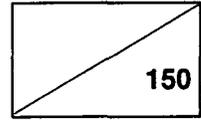


제 2 차 년 도  
최 종 보 고 서

GOVP 12007935

GA0118-9908



604.101  
L2938  
V.2

# 유과제조 반데기공정 개발 및 저장성강화 연구

Studies on processing development and extension of  
shelf-life for Yukwa(oil puffed waxy rice cake)

연 구 기 관  
한국식품개발연구원

농 립 부



# 제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “유과제조 반데기공정 개발 및 저장성 강화 연구”과제의  
최종보고서로 제출합니다.

1999. 10. 30

주관연구기관명 : 한국식품개발연구원

총괄연구책임자 : 금 준 석

연 구 원 : 김 동 철

연 구 원 : 이 현 유

연 구 원 : 이 상 효

연 구 원 : 하 태 열

연 구 원 : 이 창 호

연 구 원 : 이 용 환

연 구 원 : 안 용 식

연 구 원 : 박 광 장

위탁연구기관명 : 호서대학교

위탁연구책임자 : 한 억

여 백

# 요 약 문

## I. 제목

유과제조 반데기 공정 개발 및 저장성 강화 연구

## II. 연구개발의 목적 및 중요성

최근에 한과류에 대한 소비자의 구매 욕구가 급격히 증가하고 또한 세계 수출 시장에서도 구매요구가 증가하고 있으나 지금까지 수작업공정에 의해 대량 생산이 불가능함에 따라 수요를 충족하기에 불가능하였다. 따라서 전통적인 한과의 맛을 그대로 보존하면서 제조공정을 최소한으로 줄이고 또한 대량 생산할 수 있도록 각각의 공정을 자동화하여 우리의 전통한과인 유과를 대중화시키고 세계시장에 널리 보급하고자 함

## III. 연구개발 내용 및 범위

### 가. 유과의 제조 공정 개선 및 최적화

- 1) 증자 찹쌀가루 반죽물의 물성 특성 조사
- 2) 반데기의 물성 변형 실험
- 3) 성형 반죽물의 절단 실험
- 4) 반데기 제조 공정 개발
- 5) 반데기 제조 시작품 개발 및 성능 실험

### 나. 유과의 산패방지 및 저장성 연구

- 1) 첨가제 시험
- 2) 포장재 시험
- 3) 유과제조공정 설정
- 4) 유과제조공정 최적화

#### IV. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

##### 1. 유과반데기의 물성 특성 확립

입도 분포도 측정 결과 7일간 침지한 찹쌀가루의 평균 입자크기가 작은 것으로 나타났으며 물성 특성 측정시 각 처리구의 탄성성분인  $G'$ (storage modulus) 와 점성성분인  $G''$ (loss modulus),  $G'/G''$ 로 나타내는  $\tan \delta$ 와  $\text{Eta}^*$ 를 측정하여 frequency가 증가함에 따라  $\tan \delta$  값이 증가하다가 감소하는 경향을 나타내었다. 또한 각 처리구의 경우  $G'$ 과  $G''$ 값이 비슷하게 나타나는 rubber like성질을 나타내었다. 그러나 증자 후 실온에서 30분간 방치한 후 물성 특성을 살펴본 결과  $G'$ 과  $G''$ 값에 차이가 있어 고무 성질의 특성이 감소하는 것으로 나타났다. 또한 반죽물의 수분함량, 증자시간, 증자온도, 증자 후 냉각 시간, 냉각온도등에 의하여 변형된 찹쌀반죽물의 특성을 파악한 결과 반데기 제조시 작은 힘으로도 고무 특성의 물성을 갖는 것으로 판단되었다.

##### 2. 유과 반데기 제조 공정 개발

- 에어실린더 압출방식 사용
- 스크류공급방식으로 1차 냉각장치를 통하여 압출성형  
(냉각장치는 분해조립이 가능한 구조로 설계하며 호퍼에는 냉기전달이 되지 않는 구조로 벨트에 반데기가 달라붙지 않을 정도이며 물성도 병행하여 냉각 조절)
- 절단기는 가이드판을 설치하여 절단
- 랙과 II라인을 이용하여 반데기 자동 정렬
- 상자에 담긴 반데기는 자동건조기로 이동

##### 3. 전통유과의 산업화 생산기계 분석

- 기존 기계화 제작기술의 종류, 용도 및 기능
- 전통유과의 제조 공정의 특성
- 전통유과의 제조 작업
- 최적 공정조건 산출

#### 4. 첨가제에 의한 산패방지

Oxyfos와 Tocopherol의 첨가제를 사용하여 저장한 후 색도의 변화를 살펴본 결과 L값 및 a값은 큰 차이를 나타내지 않았으나 b값의 경우 초기 색도에 비해 증가하는 경향을 나타내었다. 저장기간 동안 조직감을 측정된 결과 대조구에 비해 토코페롤을 첨가한 처리구는 hardness, springness, gumminess, cohesivness, chewiness의 모든 항목에서 증가하였으나 옥시포스를 첨가한 처리구는 감소하여 큰 차이를 나타내었다. 항산화제 첨가시 저장 후 관능검사를 실시한 결과 관능항목에 따라 약간의 차이는 있으나 전체적인 기호도에서는 대조구와 큰 차이를 나타내지 않았다.

#### 5. 포장재에 의한 유과의 산패 방지

산소 차단성이 우수한 EVOH 포장재를 사용하여 저장한 후 색도의 변화를 살펴본 결과 L값 및 a값은 큰 차이를 나타내지 않았으나 b값의 경우 초기 색도에 비해 증가하는 경향을 나타내었으며 EVOH의 두께의 차이는 나타나지 않았다. 저장기간 동안 조직감을 측정된 결과 대조구에 비해 hardness, springness, gumminess, cohesivness, chewiness의 모든 항목에서 감소하였으며 포장재 종류 간에는 큰 차이를 나타내지 않았다. 포장재별 저장 후 관능검사를 실시한 결과 관능항목에 따라 약간의 차이는 있으나 전체적인 기호도에서는 대조구와 큰 차이를 나타내지 않았다. 질소충진 방법 및 진공포장 방법에 따라 포장 후 색도의 변화를 살펴본 결과 초기 대조구에 비하여 L값 및 b값이 모두 증가하는 경향을 나타내었으며 b값의 경우는 큰 차이를 나타내지 않았다. 저장기간 동안 조직감을 측정된 결과 대조구에 비해 hardness는 감소하는 경향을 나타내었으나 springness, gumminess, cohesivness, chewiness의 항목에서는 큰 차이를 나타내지 않았다. 충전 방법에 따라 포장한 후 2주 동안 저장하여 관능검사를 실시한 결과 관능항목에 따라 약간의 차이는 있으나 전체적인 기호도에서는 대조구와 큰 차이를 나타내지 않았다.

유과의 처리구별에 따른 저장 후 산가를 측정된 결과 항산화제로서 토코페롤을 첨가한 처리구의 산가가 가장 낮은 값을 나타내었으며 질소 충전 처리구가 가장 높은 값을 나타내었다. 따라서 산가의 측정치의 결과는 항산화제의 효과가

매우 우수한 것으로 나타내었으나 지속적인 장기 저장실험에서는 포장재의 효과도 우수한 것으로 나타나리라 생각된다.

#### 6. 유과제조 공정 설정

반데기 절단 공정에서 반죽물의 온도는 감소할수록 반죽물의 특성에 의해 절단이 용이하였으며 실온에서의 방치 시간도 5분 안에 절단하는 것이 우수한 것으로 나타났다. 조직감 측정을 한 결과 저장온도가 -20℃에서 가장 높은 경도를 나타내었으나 저장온도가 증가할수록 일정한 경향을 나타내지 않았으며 실온에서 방치 시간이 증가할 수록 경도는 증가하는 경향을 나타내었다.

# SUMMARY

## I. Subject

Studies on processing development and extension of shelf-life for Yukwa(oil puffed waxy rice cake)

## II. Objective and Significance

The objectives of this study are to develop a processing and extend its shelf life. Yukwa is a traditional snack with excellent and peculiar structure and taste, which is made of waxy rice. As well as it has a long history as a memorial or seasonal food, its demand as a hedonic food is continuously increasing in domestic and foreign markets. However, Yukwa making procedures and methods are so sophisticated and time-consuming works with a lots of labor. Yukwa has been manually produced depending on experience of a few technicians. So, its production showed relatively low and showed inconsistent taste and quality of products. In order to meet its increasing demand, it is very important to improve its quality and establish its mass-production system through scientific investigation and improvement of process and method. Also extension of shelf-life is required because of lipid peroxidation.

## III. Contents and scope of research

1. Establishment of optimal processing condition and Yukwa making machinery
  - a. Measurement of physical properties for waxy rice dough
  - b. Change of properties on Bandegi
  - c. Cutting force of waxy rice dough
  - d. Development of Bandegi processing

## 2. Experiment to extend shelf-life of yukwa

- a. Effect of anti-oxidative agent on shelf-life extension
- b. Effect of packaging materials on shelf-life extension
- c. Establishment of production process

## IV. Results and Recommendation

To develop processing of traditional yukwa and its shelf-life following areas were investigated.

- 1) Establishment of optimal processing condition and Yukwa making machinery  
Preparation of yukwa making machinery for yukwa bandegi
- 2) Measurement of physical properties for waxy rice dough
- 3) Change of properties on Bandegi
- 4) Cutting force of waxy rice dough
- 5) Development of Bandegi processing
- 6) Experiment to extend shelf-life of yukwa

Oxidation of yukwa was observed by packing material protecting oxygen, substituting oxygen with nitrogen gas in package and injecting oxygen absorbent. In case of injecting oxygen absorbent, desirable effects was observed in order of tocopherol. Additionally, protection of oxidation and extension of self-life will enhance product quality and export of yukwa.

# CONTENTS

Chapter 1. Introduction .....	13
Section 1. Background of the research .....	13
Section 2. Scope and contents of the research .....	15
Chapter 2. Development of processing for yukwa .....	16
Section 1. Introduction .....	16
Section 2. Materials and Methods .....	21
Section 3. Results and Discussion .....	21
Section 4. References .....	41
Chapter 3. Extension of shelf-life for yukwa .....	42
Section 1. Introduction .....	42
Section 2. Materials and Methods .....	46
Section 3. Results and Discussion .....	48
Section 4. References .....	86
Appendix .....	87

여 백

# 목 차

제1장 서론	13
제1절 연구의 배경	13
1. 이론적 배경	13
제2절 연구개발 내용 및 범위	15
1. 유과의 제조 공정 개선 및 최적화	15
2. 유과의 산패방지 및 저장성 연구	15
제2장 유과의 반데기 공정 개선 및 최적화	16
제1절 서론	16
제2절 실험재료 및 방법	21
제3절 결과 및 고찰	21
제4절 참고문헌	41
제3장 유과의 산패방지 및 저장성 연구	42
제1절 서론	42
제2절 실험재료 및 방법	46
제3절 결과 및 고찰	48
제4절 참고문헌	86
부록	87

여 백

# 제 1장 서론

## 제 1절 연구의 배경

### 1. 이론적 배경

최근 전통식품에 대한 관심이 급증하고 있으며 부분적으로 식혜에 한정되나 전통음료의 산업화가 활발히 이루어지고 있는 시점에서 전통 식품의 현대화를 통하여 외식문화에 젖어 있는 식문화의 개선이 절실히 요구되고 있다. 한과류중 가장 널리 유통되고 있는 것은 유과로서 전국의 생산량은 약 200개업체가 연간 7500-8000톤으로 시장규모는 1,000억원 정도이다. 유과제품의 국내외 수요량은 계속적으로 증가 추세에 있으나 전통적인 제조 공정이 매우 복잡하고 일부 기술자의 경험에만 의존함으로써 균일한 품질수준을 유지하기가 어렵고 소비자 기호에 맞는 제품의 개발이 매우 곤란하다. 전통적인 유과의 제조공정은 계절에 따라 7일 - 14일의 상당 기간이 소요되며 현재 유과 제조공정은 전통적인 방법에 의한 수작업에 의존하고 있어 생산성이 매우 낮고 시간이 많이 소요되며 제품의 맛과 질이 균일하지 못하여 많은 문제점을 안고 있다. 기존의 유과 제조 연구 결과는 부분적인 기계화를 시도하여 각 공정의 자동화는 가능하나 온라인 시스템의 대량생산 시스템이 불가능하며, 특히 반데기 제조는 아직도 수작업에 의존하고 있는 실정이다. 아직도 유과제조의 자동화가 이루어지지 않는 문제점을 착안하여 기존의 연구된 각 공정의 연구결과를 토대로 하여 개선점을 제시하고 새로운 방식의 자동화 유과제조 기술을 확립할 필요가 있다. 기존의 제과, 제빵과 경쟁력을 가질 수 있도록 하기 위해서 제조공정의 자동화를 통한 에너지의 효과적 절감 및 인건비의 최소화, 생산성의 획기적 증대가 요구된다. 전통 유과는 우리 나라 고유의 과자이기 때문에 세계 어느 나라에서도 기술개발이나 연구가 이루어지지 않고 있다. 따라서 전적으로 국내에서 기술 개발과 보급이 필요하다.

유과의 국내 생산 출하액(억원) 및 수출액(만불) 현황은 1991년도에 각각

479억원, 45.1만불, 1992년에 459억원, 47.8만불, 1993년도에 990억원, 99.5만불을 수출하여 유망 수출 품목으로 각광을 받고 있으며, 대량생산이 가능해지면 연간 수출량은 약 1,000억원 정도로 예상된다. 유과의 수요는 계속 증가 추세에 있으나 수작업에 의한 생산 공정으로 공급이 수요를 따라가지 못하고 국내 생산량의 한계가 있어 특히 명절 때에는 수요량의 약 70% 정도만 생산하고 있다. 유과는 전통식품으로 스낵화할 수 있는 제품이며, 특히 청소년층에 고유의 한국인의 맛을 전할 수 있으며 특히 외국인에게 좋은 기호도를 갖고 있고 찹쌀의 독특한 조직감을 지니고 있어 수출상품으로서 한국인의 맛을 전할 수 있다.

## 제 2절 연구개발 내용 및 범위

### 1. 유과의 제조 공정 개선 및 최적화

연구개발목표	연구개발 내용 및 범위
유과의 제조 공정 개선 및 최적화	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 증자 찹쌀가루 반죽물의 물성 특성 조사</li> <li>0 반데기의 물성 변형 실험</li> <li>0 성형 반죽물의 절단 실험</li> <li>0 반데기 제조 공정 개발</li> <li>0 반데기 제조 시작품 개발 및 성능 실험</li> <li>0 튀김 적정 조건 기술 개발</li> <li>0 튀김 공정 조건 확립</li> <li>0 1차 및 2차 튀김 연속 공정 개발</li> </ul>

### 2. 유과의 산패방지 및 저장성 연구

연구개발목표	연구개발 내용 및 범위
유과의 산패방지 및 저장성 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 첨가제 시험</li> <li>0 포장재 시험</li> <li>0 유과제조공정 설정</li> <li>0 유과제조공정 최적화</li> </ul>

## 제 2장 유과의 반데기 공정 개선 및 최적화

### 제 1절 서론

유과의 전통적인 제조 방법은 그 과정이 너무 복잡하고 대부분 인력에 의존하고 있어 이 방법을 단순화하여 대량 생산을 위한 기계화가 절실하며 균일한 제조공정의 확립이 필요하다. 또한 최종 제품은 식용유에 의하여 팽화 시키기 때문에 다른 제품에 비하여 산패에 의한 품질 저하 현상이 쉽게 일어난다. 유과는 그 이름부터가 다양하게 알려져 있어 23종의 명칭이 조사되었으며 유과, 산과, 강정이며 유과와 강정은 재료나 제조 방법은 동일하나 모양이 다를 뿐이다. 유과에 대한 가장 오래된 문헌은 허균의 도문대작으로 유과 제조 방법이 기술되고 있고 그 이후 음식디미방과 규합총서에는 강정류의 종류, 재료별 구분과 함께 제조 방법이 상세히 기록되어 있는 것으로 보아 1600년대 이전에 우리 고유 식품으로 정착되어 식용되었음을 알 수 있다. 유과 만드는 법을 고문헌을 중심으로 보면 아언각비에서는 진한 술을 찹쌀가루에 타서 반죽하여 떡을 만들고 가늘게 썰어 마르기를 기다려 기름에 띄우면 둥글고 크게 일어난다고 하였으며, 동국세기에는 찹쌀가루를 반죽하여 잘라 햇볕에 말렸다가 기름에 튀기면 고치같이 부풀어오르고 그 속은 비어있다. 이것에 흰깨, 검정깨, 흰콩가루, 파란콩가루를 엿으로 붙인 오색강정, 잣가루를 붙인 송자 강정, 찰벼를 불에 튀겨 꽃모양을 만들어 붙인 매화강정이 있다고 하였다. 또한 열량세기에는 강정은 가늘고 알파하게 썰어 말려서 끓는 기름에 넣어 만들면 그 모양이 누에고추와 같이 되며 여기에 엿은 바르고 볶은 참깨, 혹은 콩가루를 붙인다고 하였다. 규합총서에 보면 멍쌀이 섞이지 않은 찹쌀을 찢어서 고운 체로 여러 번 쳐서 얻은 가루를 약간 단맛이 나도록 꿀을 탄술에 부꾸미 정도로 반죽하여 치는데, 이때 가끔씩 저어서 속까지 익히고 꿀을 서너 수저 더 넣어 파리가 일지 않도록 친 것을 분가루가 두텁게 깔린 위에다 놓고 썬다는 등 그 제조 방법이 상세하게 기록되어 있다. 옛 문헌에 나오는 유과 혹은 강정 만드는 방법은 규합총서에서 가장 자세하게 기록되어 있고 기타 문헌에도 간단히 설명이 있기는 하지만 반죽에 술을 넣는 것과 떡을 쳐서 파리가 일도록 오래 치는 방법은 공통적이며, 현재까지도 그대

로 이어지고 있다. 각 문헌의 내용을 종합하면 유과를 만드는 주원료는 찹쌀이고 주류와 대두류가 반죽시에 쓰였는데 가열매체는 기름이었다. 그 외에 부원료로서 설탕, 효모, 베이킹파우더 등이 사용되고 있으며 규합총서에서는 찹쌀 대신 메밀가루와 밀가루를 섞어 쓰는 방법을 기록하고 있다. 우리의 전통 음식과 함께 유과의 역사, 제조방법, 그 유래 등에 대한 집중적 고찰을 통하여 많은 정보를 얻을 수 있으며 근래 우리 전통식품에 대한 인식이 새로워지면서 유과에 대한 연구도 활발히 움직여지고 있는 추세이다.

유과는 전통적으로 찹쌀을 물에 담기어 삭혀서 가루로 만든 다음 콩물이나 솔로 반죽하여 찐후 파리가 일도록 메로 쳐서 얇게 늘여 반데기를 만든 다음 일정한 크기로 잘라서 건조한 후 기름에 튀겨서 여기에 꿀이나 조청으로 여러 가지 고물을 묻혀 만들며 고물의 종류나 그 형태에 따라 여러 이름이 붙게 된다. 유과를 비롯한 한과류를 언제부터 만들기 시작하였는지 확실하게 언급할 수는 없으나 삼국시대부터 이미 만들어지기 시작하여 점차 곡물 산출이 증가하고 신라, 고려를 통하여 송불사조가 고조됨에 따라 육식을 절제하게 되고 한편 차문화가 유행하게 되면서 고도로 발달하게 된 것으로 추측되고 있다.

강정, 산자류의 종류는 여러 가지가 있으나 만드는 기본 제법은 모두 동일하며 모양과 고물에 따라 명칭이 다를 뿐이다. 찹쌀 반죽을 가름하게 썰어 말렸다가 기름에 튀겨 고물을 묻히면 강정이고, 네모로 편편하게 만들면 산자이며 고물에 따라 매화산자, 세반산자, 메밀산자, 밥풀산자, 묘화산자라고 하였다. 한편, 반죽을 팔알 만큼씩 썰어 기름에 지진 후 꿀에 버무려 네모난 틀에 부어 굳혀서 다시 작은 네모로 썬 것은 빙사과 라고 한다. 빙사과는 모양에 따라 임모빙사과, 밤빙사과가 있고 색에 따라 홍백빙사과, 청빙사과, 삼색빙사과, 사색빙사과 등이 있다.

사용되는 고물은 산자류의 경우에는 주로 매화가 사용되며, 강정류에는 매화뿐만 아니라 세반, 흑임자, 깨, 콩, 잣 등이 사용되어 그 종류가 보다 다양한데, 매화란 좋고 잘 마른 찹벼를 볶은 것으로 쌀이 터져 나오면서 껍질은 벗겨지고 쌀이 꽃모양으로 튀겨진 것이고 세반은 불린 찹쌀을 덩어리지지 않게 하나하나 떼어 말려서 바삭 마른 것을 굵은 체에 내려서 가루는 적당히 이용하고 굵은 것만 기름에 튀긴 것이다. 유과의 원료는 옛날부터 찹쌀을 주재료로 사용하여 왔

으나 「규합총서」에는 찹쌀 대신 메밀가루와 밀가루를 섞어 쓰는 방법도 기록하고 있는데 이는 비싼 찹쌀의 대체 가능성을 시사하고 있음으로 사료된다. 찹쌀도 극히 양질의 것을 사용하여야 좋은 품질의 유과가 제조될 수 있는데, 통일계 찹쌀을 이용한 산자는 재래종 찹쌀을 이용한 산자에 비하여 수용력이 약간 떨어지고 점도가 낮은 국산 찹쌀로 유과를 만들면 팽창이 잘되지 않아 경도가 높은 제품이 만들어진다고 하였다. 찹쌀 외에 멥쌀을 일부 혼합하여 유과제조 가능성을 연구한 결과 멥쌀의 혼합 비율이 20% 수준까지는 유과의 팽화율, 아삭아삭한 정도 및 굳기에서 찹쌀로만 만든 유과와 유의적인 차이를 보이지 않는다.

