.17
당침40-2	64.30 ±3.45	-3.75 ±0.46	16.90 ±2.51
당침40-4	57.86 ±1.64	-3.28 ±0.52	16.29 ±1.99
당침50-1	63.59 ±3.94	-3.40 ±0.60	15.44 ±2.05

Table 21. 건조조건에 따른 오이절편의 색도

	L	a	b
당침40-1:건조60-3	64.80 ± 2.77	-3.38 ± 0.40	14.54 ± 2.17
당침40-2:건조60-2	58.35 ± 1.20	-2.94 ± 0.46	7.43 ± 0.93
당침40-2:건조60-3	64.30 ± 3.45	-3.75 ± 0.46	16.90 ± 2.51
당침40-2:건조60-4	66.99 ± 3.97	-3.04 ± 0.50	16.95 ± 2.98

나. 물성 평가

조직감은 Texture analyer (TA-XT2i, Stable Micro Systems, England)를 이용하여 측정하였다. 절편을 plate 중앙에 평행하게 놓고 두 번 찢러 나타난 curve를 이용하여 분석·계산하여 경도(hardness, kg), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 검성(gumminess, kg), 씹음성(chewiness, kg) 등을 구했다. 이때의 분석 조건은 maximum load 2 kg, head speed 2.0 mm/sec, probe (Φ 0.25 mm spherical probe), force 10 g으로 설정하였다. 당침시간이 길어질수록 경도가 증가하였고, 40도에서 당침보다 50도에서 당침한 경우 경도가 더 높았다.

Table 22. Condition of texture analyser

Test type	Texture profile analyser
Pre test speed	5.0 mm/s
Test speed	1.0 mm/s
Post test speed	1.0 mm/s
Distance	2 mm
Time	3.0 sec

Table 23. 당침조건에 따른 오이절편의 물성특성

정과	Hardness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
	g				
당침40-1	104.32	1.634	0.697	72.45	121.35
당침40-2	119.65	1.240	0.664	78.82	97.39
당침40-4	132.21	1.298	0.664	87.95	117.53
당침50-1	134.98	1.240	0.597	81.72	105.87

Table 24. 건조조건에 따른 오이절편의 물성특성

정과	Hardness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
	g				
당침40-1:건조60-3	104.32	1.634	0.697	72.45	121.35
당침40-2:건조60-2	416.70	1.487	0.469	189.13	281.96
당침40-2:건조60-3	119.65	1.240	0.664	78.82	97.39
당침40-2:건조60-4	100.22	1.285	0.677	68.30	88.29

다. 관능적 특성 평가

호서대학교 식품영양학과 대학생 및 대학원생 20명(여자 12명, 남자 8명)을 대상으로 오이 절편의 관능검사를 실시하였다. 시료는 냉장고에서 보관하면서 관능검사 실시전 실온에서 30분간 방치 한 후 3-5개씩 흰색접시에 담아 제공하였으며 평가 사이에 입을 헹굴 수 있도록 정수한 물과 함께 제시하였다. 당침조건과 건조조건을 달리하여 제조한 오이절편에 대하여 차이 식별검사와 기호도 검사를 실시하였다. 차이식별 검사는 윤기, 오이향, 단맛, 신맛, 쫄깃한 정도 대하여 강도를 평가하였고, 기호도 검사는 외관, 향, 맛, 조직감, 전반적인 기호도에 대하여 각각 9점 척도로 평가하였다.

(1) 차이식별검사

당침시간에 따른 오이절편의 관능적 차이식별검사에서 당침온도가 40도인 경우 당침 시간이 길어질수록 오이향이 감소하였고, 당침조건이 50도에서 1시간인 경우가 40도에서 4시간동안 당침한 경우보다 오이향이 더 낮았다. 쫄깃한 정도도 같은 경향을 나타내어 당침시간이 짧을수록 쫄깃한정도가 높게 나타났다. 윤기는 건조시간이 길어질수록 윤기가 좋았다.

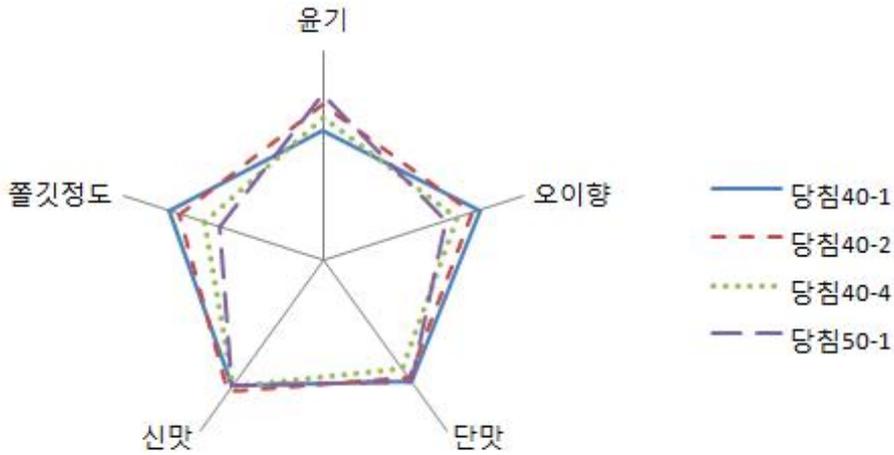


Fig. 24. 당침조건에 따른 오이절편의 관능적 차이식별검사

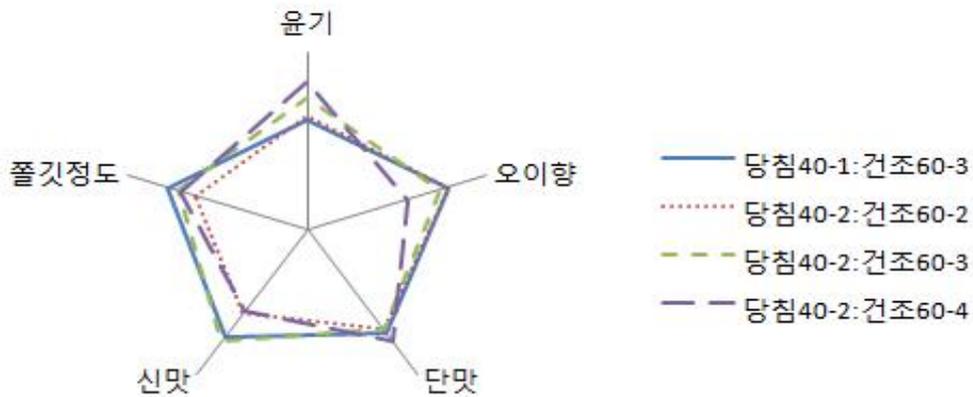


Fig. 25. 건조조건에 따른 오이절편의 관능적 차이식별검사

(2) 기호도 검사

당침시간이 짧을 수록 외관과 조직감에 대한 기호도가 높았다. 당침온도 50도인 경우는 40도 당침보다 모든기호도에서 낮은값을 나타내 절편제조시 당침온도가 기호도에 큰 영향을 주는 것으로 나타났다. 건조조건이 같은 경우에도 당침시간이 짧은 경우 외관과 조직감에 대한 기호도가 높았다.

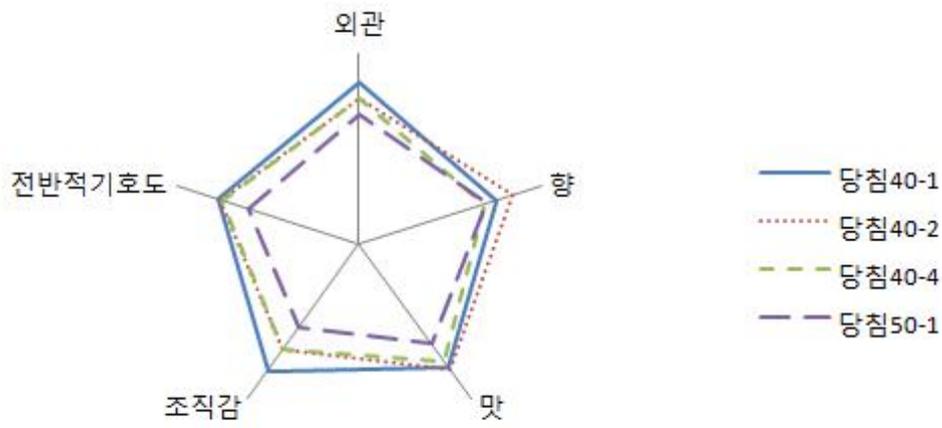


Fig. 26. 당침조건에 따른 오이절편의 기호도 검사

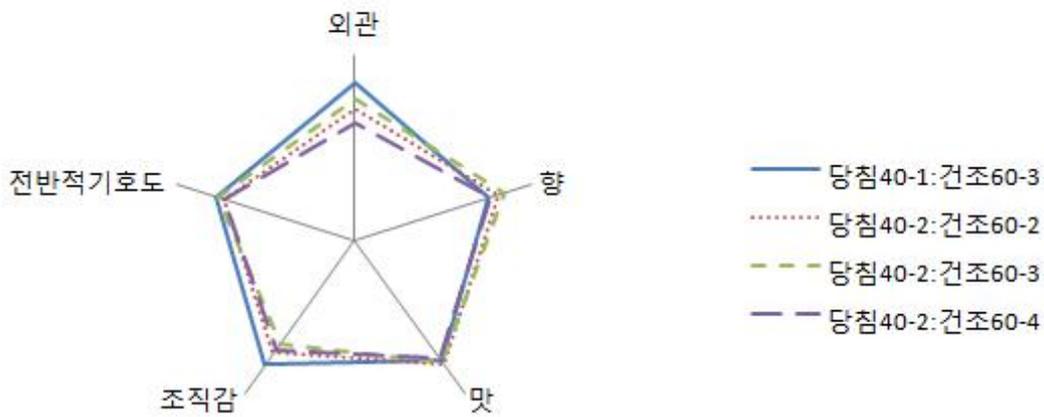


Fig. 27. 건조조건에 따른 오이절편의 기호도 검사



오이절편의 시제품

라. 생리활성 평가

(1) DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 활성산소 소거능력

DPPH 라디칼에 대한 소거활성은 Bios(1958)의 방법으로 측정하였다. 0.125mM DPPH(α , α -diphenyl- β -picrylhydrazyl) 에탄올 용액을 제조하여 여과한 후 냉장 보관하여 사용하였다. DPPH 용액 4ml에 0.1mg/ml로 제조한 시료 1ml를 가하여 10초간 혼합하고, 30분 후에 525nm에서 흡광도를 측정하였다. 시료를 처리하지 않은 대조군의 흡광도와 비교하여 수소전자공여능(Electron donating ability)을 계산하였다.

$$* \text{EDA}(\%) = \left(1 - \frac{\text{sample첨가 흡광도}}{\text{sample미첨가(control) 흡광도}} \right) \times 100$$

당침시간이 길수록 활성산소 소거능이 높게 나타났다. 당침조건이 같은 경우에는 건조시간이 긴 경우 활성산소 소거능이 높게 나타났는데, 이는 수분함량이 적어 상대적으로 많은 양의 샘플이 취해졌기 때문으로 사료된다.