유과제조시 사용되는 첨가물의 종류로는 주류가 반죽시 첨가되는데, 이들은 주로 청주, 약주, 탁주 등이 사용되어 왔고 1950년대부터 소주가 대중화되면서 소주의 사용도 증가하고 있는 실정이다. 이들의 첨가 이유로는 주류에 남아 있는 yeast에 의한 팽창효과를 피한 것으로 보고되고 있으며 청주를 넣는 경우, 기공이 많고 팽화도가 증가한다고 하였고 유과의 아삭아삭한 질감 특성이 개선됨을 보고하였다. 반면, 주류로서 막걸리, 소주, 청주를 첨가하는 경우, 팽화도나 조직에서 첨가하지 않은 경우와 유의적인 차이를 보이지 않아 위의 연구 결과와 일치하지 않았으나 주류의 첨가시 표면의 조직이 좀 더 치밀해졌음을 관찰하였다. 또한 술이외에 첨가물로서 콩국물, 설탕, 베이킹파우더 등을 첨가하기도 하는데 특히, 콩국물은 콩에 함유되어 있는 단백질과 각종 효소, 특히 amylase( $\alpha$ -enzyme)가 들어 있어 반죽할 때 반죽의 성분 변화, 제품의 품질 및 영양에 도움을 줄 수 있다고 하였다. 콩의 첨가 형태에 따른 유과의 품질 특성을 조사하였는데 삶은 콩, 콩가루 및 베이킹파우더를 첨가한 군이 콩물을 첨가한 처리군에 비해 팽화된 외관이 좋지 않았고 경도가 증가한다고 하였다. 대두의 첨가 방법이 유과의 품질에 영향을 준다고 보고하였으며 콩의 첨가 수준이 높을 때 팽화도가 증가하며 관능검사에 의해 찹쌀가루 200g 당 콩 8.5g가 가장 적절하다고 하였다.

유과의 품질 특성에 영향을 줄 수 있는 여러 가지 공정 중 특히, 교반 공정은 호화된 찹쌀의 조직을 파괴하여 gas를 세분하는 물리적 공정으로 gas가 호화된 찹쌀 전분내에서 colloid구조를 형성하는 초기적 단계로 이는 팽화에 중요한 역

할을 한다고 한다. 고서에서 “파리지게 치거나”, “파리가 일도록 홍두깨에 감아치는 등으로 표현되어 있다. “파리가 일도록 치라”는 것은 공기의 혼입을 고르게 하면서 찹쌀 반죽의 질이 치밀해 지도록 하려는 것이며, 공기를 고르게 섞으려는 것은 기름으로 지져낼 때 골고루 팽창시키기 위한 것으로 얇은 기포벽에 의해 쉽게 부서지는 바삭바삭한 맛을 증가시키기 위한 것이라고 한다. 연사 제조시 찹쌀 반죽을 200g를 기준으로 하여 60회가 최적 상태를 나타낸다고 보고 하였으며, 교반횟수가 증가할수록 기공의 크기가 균일하였고 팽화된 외관이 향상되었다고 한다.

한편, 유과 반데기의 건조 속도는 반데기의 두께, 건조시간, 건조온도, 건조 방법 및 공기 중의 습도에 의하여 영향을 받는다. 고서에서는 “뜨거운 방에 종이를 깔고 늘어놓아 자주 뒤집어서 속까지 말린다”, 또는 95℃에서 바람이 닿지 않게 건조하여 겉은 바삭 마르고 속은 약간 무른 정도로 건조한다고 하였고 또한 뜨거운 곳에서 말리면 마르기 전에 표면에 금이 가서 튀길 때 부서지며 수분이 5% 이하의 경우, 10일 경과하면 균열이 생기고 130℃에서 건조시키는 것은 건조 시간을 단축할 수는 있으나 호화가 일어나서 좋지 않고 40℃에서 건조하는 것이 양호하다고 하였다. 일반적으로 전분질 식품의 팽창시 수분 함량은 팽화율과 깊은 관계가 있는데 popcorn의 경우 최고 팽화율을 얻기 위해서는 12.5-13.5%의 수분 함량이 적당하고 rice cake의 경우 14%의 수분함량에서 팽화율이 가장 높았다고 한다. 따라서 전통적인 팽화 식품인 유과 반데기의 수분 함량도 12-14%가 적절한 상태라고 하였다.

팽화 기작에 대한 이론으로는 amylopectin이 연화되어 증발되는 수분과 공기를 포집하기 때문이라는 견해와 이와는 달리 popcorn의 경우처럼 amylopectin과는 무관하게 껍데기 안에 내압이 생겨 내부의 전분이 호화 되면서 필름과 같은 막이 형성되어 이루어진다고도 한다. 팽화도에 영향을 주는 요인으로는 유과제조 과정시 수반되는 여러 요인과 연관되는데 이중 수침 공정은 찹쌀 전분의 특성을 변화시켜 유과의 팽화도를 증가시키는데 이는 직접적으로는 수침액의 pH저하 및 산도의 증가에 기인하며 간접적으로는 팽화력 증가에 방해가 되는  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  및 무기인의 용출을 촉진시킴으로써 팽화율의 증가에 기여한다고 한다. 또한 첨가물의 종류, 찹쌀의 품종 및 찹쌀가루의 입자 크기도 팽화도에 영향을

미치는 인자로 작용하며 또한 찹쌀의 점도도 팽화율과 관계가 있어 찹쌀의 최고 점도가 높은 전분일수록 팽화율이 높다고 하며 amylogram의 최고 점도와 팽화 배수와의 상관관계는  $r=0.81$ 로 최고 점도가 높을수록 팽화율이 크며 Ca, Mg 함량과의 상관관계는 서로 반비례 관계를 나타내며 무기인이 많을 때는 점도가 저하하며 반대로 결합인과의 상관관계는  $r=0.78$ 로 결합인이 많을수록 팽화율이 증가된다고 하였다.

한편, 건조된 유과 반데기를 팽화시키기 위한 방법으로는 모래를 이용하는 방법, 기름을 이용하는 방법 등 여러 가지 방법들이 있는데 최근 들어 공기 팽화 및 microwave에 의해 팽화 시키는 방안들도 연구되는 실정이다.

## 제 2절 실험재료 및 방법

### 1) 입도분포

원료 찹쌀을 35℃에서 3일 및 7일간 침지한 다음 세척하여 Pin mill로 분쇄한 후 Particle size analyzer(CILAS 1064)로 입자크기 및 분포도를 조사하였다.

### 2) 물성 측정

3일동안 침지한 찹쌀가루를 수분함량 50%로 맞추어 100℃에서 20분, 30분, 40분간 증자하여 반죽물의 물성을 측정하였다. 이때 사용한 측정기는 Advanced Rheometric Expansion System(2ARES-11A, Rheometric Scientific, UK)를 사용하여 시료는 먼저 strain sweep(0.1-20%)을 하여 선형성을 나타내는 범위내에서 strain을 10%로 정하고 frequency sweep(0.1-100 rad/sec)을 행하였으며 사용한 plate는 직경 25mm parallel plate를 사용하였다.

## 제 3절 결과 및 고찰

### 1) 증자 찹쌀가루 반죽물의 물성 특성 조사

원료 찹쌀을 35℃에서 3일 및 7일간 침지한 다음 세척하여 Pin mill로 분쇄한 후 Particle size analyzer(CILAS 1064)로 입자크기 및 분포도를 조사한 결과 7일간 침지한 찹쌀가루의 평균 입자크기가 3일간 침지한 입자 크기보다 작은 것으로 나타났다.

표 1. Particle size distribution of glutinous rice after soaking

Parameter	Soaking for 3days	Soaking for 7days
Diameter at 10% cumulation	5.07 $\mu\text{m}$	2.98 $\mu\text{m}$
Diameter at 50% cumulation	39.51 $\mu\text{m}$	24.78 $\mu\text{m}$
Diameter at 90% cumulation	97.10 $\mu\text{m}$	91.52 $\mu\text{m}$
Mean diameter	46.72 $\mu\text{m}$	37.46 $\mu\text{m}$

### 2) 물성 특성 측정

각 처리구의 탄성성분인  $G'$ (storage modulus)와 점성성분인  $G''$ (loss modulus),  $G'/G''$ 로 나타내는  $\tan \delta$ 와  $\text{Eta}^*$ 를 측정한 결과는 별첨과 같다. 각 처리구에서 공히 frequency가 증가함에 따라  $\tan \delta$  값이 증가하다가 감소하는 경향을 나타내고 있으며 이는 점성성분에 비하여 탄성성분이 감소하다 다시 증가하는 것을 의미하며,  $\tan \delta$ 이 증가한다는 것은 점성성분이 증가하는 것을 의미한다. 또한 각 처리구의 경우  $G'$ 과  $G''$ 값이 비슷하게 나타나는 rubber like성질을 나타내었으며 이는 아밀로오스 함량이 거의 없는 찹쌀의 특성을 매우 잘 나타내고 있다. 그러나 증자 후 실온에서 30분간 방치한 후 물성 특성을 살펴본 결과  $G'$ 과  $G''$ 값에 차이가 있어 고무 성질의 특성이 감소하는 것으로 나타났다.

### 3) 찹쌀반죽물의 물성 변형 실험

반데기의 물성을 변형하기 위해 증자 반죽물의 수분함량을 45%, 50%로 조절하고 증자온도를 100 $^{\circ}\text{C}$  및 110 $^{\circ}\text{C}$ 에서 증자하여 반데기의 물성 특성을 Advanced Rheometric Expansion System을 이용하여 검토하였다(별첨). 수분함량을 45%로 조절하여 증자한 경우 100 $^{\circ}\text{C}$ 에서는  $\tan \delta$ 이 frequency에 관계없이 일정한 값을 나타내었고 110 $^{\circ}\text{C}$ 에 비해 낮은 값을 나타내는 경향을 보였다. 또한 수분함량 45%의 경우  $G'/G''$ 의 값이 frequency가 증가함에 따라 일치하는 경향이 있어 고무

특성이 증가하는 것으로 나타났다. 수분함량 55%의 경우는  $G'/G''$ 의 값이 수분 함량 45%의 경우 보다 frequency가 작은 지점부터 일치하는 경향을 보여 반데기 제조시 작은 힘으로도 고무 특성의 물성을 갖는 것으로 판단되었다.

압출성형된 반죽물을 절단하기 용이한 물성을 갖는 냉각온도를 확립하기 위해 온도별, 시간별로 절단강도 및 조직감을 측정하였다. 냉각온도 변화에서는 -20℃ 냉각상태에서 경도가 가장 높았으나 4℃, 10℃, 및 20℃ 냉각처리구에서는 일정한 양상을 나타내지 않았다. 이는 찹쌀이 아밀로펙틴으로만 구성되어 노화가 온도차이에 큰 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. 그러나 냉각시간이 증가함에 따라 경도차이가 크게 일어났으며 냉각온도보다는 냉각시간이 경도에 큰 영향을 주는 것으로 나타났다

압출성형된 반죽물의 XRD 측정을 검토한 결과 찹쌀가루에서는 4.37Å에서 강한 피크를 나타내었으나 각 조건에서 압출성형한 반죽물은 피크를 상실한 V도형의 X- 회절양상을 보여주었고 각 조건에 따라 피크의 높낮이는 차이를 나타내었으나 결정화도의 차이는 거의 나타나지 않았다.

표 2. 압출반죽 반데기 성형물을 -20℃에서 시간별로 냉각 시킨 후 조직감 특성

측정 항목	5분	10분	15분
Springness	0.73	0.72	0.72
Gumminess	57.17c	81.20b	109.35a
Cohesiveness	0.56a	0.51b	0.49c
Hardness	102.92c	158.20b	224.70a
Chewiness	41.73c	59.22b	78.83a

abc means with row with different letters are significantly different (P<0.05)

표 3. 압출반죽 반데기 성형물을 4℃에서 시간별로 냉각 시킨 후 조직감 특성

측정항목	5분	10분	15분
Springness	0.73	0.72	0.72
Gumminess	34.39b	38.91a	40.59a
Cohesiveness	0.5	0.49	0.5
Hardness	68.42b	78.90a	81.14a
Chewiness	23.05b	26.16a	28.37a

abc means with row with different letters are significantly different (P<0.05)

표 4. 압출반죽 반데기 성형물을 10℃에서 시간별로 냉각 시킨 후 조직감 특성

측정항목	5분	10분	15분
Springness	0.75	0.76	0.76
Gumminess	45.22c	58.81b	65.81a
Cohesiveness	0.60a	0.58b	0.58b
Hardness	75.06c	101.00b	112.94a
Chewiness	34.06c	44.78b	49.68a

abc means with row with different letters are significantly different (P<0.05)

표 5. 압출반죽 반데기 성형물을 20℃에서 시간별로 냉각 시킨 후 조직감 특성

측정항목	5분	10분	15분
Springness	0.78	0.77	0.79
Gumminess	45.07b	46.73b	51.34a
Cohesiveness	0.62	0.62	0.63
Hardness	72.42b	73.70b	82.34a
Chewiness	34.94b	35.13b	40.40a

abc means with row with different letters are significantly different (P<0.05)

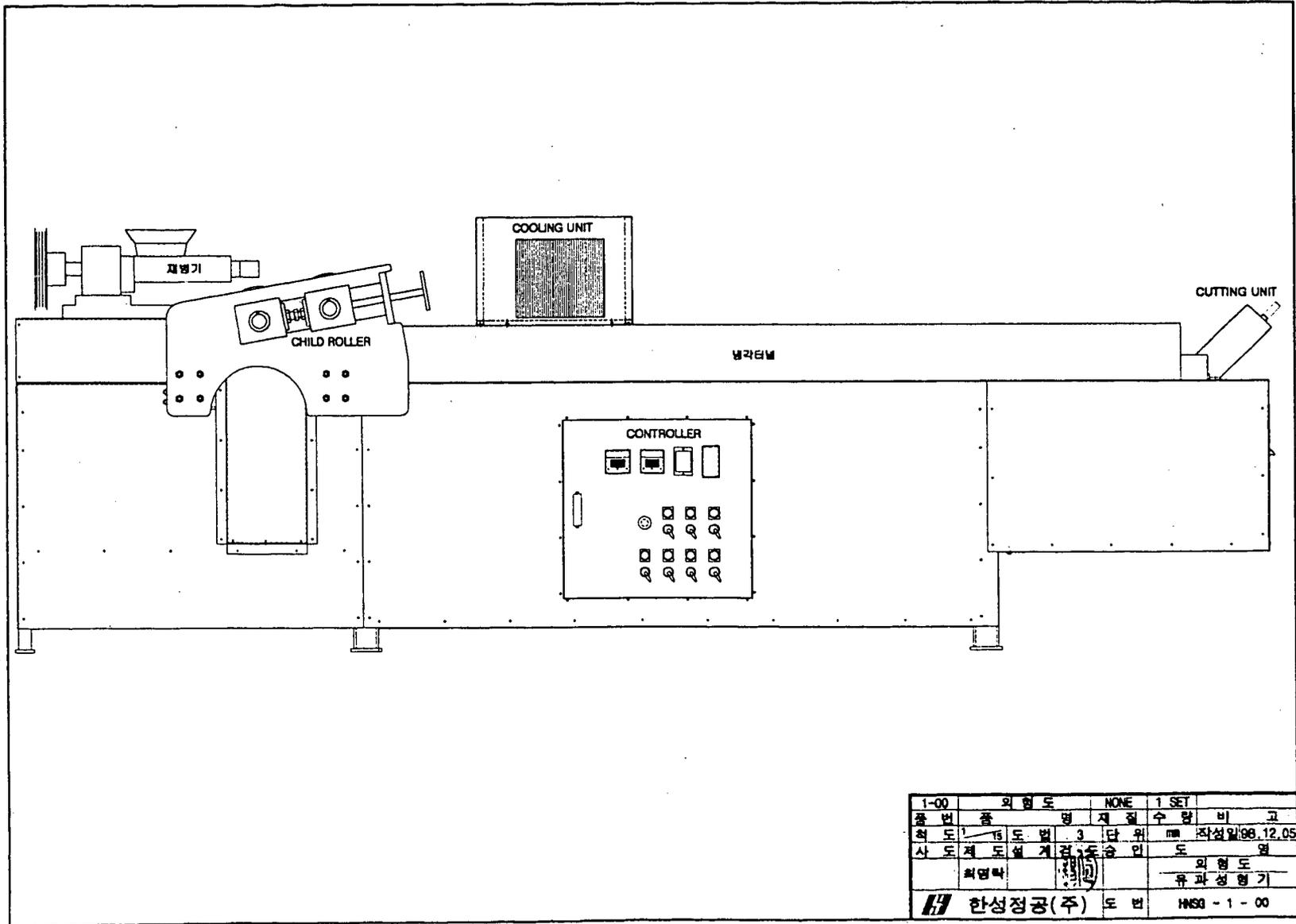
표 6. 압출반죽 반데기 성형물의 냉각온도 및 시간별 절단강도(g)

냉각온도	5분	10분	15분
-20℃	249.92±42.70b	299.46±42.03a	319.50±61.62a
4℃	226.61±32.09ab	225.57±37.36b	264.72±32.47a
10℃	194.56±18.38a	199.20±31.90a	211.36±37.95a
20℃	156.56±19.90b	164.89±17.22b	186.44±25.91a

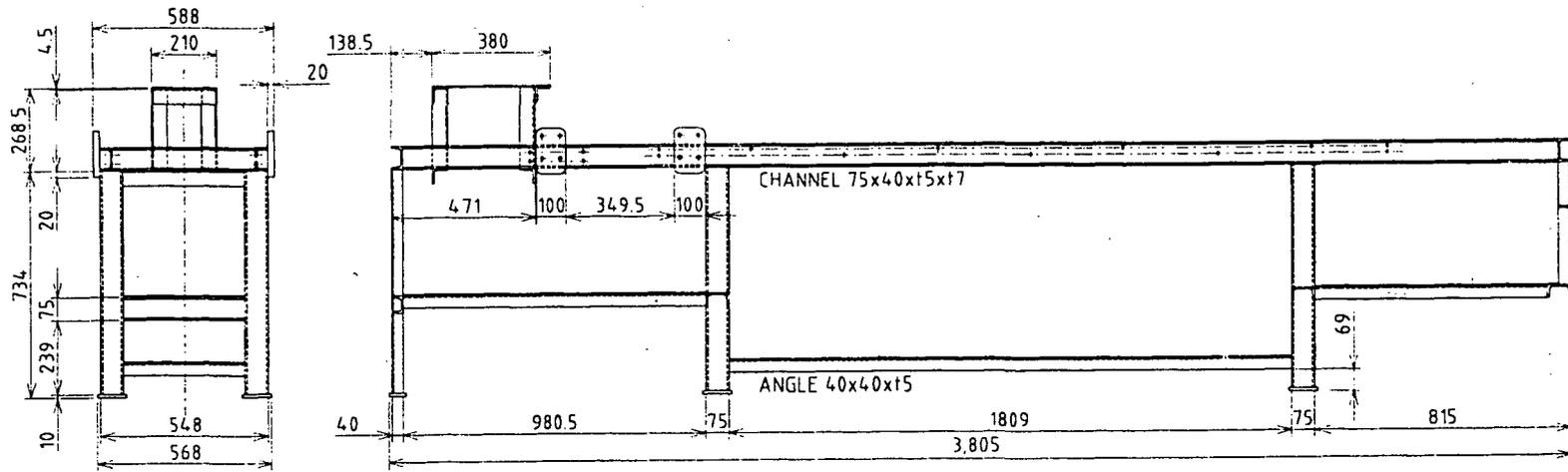
abc means with row with different letters are significantly different (P<0.05)

#### 4) 반데기 제조 공정 개발

- a. 에어실린더 압출방식 사용
- b. 스크류공급방식으로 1차 냉각장치를 통하여 압출성형  
(냉각장치는 분해조립이 가능한 구조로 설계하며 호퍼에는 냉기전달이 되지 않는 구조로 벨트에 반데기가 달라붙지 않을 정도이며 물성도 병행하여 냉각 조절)
- c. 절단기는 가이드판을 설치하여 절단
- d. 랙과 II라인을 이용하여 반데기 자동 정렬
- e. 상자에 담긴 반데기는 자동건조기로 이동

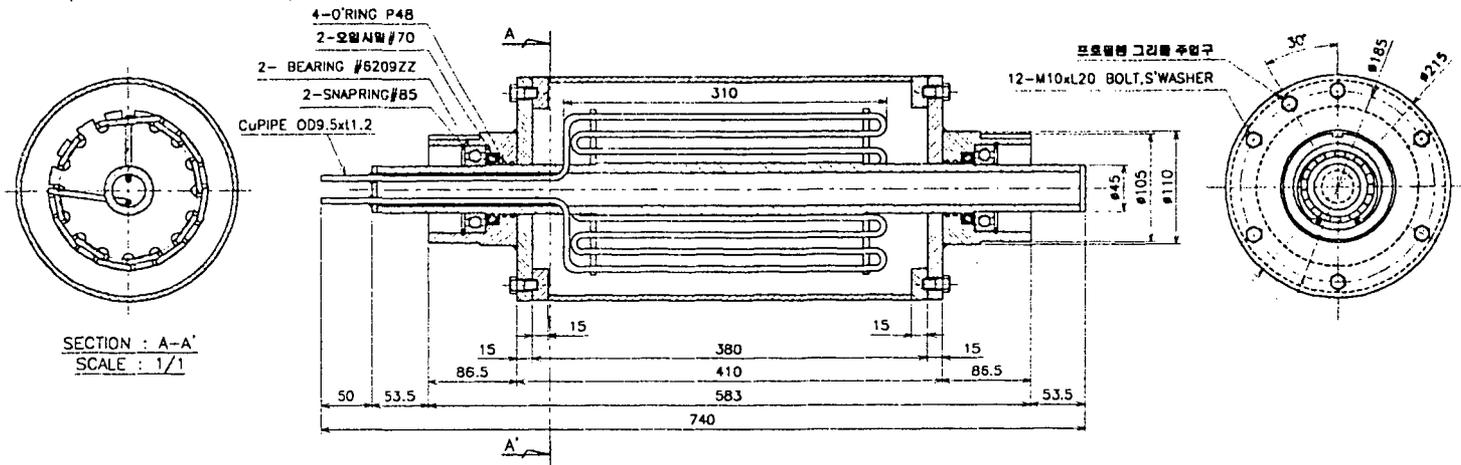


1-00	외형도	NONE	1 SET	
품번	품명	수량	비고	
척도	1:1	3	단위 mm	작성일 98.12.09
사도	제도에 설계 검토 승인			외형도
	최명학			유과성형기
한성정공(주)			도번	HNSG - 1 - 00



0-01	용접도	SS41	1 SET	
품번	품명	수량	비고	
작도	제도	3 단위	한성일 06.12.05	
사도	제도	개	도	
희명			용접도	
			유과성	
	한성정공(주)	도	HNSG - 2 - 00	

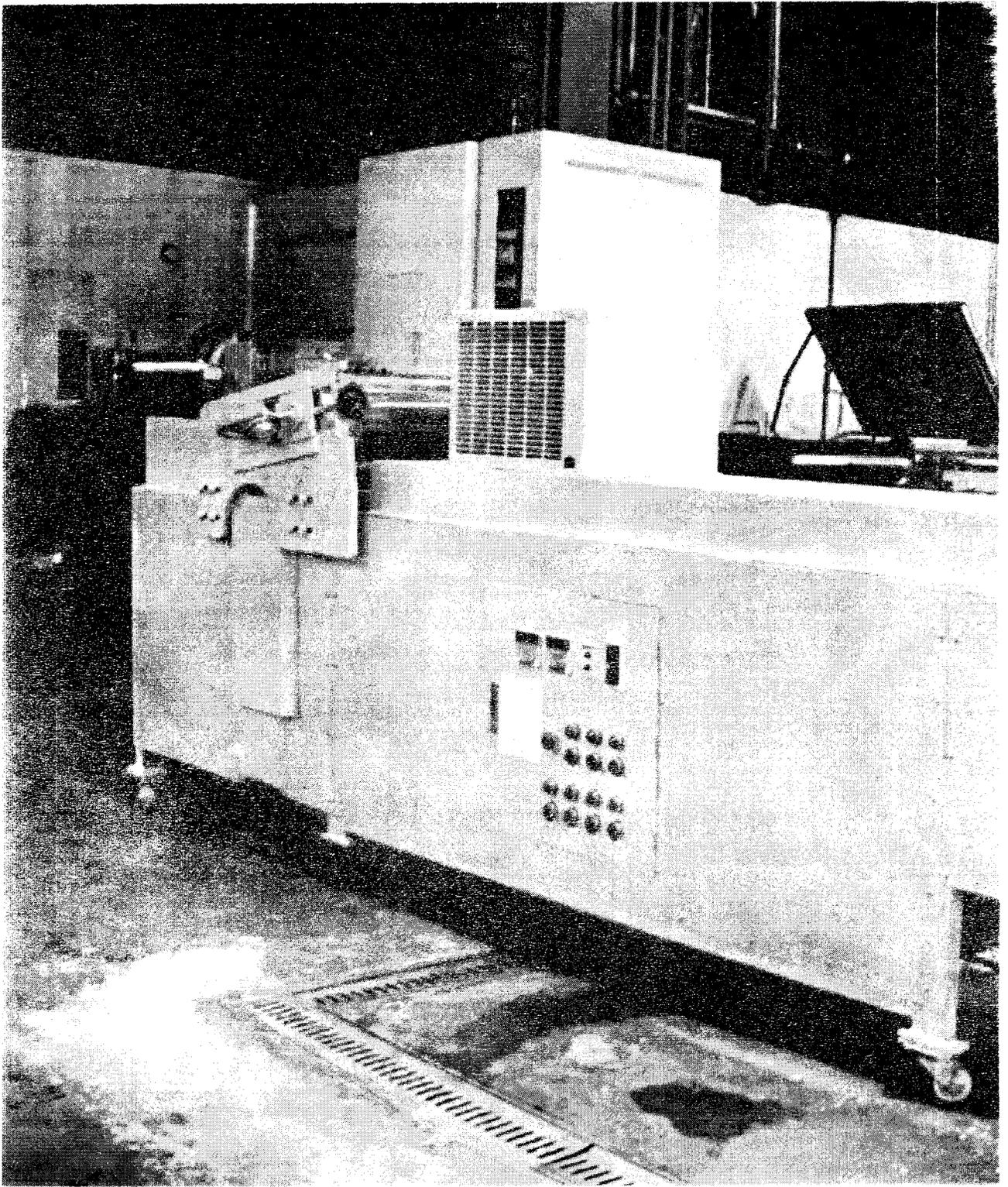




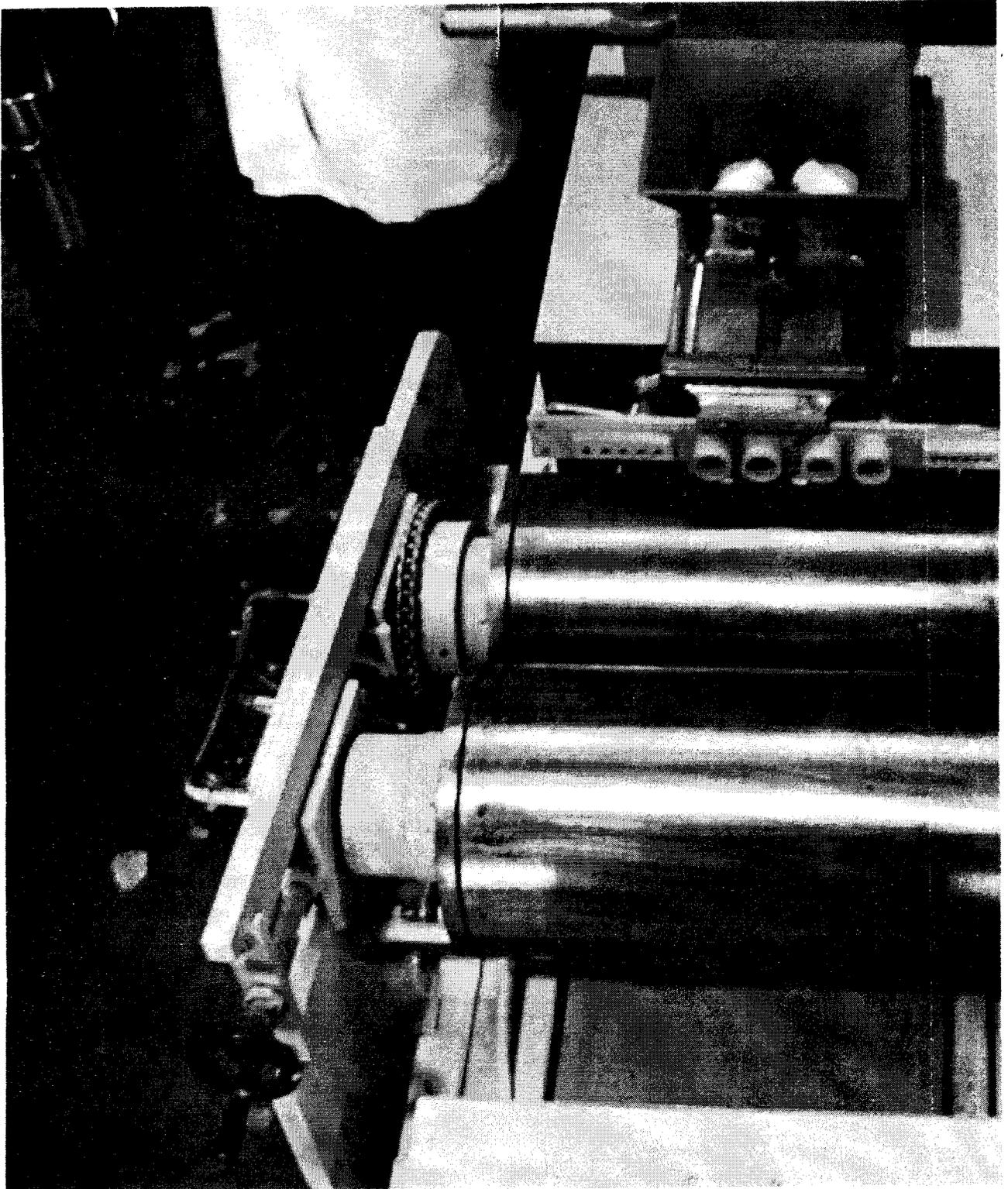
SECTION : A-A'  
SCALE : 1/1

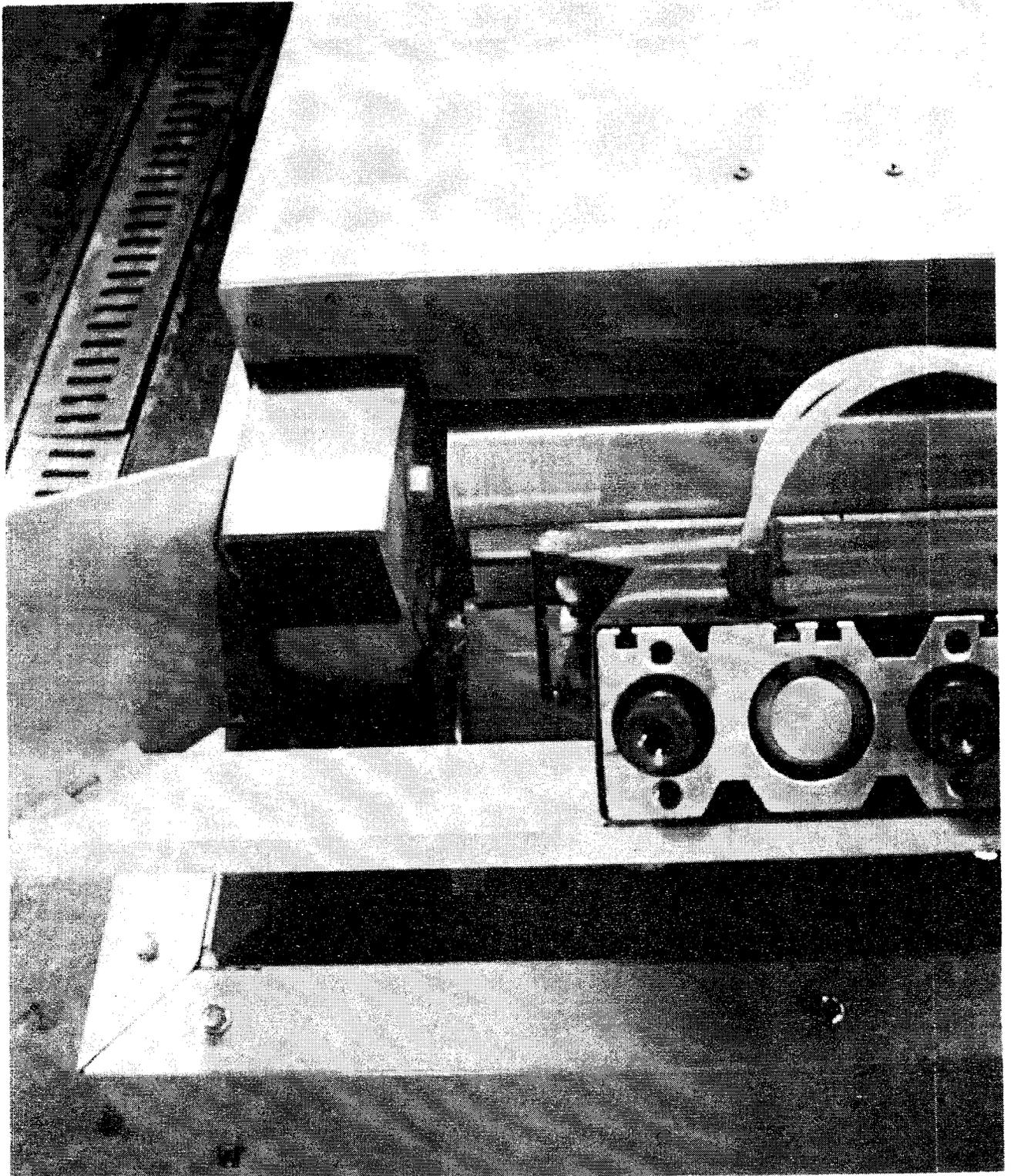
NOTE.  
1. 프로파일 그리들 주입시 용과 1:1로 복제 할 것.

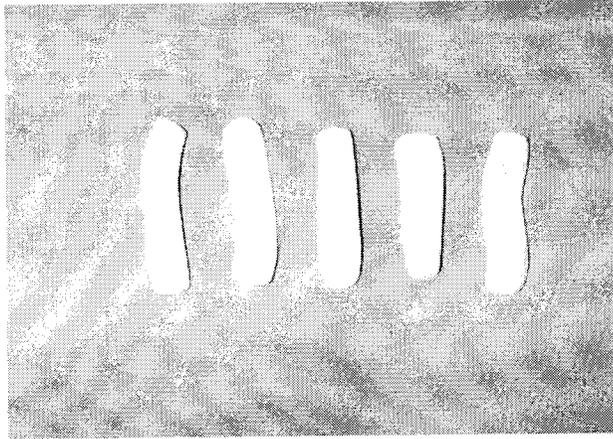
3-00	CHILD ROLLER ASS'Y	NONE	2 SET		
품번	품명	재질	수량	비고	
최도	8도	3단	위	mm	자성일 99.12.05
사도	제도	설계	검도	승인	도
희명박					CHILD ROLLER ASS'Y 유과성형기
한성정공(주)			도번	HNSG - 3 - 00	



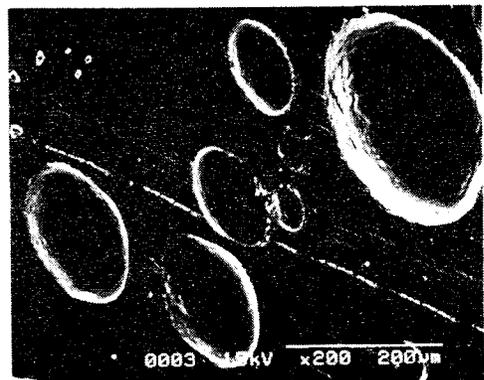
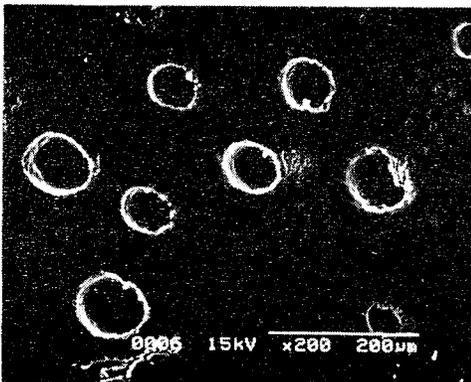
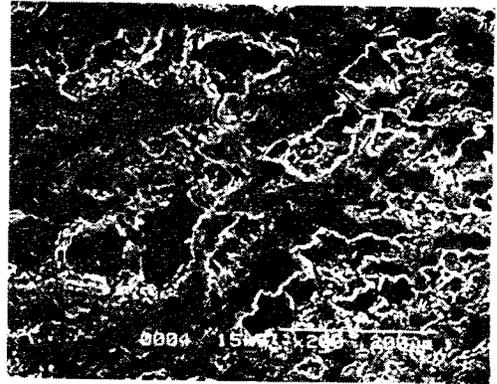
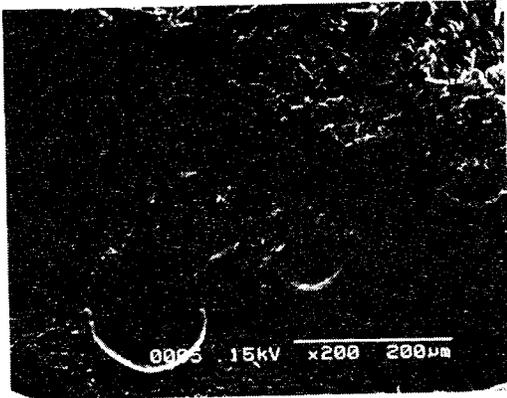
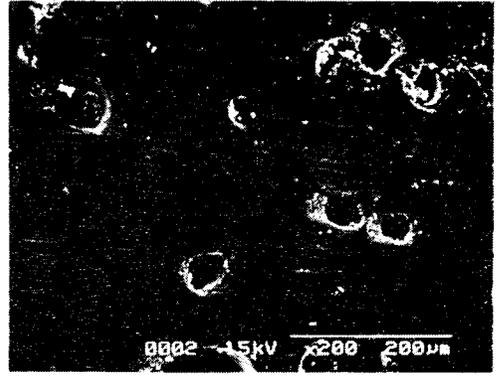
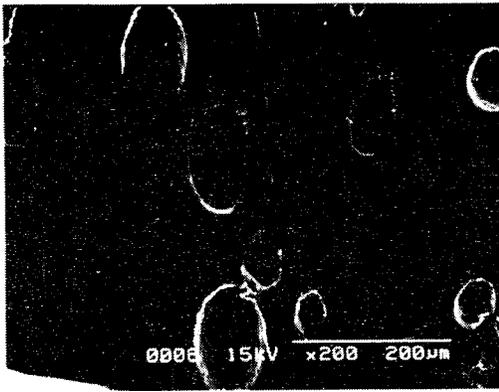
유과 제조를 위한 반데기 제조기 시작품







유과제조 반데기 제조기에 의해 제조된 반데기 성형



스쿠류 및 라벨의 길이에 따른 반데기의 미세구조

5) 전통유과의 산업화 생산 기계 분석

기존 기계화 제작기술의 종류, 용도 및 기능

제작기술 내용	용도 및 기능
침지조	온도조절이 가능한 찹쌀 침지 탱크(35℃, 3일)
분쇄기	60-80 메쉬의 미분제조를 위한 2단 롤러밀
혼합기	반죽물의 수분평형(50%)을 위한 다목적용 혼합기
증자기	다단식 가압 증자기(95-100℃, 20-25분)
짜리치기 및 성형기	증자된 반죽물의 치데기 및 성형
건조기	반데기의 적정 균일 수분 함유를 위한 건조기
튀김조	저온(70℃) 및 고온(180℃) 의 2단계 자동 튀김조
엿물입히기 기계	압출공기를 이용한 엿물 분사기
고물물히기 기계	진동식 고물 입히기

전통유과의 제조 공정의 특성

공정명	재료 및 첨가제	공정 조건	검사방법	품질 특성
도정	참쌀	10분도	육안	도정기 이용
배합 및 혼합	물+효모+주정			
침지		상온 또는 35℃(3일)	육안 및 후각	팽화력, 조직감, pH, 산도
세척		물세척(냄세 제거)	육안 및 후각	
분쇄		80 -100 메쉬	육안 및 손감각	입자크기가 작을수록 양호
배합 및 혼합	물+날콩물+주정	수분함량 50% 수분평형	육안 및 손감각	1) 균열, 뒤틀림, 수축에 영향 2) 수분함량이 감소할수록 반죽물의 흐름성 감소
증자		40Kg, 70m/m높이, 20분 증자	육안 및 손감각	증기를 이용한 가압장치 및 온도자동제어 장치
파리치기		60 - 80℃, 1600-1800RPM, 2분	육안	1) 팽화력에 영향 2) 공기혼입 최대 3) 균일한 팽창
반죽물 성형	전분가루	두께 10-15mm	육안	1) 건조 용이 2) 성형(반데기)용이
1차 건조		70℃, 1시간	육안 및 손감각	성형(반데기)용이
SHEETING	전분가루	제품 규격	육안	
2차 건조		25℃, 10-15분, 수분함량 25%	육안 및 손감각	균일한 팽창

공정명	재료 및 첨가제	공정 조건	검사방법	품질 특성
저장		PVC백에 7-8시간 방치		균일한 팽창
1차 튀김		110-120℃	육안	1.5-2배 팽창 색상
2차 튀김		170-180℃	육안	완전 팽창, 대기 중에 노출시간이 증가하면 팽창력 감소
엿물입히기	엿물	균일하게 입힘	육안	단맛의 정도
고물입히기	고물	균일하게 입힘	육안	진동기 이용
포장			육안	질소 충전