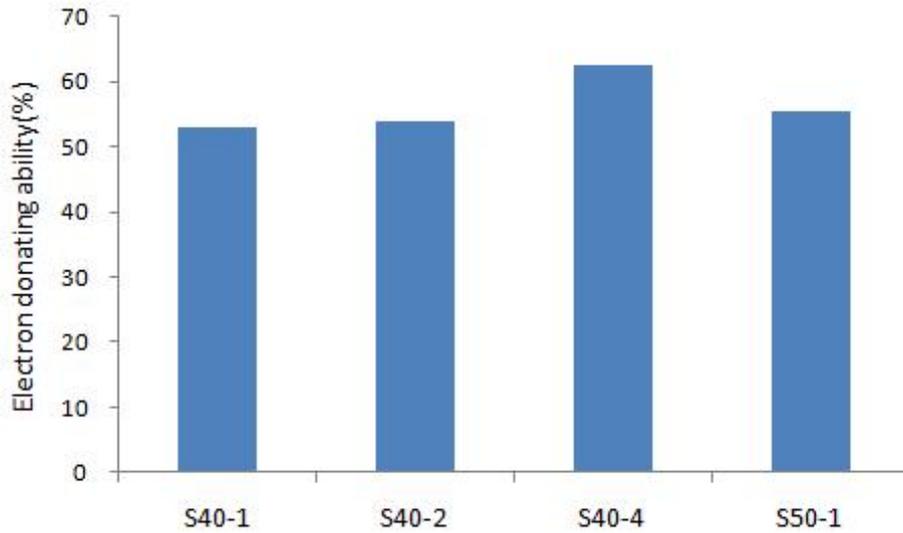


Fig. 28 당침조건에 따른 오이절편의 DPPH radical 소거능

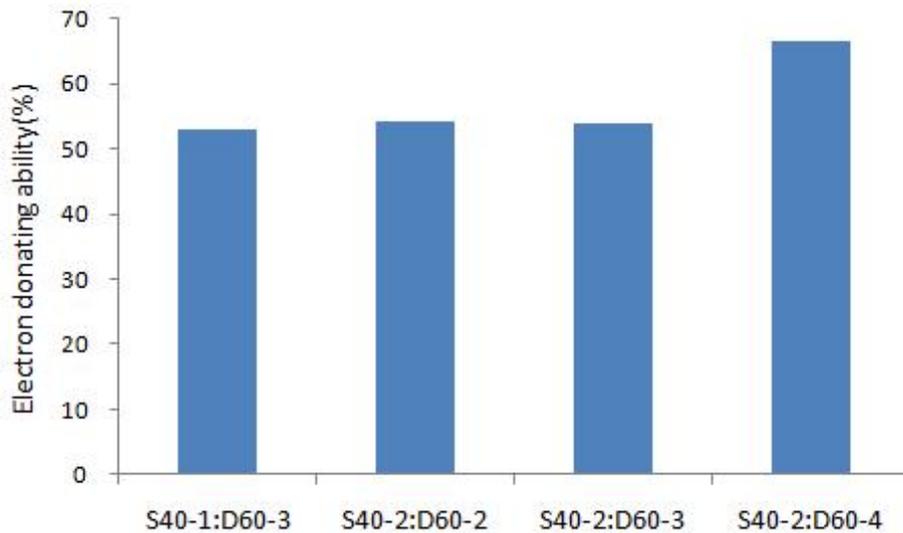


Fig. 29. 건조조건에 따른 오이절편의 DPPH radical 소거능

(2) 철이온 흡착력 측정 (Iron chelating activity)

철이온 흡착력 측정은 의 방법에 따라 측정하였다. 추출된 시료 1 ml을 시험관에 취하고, 2 mL의 70% ethanol, 0.05 mL의 FeCl₂ (2 mM)을 넣고 혼합하였다. 5분 동안 상온에서 반응시킨 후 0.2 mL의 ferrozine (5 mM)을 혼합물에 첨가하여 10분동안 상온에서 반응 시킨 후 562 nm에서 흡광도를 측정하였다.

$$\text{Iron chelating activity (\%)} = (1/A/B) \times 100$$

A: 시료 첨가시의 흡광도

B: 시료 무 첨가시의 흡광도

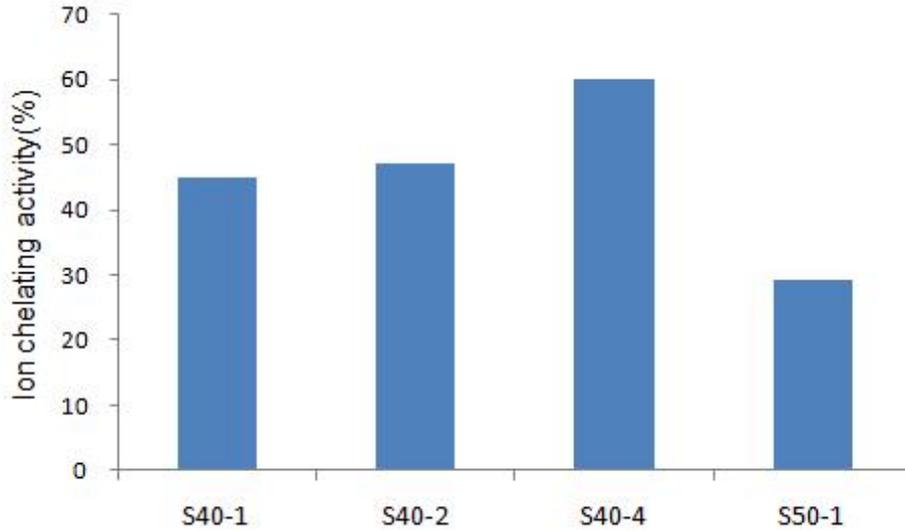


Fig. 30 당침조건에 따른 오이절편의 철이온 흡착력

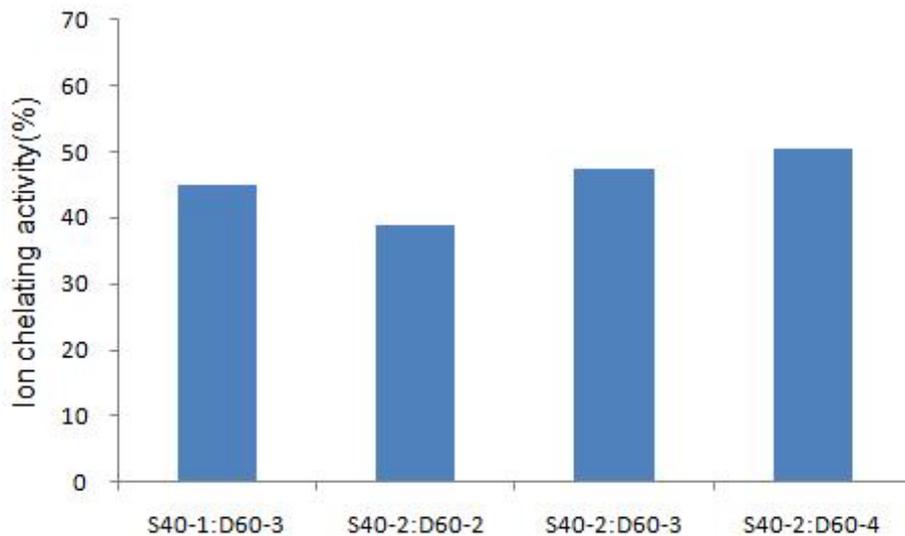


Fig. 31. 건조조건에 따른 오이절편의 철이온 흡착력

(3) Total polyphenol 함량

개발 제품의 총 Polyphenol 함량은 Folin-Denis 방법으로 비색 정량하였다. 절편을 2배로 희석한 개발제품을 시료로 사용하였고, 시료 1ml에 2% Na₂CO₃용액 2ml 혼합하여 실온에서 3분간 방치한 후 1N Folin 시약 1ml를 혼합하여 실온에서 30분간 정치한 후 750nm에서 흡광도를 측정하였다. 총 Polyphenol 함량은 catechine을 표준물질로 하여 환산하였다. 절편의 당침시간이 길수록, 건조시간이 길수록 총 polyphenol 함량이 높게 나타났다.