전통유과의 제조 작업

공정명	작업방법	설비		
		재래식	소규모	대규모
도정	10분도로 도정한 찹쌀을 구매한다			
배합 및 혼합	일정량의 물, 효모, 주정을 배합하여 혼합한다	수동	수동	믹서
침지	35℃에서 3일간 침지시킨다		소형 침지조	
세척	숙성 상태 검사 후 세척조로 부어 물로 냄새가 없어 지도록 세척 후 물기를 없앤 후 통에 담는다	수동	수동	세척기
분쇄	롤러로 압연하여 분쇄시킨 후 80-100 메쉬로 여과시켜 모은다	절구	분쇄기	분쇄기
배합 및 혼합	적당량의 물과 첨가제를 배합하여 혼합한 후 채반의 천위에 담는다	수동	믹서	믹서
증자	채반을 증자로에 일정량(4통)을 놓고 온도 및 압력을 고정하여 충분히 호화시킨다	수동(가마솥)	증자로	증자로
파리치기	호화된 재료를 천에서 뒤집어 파리치기 통에 담고 가동시킨 후 육안내지는 손감각으로 확인 후 양손으로 꼬집어 호파위에 올려놓고 표면에 전분가루를 뿌려 점착을 방지한다	수동	파리치기	파리치기
SHEETING	파리치기가 완료되고 전분가루가 뿌려진 재료를 10-15mm 얇은 판 모양의 두께로 절단하여 채반위에 올려 놓는다	수동	SHEETTER	SHEETTER
1차건조	SHEETING이 완료되어 채반에 올려진 재료를 적재하여 건조시킨다	온돌방	건조로	건조로
SHEETING	두께가 제품규격에 맞도록 압연 롤러로 반복해서 가공	수동, 밀대	SHEETER	SHEETER

공정명	작업방법	설비		
		재래식	소규모	대규모
SLITTING	제품규격에 맞추어 세로 방향으로 가른다	수동, 칼	SLITTER	SLITTER
절단	제품규격에 맞추어 가로 방향으로 절단한다	수동, 칼	CUTTER	CUTTER
2차건조	절단된 반제품을 채반에 담아 적재하여 건조시킨다	수동	건조기	건조기
저장	프라스틱 또는 비닐백에 담아 저장한다	수동	수동	수동
튀김기	식용유를 이용하여 1차 및 2차튀김을 한 후 기름 가름을 한다	수동	수동	수동
옛물입히기	손으로 옛물을 입힌다	수동	수동	자동
고물입히기	옛물입힌 제품에 손으로 고물을 입힌다	수동	수동	자동
포장	일정량의 유과를 비닐봉지에 담은 후 포장한다			

## 제 4절 참고문헌

- 1) 이철호, 맹영선. 한과류의 문헌적 고찰. 한국식문화학회지 2, 55 (1987)
- 2) 조신호, 이효지. 한과문화의 변천에 관한 문헌적 고찰. 한국식문화학회지 2(1), 33 (1987)
- 3) 신동화, 김명곤, 정태규, 이현유. 유과품질향상을 위한 첨가물의 효과와 공정 단순화 시도. 한국식품과학회지 22(3), 272 (1990)
- 4) 신동화, 김명곤, 정태규, 이현유. 유과의 저장성과 팽화방법 개선 시험. 한국식품과학회지 22 (3), 266 (1990)
- 5) 신동화, 최웅, 이현유. 멥쌀 혼합비율에 따른 유과의 품질특성. 한국식품과학회지 23(5), 619 (1991)
- 6) 이효지. 전통병과류 세미나. 한국 문화재 보초협회 (1985)
- 7) 최경주. 유과제조에 관한 연구. 영남대 논문집, 311(1974)
- 8) 신동화, 최웅. 유과제조에 관한 연구. 한국식품과학회지 23, 212 (1991)
- 9) 이현유, 정강현, 이상호, 이창호, 한억, 권상오. 전통유과 생산의 기계화에 관한 연구. 한국식품개발연구원 (1992)
- 10) 계승희, 윤석인, 염초애. 한과의 대량생산을 위한 연구. 한국조리과학회지 6(1), 67 (1990)
- 11) 신동화, 최웅. 유과제조 조건 및 팽화 요인에 관한 연구. 한국영양식량학회지 19(6), 617 (1990)
- 12) 신동화, 김명곤, 정태규, 이현유. 쌀품종별 유과제조 특성. 한국식품과학회지 21(6), 820 (1989)

## 제 3장 유과의 산패방지 및 저장성 연구

### 제 1절 서론

우리 나라의 전통 식품은 그 제조법이 문헌에 기록되어 있으며 이들의 구분 및 용도 등이 역사적으로 고찰되어 있으나 대부분의 전통 식품은 주식 개념보다는 큰 잔치나 제사, 계절에 따라 즐기는 계절식 등 특별한 행사에 사용되었음을 알 수 있다.

약과류에서는 원재료와 집청에 꿀이 사용되었지만 강정, 산자류에서는 집청에만 꿀이 사용되고 특히 산자류는 팽화공정이 있기 때문에 약과류와 강정, 산자류는 엄격히 분류되는 것이 타당하다고 주장하기도 한다. 유과에 대한 연구로는 재래식 유과의 품질개선에 관한 연구, 찹쌀 수침이 유과에 미치는 영향, 전통 유과의 산업화 연구, 유과 제조에 대한 연구, 유과의 저장성 연구, 유과의 팽화기작에 관한 연구 등이 있다. 이들의 연구 결과를 보면 유과를 만들 때 팽창제로서 청주를 사용하는 것이 약주나 탁주를 사용하는 것보다 우수하며, 유과의 적정 저장 수명은 실온에서 40일이라고 보고하였다.

재래식 강정 제조의 개량화 연구에서 효모에 의한 제조법과 재래식 방법을 비교한 결과 효모를 사용하는 것보다 베이킹 파우더를 사용하는 것이 알코올이나 효모냄새가 없어 풍미면에서 우수하다고 보고하여 변화를 시도한바 있다. 한편 부재료로서 찹쌀가루에 콩물을 넣은 것이 영양가가 높고 맛도 고소하며 조직감이 우수하다고 하였으며, 유과의 다른 이름인 부수계 제조시 대두의 첨가는 단백질 강화나 품질 향상에 효과가 있다고 보고 한 바 있다. 대두에는 우수한 기능성을 갖는 단백질과 각종 효소, 특히 amylase가 함유되어 있기 때문에 반죽시 콩물을 첨가하면 반죽의 성분 변화와 품질 및 영양개선 효과가 있을 것으로 보고하였다. 가루의 입도는 60-80mesh가 좋다고 보고되고 있으며, 입도에 따른 더 깊은 연구는 별로 없다. 파리 치기는 60-80℃의 반죽 200g를 기준으로 60회 파리치기하는 것이 양호하다고 보고하였으며 건조 방법은 45℃에서 5분간 건조시키는 과정을 반복하는 것이 (약 5시간 소요) 강정과 산자의 조직감을 좋게 한다고 보고하였다.

한편 건조방법에서는 열풍건조기 보다는 15-20℃의 냉풍으로 반데기를 건조시키는 장치를 고안하였으며 110-120℃ 정도의 낮은 온도에서 튀김 전 반데기의 1.5-2배정도 팽창시키고 170-180℃ 정도에서 30초 이내에 2차 튀김 하여야 팽창률을 최대한으로 증대시킬 수 있다고 보고하였다. 한편 부수계 제조의 최적 조건으로 10℃에서 14일 동안 수침한 찹쌀을 60mesh 이상으로 제분하고 100℃에서 20분간 증자하여 60℃를 유지하면서 75회 정도 파리치기 한 후 두께 3mm의 반데기를 제조하고 50℃이하에서 수분 함량 10-15%까지 건조시켜 165℃에서 46초 동안 튀기는 공정을 제안하였다. 이상과 같이 일부 연구자에 의하여 전통유과의 제조 방법에 관한 고문헌의 고찰과 함께 설문을 통한 가정 전래의 비법 등이 발표되었으며 이들 기초로 하여 일부 원료 배합과 제조 방법 등에 대한 단편적인 연구가 있을 뿐이다. 원료인 찹쌀의 침지 시간은 매우 다양하다. 고문헌에는 3-4일 혹은 그 이상을 수침 하여 ‘문드러질 정도’로 혹은 ‘골고루’ 놓아두는데, 2일에서 심지어 20일까지 되는 경우가 있다. 그러나 근래의 연구 결과 대부분의 경우 7일 이내가 보통이었고, 그 이후 대부분이 1주야 혹은 하룻밤 침지로 충분한 수침효과를 얻는 것으로 확인되고 있다.

일반적으로 쌀의 경우 습식 제분이 건식 제분보다 전분 입자의 파괴가 적어 물리적인 특성 변화를 최소화시킨다는 것은 알려져 있으므로 충분한 흡수와 함께 다른 효과도 있을 수 있을 것이다.

수침이 끝난 쌀은 모두가 마쇄하여 제분하는데 고문헌에는 곱게 빻아서 체로 내리는 것으로 되어 있으나, 입도를 구분하여 30-40mesh, 60mesh, 40-120mesh, 그리고 80mesh 등 연구가 많으나 대개 40-80mesh가 적절한 것으로 나타나 있다. 찹쌀 가루를 반죽하는데 이때 꿀을 탄 술이나 독한 청주를 넣는 것으로 고문헌에 기술되었고 근래에는 콩국물 혹은 불린 콩을 넣거나 막걸리 등 각종 주류를 넣고 있으며 팽화를 돕기 위하여 baking powder를 첨가하기도 한다.

반죽한 후 증자는 속까지 익도록 찌거나 약한 불로 찌는 것으로 표현되었으며 과학적인 측정 방법이 이용된 이후에는 100℃에서 증기로 15분이나 30분 내외로 증자하고 있다. 증자 후에는 흥두께 끝으로 파리 치거나 파리가 일도록 흥두께를 감아 치는 등 혼합 및 공기를 불어넣는 작업이 이루어지며 이 과정은 지금도 그대로 이어져 기포가 생길 때까지 혹은 파리치는 회수를 실험하여 60-80℃의

반죽을 200g를 기준으로 60-75회 교반하는 것이 좋다는 실험 결과가 발표되고 있다.

파라 친 것은 밀가루를 깔고 여기에 반죽을 넓게 펴서 적당한 크기로 절단하고 건조하며 전통적으로 뜨거운 방에서 뒤적이며 하루를 말린다. 건조기를 사용하는 경우 23℃와 45℃를 교대로 반복 그 이상의 온도에서도 건조를 시도하였으나 최적 조건 온도는 40℃전후에서 12시간으로 보고되고 있다. 이와 같이 말린 것을 반데기라고 하는데 반데기의 수분 함량은 팽화률과 밀접한 관계가 있어 반데기중 수분 함량이 높으면 튀김시 형성되는 포집막이 얇고 약해서 아밀로펙틴이 단단해지기 전에 가스가 달아나고 수분이 너무 적으면 아밀로펙틴의 호화가 거의 일어나지 않아 팽화되지 않는다. 따라서 반데기의 최적 수분의 함량은 대부분 11-15%로 알려져 있고, 옥수수에 있어서도 팽화에 필요한 최적 수분 함량은 12.5-13.5%가 좋으며 압출 성형에서도 13-14%가 우수한 것으로 발표되었다.

건조 방법이 반데기의 표면의 균열과 팽화율에 미치는 영향을 조사한 결과 건조 온도에 따라 최종 건조 상태의 수분 함량이 5-10%일 때에는 반데기의 균열 현상이 발생하여 균열현상은 습도 등 보관 방법이 영향을 준다고 하였다. 또한 130℃ 정도의 고온 건조는 건조시간은 단축되지만 반데기의 표면이 호화 되어서 튀길 때 팽화되지 않으므로 40℃정도의 항온판 위에서 건조하는 것이 건조된 시료의 모양이나 상태 그리고 건조 시간에서 가장 적당하다고 하였다. 이와 같이 건조된 반데기는 팽화시키는 데는 모두 식용유를 사용하고 있으며 그 온도는 160-170℃에서 수분간 120℃에서 2분을 혹은 130℃로 실험하였으나 일반적으로 170℃전후로 알려지고 있다. 튀김 공정은 튀김 온도의 변화가 유과의 팽화율에 큰 영향을 미치므로 130℃를 일정하게 유지시키면서 튀김 하였고, 160-170℃에서 튀김을 할 경우, 저온에서 튀긴 제품은 튀긴 후 부피가 급격히 줄어들고 고온에서 튀긴 것은 팽화되지 않고 단시간에 갈변된다고 보고하였다. 또한 튀김 온도가 강정 바탕의 팽화에 미치는 영향에서 100-200℃ 온도 범위에서 튀김을 실시하여 120℃에서 2분간 최대로 팽화시키고 곧 150℃에서 2분간 호정화 시키는 2단계 튀김공정을 제시하였으나 100-120℃정도의 낮은 온도에서 튀김전 반데기의 1.5-2배정도 팽창시키고 즉시 170-180℃정도에서 30초 이내에 2차 튀김 하여야 팽창률을 최대한으로 증대시킨다고 보고하였다.

한편 여과 제조의 최적 조건으로 10℃에서 14일 동안 소침한 찹쌀을 60mesh 이상으로 제분하고 100℃에서 20분간 증자하여 60℃를 유지하면서 75회 정도 파 리치기 한 후 두께 3mm의 반데기를 제조하고 50℃이하에서 수분 함량 10-15%까 지 건조시켜 165℃에서 46초 동안 튀기는 공정을 제안하였다. 튀김 과정을 거친 팽화물에 조청이나 물엿을 입히고 고물을 묻혀야 강정 또는 산자라 한다. 강정, 산자류는 다공성이고 튀김시에 다량의 기름이 침투되기 때문에 유지의 함량이 증가되어 공기의 접촉에 의해 산패가 일어나기 쉽다. 그러나 표면에 엿의 막은 단맛을 줄뿐만 아니라 지방의 산패에 관계하는 산소를 차단할 수 있다. 또한 고 물에 의하여 외관이 다양해지고 취급시 도포된 엿층이 서로 달라붙거나 엉키는 것이 방지된다.

팽화율을 높이기 위해 압출성형시  $\text{NaHCO}_3$ 나  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 를 첨가하고 갈변화를 막기 위하여 산성제를 같이 사용하고 있으며 유과의 경우도 효과가 있다고 보고하였 다. 전분질 원료의 수침은 전분의 호화에 필요한 물을 흡수시키는데 목적이 있 으며 찹쌀의 최대 흡수율은 40%내외이므로 이런 정도의 흡수량에 달하려면 수 온, 도정도 등에 따라서 차이는 있으나 12℃에서 2-3시간이면 충분하다. 그러나 유과 제조 공정 중 찹쌀의 침지는 단순히 전분의 호화를 위한 수침 뿐만 아니라 여러 가지 유효 성분의 용출, 분해 및 발효 등 생물학적 변화에 의한 유과의 향 미와 팽화력을 증진시키는 것으로 추측되어진다. 부수계 제조에 관한 연구에서 수침 공정이 원료 찹쌀의 점도와 팽화력이 영향을 미친다고 보고하였으며 특히 수침 일수가 길어짐에 따라 점도가 증가 하다가 14일 수침후 서서히 감소하였으 며 Ca, K, Na, P 등이 용출됨에 따라 팽화력은 수침 중 산도의 증가에 비례적으 로 증가한다고 하였다.

## 제 2절 시험 재료 및 방법

### 1. 시험재료

본 실험에 사용한 유과는 1차년도에서 확립된 반데기 공정에 의해 제조된 반데기를 사용하여 실험실에서 제조하였다. 첨가제는 2종류(Tocopherol 및 Oxyfos)를 사용하였으며, 포장재는 EVOH성분의 함유량을 달리한 2종류(투명:EVOH 16  $\mu\text{m}$  및 불투명:EVOH 24  $\mu\text{m}$ )의 포장재를 사용하였다. 기체 충전 방법은 질소치환 및 진공포장 방법을 사용하였으며 탈산소제의 첨가와 비첨가로 나누어 효과를 시험하였다.

### 2. 시험방법

유과제품의 조직감 측정은 Texture analyzer(Model XT.RA Dimension V3.7A)를 사용하여 hardness, springness, gumminess, cohesiveness, chewiness를 측정하였으며 측정조건은 원통형 plunger(지름 25.4 mm)를 사용하여 speed 0.5mm/s, deformation 30%에서 압착실험을 하였다.

색도는 Color & Color Difference Meter, (Yasuda, Japan)를 사용하여 측정하였다. 관능검사는 유과 관능검사에 경험이 있는 훈련된 패널요원 27명을 선발하여 실시하였다. 산가는 유지 시료 1 g 중에 함유된 유리지방산을 중화하는데 필요로 하는 수산화 칼륨(KOH)의 mg수로 표시하는데 본실험에서는 시료 2-3g을 정확히 100ml들이 삼각 플라스크에 평취한 다음 ether-ethanol 혼합용액 20-40ml를 가하여 녹인다. 여기에 1% phenolphthalein용액 2-3 방울을 가하고 0.1N KOH-ethanol용액으로 빨리 적정한다. 용액이 미홍색으로 30초간 계속될 때를 종말점으로 한다. 동시에 시료만 가하지 않은 조건에서 똑같은 방법으로 공시험을 하여 다음과 같이 계산하였다. 산가= $((T_1 - T_0) \times 5.611 \times F) / S$

$T_1$  : 본 시험 적정치

$T_0$  : 공시험 적정치

S : 시료 채취량

F : 0.1 N KOH용액의 역가

과산화 물가는 시료 0.5~1.0g 을 정확히 200ml 공전 플라스크에 평취한 다음

chloroform 10ml 를 가하여 녹인다. 여기에 빙초산 15ml를 가하여 혼합하고 다시 KI 포화용액 1ml를 가한 다음 마개를 하고 1분간 심하게 흔든 후 5분간 어두운 곳에서 방치한다. 여기에 물 75ml를 가하고 마개를 다시 한 다음 심하게 흔들어 전분용액을 지시약으로 하여 0.01N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 용액으로 적정한다. 용액의 청남색이 완전히 무색으로 될 때를 종말점으로 한다. 동시에 시료만을 가하지 않고 똑 같은 방법으로 공시험을 하여 다음 식에 의해 구한다.

$$(T1-T0) \times F$$

$$\text{과산화물가(meq/kg)} = \frac{\text{-----}}{S} \times 10$$

T1 = 본시험에서의 적정치 (ml)

T0 = 공시험에서의 적정치 (ml)

S = 시료의 채취량 (g)

F = 0.01N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>용액의 역가

## 제 3절 결과 및 고찰

### 1. 첨가제에 의한 유과의 산패방지

Oxyfos와 Tocopherol의 첨가제를 사용하여 저장한 후 색도의 변화를 살펴본 결과 L값 및 a값은 큰 차이를 나타내지 않았으나 b값의 경우 초기 색도에 비해 증가하는 경향을 나타내었다. 저장기간 동안 조직감을 측정된 결과 대조구에 비해 토코페롤을 첨가한 처리구는 hardness, springness, gumminess, cohesivness, chewiness의 모든 항목에서 증가하였으나 옥시포스를 첨가한 처리구는 감소하여 큰 차이를 나타내었다. 항산화제 첨가시 2주동안 저장 후 관능검사를 실시한 결과 관능항목에 따라 약간의 차이는 있으나 전체적인 기호도에서는 대조구와 큰 차이를 나타내지 않았다. 따라서 계속적인 저장실험 결과에서도 항산화제의 효과가 클 것으로 생각된다.

### 2. 포장재에 의한 유과의 산패 방지

산소 차단성이 우수한 EVOH 포장재를 사용하여 저장한 후 색도의 변화를 살펴본 결과 L값 및 a값은 큰 차이를 나타내지 않았으나 b값의 경우 초기 색도에 비해 증가하는 경향을 나타내었으며 EVOH의 두께의 차이는 나타나지 않았다. 저장기간 동안 조직감을 측정된 결과 대조구에 비해 hardness, springness, gumminess, cohesivness, chewiness의 모든 항목에서 감소하였으며 포장재 종류 간에는 큰 차이를 나타내지 않았다. 포장재별 2주동안 저장 후 관능검사를 실시한 결과 관능항목에 따라 약간의 차이는 있으나 전체적인 기호도에서는 대조구와 큰 차이를 나타내지 않았다.

질소충진 방법 및 진공포장 방법에 따라 포장 후 저장하여 색도의 변화를 살펴본 결과 초기 대조구에 비하여 L값 및 b값이 모두 증가하는 경향을 나타내었으며 b값의 경우는 큰 차이를 나타내지 않았다. 저장기간 동안 조직감을 측정된 결과 대조구에 비해 hardness는 감소하는 경향을 나타내었으나 springness, gumminess, cohesivness, chewiness의 항목에서는 큰 차이를 나타내지 않았다. 충전 방법에 따라 포장한 후 2주 동안 저장하여 관능검사를 실시한 결과 관능항목에 따라 약간의 차이는 있으나 전체적인 기호도에서는 대조구와 큰 차이를 나

타내지 않았다. 따라서 지속적인 저장실험 결과에서도 포장방법의 효과가 클 것으로 생각된다.

유과의 처리구별에 따른 저장 후 산가를 측정한 결과 항산화제로서 토코페롤을 첨가한 처리구의 산가가 가장 낮은 값을 나타내었으며 질소 충전 처리구가 가장 높은 값을 나타내었다. 따라서 2주 동안의 산가의 측정치의 결과는 항산화제의 효과가 매우 우수한 것으로 나타내었으나 지속적인 장기 저장실험에서는 포장재의 효과도 우수한 것으로 나타나리라 생각된다.

### 3. 유과제조 공정 설정

반데기 절단 공정을 설정하기 위하여 찹쌀가루를 증자하여 각 저장온도에 저장한 후 실온에서 5분, 10분, 15분 방치한 후 절단 실험을 한 결과 각 저장온도 공히 시간이 증가함에 따라 절단 강도 역시 증가하였다. 또한 저장온도가 감소할수록 절단강도의 값은 증가하였다. 따라서 반데기 절단 공정에서 반죽물의 온도는 감소할수록 반죽물의 특성에 의해 절단이 용이하였으며 실온에서의 방치 시간도 5분 안에 절단하는 것이 우수한 것으로 나타났다. 반데기의 물성을 살펴보기 위하여 조직감 측정을 한 결과 저장온도가 -20℃에서 가장 높은 경도를 나타내었으나 저장온도가 증가할수록 일정한 경향을 나타내지 않았으며 실온에서 방치 시간이 증가할 수록 경도는 증가하는 경향을 나타내었다.