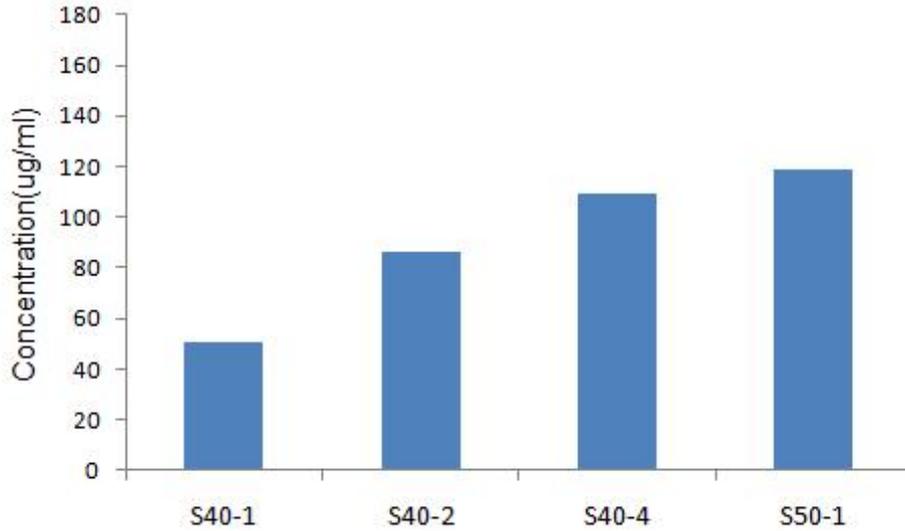


Fig. 32. 당침조건에 따른 오이절편의 polyphenol 함량

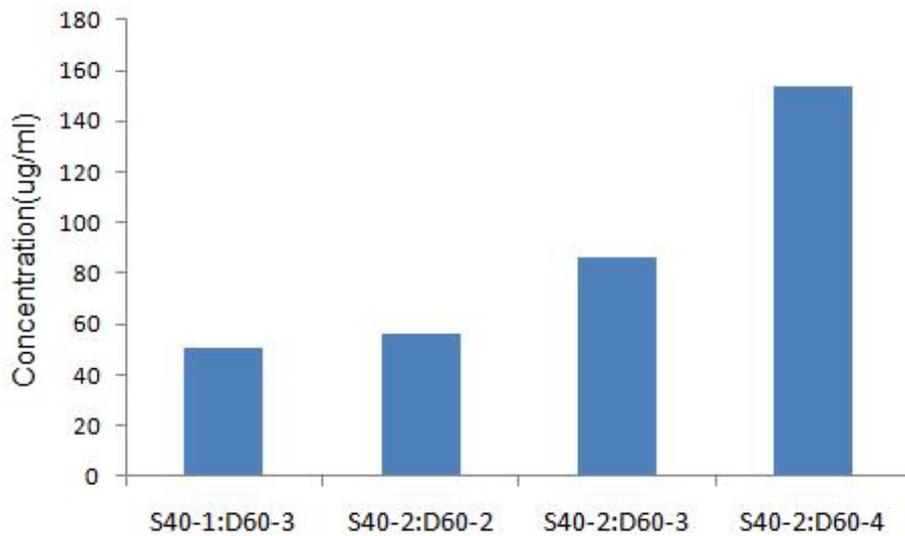


Fig. 33. 건조조건에 따른 오이절편의 polyphenol 함량

(4) 혈전용해 활성 측정

오이알콜음료의 혈전용해 활성측정은 Fayek 등(31)의 방법을 이용하여 측정하였다. 0.6% fibrin in 0,1M sodium phosphate buffer(pH7) 용액에 시료를 첨가하고 40℃에서 10분간 반응시켰다. 0.4M TCA 요액을 넣고 상온에서 30분 동안 두어 반응을 정지시킨 후 여과하여 여액의 일정량을 취하고 여기에 0.4M Na₂CO₃, 1N folin reagent를 순서대로 넣어 상온에서 30분간 반응시킨 후 660nm에서 흡광도를 측정하였다.

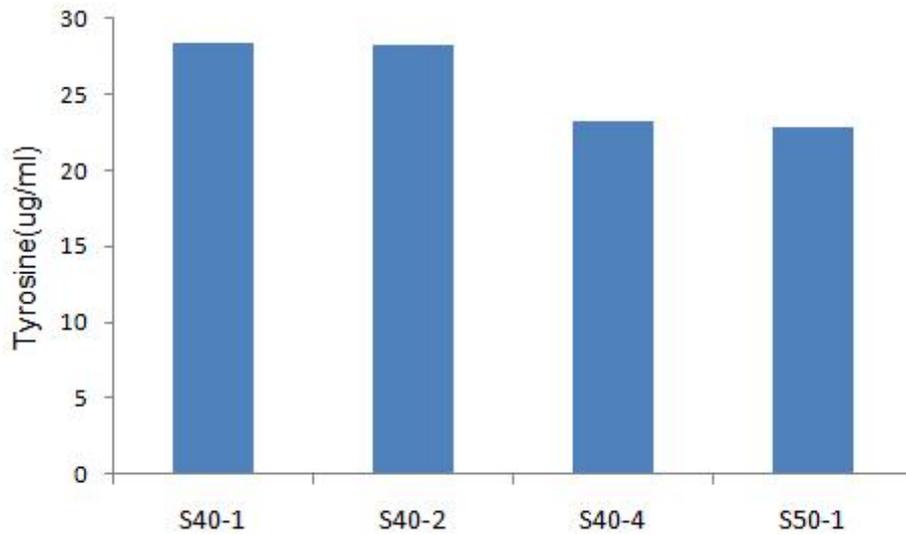


Fig. 34. 당침조건에 따른 오이절편의 혈전용해능

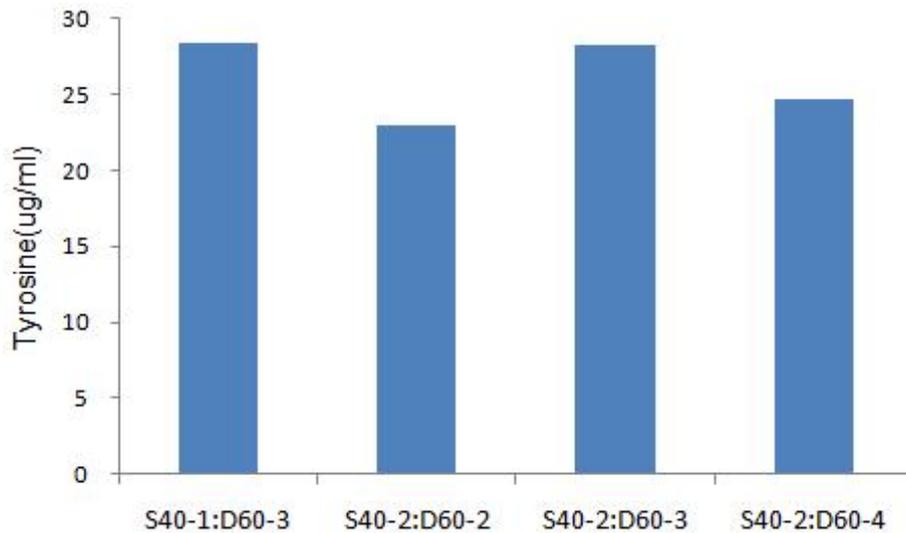


Fig. 35. 당침조건에 따른 오이절편의 혈전용해능

5. 오이잼의 제조방법에 따른 품질특성 평가

가. 일반적 특성 평가

(1)수분함량, pH, 당도,

오이정과의 수분 함량은 상압가열건조법으로 측정하였다. 수분분석을 위한 칭량접시를 미리 가열하여 항량(W_0)이 되게 하고 여기에 시료를 넣은 후 칭량접시와 시료의 무게(W_1)을 측정한

후 건조기에 넣어 건조하였다. 건조한 후 데시케이터에서 약 30분간 방랭하여 1차 무게를 측정하고 다시 건조하여 항량이 될 때까지 같은 조작을 반복한 후 무게(W₂)를 측정하여 수분함량을 계산하였다.

$$\text{수분(\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100$$

- W₀ : 칭량 접시 무게(g)
- W₁ : 칭량 접시와 검체 무게 (g)
- W₂ : 건조 후 칭량 접시와 시료 무게 (g)

시료의 pH는 pH meter (Model 340, Mettler-Toledo GmbH Schwezenbach, Switzerland)를 이용하여 3회 반복하여 측정하였다.

오이잼의 당도를 측정하기 위하여 제조된 잼을 증류수로 10배 희석하여 사용하였다. 당도를 굴절계 (Refractometer, ATAGO ATC-1, Japan)을 사용하여 5회 반복 측정하였고 brix로 표시하였다.

Table 25. 당 종류에 따른 오이잼의 일반적 특성

	수분	pH	당도
설탕	39.45 ± 0.60	4.13 ± 0.01	55.67 ± 0.58
과당	47.72 ± 0.44	4.14 ± 0.03	56.67 ± 0.58
올리고당	36.72 ± 0.52	4.19 ± 0.02	56.00 ± 0.00
과당+올리고당	39.75 ± 2.25	4.22 ± 0.01	54.67 ± 0.58

Table 26. 기능성물질 첨가에 따른 오이잼의 일반적 특성

	수분	pH	당도
과당	47.72 ± 0.44	4.14 ± 0.03	56.67 ± 0.58
뽕잎첨가	36.20 ± 0.12	4.49 ± 0.01	57.00 ± 1.00
녹차잎첨가	34.54 ± 0.66	4.32 ± 0.01	58.00 ± 0.00

(2) 점도

잼의 점도는 회전식 점도계 (Hakke Viscotester[®] 550, Thermo Elctron Comporation, Germany)를 사용하여 측정하였으며 시료의 양은 10 g 이었고, cylinder sensor (SV 2)를 이용하여 shear rate 10 s⁻¹에서 일정하게 60초간 걸보기 점도를 측정하였다.

당의 종류를 달리하여 오이잼을 제조한 결과 과당으로 잼을 만든 경우 점도가 가장 낮았다.

설탕과 올리고당은 비슷한 점도를 보였다. 기능성분말이 첨가된 경우 점도가 증가됨을 보였고, 과당을 이용해 잼을 만들 경우 분말로인한 점도의 증가를 고려해야 할 것이다.

Table 27. 당 종류에 따른 오이잼의 점도

	점도
설탕	10.04 ± 0.79
과당	4.16 ± 0.76
올리고당	10.65 ± 0.07
과당+ 올리고당	8.48 ± 0.21

Table 28. 기능성물질 첨가에 따른 오이잼의 점도

	점도
과당	4.16 ± 0.76
뽕잎첨가	12.85 ± 0.64
녹차잎첨가	12.25 ± 0.35

(3) 색도

색도(CIE value)는 colorimeter(Chroma meter DP-400, Minolta, Japan)를 사용하여 명도(lightness)를 나타내는 CIE L* 값, 적색도를 나타내는 CIE a* 값과 황색도(yellowness)를 나타내는 CIE b* 값을 측정하였다. 이때의 표준색은 L*-값은 +97.83, a*-값은 -0.43, b*-값은 +1.98인 백색 표준판을 사용하였다.