마이크로파를 이용하여 유과 반데기의 팽화 실험을 한 결과 마이크로파를 이용하여 하였을 경우 팽화가 일어나지 않았으나 팝콘백을 이용하여 마이크로파로 팽화한 경우 팽화가 매우 잘 이루어짐을 알 수 있었다. 그러나 마이크로파 진공 방법을 이용한 경우 팝콘백을 이용하여도 팽화가 이루어지지 않았다. 따라서 열 원이나 압력에 의해서 팽화하는 방법보다 팝콘백을 이용하여 마이크로파 팽화하는 방법이 우수한 것으로 나타났다.

표 1. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 색도 변화(2주 저장)

	초기 색도	투명, 첨가	투명, 비첨가	불투명, 첨가	불투명, 비첨가
L	74.59±3.00	72.66±3.20	73.08±3.95	72.08±2.92	72.79±2.75
a	1.23±0.39	1.23±0.62	0.99±0.48	0.74±0.60	0.50±0.40
b	14.90±1.68	18.40±2.1	16.83±2.44	19.57±2.15	18.86±1.85

표 2. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 색도 변화(4주 저장)

	초기 색도	투명, 첨가	투명, 비첨가	불투명, 첨가	불투명, 비첨가
L	74.59±3.00	71.23±3.87	72.60±2.51	72.17±2.6	70.36±3.63
a	1.23±0.39	1.01±0.80	0.90±0.54	0.56±0.52	0.62±0.51
b	14.90±1.68	17.82±3.78	16.03±1.72	17.69±1.69	19.16±2.46

표 3. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 색도 변화(6주 저장)

	초기 색도	투명, 첨가	투명, 비첨가	불투명, 첨가	불투명, 비첨가
L	74.59±3.00	67.31±4.34	64.81±2.61	69.90±2.66	62.82±1.63
a	1.23±0.39	0.91±0.63	0.95±0.49	1.40±0.63	1.54±0.59
b	14.90±1.68	16.13±3.20	14.87±1.42	24.86±21.87	19.71±3.09

표 4. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 색도 변화(8주 저장)

	초기 색도	투명, 첨가	투명, 비첨가	불투명, 첨가	불투명, 비첨가
L	74.59±3.00	66.75±4.04	66.11±2.44	63.76±1.85	64.57±2.68
a	1.23±0.39	1.41±0.43	1.21±0.37	1.16±0.59	1.34±0.69
b	14.90±1.68	17.40±3.34	17.82±1.68	20.70±3.10	19.83±2.97

표 5. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 색도 변화(10주 저장)

	초기 색도	투명, 첨가	투명, 비첨가	불투명, 첨가	불투명, 비첨가
L	74.59±3.00	67.60±3.35	66.35±2.46	64.23±3.68	62.02±3.11
a	1.23±0.39	0.84±0.34	0.91±0.42	1.57±0.93	1.46±0.73
b	14.90±1.68	17.95±2.27	16.22±0.68	22.00±4.09	21.82±2.12

표 6. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 색도 변화(12주 저장)

	초기 색도	투명,첨가	투명. 비첨가	불투명, 첨가	불투명. 비첨가
L	74.59±3.00	60.43±3.14	66.21±3.12	59.4±2.05	63.36±4.10
a	1.23±0.39	1.82±0.81	0.89±0.41	2.87±0.95	1.77±0.67
b	14.90±1.68	21.58±1.77	16.22±0.31	25.32±3.27	21.31±3.43

표 7. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 색도 변화(2주 저장)

	초기 색도	투명,질소	투명. 진공	불투명, 질소	불투명. 진공
L	74.59±3.00	66.77±2.14	70.54±2.18	67.84±3.78	70.38±2.27
a	1.23±0.39	0.72±0.42	0.66±0.35	0.56±0.33	1.24±0.58
b	14.90±1.68	12.78±1.24	13.24±0.86	14.99±1.76	15.35±1.40

표 8. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 색도 변화(4주 저장)

	초기 색도	투명,질소	투명. 진공	불투명, 질소	불투명. 진공
L	74.59±3.00	69.21±3.34	67.91±2.69	68.25±1.70b	68.13±1.92
a	1.23±0.39	0.89±0.45	1.16±0.33	1.05±0.38	1.07±0.35
b	14.90±1.68	15.47±1.51	13.82±1.41	14.31±0.89	14.76±1.27

표 9. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 색도 변화(6주 저장)

	초기 색도	투명,질소	투명. 진공	불투명, 질소	불투명. 진공
L	74.59±3.00	69.31±2.84	69.69±1.91	68.81±2.55	69.47±2.02
a	1.23±0.39	1.14±0.50	0.70±0.19	0.82±0.30	1.14±0.49
b	14.90±1.68	14.33±2.16	13.73±0.96	14.42±0.88	14.34±1.88

표 10. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 색도 변화(8주 저장)

	초기 색도	투명,질소	투명. 진공	불투명, 질소	불투명. 진공
L	74.59±3.00	67.32±2.55	66.70±1.61	68.18±3.01	67.25±2.27
a	1.23±0.39	0.59±0.43	0.90±0.41	0.77±0.46	1.05±0.37
b	14.90±1.68	15.25±1.81	13.40±1.24	14.36±2.15	15.24±1.82

표 11. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 색도 변화(10주 저장)

	초기 색도	투명, 질소	투명, 진공	불투명, 질소	불투명, 진공
L	74.59±3.00	63.74±4.44	67.51±2.21	68.03±2.58	67.73±3.08
a	1.23±0.39	1.88±1.27	1.42±0.43a	0.88±0.43	1.01±0.42
b	14.90±1.68	19.17±3.90	16.89±1.86	15.31±1.56	14.51±1.12

표 12. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 색도 변화(12주 저장)

	초기 색도	투명, 질소	투명, 진공	불투명, 질소	불투명, 진공
L	74.59±3.00	65.26±3.01	67.71±3.97	66.57±3.02	69.26±2.72
a	1.23±0.39	1.35±0.51	0.85±0.45	0.82±0.51	1.23±0.56
b	14.90±1.68	17.97±2.59	15.68±2.14	15.36±2.41	16.73±2.63

표 13. 항산화제의 첨가와 포장재질에 따른 색도 변화(2주 저장)

	초기 Oxyfos	초기 Tocopherol	투명 Oxyfos	투명 Tocopherol	불투명 Oxyfos	불투명 Tocopherol
L	64.56±3.00	64.25±1.62	61.94±2.86	67.61±1.31	59.33±2.69	63.56±0.20
a	4.91±0.98	1.76±0.71	3.31±0.96	-0.09±0.62	5.06±0.86	1.16±0.73
b	21.98±1.39	22.93±1.49	16.91±1.77	14.06±1.20	19.91±2.45	16.03±3.91

표 14. 항산화제의 첨가와 포장재질에 따른 색도 변화(4주 저장)

	초기 Oxyfos	초기 Tocopherol	투명 Oxyfos	투명 Tocopherol	불투명 Oxyfos	불투명 Tocopherol
L	64.56±3.00	64.25±1.62	60.68±3.81	65.31±2.39	60.64±3.04	65.97±2.91
a	4.91±0.98	1.76±0.71	4.97±1.28	-0.02±0.39	4.13±0.98	0.70±0.82
b	21.98±1.39	22.93±1.49	20.36±3.11	15.55±1.91	19.31±2.28	15.22±3.10

표 15. 항산화제의 첨가와 포장재질에 따른 색도 변화(6주 저장)

	초기 Oxyfos	초기 Tocopherol	투명 Oxyfos	투명 Tocopherol	불투명 Oxyfos	불투명 Tocopherol
L	64.56±3.00	64.25±1.62	60.76±4.22	64.33±2.56	59.57±3.083	65.51±4.19
a	4.91±0.98	1.76±0.71	3.81±1.23	0.23±0.77	3.94±1.12	0.76±1.02
b	21.98±1.39	22.93±1.49	20.06±2.59	17.15±2.75	18.99±2.31	17.88±2.42

표 16. 항산화제의 첨가와 포장재질에 따른 색도 변화(8주 저장)

	초기 Oxyfos	초기 Tocopherol	투명 Oxyfos	투명 Tocopherol	불투명 Oxyfos	불투명 Tocopherol
L	64.56±3.00	64.25±1.62	56.79±4.09	61.84±4.71	55.99±4.52	64.06±4.29
a	4.91±0.98	1.76±0.71	4.58±1.34	0.25±0.63	4.20±1.53	0.92±1.02
b	21.98±1.39	22.93±1.49	19.63±2.92	14.23±2.38	19.66±2.57	16.39±2.69

표 17. 항산화제의 첨가와 포장재질에 따른 색도 변화(10주 저장)

	초기 Oxyfos	초기 Tocopherol	투명 Oxyfos	투명 Tocopherol	불투명 Oxyfos	불투명 Tocopherol
L	64.56±3.00	64.25±1.62	61.97±3.80	63.34±1.82	62.54±3.01	65.65±2.02
a	4.91±0.98	1.76±0.71	4.08±1.05	0.93±0.57	3.77±0.74	0.53±0.42
b	21.98±1.39	22.93±1.49	17.14±1.37	16.80±2.84	17.71±1.26	13.57±1.61

표 18. 항산화제의 첨가와 포장재질에 따른 색도 변화(12주 저장)

	초기 Oxyfos	초기 Tocopherol	투명 Oxyfos	투명 Tocopherol	불투명 Oxyfos	불투명 Tocopherol
L	64.56±3.00	64.25±1.62	64.91±4.06	66.77±2.63	67.00±2.71	67.85±1.64
a	4.91±0.98	1.76±0.71	4.08±1.25	1.01±0.86	3.60±0.91	1.16±0.30
b	21.98±1.39	22.93±1.49	16.16±1.60	15.85±3.51	16.33±1.67	15.12±1.78

표 19. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 조직감 변화(2주 저장)

	대조구	투명,첨가	투명, 비첨가	불투명,첨가	불투명,비첨가
Hardness	507.06±91.19 <sup>a</sup>	395.16±31.70 <sup>b</sup>	400.36±66.76 <sup>b</sup>	251.82±75.81 <sup>c</sup>	261.84±21.10 <sup>c</sup>
Springness	0.49±0.11 <sup>ab</sup>	0.46±0.05 <sup>bc</sup>	0.55±0.06 <sup>a</sup>	0.40±0.03 <sup>dc</sup>	0.33±0.05 <sup>d</sup>
Gumminess	124.89±30.44 <sup>a</sup>	81.42±14.54 <sup>b</sup>	77.23±19.41 <sup>bc</sup>	54.55±16.51 <sup>bc</sup>	52.24±11.40 <sup>c</sup>
Cohesiveness	0.25±0.04 <sup>a</sup>	0.21±0.03 <sup>a</sup>	0.19±0.04 <sup>a</sup>	0.22±0.04 <sup>a</sup>	0.20±0.04 <sup>a</sup>
Chewiness	60.09±15.86 <sup>a</sup>	37.58±10.64 <sup>b</sup>	41.29±8.15 <sup>b</sup>	21.73±7.52 <sup>c</sup>	17.12±4.95 <sup>c</sup>

표 20. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 조직감 변화(4주 저장)

	대조구	투명,첨가	투명, 비첨가	불투명,첨가	불투명,비첨가
Hardness	507.06±91.19 <sup>a</sup>	535.01±105.56 <sup>a</sup>	420.16±83.32 <sup>a</sup>	209.65±16.26 <sup>b</sup>	258.98±93.59 <sup>b</sup>
Springness	0.49±0.11 <sup>ab</sup>	0.60±0.13 <sup>a</sup>	0.59±0.07 <sup>a</sup>	0.40±0.05 <sup>d</sup>	0.43±0.05 <sup>d</sup>
Gumminess	124.89±30.44 <sup>a</sup>	110.71±22.17 <sup>a</sup>	97.52±18.44 <sup>a</sup>	41.08±7.21 <sup>b</sup>	51.28±20.11 <sup>b</sup>
Cohesiveness	0.25±0.04 <sup>a</sup>	0.21±0.01 <sup>ab</sup>	0.23±0.02 <sup>ab</sup>	0.20±0.02 <sup>b</sup>	0.20±0.04 <sup>b</sup>
Chewiness	60.09±15.86 <sup>a</sup>	68.48±27.16 <sup>a</sup>	56.69±8.32 <sup>a</sup>	16.76±4.78 <sup>b</sup>	22.76±9.31 <sup>b</sup>

표 21. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 조직감 변화(6주 저장)

	대조구	투명,첨가	투명, 비첨가	불투명,첨가	불투명,비첨가
Hardness	507.06±91.19 <sup>c</sup>	855.98±107.71 <sup>b</sup>	1117.28±157.19 <sup>a</sup>	375.74±54.04 <sup>cd</sup>	289.28±32.43 <sup>d</sup>
Springness	0.49±0.11 <sup>b</sup>	0.64±0.03 <sup>a</sup>	0.65±0.05 <sup>a</sup>	0.56±0.11 <sup>ab</sup>	0.480±0.04 <sup>b</sup>
Gumminess	124.89±30.44 <sup>b</sup>	252.29±78.37 <sup>a</sup>	301.10±26.75 <sup>a</sup>	98.68±34.27 <sup>b</sup>	74.53±10.55 <sup>b</sup>
Cohesiveness	0.25±0.04 <sup>a</sup>	0.29±0.04 <sup>a</sup>	0.27±0.02 <sup>a</sup>	0.26±0.06 <sup>a</sup>	0.26±0.02 <sup>a</sup>
Chewiness	60.09±15.86 <sup>b</sup>	162.22±54.78 <sup>a</sup>	196.40±20.05 <sup>a</sup>	54.97±21.80 <sup>b</sup>	35.62±4.55 <sup>b</sup>

표 22. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 조직감 변화(8주 저장)

	대조구	투명,첨가	투명, 비첨가	불투명,첨가	불투명,비첨가
Hardness	507.06±91.19 <sup>b</sup>	804.74±320.07 <sup>a</sup>	800.82±187.53 <sup>a</sup>	212.06±43.93 <sup>c</sup>	213.86±23.70 <sup>c</sup>
Springness	0.49±0.11 <sup>bc</sup>	0.57±0.04 <sup>b</sup>	0.75±0.04 <sup>a</sup>	0.44±0.04 <sup>c</sup>	0.41±0.07 <sup>c</sup>
Gumminess	124.89±30.44 <sup>c</sup>	280.02±97.52 <sup>b</sup>	364.20±58.28 <sup>a</sup>	48.18±10.22 <sup>d</sup>	50.25±6.92 <sup>d</sup>
Cohesiveness	0.25±0.04 <sup>b</sup>	0.36±0.09 <sup>a</sup>	0.42±0.03 <sup>a</sup>	0.23±0.03 <sup>b</sup>	0.24±0.03 <sup>b</sup>
Chewiness	60.09±15.86 <sup>c</sup>	157.24±48.15 <sup>b</sup>	273.95±46.16 <sup>a</sup>	20.92±3.49 <sup>c</sup>	20.44±2.71 <sup>c</sup>

표 23. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 조직감 변화(10주 저장)

	대조구	투명,첨가	투명, 비첨가	불투명,첨가	불투명,비첨가
Hardness	507.06±91.19 <sup>b</sup>	852.50±211.92 <sup>a</sup>	801.08±197.28 <sup>a</sup>	196.26±32.30 <sup>c</sup>	239.24±42.59 <sup>c</sup>
Springness	0.49±0.11 <sup>bc</sup>	0.62±0.06 <sup>a</sup>	0.57±0.08 <sup>ab</sup>	0.44±0.04 <sup>c</sup>	0.43±0.04 <sup>c</sup>
Gumminess	124.89±30.44 <sup>b</sup>	225.89±41.04 <sup>a</sup>	206.27±77.08 <sup>a</sup>	51.08±18.87 <sup>c</sup>	62.27±19.52 <sup>c</sup>
Cohesiveness	0.25±0.04 <sup>a</sup>	0.27±0.05 <sup>a</sup>	0.25±0.06 <sup>a</sup>	0.26±0.08 <sup>a</sup>	0.26±0.04 <sup>a</sup>
Chewiness	60.09±15.86 <sup>b</sup>	138.84±27.15 <sup>a</sup>	117.75±44.72 <sup>a</sup>	22.25±6.74 <sup>c</sup>	27.13±10.64 <sup>bc</sup>

표 24. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 조직감 변화(12주 저장)

	대조구	투명,첨가	투명, 비첨가	불투명,첨가	불투명,비첨가
Hardness	507.06±91.19 <sup>ab</sup>	851.14±161.0 <sup>a</sup>	729.42±180.41 <sup>ab</sup>	540.04±817.59 <sup>ab</sup>	260.38±45.30 <sup>b</sup>
Springness	0.49±0.11 <sup>c</sup>	0.58±0.03 <sup>ab</sup>	0.63±0.06 <sup>a</sup>	0.62±0.04 <sup>a</sup>	0.52±0.04 <sup>bc</sup>
Gumminess	124.89±30.44 <sup>b</sup>	228.75±45.68 <sup>a</sup>	202.69±54.84 <sup>a</sup>	64.70±14.25 <sup>c</sup>	68.95±13.09 <sup>c</sup>
Cohesiveness	0.25±0.04 <sup>b</sup>	0.27±0.02 <sup>b</sup>	0.28±0.01 <sup>b</sup>	0.37±0.04 <sup>a</sup>	0.27±0.04 <sup>b</sup>
Chewiness	60.09±15.86 <sup>b</sup>	133.89±28.87 <sup>a</sup>	128.92±32.78 <sup>a</sup>	39.48±6.41 <sup>b</sup>	35.50±5.93 <sup>b</sup>

표 25. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 조직감 변화(2주 저장)

	대조구	투명, 질소	투명, 진공	불투명, 질소	불투명, 진공
Hardness	507.06 ± 91.19 <sup>a</sup>	256.58 ± 53.61 <sup>bc</sup>	311.06 ± 39.44 <sup>b</sup>	208.12 ± 29.24 <sup>c</sup>	219.96 ± 73.61 <sup>c</sup>
Springness	0.49 ± 0.11 <sup>ns</sup>	0.42 ± 0.08	0.49 ± 0.11	0.44 ± 0.07	0.55 ± 0.12
Gumminess	124.89 ± 30.44 <sup>a</sup>	67.02 ± 0.05 <sup>b</sup>	81.78 ± 9.16 <sup>b</sup>	56.97 ± 16.62 <sup>b</sup>	67.24 ± 27.66 <sup>b</sup>
Cohesiveness	0.25 ± 0.04 <sup>ns</sup>	0.26 ± 0.05	0.27 ± 0.03	0.27 ± 0.05	0.30 ± 0.07
Chewiness	60.09 ± 15.86 <sup>a</sup>	32.62 ± 9.74 <sup>b</sup>	39.57 ± 5.74 <sup>b</sup>	25.48 ± 10.56 <sup>b</sup>	36.15 ± 14.25 <sup>b</sup>

표 26. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 조직감 변화(4주 저장)

	대조구	투명, 질소	투명, 진공	불투명, 질소	불투명, 진공
Hardness	507.06 ± 91.19 <sup>a</sup>	373.9 ± 74.67 <sup>b</sup>	345.66 ± 79.33 <sup>bc</sup>	259.92 ± 21.24 <sup>cd</sup>	212.04 ± 57.98 <sup>d</sup>
Springness	0.49 ± 0.11 <sup>ab</sup>	0.43 ± 0.05 <sup>bc</sup>	0.57 ± 0.05 <sup>a</sup>	0.38 ± 0.05 <sup>c</sup>	0.52 ± 0.08 <sup>ab</sup>
Gumminess	124.89 ± 30.44 <sup>a</sup>	78.11 ± 19.12 <sup>b</sup>	80.14 ± 22.13 <sup>b</sup>	58.78 ± 12.92 <sup>b</sup>	58.85 ± 17.84 <sup>b</sup>
Cohesiveness	0.25 ± 0.04 <sup>ab</sup>	0.21 ± 0.03 <sup>b</sup>	0.23 ± 0.02 <sup>ab</sup>	0.23 ± 0.04 <sup>ab</sup>	0.28 ± 0.06 <sup>a</sup>
Chewiness	60.09 ± 15.86 <sup>a</sup>	33.48 ± 8.35 <sup>bc</sup>	45.74 ± 12.62 <sup>b</sup>	22.46 ± 6.25 <sup>c</sup>	30.1 ± 7.61 <sup>c</sup>

표 27. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 조직감 변화(6주 저장)

	대조구	투명, 질소	투명, 진공	불투명, 질소	불투명, 진공
Hardness	507.06 ± 91.19 <sup>a</sup>	366.04 ± 25.75 <sup>b</sup>	452.68 ± 95.04 <sup>ab</sup>	372.9 ± 17.89 <sup>b</sup>	363.74 ± 53.95 <sup>b</sup>
Springness	0.49 ± 0.11 <sup>a</sup>	0.36 ± 0.07 <sup>b</sup>	0.34 ± 0.08 <sup>b</sup>	0.35 ± 0.05 <sup>b</sup>	0.40 ± 0.06 <sup>ab</sup>
Gumminess	124.89 ± 30.44 <sup>a</sup>	55.91 ± 6.92 <sup>b</sup>	72.33 ± 12.56 <sup>b</sup>	54.30 ± 9.38 <sup>b</sup>	56.62 ± 7.47 <sup>b</sup>
Cohesiveness	0.25 ± 0.04 <sup>a</sup>	0.15 ± 0.02 <sup>b</sup>	0.16 ± 0.03 <sup>b</sup>	0.15 ± 0.02 <sup>b</sup>	0.16 ± 0.04 <sup>b</sup>
Chewiness	60.09 ± 15.86 <sup>a</sup>	20.37 ± 4.83 <sup>b</sup>	28.44 ± 8.89 <sup>b</sup>	19.24 ± 3.99 <sup>b</sup>	22.8 ± 5.78 <sup>b</sup>