Table 29. 당 종류에 따른 오이잼의 색도

	L	a	b
설탕	33.27 ± 0.19	-1.75 ± 0.27	5.09 ± 0.87
과당	33.03 ± 2.03	-1.38 ± 0.21	3.46 ± 0.22
올리고당	30.70 ± 0.17	-1.58 ± 0.05	4.06 ± 0.30
과당+ 올리고당	27.06 ± 0.55	-1.19 ± 0.07	3.40 ± 0.07

Table 30. 기능성물질 첨가에 따른 오이잼의 색도

	L	a	b
과당	33.03 ± 2.03	-1.38 ± 0.21	3.46 ± 0.22
빵잎첨가	30.79 ± 0.35	-1.72 ± 0.04	10.62 ± 0.48
녹차잎첨가	33.34 ± 2.57	-0.37 ± 0.17	2.71 ± 0.93

나. 물성 평가

조직감은 Texture analyser (TA-XT plus, Stable Micro Systems Ltd., UK)를 이용하여 측정하였다. 잼 시료를 지름 40mm, 높이 60mm의 원통형 용기에 40mm 높이로 담아 두2회 연속 주입하여 얻어지는 curve로 부터 경도(hardness, kg), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess, kg), 씹음성(chewiness, kg) 등을 구했다. 이때의 분석 조건은 Table 과 같다.

Table 31. Condition of texture analyser

Test type	Texture profile analyser
Force threshold	20 g
Contact area	490.87 mm ²
Trigger force	5 g
Pre test speed	1.0 mm/s
Test speed	1.0 mm/s
Post test speed	1.0 mm/s
Strain	50%
Time	5.0 sec
Trigger type	Auto 5g
pps	200
Probe	p 1.0

Table 32. 당 종류 및 기능성물질 첨가에 따른 오이잼의 물성특성

Sample	Hardness	Adhesiveness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
설탕	25.37 ±1.35 ^d	-45.33 ±8.25 ^c	0.91 ±0.03 ⁿ⁾	0.84 ±0.02 ^{cd}	21.25 ±0.72 ^c	19.32 ±0.74 ^c
과당	19.96 ±0.43 ^e	-7.10 ±3.84 ^a	0.93 ±0.02	0.90 ±0.01 ^a	17.87 ±0.41 ^d	16.59 ±0.39 ^d
올리고당	28.17 ±0.39 ^c	-62.29 ±12.74 ^d	0.92 ±0.02	0.86 ±0.03 ^{bc}	24.19 ±0.50 ^b	22.25 ±0.92 ^b
과당+ 올리고당	24.19 ±0.65 ^d	-28.15 ±3.64 ^b	0.92 ±0.02	0.88 ±0.01 ^{ab}	21.25 ±0.75 ^c	19.66 ±1.02 ^c
뽕잎첨가	36.12 ±0.99 ^a	-135.94 ±4.13 ^f	0.94 ±0.01	0.83 ±0.01 ^d	29.92 ±0.90 ^a	28.15 ±1.16 ^a
녹차잎첨가	30.14 ±1.15 ^b	-88.72 ±3.72 ^e	0.91 ±0.02	0.84 ±0.00 ^{cd}	25.22 ±1.05 ^b	23.05 ±1.15 ^b

다. 관능적 특성 평가

호서대학교 식품영양학과 대학생 및 대학원생 20명(여자 12명, 남자 8명)을 대상으로 오이잼의 관능검사를 실시하였다. 시료는 냉장고에서 보관하면서 관능검사 실시전 실온에서 30분간 방치 한 후 5x5x2cm의 용기에 각각 담아 제공하였으며 평가 사이에 입을 헹굴 수 있도록 정수한 물과 함께 제시하였다. 당의 종류를 달리하여 제조한 오이잼에 대하여 차이식별검사와 기호도 검사를 실시하였다. 차이식별 검사는 윤기, 오이향, 녹차 또는 뽕잎향, 단맛, 점착성에 대하여 강도를 평가하였고, 기호도 검사는 외관, 향, 맛, 조직감, 전반적인 기호도에 대하여 각각 9점 척도로 평가하였다.

(1) 차이식별검사

다양한 당종류를 이용하여 오이잼을 만들어 윤기, 오이향, 단맛 및 점착성에 대한 관능적 강도를 평가하였다. 과당으로 잼을 제조한 경우 점착성이 매우 낮았고 올리고당이 배합된 경우 점착성이 높게 평가되었다. 뽕잎분말이 첨가된 경우 녹차분말에 비해 향이 더 진하게 평가되었고 점착성이 더 높은 것으로 평가되었다.

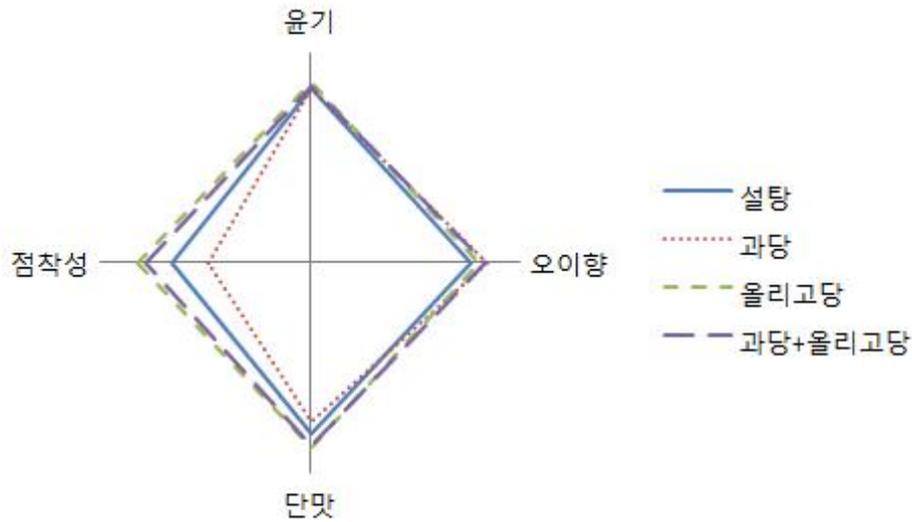


Fig. 36. 당 종류에 따른 오이잼의 관능적 차이식별 검사

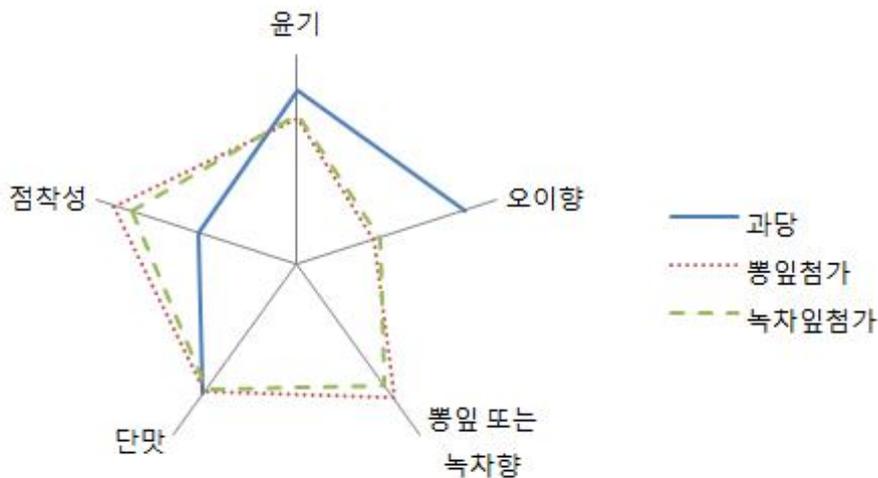


Fig. 37. 기능성물질 첨가에 따른 오이잼의 관능적 차이식별검사

(2) 기호도 검사

다양한 당의 종류로 오이잼을 제조한 결과 과당을 첨가한 오이잼의 경우 외관, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도에서 기호도가 가장 낮았다. 올리고당이 첨가된 경우 다양한 기호도면에서 모두 높게 평가되었다. 과당에 기능성분말을 첨가한 경우 외관이나 향에 대한 기호도는 기능성분말을 첨가하지 않은 경우보다 낮았으나 맛, 조직감 및 전반적인 기호도에서 기능성분말을 첨가한 경우 더 좋은 기호도를 나타내었다. 특히 병잎을 첨가한 경우 맛과 전반적기호도에 대

한 평가가 가장 높았다. 기능성 분말을 첨가하여 오이잼을 제조할 경우 색의 개선을 고려한다면 기호도를 높일수 있을것으로 사료된다.

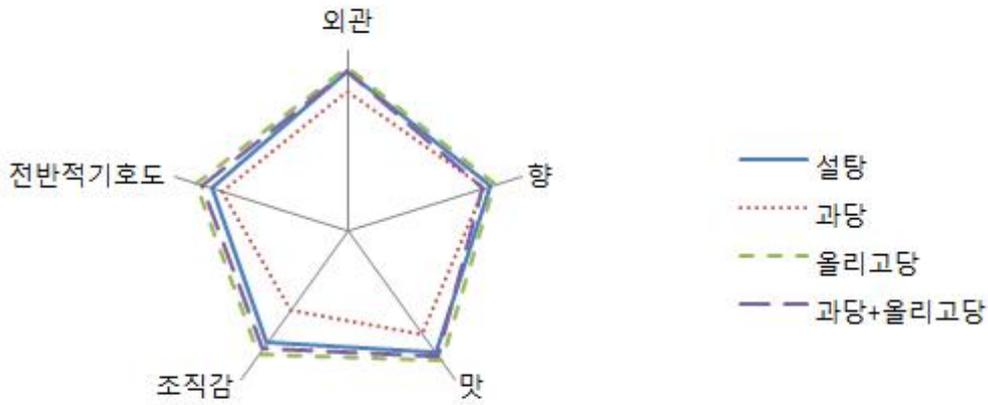


Fig. 38. 당 종류에 따른 오이잼의 기호도 검사

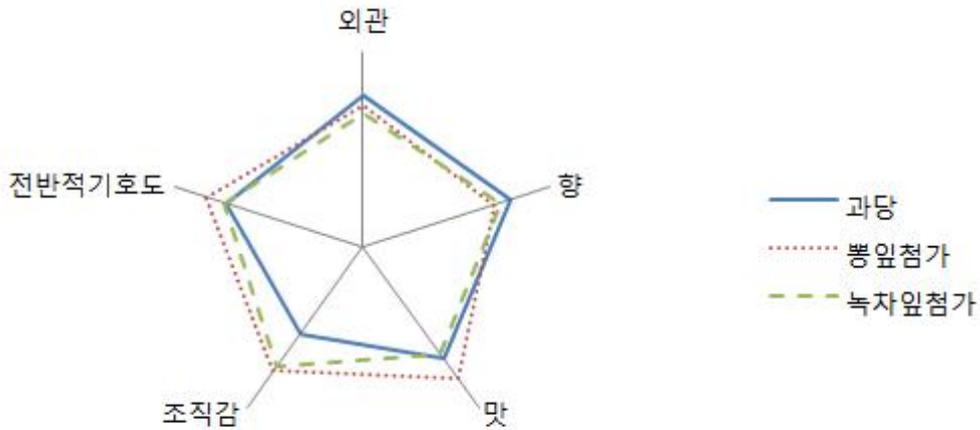


Fig. 39. 기능성물질 첨가에 따른 오이잼의 기호도 검사



설탕 과당 올리고당 과당+올리고당



과당 빵잎분말 녹차분말

오이즙의 시제품

라. 생리활성 평가

(1) DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 활성산소 소거능력

DPPH 라디칼에 대한 소거활성은 Bios(1958)의 방법으로 측정하였다. 0.125mM DPPH(α , α -diphenyl- β -picrylhydrazyl) 에탄올 용액을 제조하여 여과한 후 냉장 보관하여 사용하였다. DPPH 용액 4ml에 0.1mg/ml로 제조한 시료 1ml를 가하여 10초간 혼합하고, 30분 후에 525nm에서 흡광도를 측정하였다. 시료를 처리하지 않은 대조군의 흡광도와 비교하여 수소전자공여능(Electron donating ability)을 계산하였다.

$$* \text{EDA}(\%) = \left(1 - \frac{\text{sample첨가 흡광도}}{\text{sample미첨가(control) 흡광도}} \right) \times 100$$

올리고당이 첨가된 경우 과당이나 과당+올리고당 보다 높은 활성산소 소거능을 나타냈다.

기능성 분말을 첨가한 경우 활성이 매우 높아졌다.

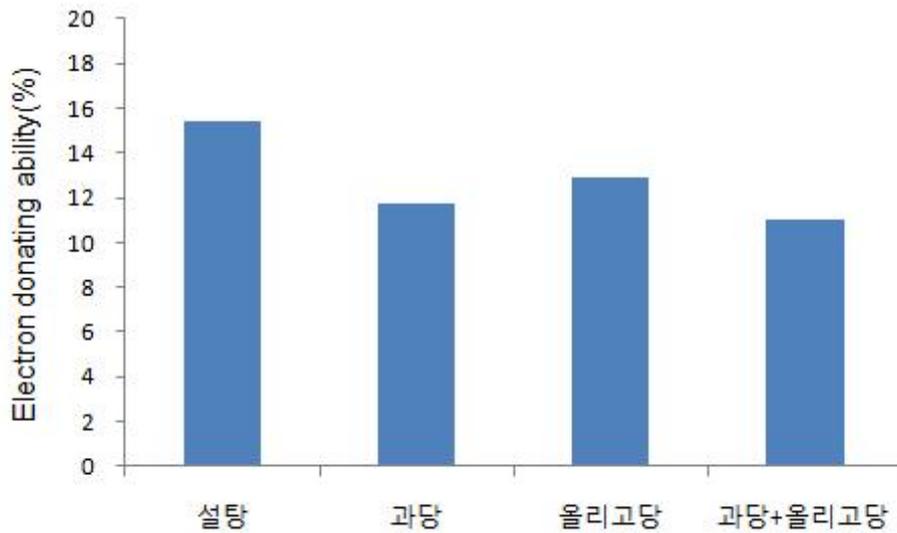


Fig. 40. 당 종류에 따른 오이잼의 DPPH radical 소거능

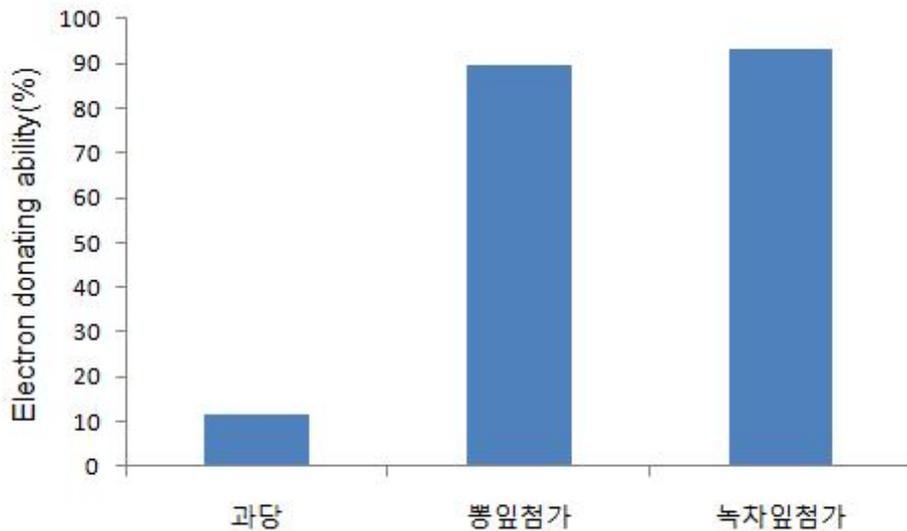


Fig. 41. 기능성물질 첨가에 따른 오이잼의 DPPH radical 소거능

(2) 철이온 흡착력 측정 (Iron chelating activity)

철이온 흡착력 측정은 의 방법에 따라 측정하였다. 추출된 시료 1 ml을 시험관에 취하고, 2 mL의 70% ethanol, 0.05 mL의 FeCl₂ (2 mM)을 넣고 혼합하였다. 5분 동안 상온에서 반응시킨 후 0.2 mL의 ferrozine (5 mM)을 혼합물에 첨가하여 10분동안 상온에서 반응 시킨 후 562 nm에서 흡광도를 측정하였다.

$$\text{Iron chelating activity (\%)} = (1/A/B) \times 100$$

A: 시료 첨가시의 흡광도

B: 시료 무 첨가시의 흡광도

chelating activity 측정결과 올리고당이 설탕이나 과당보다 높게 나타났고 뽕잎을 첨가한 경우 녹차 분말보다 매우 높은 결과로 나타났다.

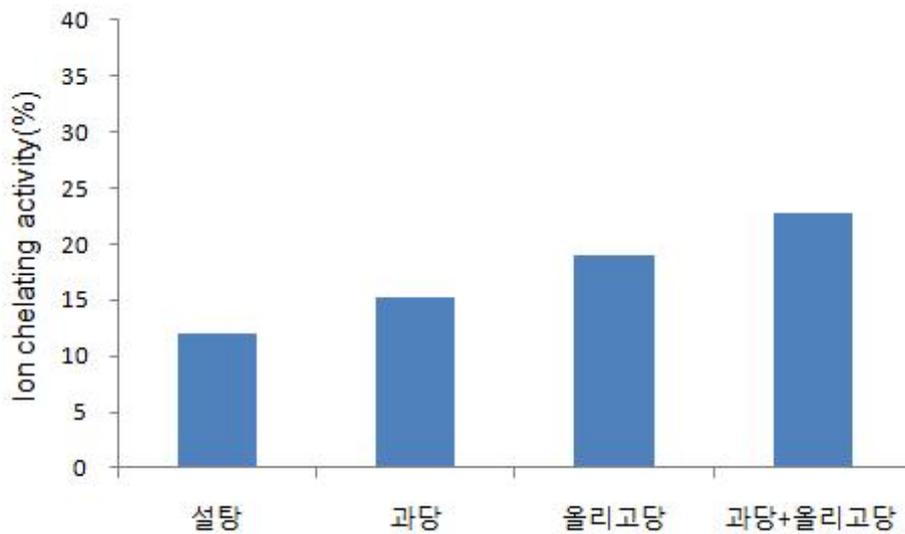


Fig. 42. 당 종류에 따른 오이잼의 철이온 흡착력

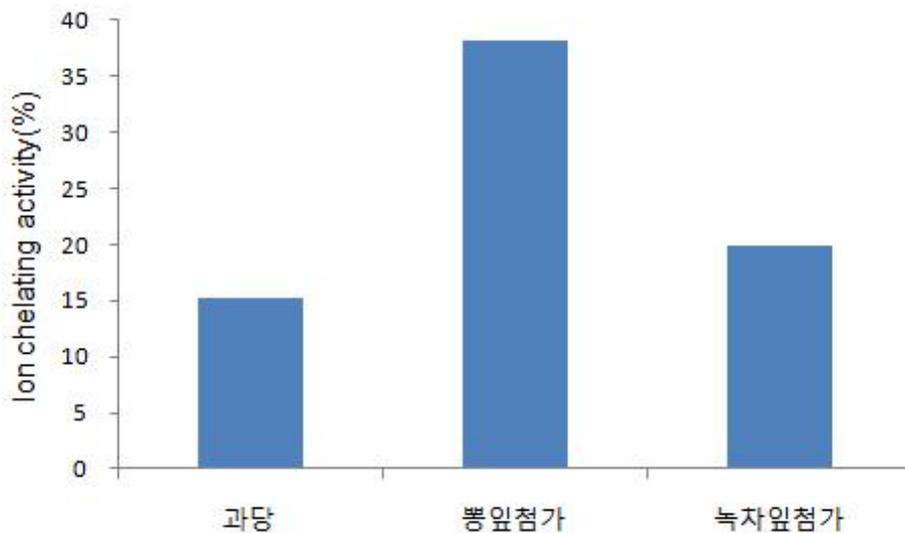


Fig. 43. 기능성물질 첨가에 따른 오이잼의 철이온 흡착력

(3) Total polyphenol 함량

개발 제품의 총 Polyphenol 함량은 Folin-Denis 방법으로 비색 정량하였다. 2배로 희석한 개발제품을 시료로 사용하였고, 시료 1ml에 2% Na₂CO₃용액 2ml 혼합하여 실온에서 3분간 방치한 후 1N Folin 시약 1ml를 혼합하여 실온에서 30분간 정치한 후 750nm에서 흡광도를 측정하였다. 총 Polyphenol 함량은 catechine을 표준물질로 하여 환산하였다.