표 28. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 조직감 변화(8주 저장)

	대조구	투명,질소	투명,진공	불투명,질소	불투명,진공
Hardness	507.06±91.19 <sup>a</sup>	319.26±55.59 <sup>c</sup>	366.14±40.61 <sup>bc</sup>	391.82±91.23 <sup>b</sup>	476.48±117.14 <sup>ab</sup>
Springness	0.49±0.11 <sup>a</sup>	0.34±0.01 <sup>b</sup>	0.37±0.05 <sup>b</sup>	0.38±0.08 <sup>b</sup>	0.33±0.09 <sup>b</sup>
Gumminess	124.89±30.44 <sup>a</sup>	69.7±13.07 <sup>b</sup>	58.46±4.79 <sup>b</sup>	65.25±18.09 <sup>b</sup>	68.99±17.32 <sup>b</sup>
Cohesiveness	0.25±0.04 <sup>a</sup>	0.22±0.04 <sup>a</sup>	0.16±0.01 <sup>b</sup>	0.17±0.02 <sup>b</sup>	0.15±0.04 <sup>b</sup>
Chewiness	60.09±15.86 <sup>a</sup>	23.96±4.32 <sup>b</sup>	21.82±4.64 <sup>b</sup>	24.3±7.12 <sup>b</sup>	22.93±8.91 <sup>b</sup>

표 29. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 조직감 변화(10주 저장)

	대조구	투명,질소	투명,진공	불투명,질소	불투명,진공
Hardness	507.06±91.19 <sup>a</sup>	324.04±42.79 <sup>b</sup>	344.72±63.27 <sup>b</sup>	357.42±87.79 <sup>b</sup>	522.4±119.92 <sup>a</sup>
Springness	0.49±0.11 <sup>a</sup>	0.37±0.05 <sup>b</sup>	0.52±0.10 <sup>a</sup>	0.36±0.05 <sup>b</sup>	0.48±0.04 <sup>a</sup>
Gumminess	124.89±30.44 <sup>a</sup>	76.50±7.61 <sup>b</sup>	66.60±10.68 <sup>b</sup>	71.55±19.96 <sup>b</sup>	77.43±16.18 <sup>b</sup>
Cohesiveness	0.25±0.04 <sup>a</sup>	0.24±0.02 <sup>a</sup>	0.20±0.03 <sup>b</sup>	0.20±0.02 <sup>b</sup>	0.15±0.02 <sup>c</sup>
Chewiness	60.09±15.86 <sup>a</sup>	28.32±6.68 <sup>b</sup>	34.33±4.64 <sup>b</sup>	25.06±5.77 <sup>b</sup>	37.06±9.40 <sup>b</sup>

표 30. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 조직감 변화(12주 저장)

	대조구	투명,질소	투명,진공	불투명,질소	불투명,진공
Hardness	507.06±91.19 <sup>a</sup>	344.1±47.15 <sup>b</sup>	335.6±57.25 <sup>b</sup>	362.42±44.04 <sup>b</sup>	497.06±77.9 <sup>a</sup>
Springness	0.49±0.11 <sup>a</sup>	0.41±0.01 <sup>b</sup>	0.39±0.05 <sup>b</sup>	0.38±0.03 <sup>b</sup>	0.36±0.03 <sup>b</sup>
Gumminess	124.89±30.44 <sup>a</sup>	86.26±10.37 <sup>b</sup>	63.86±10.76 <sup>b</sup>	74.86±10.21 <sup>b</sup>	87.18±14.31 <sup>b</sup>
Cohesiveness	0.25±0.04 <sup>a</sup>	0.25±0.02 <sup>a</sup>	0.19±0.01 <sup>b</sup>	0.21±0.02 <sup>b</sup>	0.18±0.03 <sup>b</sup>
Chewiness	60.09±15.86 <sup>a</sup>	35.44±3.47 <sup>b</sup>	24.72±5.21 <sup>b</sup>	28.81±5.59 <sup>b</sup>	27.21±10.99 <sup>b</sup>

표 31. 항산화제의 첨가와 포장재질에 따른 조직감 변화(2주 저장)

	대조구	투명	투명	불투명	불투명
		Oxyfos	Tocopherol	Oxyfos	Tocopherol
Hardness	507.06±91.19 <sup>b</sup>	401.08±96.12 <sup>bc</sup>	476.02±94.86 <sup>bc</sup>	355.84±95.04 <sup>c</sup>	692.94±65.23 <sup>a</sup>
Springness	0.49±0.11 <sup>c</sup>	0.57±0.07 <sup>bc</sup>	0.63±0.11 <sup>ab</sup>	0.55±0.04 <sup>bc</sup>	0.72±0.03 <sup>a</sup>
Gumminess	124.89±30.44 <sup>b</sup>	124.01±26.20 <sup>b</sup>	160.64±32.20 <sup>b</sup>	115.75±30.86 <sup>b</sup>	256.71±55.56 <sup>a</sup>
Cohesiveness	0.25±0.04 <sup>b</sup>	0.31±0.03 <sup>a</sup>	0.34±0.04 <sup>a</sup>	0.33±0.03 <sup>a</sup>	0.37±0.08 <sup>a</sup>
Chewiness	60.09±15.86 <sup>c</sup>	69.15±9.96 <sup>bc</sup>	102.34±33.08 <sup>b</sup>	64.30±18.98 <sup>bc</sup>	185.90±45.09 <sup>a</sup>

표 32. 항산화제의 첨가와 포장재질에 따른 조직감 변화(4주 저장)

	대조구	투명	투명	불투명	불투명
		Oxyfos	Tocopherol	Oxyfos	Tocopherol
Hardness	507.06±91.19 <sup>a</sup>	355.08±114.53 <sup>b</sup>	380.55±55.04 <sup>ab</sup>	255.20±66.98 <sup>b</sup>	509.26±106.17 <sup>a</sup>
Springness	0.49±0.11 <sup>a</sup>	0.49±0.06 <sup>a</sup>	0.58±0.05 <sup>a</sup>	0.55±0.08 <sup>a</sup>	0.52±0.16 <sup>a</sup>
Gumminess	124.89±30.44 <sup>ab</sup>	113.03±28.37 <sup>ab</sup>	124.84±21.36 <sup>ab</sup>	85.40±25.89 <sup>b</sup>	158.52±53.97 <sup>a</sup>
Cohesiveness	0.25±0.04 <sup>b</sup>	0.33±0.06 <sup>a</sup>	0.33±0.05 <sup>a</sup>	0.33±0.03 <sup>a</sup>	0.31±0.07 <sup>ab</sup>
Chewiness	60.09±15.86 <sup>ab</sup>	55.34±16.62 <sup>ab</sup>	72.32±15.95 <sup>a</sup>	46.50±13.91 <sup>b</sup>	75.62±12.13 <sup>a</sup>

표 33. 항산화제의 첨가와 포장재질에 따른 조직감 변화(6주 저장)

	대조구	투명	투명	불투명	불투명
		Oxyfos	Tocopherol	Oxyfos	Tocopherol
Hardness	507.06±91.19 <sup>a</sup>	242.48±45.74 <sup>c</sup>	313.97±85.01 <sup>bc</sup>	300.90±23.86 <sup>bc</sup>	355.73±81.74 <sup>b</sup>
Springness	0.49±0.11 <sup>b</sup>	0.53±0.05 <sup>ab</sup>	0.65±0.06 <sup>a</sup>	0.46±0.05 <sup>b</sup>	0.53±0.16 <sup>ab</sup>
Gumminess	124.89±30.44 <sup>a</sup>	79.65±9.07 <sup>c</sup>	107.32±20.14 <sup>abc</sup>	85.89±5.96 <sup>bc</sup>	117.69±39.86 <sup>ab</sup>
Cohesiveness	0.25±0.04 <sup>b</sup>	0.33±0.05 <sup>a</sup>	0.35±0.03 <sup>a</sup>	0.29±0.03 <sup>ab</sup>	0.33±0.12 <sup>a</sup>
Chewiness	60.09±15.86 <sup>ab</sup>	42.59±8.30 <sup>bc</sup>	68.79±8.62 <sup>a</sup>	39.61±6.52 <sup>c</sup>	59.17±21.34 <sup>ab</sup>

표 34. 항산화제의 첨가와 포장재질에 따른 조직감 변화(8주 저장)

	대조구	투명	투명	불투명	불투명
		Oxyfos	Tocopherol	Oxyfos	Tocopherol
Hardness	507.06 ± 91.19 <sup>a</sup>	270.04 ± 33.11 <sup>c</sup>	228.14 ± 39.46 <sup>c</sup>	303.84 ± 47.46 <sup>c</sup>	432.06 ± 47.58 <sup>b</sup>
Springness	0.49 ± 0.11 <sup>a</sup>	0.51 ± 0.09 <sup>a</sup>	0.55 ± 0.08 <sup>a</sup>	0.52 ± 0.09 <sup>a</sup>	0.57 ± 0.07 <sup>a</sup>
Gumminess	124.89 ± 30.44 <sup>a</sup>	77.10 ± 9.46 <sup>b</sup>	68.09 ± 16.46 <sup>b</sup>	91.48 ± 17.40 <sup>b</sup>	132.22 ± 28.76 <sup>a</sup>
Cohesiveness	0.25 ± 0.04 <sup>b</sup>	0.29 ± 0.03 <sup>ab</sup>	0.30 ± 0.05 <sup>ab</sup>	0.30 ± 0.02 <sup>ab</sup>	0.30 ± 0.05 <sup>a</sup>
Chewiness	60.09 ± 15.86 <sup>ab</sup>	39.64 ± 10.40 <sup>b</sup>	37.79 ± 12.64 <sup>b</sup>	47.90 ± 12.68 <sup>b</sup>	76.42 ± 24.30 <sup>a</sup>

표 35. 항산화제의 첨가와 포장재질에 따른 조직감 변화(10주 저장)

	대조구	투명	투명	불투명	불투명
		Oxyfos	Tocopherol	Oxyfos	Tocopherol
Hardness	507.06 ± 91.19 <sup>a</sup>	234.10 ± 18.34 <sup>b</sup>	193.52 ± 38.21 <sup>b</sup>	241.38 ± 43.59 <sup>b</sup>	522.42 ± 124.72 <sup>a</sup>
Springness	0.49 ± 0.11 <sup>b</sup>	0.57 ± 0.04 <sup>ab</sup>	0.63 ± 0.06 <sup>a</sup>	0.47 ± 0.11 <sup>b</sup>	0.59 ± 0.09 <sup>ab</sup>
Gumminess	124.89 ± 30.44 <sup>a</sup>	82.11 ± 5.20 <sup>ab</sup>	76.75 ± 14.75 <sup>b</sup>	76.56 ± 13.80 <sup>b</sup>	107.51 ± 59.30 <sup>ab</sup>
Cohesiveness	0.25 ± 0.04 <sup>c</sup>	0.35 ± 0.04 <sup>ab</sup>	0.40 ± 0.03 <sup>a</sup>	0.32 ± 0.03 <sup>b</sup>	0.25 ± 0.03 <sup>c</sup>
Chewiness	60.09 ± 15.86 <sup>b</sup>	47.10 ± 5.3 <sup>bc</sup>	48.66 ± 11.48 <sup>bc</sup>	35.21 ± 7.89 <sup>c</sup>	74.28 ± 10.19 <sup>a</sup>

표 36. 항산화제의 첨가와 포장재질에 따른 조직감 변화(12주 저장)

	대조구	투명	투명	불투명	불투명
		Oxyfos	Tocopherol	Oxyfos	Tocopherol
Hardness	507.06 ± 91.19 <sup>a</sup>	261.28 ± 30.72 <sup>b</sup>	236.00 ± 31.91 <sup>b</sup>	226.46 ± 30.39 <sup>b</sup>	442.30 ± 8.49 <sup>a</sup>
Springness	0.49 ± 0.11 <sup>b</sup>	0.62 ± 0.06 <sup>a</sup>	0.64 ± 0.06 <sup>a</sup>	0.51 ± 0.06 <sup>b</sup>	0.57 ± 0.07 <sup>ab</sup>
Gumminess	124.89 ± 30.44 <sup>a</sup>	97.47 ± 15.92 <sup>b</sup>	90.97 ± 5.59 <sup>b</sup>	75.19 ± 8.38 <sup>b</sup>	133.48 ± 29.13 <sup>a</sup>
Cohesiveness	0.25 ± 0.04 <sup>d</sup>	0.37 ± 0.03 <sup>ab</sup>	0.39 ± 0.05 <sup>a</sup>	0.33 ± 0.02 <sup>bc</sup>	0.30 ± 0.05 <sup>c</sup>
Chewiness	60.09 ± 15.86 <sup>ab</sup>	60.41 ± 11.48 <sup>ab</sup>	58.34 ± 4.89 <sup>b</sup>	38.03 ± 2.79 <sup>c</sup>	74.78 ± 12.70 <sup>a</sup>

표 37. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 관능 평가(2주 저장)

항 목	투명,첨가	투명,비첨가	불투명,첨가	불투명,비첨가
겉고물의 균일성	5.56±3.43 <sup>ab</sup>	7.66±2.38 <sup>a</sup>	4.83±2.83 <sup>b</sup>	5.33±3.33 <sup>ab</sup>
울통불통한 정도	6.2±2.86 <sup>a</sup>	6.60±2.64 <sup>a</sup>	7.90±3.28 <sup>a</sup>	5.41±3.01 <sup>a</sup>
유과특유의 향	8.62±3.91 <sup>a</sup>	9.07±4.18 <sup>a</sup>	8.01±3.95 <sup>a</sup>	8.67±4.64 <sup>a</sup>
산패된 기름냄새	3.62±4.07 <sup>a</sup>	4.29±4.51 <sup>a</sup>	6.30±3.91 <sup>a</sup>	5.83±4.95 <sup>a</sup>
유과특유의 맛	9.88±3.72 <sup>a</sup>	8.75±4.27 <sup>a</sup>	8.53±3.94 <sup>a</sup>	8.75±3.64 <sup>a</sup>
단맛	7.94±2.86 <sup>a</sup>	8.63±3.85 <sup>a</sup>	8.76±3.95 <sup>a</sup>	9.73±3.86 <sup>a</sup>
신맛	3.58±4.56 <sup>a</sup>	4.07±3.66 <sup>a</sup>	4.94±4.32 <sup>a</sup>	5.69±4.69 <sup>a</sup>
산패된 기름맛	2.87±3.41 <sup>a</sup>	5.28±4.37 <sup>a</sup>	5.23±4.42 <sup>a</sup>	6.20±4.37 <sup>a</sup>
깔깔함	6.43±3.02	6.38±2.55	3.63±2.98	3.02±2.26
경도	4.95±2.74	5.90±3.56	1.85±1.46	1.19±0.93 <sup>b</sup>
바삭바삭한 정도	4.54±3.06 <sup>a</sup>	3.72±2.38 <sup>a</sup>	2.67±2.42 <sup>ab</sup>	1.65±1.49 <sup>b</sup>
부착성	9.58±2.34 <sup>a</sup>	9.18±3.31 <sup>ab</sup>	6.63±2.41 <sup>b</sup>	7.38±3.85 <sup>ab</sup>
조각의 경도	5.50±3.00 <sup>a</sup>	6.60±3.79 <sup>a</sup>	2.26±1.45 <sup>b</sup>	1.53±1.57 <sup>b</sup>
계속바삭바삭 한 정도	4.34±2.77 <sup>a</sup>	3.09±2.46 <sup>a</sup>	2.87±2.18 <sup>a</sup>	2.46±2.63 <sup>a</sup>
느끼한 촉감	7.00±3.80 <sup>a</sup>	7.17±4.11 <sup>a</sup>	6.47±2.41 <sup>a</sup>	6.43±4.32 <sup>a</sup>
이에 박히는 정도	7.14±3.16 <sup>a</sup>	8.44±3.71 <sup>a</sup>	5.35±3.46 <sup>a</sup>	6.35±4.87 <sup>a</sup>
기호도	5.62±1.98 <sup>a</sup>	4.92±1.84 <sup>a</sup>	4.5±2.02 <sup>a</sup>	4.5±2.27 <sup>a</sup>

표 38. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 관능 평가(4주 저장)

항 목	투명,첨가	투명,비첨가	불투명,첨가	불투명,비첨가
겉고물의 균일성	6.93±2.75 <sup>a</sup>	7.37±1.24 <sup>a</sup>	3.85±1.49 <sup>b</sup>	4.73±2.25 <sup>b</sup>
울퉁불퉁한 정도	5.75±3.15 <sup>a</sup>	5.85±2.40 <sup>a</sup>	7.45±3.03 <sup>a</sup>	6.80±2.52 <sup>a</sup>
유과특유의 향	7.38±2.98 <sup>a</sup>	9.00±1.57 <sup>a</sup>	7.52±4.12 <sup>a</sup>	6.37±3.62 <sup>a</sup>
산패된 기름냄새	3.91±3.67 <sup>ab</sup>	2.81±1.57 <sup>b</sup>	4.99±4.22 <sup>ab</sup>	6.13±4.13 <sup>a</sup>
유과특유의 맛	8.85±3.38 <sup>a</sup>	8.69±2.93 <sup>a</sup>	9.17±4.09 <sup>a</sup>	7.20±3.28 <sup>a</sup>
단맛	8.24±3.53 <sup>a</sup>	7.75±3.95 <sup>a</sup>	8.67±3.51 <sup>a</sup>	6.67±2.46 <sup>a</sup>
신맛	4.29±3.08 <sup>a</sup>	3.07±2.36 <sup>a</sup>	2.72±1.99 <sup>a</sup>	3.44±2.47 <sup>a</sup>
산패된 기름맛	4.33±3.83 <sup>a</sup>	4.67±3.92 <sup>a</sup>	4.23±3.67 <sup>a</sup>	5.25±4.09 <sup>a</sup>
깔깔함	6.15±3.19 <sup>b</sup>	8.82±2.53 <sup>a</sup>	2.06±1.91 <sup>c</sup>	3.00±1.77 <sup>c</sup>
경도	4.85±2.45 <sup>b</sup>	8.88±3.45 <sup>a</sup>	0.80±0.59 <sup>c</sup>	1.60±1.87 <sup>c</sup>
바삭바삭한 정도	5.39±2.94 <sup>a</sup>	6.76±4.32 <sup>a</sup>	2.10±2.54 <sup>b</sup>	2.48±2.38 <sup>b</sup>
부착성	9.05±2.70 <sup>a</sup>	9.49±3.65 <sup>a</sup>	5.63±3.47 <sup>b</sup>	5.74±3.50 <sup>b</sup>
조각의 경도	4.76±2.49 <sup>b</sup>	9.82±2.02 <sup>a</sup>	1.22±0.70 <sup>c</sup>	2.02±2.01 <sup>c</sup>
계속바삭바삭 한 정도	4.15±2.59 <sup>a</sup>	5.85±2.95 <sup>a</sup>	1.32±1.11 <sup>b</sup>	1.99±2.61 <sup>b</sup>
느끼한 촉감	4.93±3.06 <sup>a</sup>	4.60±3.41 <sup>a</sup>	6.43±4.09 <sup>a</sup>	6.40±2.72 <sup>a</sup>
이에 박히는 정도	7.74±3.32 <sup>a</sup>	9.44±3.24 <sup>a</sup>	1.83±1.30 <sup>b</sup>	2.41±1.41 <sup>b</sup>
기호도	5.15±1.57 <sup>a</sup>	4.22±2.24 <sup>a</sup>	4.38±2.63 <sup>a</sup>	4.08±1.56 <sup>a</sup>

표 39. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 관능 평가(6주 저장)