당의 종류 중에서는 설탕의 총 polyphenol 함량이 가장 높았다. 기능성 분말을 첨가한 경우 총 polyphenol 함량이 높았고, 특히 녹차분말을 첨가한 오이잼에서 매우 높게 측정되었다.

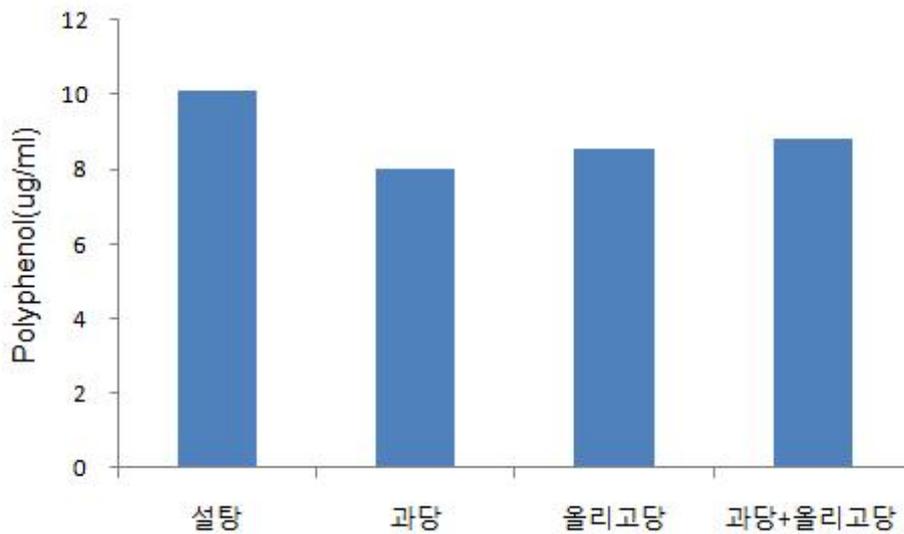


Fig. 44. 당 종류에 따른 오이잼의 polyphenol 함량

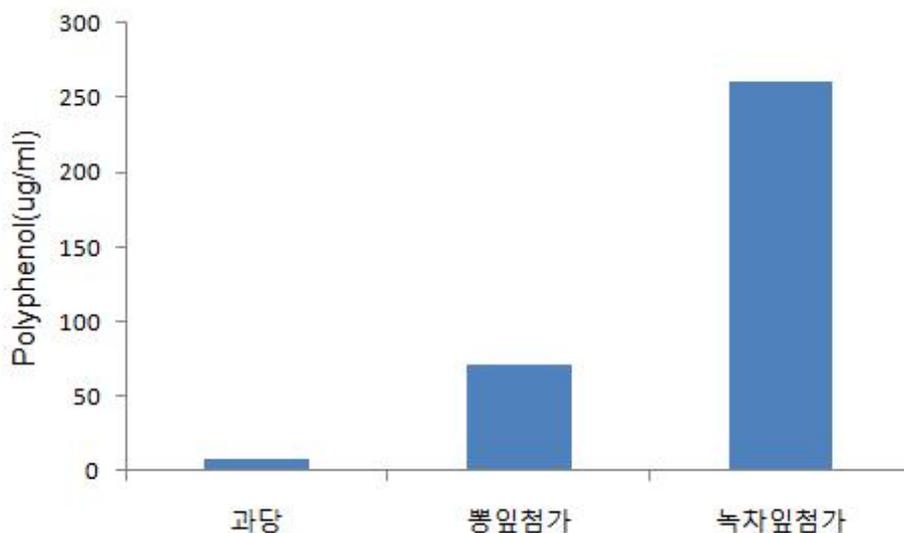


Fig. 45. 기능성물질 첨가에 따른 오이잼의 polyphenol 함량

(4) 혈전용해 활성 측정

오이알콜음료의 혈전용해 활성측정은 Fayek 등(31)의 방법을 이용하여 측정하였다. 0.6% fibrin in 0,1M sodium phosphate buffer(pH7) 용액에 시료를 첨가하고 40℃에서 10분간 반응시켰다. 0.4M TCA 요액을 넣고 상온에서 30분 동안 두어 반응을 정지시킨 후 여과하여 여액의 일정량을 취하고 여기에 0.4M Na₂CO₃, 1N folin reagent를 순서대로 넣어 상온에서 30분간 반응시킨 후 660nm에서 흡광도를 측정하였다.

당의 종류에 따른 혈전용해 활성 측정 결과 올리고당이 설탕이나 과당에 비해 높은 혈전용해 활성을 갖는 것으로 나타났다. 기능성 분말을 첨가한 경우에도 활성이 높아졌는데 특히 녹차 분말을 첨가한 경우 뽕잎의 경우보다 매우높은 혈전용해 활성을 나타내었다.

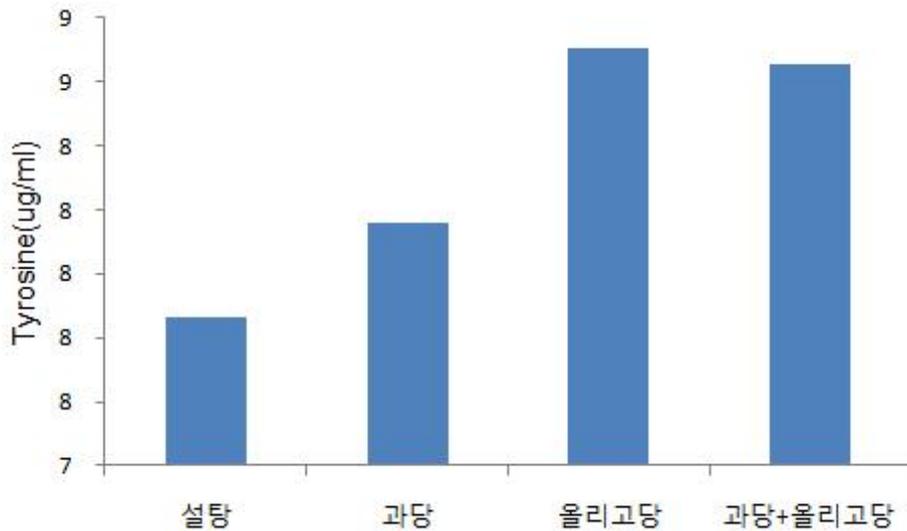


Fig. 46. 당 종류에 따른 오이잼의 혈전용해능

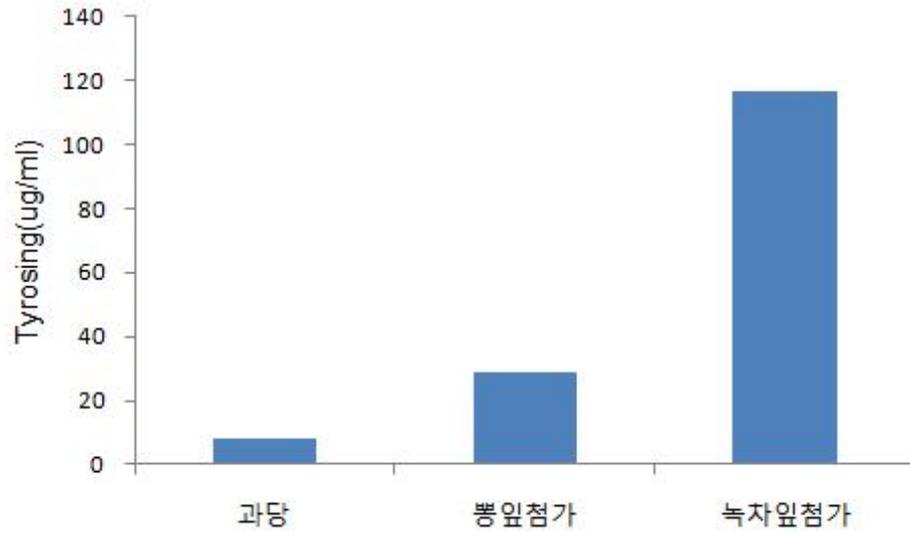


Fig. 47. 기능성물질 첨가에 따른 오이잼의 혈전용해능

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제 1 절 연도별 연구목표 및 달성도

제 1 세부과제 : 오이의 고 기능성 성분 함유 추출물제조 및 이를 함유한 신제품 개발

제 1 협동과제 : 오이의 기능성평가 및 개발 신제품의 생리활성 분석

구분 (연도)	세부 과제명	세부연구목표	달성도	추가연구내용
1차년도 (2008)	제 1 세부 과제 오이가공제품 개발을 위한 원료 전처리 조건 및 기반기술 확립	○ 원료 전처리 조건 확립 -분쇄, 블랜칭, 착즙, 추출, 여과 농축 및 저장조건	120%	새로운 설비로 착즙 및 여과조건 확립
		○ 오이추출액 제조 조건 확립	150%	건조조건 및 효소처리조건 의 추가연구
		○ 저알콜 오이 음료의 개발	120%	다양한 원료의 첨가에 의한 기호성 증가
	제 1 협동과제 친환경오이의 기능성 식품소재로서 in vitro system 계에서 생리활성 효과 규명	○ 오이의 기능성 성분 최적 추출을 위한 용매조건 및 추출조건 검정	100%	
		○ 오이의 천연색소 추출 및 함량 분 석	150%	오이재배 부산물을 이용한 색소추출 시도
		○ 오이 추출물의 생리활성능 검정	100%	
		○ 저알콜 오이음료의 생리활성 검정	100%	
2차년도 (2009)	제 1 세부 과제 기능성 강화오이 가공제품 개발을 위한 응용 기술 확립	○ 오이절편 개발 -배합비율, 당침조건, 건조조건 정 립	100%	
		○ 저당 오이잼 개발 -배합비율, 당의 종류 정립	120%	기능성물질의 추가개발
		○ 가공제품의 마케팅을 위한 제품의 홍보 방법 모색	100%	

제 1 협동 과제 오이가공제품의 생리활성 규명 및 품질특성조사	○ 오이 가공제품(오이절편, 오이잼) 의 생리활성 규명분석	100%	
	○ 오이 가공제품(오이절편, 오이잼) 의 다른 이화학적 품질 특성조사	100%	
	○ 오이 가공제품(오이절편, 오이잼) 의 다른 관능적 특성조사	100%	

제 2 절 관련분야에의 기여도

- 오이원료에 대한 새로운 가공제품을 개발하여 오이에 대한 신규수요를 창출하여 오이의 고부가치화 및 오이생산 농가의 안정적 수입원이 될 수 있음을 기대.
- 식물 유효 성분 추출기술 개발로 다양한 가공제품에의 이용가능성을 제시하고, 타 식품분야 뿐만 아니라 화장품 및 신약개발 분야에의 파급효과 기대
- 오이가공기술 확립으로 오이처럼 품질 및 관능적 특성상 가공제품으로 제조되기 어려웠던 과채류에 대한 다양한 가공 이용성을 증진시킬 것임
- 오이를 이용한 가공식품의 다양한 생리활성 검색으로 오이가공식품의 건강한 이미지를 부각시키고 오이의 기능성 뿐만 아니라 오이 가공품의 건강기능성을 과학적 근거로써 제공.
- 저 알콜 주류를 선호하는 최근의 주류의 소비 패턴에 부합되는 저알콜 오이음료의 개발로 새로운 주류문화를 선도할 수 있을 것으로 기대
- 섬유소가 부족되기쉬운 현대인의 식생활에서 오이를 이용한 절편은 현대인의 채소류를 섭취하는데 부족한 식습관을 개선시킬 수 있고 남녀노소에게 부담 없이 즐길 수 있는 안전한 먹을거리가 될것임
- 채소류를 이용한 잼은 거의 없는 실정으로 오이를 이용한 잼의 가공은 매우 고무적이며 다양한 소비자 기호도를 충족시키고 해외 수출품목으로 기대할 수 있다.
- 이러한 오이를 이용한 저알콜 오이음료, 오이절편, 오이잼 등의 개발은 다양한 오이가공식품의 제품화 가능성을 제시 할수 있고, 이들 제품에 대한 품질특성 연구 및 생리활성 규명을 통해 오이가공식품의 기능성을 부각시키는 것은 국민의 웰빙에 대한 욕구를 충족시킬 수 있음

제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

제 1 절 실용화·산업화 계획

○ 현대인들의 하루 야채 권장섭취량은 350g이다. 하지만 바쁜 생활과 식습관의 변화로 인하여 야채의 섭취량은 어린 아이, 어른 할 것 없이 모두 부족한 것이 현 실태이다. 반면 국내의 야채 재배 농가들은 큰 가격변동으로 인하여 신음을 앓고 있다. 국민의 건강을 증진시키고 나아가 농가의 부가가치까지 창출할 수 있는 아이템이 절실한 상황이다.

○ 특히 오이의 경우, 국내 재배 면적은 6,886ha이며, 매년 약 406천M/T의 양을 생산하고 있으나 경기침체 및 소비 위축으로 시설오이 농가의 생산비는 증가하나 그에 반해 오이 가격은 폭락하고 있다. 또한 오이는 다른 야채들보다 대부분을 생식으로 이용되고 있어 오이를 이용한 가공제품 개발이 필요하다.

○ 오이절편

· 소비자들이 건강을 생각하던 웰빙의 시대가 지나고 지금은 웰빙에서 한 단계 더 나아가 건강과 환경이 결합된 로하스의 트렌드로 변하고 있다. 과거 소비자들은 싸고 양 많은 제품을 선호하였지만, 지금은 그와 정반대로 몸에 좋고 제품의 질이 좋은 소비 경향을 띄고 있다.

· 과일류의 경우 건망고, 건포도, 건바나나 등 많은 종류의 건과실류 제품이 상품화되어 판매되고 있으나, 야채류의 경우 개발된 제품이 거의 없고, 오이의 피클과 같은 단순 저장품이 주를 이루고 있을 뿐이다. 이런 문제점을 해결하고자 자사는 연구를 통하여 오이절편을 개발하였다.

· 어린이 간식류로 선호되는 과자류는 대부분 밀가루, 버터, 기타 합성 첨가물을 다량 함유하고 있어 고열량으로 인한 어린이 비만의 우려와 더불어 최근에는 합성 첨가물로 인한 아토피성 피부염 등 여러 가지 건강상 피해가 도출되고 있다.

· 이와 반대로 오이절편은 친환경 농법에 의해 재배된 오이를 농가로부터 직접 구입하여 사용하고, 오이의 칼륨과 카로틴 같이 몸에 좋은 성분을 그대로 살려 만든 제품으로 현대인의 채소류를 섭취하는데 부족한 식습관을 개선시킬 수 있다. 어린 아이들의 간식이나 어른들의 술안주까지 남녀노소에게 부담 없이 즐길 수 있는 안전한 스낵류가 될 수 있다.

○ 오이잼

- 시중에 유통되고 있는 잼은 대다수 과일을 주재료로 가공하고 있다. 또한 외국산 버터나 초콜렛 잼이 유통되고 있고 있지만, 맛은 좋으나 당과 열량이 높은 관계로 특히 여성 소비자들은 마음 편히 먹지 못하고 있다.
- 채소류를 이용한 잼은 고구마잼, 당근잼 등이 일부 있을 뿐 채소를 원료로 만든 잼은 거의 없는 실정이므로, 생산량이 많고 주변에서 쉽게 구입할 수 있는 오이를 이용한 잼의 가공은 매우 고무적일 수 밖에 없다.
- 오이잼의 가장 큰 특징은 저당화에 따른 열량저하 효과로 여성 소비자들이 마음 편히 먹을 수 있는 제품이며, 특히 올리고당을 첨가하여 맛에 대한 기호도를 향상시켰고, 생리활성의 효과를 과학적으로 증명하였다.
- 특히 전 세계적으로 비만 인구와 당뇨병환자의 급증으로 저열량·저당의 식품에 대한 소비자의 관심이 매우 높아지고 있는 상황이다. 이런 면에서 오이잼의 개발은 딱 맞아 떨어진다. 오이잼 제조시 첨가하는 빵잎은 혈당 저하 효과가 있어 당뇨병 예방을 위해 제시 할 수 있는 식품이 될 수 있기 때문이다.

○ 오이절편과 오이잼의 개발을 통해 파급되는 효과는 크다. 우선 효과의 대상은 바로 소비자이다. 시간이 흐를수록 소비자들은 부담 없이 먹을 수 있는 건강식품을 선호하고 있다. 하지만 유통되는 제품들은 소비자들로 하여금 고뇌에 빠지게 한다. 맛이 좋아 제품은 열량이 높고, 열량이 낮은 제품은 맛이 없다. 하지만 오이절편과 오이잼의 경우 맛과 함께 몸까지 생각하여 만든 제품으로, 맛과 함께 소비자들의 건강까지 챙길 수 있는 제품이다.

○ 파급의 효과는 지역 농가에도 큰 영향을 준다. 원료 구입을 위해 지역 농가에 갔을 때, 맛과 영양 성분은 다른 오이와 똑같지만, 모양이 크거나 너무 구부러져, 단지 상품의 가치가 떨어진다는 이유로 버려지거나 헐값에 판매하고 있었다. 이런 농가의 고민의 해결을 위해 오이절편과 오이잼의 원료는 지역농가로부터 직접 구입하여 만들었다. 현재는 상품을 대량으로 생산하고 있지 않기 때문에 지역농가만을 접하고 있지만, 상품이 유통되고 대량 생산으로 이어질 경우, 지역 농가 뿐만 아니라 전국의 농가로부터 원료를 구입하기에 가격 폭락으로 인해 고민하는 농가에 부가가치 창출에 매우 큰 효과를 줄 것으로 예상된다.

제 2 절 특허, 지식재산권 확보계획

○ 오이와 관련된 특허의 대부분은 오이가공을 위한 가공기기 및 설비쪽과 관련된 것이고, 식품으로는 피클이 주를 이루고 있다.

국내의 오이와 관련된 특허를 검색해보면 오이피클과 오이 농축액 제조방법이 검색되는데, 오이농축액 제조 방법은 자사가 보유하고 있는 특허이다.

특히, 오이절편과 오이잼의 특허는 국내외를 통틀어 전무한 형편이며, 이번 과제를 통하여 개발기술로 오이절편 제조방법과 오이잼 제조방법에 대한 특허 출원을 이미 등록한 상태이다.

○ 오이절편과 오이잼에 대한 특허인증 후 다양한 오이가공품의 국내 및 해외판로 개척, 대량 생산을 위한 기계 공장화 및 위생적 생산공정을 위한 공장단위 HACCP을 준비하고 있다.

특허를 통해 오이의 다양한 가공식품개발의 물고를 트고, 이를 오이의 국한 시키는 것이 아니라 다양한 야채를 이용한 가공식품 개발에도 큰 영향을 미칠 것으로 예상된다.

○ 본사의 기술개발을 통하여 정립된 기능성 소재(상황버섯, 인삼, 홍삼 등)의 추출방법을 기초로 하고, 본 연구에서 정립된 오이의 원료전처리 기술과 추출방법을 적용하여 오이추출물을 이용한 기능성 음료의 개발을 위한 기술력을 확보하고자 함

제 3 절 수출 계획

- 건과실류 시장은 대부분 중국이 차지하고 있다. 국내에 유통되는 건과실류만 보아도 그 여파를 쉽게 알 수 있다. 하지만 중국의 경우 원료가 과일에 많이 치중되어 있고 야채를 이용한 절편은 거의 없다. 또한 중국산 건과실류에서 인체에 유해한 성분들이 검출되면서 소비자들로 하여금 불안감을 느끼게 하고 있다.

- 현재 오이절편의 수출 판로를 중국과 동남아시아 지역으로 겨냥하고 있다. 실제로 중국인들은 건과실류를 즐겨 먹고 있는 식습관이 있다. 이런 점에서 오이절편은 중국 소비자들에게 신선함을 줄 수 있다. 자국은 거의 과일만을 이용하기 때문에 채소를 이용한 건류제품을 접해 보지 못했기 때문이다. 건류를 즐겨먹는 식습관과 오이라는 새로운 아이템이 중국 소비자들에게 좋은 반응이 있을 것으로 예상된다.