항 목	투명,첨가	투명,비첨가	불투명,첨가	불투명,비첨가
겉고물의 균일성	5.05±3.01 <sup>b</sup>	7.73±2.48 <sup>a</sup>	5.93±2.91 <sup>ab</sup>	5.34±3.01 <sup>b</sup>
울퉁불퉁한 정도	6.58±3.54 <sup>a</sup>	5.07±2.94 <sup>a</sup>	6.22±3.43 <sup>a</sup>	5.28±4.04 <sup>a</sup>
유과특유의 향	5.91±3.05 <sup>a</sup>	7.75±3.56 <sup>a</sup>	6.78±3.56 <sup>a</sup>	5.30±3.82 <sup>a</sup>
산패된 기름냄새	5.92±4.17 <sup>a</sup>	5.28±4.06 <sup>a</sup>	5.67±3.78 <sup>a</sup>	8.05±4.20 <sup>a</sup>
유과특유의 맛	5.92±2.49 <sup>ab</sup>	4.55±3.07 <sup>b</sup>	16.87±27.85 <sup>a</sup>	6.78±3.36 <sup>ab</sup>
단맛	7.24±3.42 <sup>a</sup>	4.34±2.33 <sup>b</sup>	7.14±2.42 <sup>a</sup>	8.39±1.36 <sup>a</sup>
신맛	3.06±2.91 <sup>a</sup>	2.28±2.60 <sup>a</sup>	3.22±3.24 <sup>a</sup>	3.35±2.99 <sup>a</sup>
산패된 기름맛	5.18±3.64 <sup>a</sup>	5.08±3.97 <sup>a</sup>	3.92±2.92 <sup>a</sup>	5.60±4.69 <sup>a</sup>
깔깔함	7.99±3.35 <sup>a</sup>	9.06±3.37 <sup>a</sup>	3.98±3.50 <sup>b</sup>	2.35±1.34 <sup>b</sup>
경도	9.72±3.16 <sup>a</sup>	11.14±2.63 <sup>a</sup>	3.32±3.35 <sup>b</sup>	1.32±1.09 <sup>b</sup>
바삭바삭한 정도	7.86±3.59 <sup>a</sup>	8.98±3.36 <sup>a</sup>	4.20±3.56 <sup>b</sup>	1.28±1.07 <sup>c</sup>
부착성	8.80±4.53 <sup>a</sup>	8.38±4.98 <sup>a</sup>	6.52±3.08 <sup>a</sup>	7.20±4.56 <sup>a</sup>
조각의 경도	9.41±3.38 <sup>a</sup>	10.46±2.46 <sup>a</sup>	3.29±3.44 <sup>b</sup>	1.25±1.04 <sup>b</sup>
계속바삭바삭 한 정도	5.95±3.66 <sup>ab</sup>	7.30±3.86 <sup>a</sup>	3.63±3.63 <sup>bc</sup>	1.27±0.96 <sup>c</sup>
느끼한 촉감	6.21±4.57 <sup>a</sup>	5.72±5.02 <sup>a</sup>	5.28±3.16 <sup>a</sup>	6.79±4.56 <sup>a</sup>
이에 박히는 정도	10.12±4.43 <sup>a</sup>	10.65±4.46 <sup>a</sup>	4.05±3.54 <sup>b</sup>	3.94±2.85 <sup>b</sup>
기호도	2.92±1.38 <sup>bc</sup>	2.62±1.45 <sup>c</sup>	5.08±1.85 <sup>a</sup>	4.18±2.09 <sup>ab</sup>

표 40. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 관능 평가(8주 저장)

항 목	투명,첨가	투명,비첨가	불투명,첨가	불투명,비첨가
겉고물의 균일성	7.16±0.96 <sup>a</sup>	6.47±0.98 <sup>a</sup>	4.52±1.42 <sup>b</sup>	3.02±1.75 <sup>c</sup>
울퉁불퉁한 정도	6.17±2.36 <sup>a</sup>	5.56±1.44 <sup>a</sup>	7.20±3.47 <sup>a</sup>	7.43±2.83 <sup>a</sup>
유과특유의 향	7.97±2.72 <sup>a</sup>	8.00±2.99 <sup>a</sup>	6.22±2.71 <sup>ab</sup>	4.95±3.03 <sup>b</sup>
산패된 기름냄새	4.01±3.08 <sup>b</sup>	3.39±2.22 <sup>b</sup>	5.10±3.05 <sup>b</sup>	7.99±3.96 <sup>a</sup>
유과특유의 맛	5.87±2.40 <sup>a</sup>	5.62±2.95 <sup>a</sup>	6.70±2.86 <sup>a</sup>	5.70±2.27 <sup>a</sup>
단맛	5.01±2.58 <sup>ab</sup>	4.24±2.59 <sup>b</sup>	7.39±3.59 <sup>a</sup>	7.80±4.11 <sup>a</sup>
신맛	2.61±1.46 <sup>b</sup>	4.02±3.52 <sup>b</sup>	7.20±3.76 <sup>a</sup>	5.58±3.30 <sup>ab</sup>
산패된 기름맛	5.86±4.60 <sup>a</sup>	5.15±3.00 <sup>a</sup>	7.90±3.01 <sup>a</sup>	7.75±3.34 <sup>a</sup>
깔깔함	10.13±2.32 <sup>a</sup>	10.54±3.19 <sup>a</sup>	3.10±1.71 <sup>b</sup>	2.51±1.42 <sup>b</sup>
경도	8.42±4.23 <sup>a</sup>	8.69±4.52 <sup>a</sup>	1.27±0.70 <sup>b</sup>	1.09±0.64 <sup>b</sup>
바삭바삭한 정도	7.82±3.87 <sup>a</sup>	7.90±4.96 <sup>a</sup>	1.23±0.90 <sup>b</sup>	0.81±0.72 <sup>b</sup>
부착성	7.69±4.89 <sup>a</sup>	8.03±4.93 <sup>a</sup>	5.59±3.91 <sup>a</sup>	5.62±4.52 <sup>a</sup>
조각의 경도	9.02±3.99 <sup>a</sup>	10.58±3.35 <sup>a</sup>	3.25±3.14 <sup>b</sup>	3.31±3.69 <sup>b</sup>
계속바삭바삭 한 정도	8.83±3.62 <sup>a</sup>	8.83±3.82 <sup>a</sup>	1.79±1.01 <sup>b</sup>	1.07±0.71 <sup>b</sup>
느끼한 촉감	6.85±3.97 <sup>a</sup>	6.60±3.69 <sup>a</sup>	4.83±4.34 <sup>a</sup>	4.75±4.42 <sup>a</sup>
이에 박히는 정도	10.63±3.50 <sup>a</sup>	11.43±2.06 <sup>a</sup>	4.53±3.82 <sup>b</sup>	4.20±4.14 <sup>b</sup>
기호도	5.50±4.37 <sup>a</sup>	4.29±3.73 <sup>a</sup>	3.93±2.08 <sup>a</sup>	3.89±2.89 <sup>a</sup>

표 41. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 관능 평가(10주 저장)

항 목	투명,첨가	투명,비첨가	불투명,첨가	불투명,비첨가
겉고물의 균일성	7.18±3.12 <sup>a</sup>	6.24±1.88 <sup>a</sup>	-	-
울퉁불퉁한 정도	6.29±3.51 <sup>a</sup>	5.46±2.63 <sup>a</sup>	-	-
유과특유의 향	6.20±3.40 <sup>a</sup>	6.12±3.86 <sup>a</sup>	-	-
산패된 기름냄새	5.25±3.90 <sup>a</sup>	5.85±3.65 <sup>a</sup>	-	-
유과특유의 맛	5.85±3.90 <sup>a</sup>	5.37±3.89 <sup>a</sup>	-	-
단맛	3.88±2.71 <sup>a</sup>	4.88±3.29 <sup>a</sup>	-	-
신맛	3.05±3.17 <sup>a</sup>	3.61±3.69 <sup>a</sup>	-	-
산패된 기름맛	5.58±4.39 <sup>a</sup>	4.39±3.99 <sup>a</sup>	-	-
깔깔함	8.58±3.29 <sup>a</sup>	9.14±3.96 <sup>a</sup>	-	-
경도	8.35±3.15 <sup>a</sup>	9.85±3.82 <sup>a</sup>	-	-
바삭바삭한 정도	7.75±3.82 <sup>a</sup>	9.25±3.52 <sup>a</sup>	-	-
부착성	8.20±4.84 <sup>a</sup>	8.25±4.61 <sup>a</sup>	-	-
조각의 경도	8.82±2.80 <sup>a</sup>	9.36±2.96 <sup>a</sup>	-	-
계속바삭바삭 한 정도	5.92±3.08 <sup>a</sup>	6.78±4.03 <sup>a</sup>	-	-
느끼한 촉감	6.84±3.62 <sup>a</sup>	6.88±3.94 <sup>a</sup>	-	-
이에 박히는 정도	9.62±3.60 <sup>a</sup>	9.55±3.31 <sup>a</sup>	-	-
기호도	3.00±1.35 <sup>a</sup>	3.00±1.78 <sup>a</sup>	-	-

표 42. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 관능 평가(12주 저장)

항 목	투명,첨가	투명,비첨가	불투명,첨가	불투명,비첨가
겉고물의 균일성	7.39±2.29 <sup>a</sup>	6.23±2.10 <sup>a</sup>	-	-
울퉁불퉁한 정도	9.40±17.42 <sup>a</sup>	5.41±2.09 <sup>a</sup>	-	-
유과특유의 향	8.93±3.07 <sup>a</sup>	6.73±2.44 <sup>a</sup>	-	-
산패된 기름냄새	4.93±2.88 <sup>a</sup>	5.02±3.64 <sup>a</sup>	-	-
유과특유의 맛	6.93±3.15 <sup>a</sup>	7.62±3.17 <sup>a</sup>	-	-
단맛	7.95±3.70 <sup>a</sup>	6.70±3.36 <sup>a</sup>	-	-
신맛	2.60±2.62 <sup>a</sup>	3.99±3.89 <sup>a</sup>	-	-
산패된 기름맛	4.26±3.85 <sup>a</sup>	4.44±3.53 <sup>a</sup>	-	-
깔깔함	8.20±2.62 <sup>a</sup>	9.02±2.67 <sup>a</sup>	-	-
경도	10.29±2.31 <sup>a</sup>	10.06±1.47 <sup>a</sup>	-	-
바삭바삭한 정도	8.48±3.99 <sup>a</sup>	7.65±3.29 <sup>a</sup>	-	-
부착성	11.47±2.28 <sup>a</sup>	11.11±1.97 <sup>a</sup>	-	-
조각의 경도	9.26±3.57 <sup>a</sup>	8.75±1.95 <sup>a</sup>	-	-
계속바삭바삭 한 정도	6.67±3.75 <sup>a</sup>	5.88±3.33 <sup>a</sup>	-	-
느끼한 촉감	6.85±2.59 <sup>a</sup>	6.71±2.60 <sup>a</sup>	-	-
이에 박히는 정도	11.62±2.65 <sup>a</sup>	10.72±2.43 <sup>a</sup>	-	-
기호도	3.77±1.42 <sup>a</sup>	4.00±1.29 <sup>a</sup>	-	-

표 43. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 관능 평가(2주 저장)

항 목	투명,질소	투명,진공	불투명,질소	불투명,진공
겉고물의 균일성	6.61 ± 1.70 <sup>a</sup>	7.80 ± 1.59 <sup>a</sup>	7.33 ± 2.30 <sup>a</sup>	7.18 ± 1.40 <sup>a</sup>
울통불통한 정도	9.32 ± 14.76 <sup>a</sup>	5.18 ± 2.74 <sup>a</sup>	4.44 ± 1.66 <sup>a</sup>	5.25 ± 2.43 <sup>a</sup>
유과특유의 향	8.38 ± 2.64 <sup>a</sup>	10.27 ± 2.50 <sup>a</sup>	8.84 ± 2.51 <sup>a</sup>	9.02 ± 2.56 <sup>a</sup>
산패된 기름냄새	3.65 ± 3.51 <sup>a</sup>	2.41 ± 3.01 <sup>a</sup>	3.64 ± 3.51 <sup>a</sup>	3.38 ± 2.83 <sup>a</sup>
유과특유의 맛	10.07 ± 2.43 <sup>a</sup>	10.59 ± 2.98 <sup>a</sup>	9.77 ± 2.01 <sup>a</sup>	10.05 ± 2.73 <sup>a</sup>
단맛	8.72 ± 1.88 <sup>b</sup>	10.85 ± 1.31 <sup>a</sup>	8.98 ± 2.98 <sup>b</sup>	9.42 ± 1.97 <sup>ab</sup>
신맛	2.12 ± 2.26 <sup>a</sup>	2.45 ± 2.44 <sup>a</sup>	3.17 ± 3.22 <sup>a</sup>	2.53 ± 2.04 <sup>a</sup>
산패된 기름맛	3.13 ± 3.82 <sup>a</sup>	2.15 ± 2.39 <sup>a</sup>	3.48 ± 3.28 <sup>a</sup>	2.13 ± 1.97 <sup>a</sup>
깔깔함	4.77 ± 2.00 <sup>ab</sup>	5.35 ± 1.88 <sup>ab</sup>	4.24 ± 2.13 <sup>b</sup>	6.16 ± 2.31 <sup>a</sup>
경도	3.18 ± 1.69 <sup>a</sup>	4.02 ± 1.86 <sup>a</sup>	3.15 ± 2.15 <sup>a</sup>	4.05 ± 2.02 <sup>a</sup>
바삭바삭한 정도	3.38 ± 1.45 <sup>ab</sup>	3.72 ± 1.69 <sup>ab</sup>	2.82 ± 1.22 <sup>b</sup>	4.32 ± 2.31 <sup>a</sup>
부착성	6.93 ± 1.57 <sup>a</sup>	7.95 ± 2.88 <sup>a</sup>	6.98 ± 2.63 <sup>a</sup>	7.35 ± 1.88 <sup>a</sup>
조각의 경도	3.03 ± 1.50 <sup>a</sup>	4.38 ± 2.06 <sup>a</sup>	3.46 ± 1.95 <sup>a</sup>	4.01 ± 1.81 <sup>a</sup>
계속바삭바삭 한 정도	3.01 ± 1.91 <sup>a</sup>	3.86 ± 2.10 <sup>a</sup>	3.02 ± 1.64 <sup>a</sup>	4.12 ± 2.33 <sup>a</sup>
느끼한 촉감	4.53 ± 2.08 <sup>a</sup>	4.20 ± 1.90 <sup>a</sup>	4.74 ± 2.38 <sup>a</sup>	4.68 ± 1.77 <sup>a</sup>
이에 박히는 정도	5.38 ± 2.21 <sup>a</sup>	4.50 ± 1.73 <sup>a</sup>	4.79 ± 2.06 <sup>a</sup>	4.63 ± 1.78 <sup>a</sup>
기호도	5.67 ± 1.56 <sup>a</sup>	5.75 ± 2.22 <sup>a</sup>	4.83 ± 1.80 <sup>a</sup>	5.50 ± 1.57 <sup>a</sup>

표 44. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 관능 평가(4주 저장)

항 목	투명,질소	투명,진공	불투명,질소	불투명,진공
겉고물의 균일성	8.54±2.76 <sup>a</sup>	9.76±2.21 <sup>a</sup>	9.71±3.00 <sup>a</sup>	9.18±1.92 <sup>a</sup>
울퉁불퉁한 정도	6.09±2.84 <sup>a</sup>	7.10±3.22 <sup>a</sup>	6.46±2.59 <sup>a</sup>	6.16±2.84 <sup>a</sup>
유과특유의 향	6.88±2.74 <sup>a</sup>	7.88±2.56 <sup>a</sup>	8.07±2.82 <sup>a</sup>	7.21±2.93 <sup>a</sup>
산패된 기름냄새 유과특유의 맛	4.92±4.72 <sup>a</sup>	3.60±2.53 <sup>a</sup>	5.05±3.77 <sup>a</sup>	5.29±4.48 <sup>a</sup>
단맛	7.11±4.07 <sup>b</sup>	10.12±3.08 <sup>a</sup>	9.91±3.38 <sup>ab</sup>	8.39±3.44 <sup>ab</sup>
신맛	8.45±3.57 <sup>a</sup>	9.95±1.98 <sup>a</sup>	9.70±2.40 <sup>a</sup>	9.19±2.93 <sup>a</sup>
산패된 기름맛	3.20±2.88 <sup>a</sup>	2.03±2.45 <sup>a</sup>	1.73±1.36 <sup>a</sup>	3.08±2.36 <sup>a</sup>
깔깔함	5.11±4.05 <sup>a</sup>	3.55±4.13 <sup>a</sup>	3.14±3.53 <sup>a</sup>	5.31±3.52 <sup>a</sup>
경도	6.31±3.05 <sup>a</sup>	7.18±2.69 <sup>a</sup>	7.35±2.73 <sup>a</sup>	5.51±2.74 <sup>a</sup>
바삭바삭한 정도	3.68±2.64 <sup>a</sup>	4.28±2.06 <sup>a</sup>	4.63±3.19 <sup>a</sup>	3.78±1.83 <sup>a</sup>
부착성	4.06±2.59 <sup>a</sup>	5.73±2.76 <sup>a</sup>	4.72±2.93 <sup>a</sup>	3.82±1.91 <sup>a</sup>
조각의 경도	7.49±2.20 <sup>a</sup>	7.25±3.09 <sup>a</sup>	6.96±1.73 <sup>a</sup>	7.12±2.75 <sup>a</sup>
계속바삭바삭 한 정도 느끼한 촉감	3.13±1.56 <sup>a</sup>	4.02±1.66 <sup>a</sup>	4.29±2.21 <sup>a</sup>	3.40±1.56 <sup>a</sup>
이에 박히는 정도	2.70±1.73 <sup>a</sup>	4.47±2.38 <sup>a</sup>	3.97±2.12 <sup>a</sup>	3.79±2.08 <sup>a</sup>
기호도	6.77±2.81 <sup>a</sup>	5.25±2.69 <sup>a</sup>	5.57±2.19 <sup>a</sup>	6.98±3.35 <sup>a</sup>
	5.12±3.02 <sup>a</sup>	4.95±3.41 <sup>a</sup>	4.98±2.11 <sup>a</sup>	5.25±3.53 <sup>a</sup>
	4.31±1.75 <sup>a</sup>	5.31±2.02 <sup>a</sup>	5.61±1.50 <sup>a</sup>	4.38±2.29 <sup>a</sup>

표 45. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 관능 평가(6주 저장)

항 목	투명,질소	투명,진공	불투명,질소	불투명,진공
겉고물의 균일성	6.82±2.73 <sup>b</sup>	9.61±2.44 <sup>a</sup>	7.44±2.21 <sup>b</sup>	8.39±2.77 <sup>ab</sup>
울퉁불퉁한 정도	6.98±3.26 <sup>a</sup>	5.54±4.14 <sup>a</sup>	5.45±1.82 <sup>a</sup>	6.25±3.43 <sup>a</sup>
유과특유의 향	6.47±3.78 <sup>a</sup>	8.10±3.19 <sup>a</sup>	7.95±2.52 <sup>a</sup>	8.36±3.26 <sup>a</sup>
산패된 기름냄새	6.72±3.53 <sup>a</sup>	3.98±2.43 <sup>b</sup>	3.95±2.37 <sup>b</sup>	5.49±3.15 <sup>ab</sup>
유과특유의 맛	8.02±3.29 <sup>b</sup>	10.45±2.60 <sup>a</sup>	9.39±2.20 <sup>ab</sup>	10.61±2.86 <sup>a</sup>
단맛	9.52±3.45 <sup>a</sup>	10.63±2.06 <sup>a</sup>	9.48±2.50 <sup>a</sup>	10.53±3.28 <sup>a</sup>
신맛	4.45±4.16 <sup>a</sup>	2.92±2.93 <sup>a</sup>	3.48±2.09 <sup>a</sup>	3.88±3.99 <sup>a</sup>
산패된 기름맛	5.67±4.04 <sup>a</sup>	3.72±3.19 <sup>a</sup>	3.77±3.08 <sup>a</sup>	3.89±3.31 <sup>a</sup>
깔깔함	5.74±2.94 <sup>b</sup>	6.55±2.95 <sup>ab</sup>	6.98±2.11 <sup>ab</sup>	8.09±2.56 <sup>a</sup>
경도	2.07±0.93 <sup>b</sup>	5.55±2.36 <sup>a</sup>	2.93±1.21 <sup>b</sup>	6.24±2.99 <sup>a</sup>
바삭바삭한 정도	2.98±1.43 <sup>b</sup>	6.15±2.41 <sup>a</sup>	4.11±2.74 <sup>b</sup>	6.29±2.89 <sup>a</sup>
부착성	6.99±3.02 <sup>a</sup>	7.11±2.17 <sup>a</sup>	7.22±2.58 <sup>a</sup>	7.33±2.69 <sup>a</sup>
조각의 경도	2.58±1.79 <sup>b</sup>	5.12±2.31 <sup>a</sup>	3.28±1.18 <sup>b</sup>	6.37±3.13 <sup>a</sup>
계속바삭바삭 한 정도	2.14±1.31 <sup>b</sup>	4.59±2.87 <sup>a</sup>	3.37±1.51 <sup>ab</sup>	5.15±2.82 <sup>a</sup>
느끼한 촉감	6.12±3.34 <sup>a</sup>	5.50±2.53 <sup>a</sup>	4.83±3.08 <sup>a</sup>	6.33±2.63 <sup>a</sup>
이에 박히는 정도	4.48±2.65 <sup>a</sup>	5.01±2.41 <sup>a</sup>	4.31±2.08 <sup>a</sup>	5.80±2.63 <sup>a</sup>
기호도	4.46±1.66 <sup>a</sup>	5.38±1.26 <sup>a</sup>	5.31±1.44 <sup>a</sup>	4.67±1.83 <sup>a</sup>

표 46. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 관능 평가(8주 저장)

항 목	투명, 질소	투명, 진공	불투명, 질소	불투명, 진공
겉고물의 균일성	5.37±3.07	7.68±2.51	9.16±2.58	6.90±3.34
울통불통한 정도	6.03±2.14	5.44±2.38	7.03±2.49	6.84±3.82
유과특유의 향	6.09±3.33	7.22±3.89	8.98±2.83	7.71±3.85
산패된 기름냄새	6.83±3.58	5.68±3.63	2.56±1.81	3.42±3.37
유과특유의 맛	7.82±4.27	8.88±4.26	11.16±2.10	8.94±3.83
단맛	5.90±3.40	6.73±3.17	9.14±2.61	7.82±2.55
신맛	3.16±2.86	3.93±3.19	1.48±1.23	3.82±3.39
산패된 기름맛	5.94±4.39	3.59±2.62	1.88±1.80	3.80±3.15
깔깔함	4.21±2.43	4.74±2.36	7.35±2.58	5.35±2.53
경도	1.92±1.55	2.79±1.40	6.06±2.83	3.27±1.94
바삭바삭한 정도	2.39±1.91	3.08±2.25	6.73±3.27	4.29±2.66
부착성	6.25±3.01	7.61±2.25	7.01±2.25	6.42±2.60
조각의 경도	2.96±2.66	3.10±1.58	6.18±2.91	3.63±2.19
계속바삭바삭 한 정도	2.51±2.67	2.95±1.68	6.20±3.52	3.68±2.08
느끼한 촉감	6.61±3.53	5.23±1.73	4.30±3.10	5.37±2.21
이에 박히는 정도	6.18±3.29	5.57±2.78	4.98±2.74	6.03±2.41
기호도	3.67±1.92	5.17±1.53	6.33±1.23	4.92±2.02