- 동남아시아에서도 특히 인도네시아 사람들은 오이를 즐겨 먹는 식습관이 있다. 특별한 가공식품이 아닌 생오이를 즐겨 먹는 인도네시아 사람들의 식습관은 자사의 ZUT(오이이온음료) 제품의 수출을 통해 가능성을 볼 수 있었다. 오이를 즐겨 먹는 식습관은 오이에 대한 거부감을 줄일 수 있었고, 이는 곧 수출판로 개척에 큰 도움을 주었기 때문이다. 이런 점에서 오이절편 역시 인도네시아 소비자들에게 거부감보다는 친근감을 줄 수 있는 아이템으로 예상된다.

- 빵을 주로 상용하는 서구의 식문화에서 잼은 부수적으로 반드시 필요한 식품이다. 따라서 저당의 오이잼은 건강을 지향하고자 하는 세계인들에게 크게 각광받을 수 있는 좋은 아이템이 될 수 있을 것으로 예상된다.

- 지난 수출 상담회에서 모로코와 같은 국가와 유럽 국가에서는 오이잼에 대한 좋은 반응을 보였다. 맛 뿐만 아니라 건강까지 챙길 수 있다는 점에서 많은 해외 바이어들은 큰 관심을 보였다.

- 또한 오이잼의 점성을 약하게 만들어 이를 드레싱으로 사용할 수 있는 방안도 바이어들과 함께 검토가 되었다. 빵과 함께 샐러드를 먹는 서구의 식문화에서 드레싱 역시 빼놓을 수 없기 때문이다. 바이어들은 샐러드에 오이 드레싱을 곁들여 먹는다면 맛을 더욱 풍부하게 할 것이라고 입을 모았다.

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

- 해당사항 없음

제 7 장 참고문헌

1. 박미란, 이연정, 고노쿠에노부유키, 한재숙, 최석현, 허성미, 한경필, 최수근. 오이김치 저장 기간에 따른 비타민C 및 클로로필 함량변화, 한국조리과학회지, 19:566-572, 2004
2. AOAC, Official Methods of Analysis of the A.O.A.C, 15th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C. USA. 1990
3. Kang, M.H., Park, C.G., Cha, M.S., Seong, E.S., Chung, H.K., Lee, J.B., Component characteristics of each extract prepared by different extract methods from by-products of *glycyrrhizia uralensis*. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 30: 138-142. 2001
4. Marklund, S., Marklund, G., Involvement of superoxide anion radical in the oxidation of pyrogallol and convenient assay for superoxide dismutase. *Eur. J. Biochem.* 47: 469-474. 1974
5. Tsuda, T., Oshinori, Y.F., Katsumi, O., Yamamoto, A., Kawakishi, S., Osawa, T., Antioxidative activity of tamarined extract prepared from the seed coat. *Nippon Shokuhin Kaishi* 42: 430-435. 1995
6. Chung, S.K., Hydroxyl radical-scavenging effects of spices and scavengers from brown mustard. *Biosci. Biotech. Biochem.* 61: 118-123. 1997
7. Muller, H.E., Detection of hydrogen peroxide produced by microorganisms on an ABTS-peroxidase medium. *Zentralbl Bakteriol. Microbio. Hyg.* 259: 151-155. 1985
8. Wong TC, Luh BS, Whitaker JR. Isolation and characterization of polyphenol oxidase of clingstone peach. *Plant Physio* 48: 19-23. 1971
9. 배성문, 박강주, 김정목, 신동주, 황용일, 이승철. 단감을 이용한 발효와인의 제조 및 특성, 한국농화학회지, 45(2):66-70. 2002
10. Dong S, Jung SH, Moon JS, Rhee SK, Son JY. Antioxidant activities of clove by extraction solvent. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 609-613. 2004
11. Kang, M.H., Choi, C.S., Kim, Z.S., Chung, H.K., Min, K.S., Park, C.G., Park, H.W., Antioxidative activities of ethanol extract prepared from leaves, seed, branch and aerial part of *Crotalaria sessiflora* L. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 34: 1098-1102. 2002
12. Ra, K.S., Suh, H.J., Chung, S.H., Son, J.Y., Antioxidative activity of solvent extract onion skin. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 29: 595-600. 1997
13. Shon HK, Lee YS, Park YH, Kim MJ, Lee KA. Physico-chemical properties of Gugija (*Lycii fructus*) extracts. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 905-911. 2008
14. Kwon HJ, Park CG. Biological activities of extracts from *Omiija* (*Schizandra chinensis* Baillon). *Korean J Food Preserv* 15: 586-592. 2008.

15. Donovan JL, Meyer AS, Waterhouse AL. Phenolic composition and antioxidant activity of prunes and prune juice(*Prunus domestica*). *J Agric Food Chem* 46: 1247-52. 1998
16. Welsch CA, Lachance PA, Wasserman BP. Dietary phenolic compounds : inhibition of Na⁺-dependent D-glucose uptake in rat intestinal brush border membrane vesicles. *J Nutr* 119: 1698-704. 1989.
17. Yen GC, Duh PD, Tsai CL. Relationship between antioxidant activity and maturity of peanut hulls. *J Agric Food Chem* 41: 67-70. 1993.
18. Kim HY, Woo KS, Hwang IG, Lee YR, Jeong HS. Effects of heat treatments on the antioxidant activities of fruits and vegetables. *Korean J Food Sci Technol* 40: 166-170. 2008.
19. Blois, M.S., Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature*. 26: 1199-1204 (1954)
20. Shim TH, Jin YS, Sa JH, Shin IC, Heo SI, Wang MH. Studies for component analysis and antioxidative evaluation in acorn powders. *Korean J Food Sci Technol* 36: 800-803. 2004.
21. Dong S, Jung SH, Moon JS, Rhee SK, Son JY. Antioxidant activities of clove by extraction solvent. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 609-613. 2004
22. Marklund, S., Marklund, G., Involvement of superoxide anion radical in the oxidation of pyrogallol and convenient assay for superoxide dismutase. *Eur. J. Biochem.* 47: 469-474. 1974
23. Lim JD, Yu CY, Kim MJ, Yun SJ, Lee SJ, Kim NY, Chung IM. Comparison of SOD activity and phenolic compound contents in various Korean medicinal plants. *Korean J Medicinal Crop* 12: 191-202. 2004
24. Saleem, A., Loponen, J., Pihlaja, K., Oksanen, E., Effects of long term open-field ozone exposure on leaf phenolics of European silver birch (*Betula pendula* Roth). *J. Chem. Ecol.* 27: 1049-1062. 2001
25. Halliwell, B., Gytteridge, J.M., Role of free radicals and catalytic metal ions in human disease: an overview. *Methods Enzymol.* 186: 1-85. 1990
26. 美濃眞, 老化, 化學人, 東京
27. Muller, H.E., Detection of hydrogen peroxide produced by microorganisms on an ABTS-peroxidase medium. *Zentralbl Bakteriol. Microbio. Hyg.* 259: 151-155. 1985.
28. Chung, S.K., Hydroxyl radical-scavenging effects of spices and scavengers from brown mustard. *Biosci. Biotech. Biochem.* 61: 118-123. 1997.
29. Hearing VJ, Tsukamoto K. Enzymatic control of pigmentation in mammals. *FASEB J* 5: 2902. 1991.

30. Hearing VJ, Jimenez M. Analysis of mammalian pigmentation at the molecular level. *Pigment Cell Res* 2: 75. 1989.
31. Fayek et al. Purification and properties of fibrinolytic enzyme from *Bacillus subtilis*. *Zeit. fur Allgem. Mikrobilo.* 20: 375-382 (1980)

오이를 이용한 가공식품의 관능적 특성 평가

학과 _____ 이름 _____ 성별 _____ 나이 _____

▶ 오이정과

◎ 차이식별검사

1	2	3	4	5	6	7	8	9
낮음			보통			높음		

다음 각 특성의 강도를 V표하시오

1. 윤기	308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	491	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2. 오이향	308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	491	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3. 단맛)	308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	491	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4. 신맛	308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	491	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5. 쫄깃한 정도	308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	491	1	2	3	4	5	6	7	8	9

◎ 기호도 검사

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
대단히 싫어함	아주 싫음	보통 싫어함	약간 싫음	중 심 않 음	중 심 도 없 음	약간 좋 음	보통 좋 음	아주 좋 음	대단히 좋 음

▶ 오이절편

1. 외관	308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	491	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2. 향	308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	491	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3. 맛	308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	491	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4. 조직감	308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	491	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5. 전반적 기호도	308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	491	1	2	3	4	5	6	7	8	9

▶ 오이잼

◎ 차이식별검사

1	2	3	4	5	6	7	8	9
낮음			보통			높음		

다음 각 특성의 강도를 V표하시오

1. 윤기	308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	491	1	2	3	4	5	6	7	8	9

2. 오이향	308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	491	1	2	3	4	5	6	7	8	9

3. 녹차 또는 빵잎향	308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	491	1	2	3	4	5	6	7	8	9

4. 단맛	308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	491	1	2	3	4	5	6	7	8	9

5. 점착성	308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	491	1	2	3	4	5	6	7	8	9

◎ 기호도 검사

부록

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

대단히 싫어함 아주 싫음 보통 싫어함 약간 싫음 중립적
 싫어함 싫음 싫어함 싫음 지도
 싫어함 싫음 싫어함 싫음 싫어함 싫음 보통 좋음 아주 좋음 대단히
 싫어함 싫음 싫어함 싫음 싫어함 싫음 싫어함 싫음 좋음 좋음

1. 외관

308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
491	1	2	3	4	5	6	7	8	9

2. 향

308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
491	1	2	3	4	5	6	7	8	9

3. 맛

308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
491	1	2	3	4	5	6	7	8	9

4. 조직감

308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
491	1	2	3	4	5	6	7	8	9

5. 전반적 기호도

308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
491	1	2	3	4	5	6	7	8	9

◎ 기호도 검사

1	2	3	4	5	6	7	8	9
대단히 싫어함	아주 싫음	보통 싫어함	약간 싫음	중 심 지 도 않 음	약간 좋 음	보통 좋 음	아주 좋 음	대단히 좋 음

▶ 오이알콜음료

	308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. 외관	618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	491	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2. 향	618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	491	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3. 맛	618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	491	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4. 후미	618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	491	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	308	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	267	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5. 전반적 기호도	618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	173	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	491	1	2	3	4	5	6	7	8	9