표 47. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 관능 평가(10주 저장)

항 목	투명,질소	투명,진공	불투명,질소	불투명,진공
겉고물의 균일성	6.00±2.07 <sup>a</sup>	6.63±2.21 <sup>a</sup>	5.95±3.33 <sup>a</sup>	8.23±0.72 <sup>a</sup>
울퉁불퉁한 정도	4.97±1.78 <sup>a</sup>	5.72±2.27 <sup>a</sup>	5.83±2.88 <sup>a</sup>	4.43±1.41 <sup>a</sup>
유과특유의 향	7.35±2.85 <sup>b</sup>	9.55±2.07 <sup>ab</sup>	9.62±2.37 <sup>ab</sup>	10.37±1.33 <sup>a</sup>
산패된 기름냄새	3.15±2.51 <sup>a</sup>	2.07±2.21 <sup>a</sup>	3.08±1.73 <sup>a</sup>	1.47±1.07 <sup>a</sup>
유과특유의 맛	10.68±2.32 <sup>a</sup>	10.75±2.07 <sup>a</sup>	10.25±3.19 <sup>a</sup>	12.27±0.82 <sup>a</sup>
단맛	9.67±2.93 <sup>a</sup>	10.15±2.09 <sup>a</sup>	10.17±2.71 <sup>a</sup>	10.47±1.39 <sup>a</sup>
신맛	2.03±2.96 <sup>a</sup>	1.98±2.67 <sup>a</sup>	2.78±3.08 <sup>a</sup>	1.58±2.14 <sup>a</sup>
산패된 기름맛	2.37±2.30 <sup>a</sup>	1.73±1.88 <sup>a</sup>	3.32±2.16 <sup>a</sup>	1.35±1.55 <sup>a</sup>
깔깔함	3.87±0.58 <sup>a</sup>	4.37±2.07 <sup>a</sup>	3.90±1.03 <sup>a</sup>	5.50±1.43 <sup>a</sup>
경도	1.42±0.51 <sup>b</sup>	1.90±1.53 <sup>b</sup>	2.00±0.90 <sup>b</sup>	4.73±2.80 <sup>a</sup>
바삭바삭한 정도	1.72±0.89 <sup>b</sup>	1.72±1.59 <sup>b</sup>	2.42±1.26 <sup>b</sup>	4.60±1.97 <sup>a</sup>
부착성	8.80±0.86 <sup>a</sup>	8.42±3.38 <sup>a</sup>	8.57±1.73 <sup>a</sup>	6.57±1.49 <sup>a</sup>
조각의 경도	2.00±0.39 <sup>b</sup>	2.42±1.45 <sup>b</sup>	2.18±1.22 <sup>b</sup>	4.68±1.20 <sup>a</sup>
계속바삭바삭 한 정도	2.27±0.69 <sup>b</sup>	2.30±1.88 <sup>b</sup>	2.35±1.08 <sup>b</sup>	4.53±1.47 <sup>a</sup>
느끼한 촉감	5.22±2.73 <sup>ab</sup>	5.62±2.20 <sup>ab</sup>	6.02±1.84 <sup>a</sup>	3.33±0.58 <sup>b</sup>
이에 박히는 정도	3.95±1.98 <sup>a</sup>	5.12±2.66 <sup>a</sup>	5.03±2.39 <sup>a</sup>	3.05±1.55 <sup>a</sup>
기호도	4.33±1.37 <sup>b</sup>	4.00±1.79 <sup>b</sup>	2.83±0.75 <sup>b</sup>	6.33±1.21 <sup>a</sup>

표 48. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 관능 평가(12주 저장)

항 목	투명,질소	투명,진공	불투명,질소	불투명,진공
겉고물의				
균일성	-	-	-	-
울퉁불퉁한				
정도	-	-	-	-
유과특유의				
향	-	-	-	-
산패된				
기름냄새	-	-	-	-
유과특유의				
맛	-	-	-	-
단맛	-	-	-	-
신맛	-	-	-	-
산패된				
기름맛	-	-	-	-
깔깔함	-	-	-	-
경도	-	-	-	-
바삭바삭한				
정도	-	-	-	-
부착성	-	-	-	-
조각의				
경도	-	-	-	-
계속바삭바삭				
한 정도	-	-	-	-
느끼한	-	-	-	-
촉감	-	-	-	-
이에 박히는				
정도	-	-	-	-
기호도	-	-	-	-

표 49. 항산화제의 첨가와 포장재질에 따른 관능 평가(2주 저장)

항 목	투 명	투 명	불투명	불투명
	Oxyfos	Tocopherol	Oxyfos	Tocopherol
겉고물의 균일성	5.54±1.46 <sup>a</sup>	1.21±0.71 <sup>b</sup>	5.57±1.20 <sup>a</sup>	1.79±0.87 <sup>b</sup>
울퉁불퉁한 정도	6.08±2.70 <sup>a</sup>	6.55±4.55 <sup>a</sup>	5.67±2.52 <sup>a</sup>	5.61±3.49 <sup>a</sup>
유과특유의 향	8.07±3.11 <sup>a</sup>	3.45±2.28 <sup>b</sup>	7.56±2.85 <sup>a</sup>	2.92±1.66 <sup>b</sup>
산패된 기름냄새	7.23±4.19 <sup>a</sup>	7.85±4.52 <sup>a</sup>	7.41±4.06 <sup>a</sup>	7.75±3.21 <sup>a</sup>
유과특유의 맛	5.72±2.22 <sup>a</sup>	3.41±2.87 <sup>b</sup>	5.05±1.56 <sup>ab</sup>	3.67±2.84 <sup>b</sup>
단맛	6.38±1.81 <sup>a</sup>	4.48±3.24 <sup>ab</sup>	6.20±1.94 <sup>a</sup>	3.84±2.37 <sup>b</sup>
신맛	4.55±2.49 <sup>a</sup>	4.60±4.70 <sup>a</sup>	5.07±2.77 <sup>a</sup>	4.41±4.56 <sup>a</sup>
산패된 기름맛	7.30±3.64 <sup>a</sup>	7.00±4.95 <sup>a</sup>	7.78±3.67 <sup>a</sup>	6.65±4.95 <sup>a</sup>
깔깔함	3.08±2.13 <sup>ab</sup>	5.05±3.80 <sup>ab</sup>	2.64±2.34 <sup>b</sup>	5.62±4.37 <sup>a</sup>
경도	2.19±2.19 <sup>b</sup>	4.50±3.34 <sup>ab</sup>	2.62±3.40 <sup>b</sup>	5.97±4.03 <sup>a</sup>
바삭바삭한 정도	2.03±1.25 <sup>b</sup>	6.04±3.28 <sup>a</sup>	2.08±2.67 <sup>b</sup>	6.52±3.58 <sup>a</sup>
부착성	7.30±3.35 <sup>a</sup>	4.41±2.25 <sup>b</sup>	7.35±4.37 <sup>a</sup>	4.19±2.52 <sup>b</sup>
조각의 경도	2.68±1.92 <sup>b</sup>	4.63±3.25 <sup>ab</sup>	2.68±2.90 <sup>b</sup>	5.60±4.22 <sup>a</sup>
계속바삭바삭 한 정도	1.75±1.13 <sup>b</sup>	5.30±3.52 <sup>a</sup>	1.78±2.46 <sup>b</sup>	5.96±3.69 <sup>a</sup>
느끼한 촉감	6.72±2.32 <sup>a</sup>	6.30±4.48 <sup>a</sup>	8.01±2.52 <sup>a</sup>	5.83±4.42 <sup>a</sup>
이에 박히는 정도	5.38±3.37 <sup>a</sup>	3.13±2.64 <sup>a</sup>	5.43±4.31 <sup>a</sup>	3.13±2.70 <sup>a</sup>
기호도	3.92±1.66 <sup>a</sup>	2.54±1.39 <sup>a</sup>	3.23±1.42 <sup>a</sup>	3.23±2.05 <sup>a</sup>

표 50. 항산화제의 첨가와 포장재질에 따른 관능 평가(4주 저장)

항 목	투 명	투 명	불투명	불투명
	Oxyfos	Tocopherol	Oxyfos	Tocopherol
겉고물의 균일성	7.07±2.52 <sup>a</sup>	2.00±1.72 <sup>b</sup>	-	3.09±2.72 <sup>b</sup>
울퉁불퉁한 정도	5.48±1.97 <sup>a</sup>	5.13±3.30 <sup>a</sup>	-	4.26±2.92 <sup>a</sup>
유과특유의 향	4.63±2.55 <sup>a</sup>	5.08±2.74 <sup>a</sup>	-	4.67±2.80 <sup>a</sup>
산패된 기름냄새	7.48±4.94 <sup>a</sup>	6.43±4.33 <sup>a</sup>	-	6.59±4.35 <sup>a</sup>
유과특유의 맛	5.23±3.32 <sup>a</sup>	4.34±3.01 <sup>a</sup>	-	4.01±3.15 <sup>a</sup>
단맛	5.12±2.86 <sup>a</sup>	4.55±2.56 <sup>a</sup>	-	4.44±2.28 <sup>a</sup>
신맛	4.46±4.10 <sup>a</sup>	4.77±3.72 <sup>a</sup>	-	4.53±3.49 <sup>a</sup>
산패된 기름맛	8.29±5.09 <sup>a</sup>	5.68±3.37 <sup>a</sup>	-	6.16±3.25 <sup>a</sup>
갈갈함	3.67±2.48 <sup>a</sup>	4.30±2.74 <sup>a</sup>	-	4.86±2.78 <sup>a</sup>
경도	1.26±0.84 <sup>c</sup>	3.72±2.66 <sup>b</sup>	-	6.72±2.71 <sup>a</sup>
바삭바삭한 정도	1.35±1.00 <sup>c</sup>	3.83±2.70 <sup>b</sup>	-	7.64±2.59 <sup>a</sup>
부착성	6.91±4.00 <sup>a</sup>	5.59±2.89 <sup>a</sup>	-	4.25±3.02 <sup>a</sup>
조각의 경도	2.21±1.35 <sup>b</sup>	3.84±2.12 <sup>a</sup>	-	5.15±1.99 <sup>a</sup>
계속바삭바삭 한 정도	1.29±0.91 <sup>b</sup>	3.45±2.61 <sup>a</sup>	-	5.23±3.54 <sup>a</sup>
느끼한 촉감	8.33±3.70 <sup>a</sup>	5.67±3.19 <sup>ab</sup>	-	4.97±3.28 <sup>b</sup>
이에 박히는 정도	5.45±3.85 <sup>a</sup>	4.40±2.43 <sup>a</sup>	-	4.39±3.53 <sup>a</sup>
기호도	2.73±2.20 <sup>a</sup>	3.91±1.58 <sup>a</sup>	-	3.55±1.51 <sup>a</sup>

표 51. 항산화제의 첨가와 포장재질에 따른 관능 평가(6주 저장)

항 목	투 명	투 명	불투명	불투명
	Oxyfos	Tocopherol	Oxyfos	Tocopherol
겉고물의 균일성	-	3.88±3.79 <sup>a</sup>	-	3.48±2.59 <sup>a</sup>
울퉁불퉁한 정도	-	6.15±4.61 <sup>a</sup>	-	6.48±3.83 <sup>a</sup>
유과특유의 향	-	3.63±2.93 <sup>a</sup>	-	5.36±3.21 <sup>a</sup>
산패된 기름냄새	-	7.94±5.44 <sup>a</sup>	-	7.13±4.16 <sup>a</sup>
유과특유의 맛	-	3.34±2.51 <sup>a</sup>	-	5.22±2.92 <sup>a</sup>
단맛	-	3.46±2.21 <sup>a</sup>	-	4.35±2.44 <sup>a</sup>
신맛	-	5.05±3.95 <sup>a</sup>	-	3.60±3.85 <sup>a</sup>
산패된 기름맛	-	6.98±5.15 <sup>a</sup>	-	5.48±4.61 <sup>a</sup>
갈갈함	-	4.66±3.88 <sup>a</sup>	-	6.04±3.84 <sup>a</sup>
경도	-	2.79±2.76 <sup>b</sup>	-	5.55±3.40 <sup>a</sup>
바삭바삭한 정도	-	3.14±2.77 <sup>b</sup>	-	6.54±4.20 <sup>a</sup>
부착성	-	3.58±2.19 <sup>a</sup>	-	4.25±3.22 <sup>a</sup>
조각의 경도	-	2.90±1.96 <sup>b</sup>	-	5.88±3.48 <sup>a</sup>
계속바삭바삭 한 정도	-	2.25±1.97 <sup>b</sup>	-	5.57±3.08 <sup>a</sup>
느끼한 촉감	-	7.73±4.33 <sup>a</sup>	-	5.42±3.58 <sup>a</sup>
이에 박히는 정도	-	4.14±3.62 <sup>a</sup>	-	4.13±3.26 <sup>a</sup>
기호도	-	2.54±1.20 <sup>b</sup>	-	3.85±1.63 <sup>a</sup>

표 52. 항산화제의 첨가와 포장재질에 따른 관능 평가(8주 저장)

항 목	투 명	투 명	불투명	불투명
	Oxyfos	Tocopherol	Oxyfos	Tocopherol
겉고물의 균일성	-	2.02±2.10 <sup>a</sup>	-	2.74±2.02 <sup>a</sup>
울퉁불퉁한 정도	-	3.96±3.69 <sup>a</sup>	-	4.31±4.04 <sup>a</sup>
유과특유의 향	-	3.50±3.31 <sup>a</sup>	-	4.01±3.62 <sup>a</sup>
산패된 기름냄새	-	7.78±4.99 <sup>a</sup>	-	7.15±4.87 <sup>a</sup>
유과특유의 맛	-	2.59±2.60 <sup>a</sup>	-	4.45±3.10 <sup>a</sup>
단맛	-	4.08±3.57 <sup>a</sup>	-	4.63±3.80 <sup>a</sup>
신맛	-	5.02±5.37 <sup>a</sup>	-	5.25±5.09 <sup>a</sup>
산패된 기름맛	-	8.81±4.24 <sup>a</sup>	-	7.63±4.15 <sup>a</sup>
깔깔함	-	2.92±2.92 <sup>a</sup>	-	3.85±2.96 <sup>a</sup>
경도	-	2.22±1.98 <sup>a</sup>	-	4.09±3.61 <sup>a</sup>
바삭바삭한 정도	-	1.55±1.70 <sup>b</sup>	-	6.00±3.72 <sup>a</sup>
부착성	-	4.98±3.32 <sup>a</sup>	-	4.85±2.57 <sup>a</sup>
조각의 경도	-	2.46±1.79 <sup>a</sup>	-	3.49±3.12 <sup>a</sup>
계속바삭바삭 한 정도	-	1.62±1.40 <sup>b</sup>	-	4.42±2.62 <sup>a</sup>
느끼한 촉감	-	8.68±3.79 <sup>a</sup>	-	6.63±3.90 <sup>a</sup>
이에 박히는 정도	-	4.92±3.25 <sup>a</sup>	-	4.09±3.06 <sup>a</sup>
기호도	-	1.92±0.86 <sup>b</sup>	-	3.08±1.71 <sup>a</sup>

표 53. 항산화제의 첨가와 포장재질에 따른 관능 평가(10주 저장)

항 목	투 명	투 명	불투명	불투명
	Oxyfos	Tocopherol	Oxyfos	Tocopherol
겉고물의 균일성	-	2.41±1.51 <sup>a</sup>	-	2.59±1.25 <sup>a</sup>
울퉁불퉁한 정도	-	7.24±4.44 <sup>a</sup>	-	6.97±4.38 <sup>a</sup>
유과특유의 향	-	3.60±2.61 <sup>a</sup>	-	4.42±3.65 <sup>a</sup>
산패된 기름냄새	-	9.43±5.10 <sup>a</sup>	-	8.94±4.53 <sup>a</sup>
유과특유의 맛	-	3.33±1.79 <sup>a</sup>	-	3.84±2.88 <sup>a</sup>
단맛	-	4.54±3.14 <sup>a</sup>	-	4.27±2.82 <sup>a</sup>
신맛	-	4.76±3.73 <sup>a</sup>	-	4.90±4.12 <sup>a</sup>
산패된 기름맛	-	9.63±4.30 <sup>a</sup>	-	9.62±2.67 <sup>a</sup>
깔깔함	-	2.11±1.77 <sup>a</sup>	-	4.61±3.24 <sup>a</sup>
경도	-	0.98±0.45 <sup>b</sup>	-	5.41±2.38 <sup>a</sup>
바삭바삭한 정도	-	1.30±0.90 <sup>b</sup>	-	5.72±3.07 <sup>a</sup>
부착성	-	3.51±2.60 <sup>a</sup>	-	5.14±2.25 <sup>a</sup>
조각의 경도	-	1.26±0.94 <sup>b</sup>	-	5.53±1.98 <sup>a</sup>
계속바삭바삭 한 정도	-	1.07±0.78 <sup>b</sup>	-	4.89±2.92 <sup>a</sup>
느끼한 촉감	-	6.06±5.65 <sup>a</sup>	-	7.08±4.41 <sup>a</sup>
이에 박히는 정도	-	3.66±4.24 <sup>a</sup>	-	3.44±2.33 <sup>a</sup>
기호도	-	1.89±0.93 <sup>a</sup>	-	2.67±1.12 <sup>a</sup>

표 54. 유과의 저장기간과 처리 조건에 따른 산가 측정

처 리 조 건	2주	4주	6주	8주	10주	12주
투명, 첨가	0.76	0.28	1.13	1.41	1.70	2.26
투명, 비첨가	0.51	0.56	1.70	1.98	2.26	2.82
불투명, 첨가	0.73	0.28	0.28	0.56	1.13	1.13
불투명, 비첨가	0.87	0.56	1.13	1.41	1.70	2.26
투명, 질소	1.16	0.28	1.13	1.70	5.64	6.21
투명, 진공	1.25	0.28	0.56	0.56	0.84	1.13
불투명, 질소	1.42	0.28	0.56	0.56	1.13	1.70
불투명, 진공	1.34	0.28	0.56	0.56	0.84	1.13
투명, Oxyfos	1.12	0.28	5.64	79.02	103.30	107.25
투명, Tocopherol	0.40	0.28	0.28	0.84	3.95	14.39
불투명, Oxyfos	1.22	1.13	46.29	56.45	95.96	103.30
불투명, Tocopherol	0.39	0.28	0.28	0.28	2.82	11.29

표 55. 유과의 저장기간과 처리 조건에 따른 과산화 물가(meq/kg)

처 리 조 건	2주	4주	6주	8주	10주	12주
투명, 첨가	18.62	18.10	17.56	13.45	13.24	12.41
투명, 비첨가	16.54	17.07	33.10	35.17	42.41	51.72
불투명, 첨가	17.58	17.58	16.03	11.38	10.34	8.28
불투명, 비첨가	18.62	19.65	25.34	28.96	34.65	40.34
투명, 질소	26.17	30.00	30.51	31.03	33.10	35.69
투명, 진공	31.03	32.58	48.62	51.72	54.82	55.34
불투명, 질소	27.41	31.03	32.07	38.79	38.79	41.38
불투명, 진공	28.96	31.03	33.62	36.20	39.31	40.34
투명, Oxyfos	35.17	32.58	11.38	9.31	8.28	8.28
투명, Tocopherol	55.86	38.27	35.17	32.58	32.07	32.07
불투명, Oxyfos	28.96	26.89	12.41	9.8	11.38	8.28
불투명, Tocopherol	54.82	48.10	38.27	35.69	34.65	33.10

표 56. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 지방산 조성(2주)

지방산(%)	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
control	11.3	4.6	23.4	54.2	6.5
투명 첨가	10.8	4.3	24.0	53.9	7.0
투명 비첨가	11.5	4.6	23.9	54.3	5.8
불투명 첨가	11.4	4.6	23.6	54.5	5.9
불투명 비첨가	10.9	4.4	24.0	54.2	6.4

표 57. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 지방산 조성(4주)

지방산(%)	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
control	11.3	4.6	23.4	54.2	6.5
투명 첨가	10.9	4.4	24.0	54.2	6.4
투명 비첨가	11.7	4.6	24.0	54.0	5.8
불투명 첨가	11.3	4.5	23.5	54.2	6.5
불투명 비첨가	11.0	4.4	24.0	54.3	6.3

표 58. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 지방산 조성(6주)

지방산(%)	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
control	11.3	4.6	23.4	54.2	6.5
투명 첨가	10.9	4.4	24.1	54.2	6.4
투명 비첨가	11.4	4.5	23.9	54.3	5.9
불투명 첨가	11.4	4.4	23.7	54.6	5.9
불투명 비첨가	10.8	4.4	24.0	53.9	6.9

표 59. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 지방산 조성(8주)

지방산(%)	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
control	11.3	4.6	23.4	54.2	6.5
투명 첨가	10.8	4.4	24.2	54.1	6.6
투명 비첨가	11.4	4.5	23.7	54.0	6.4
불투명 첨가	11.4	4.5	23.6	54.4	6.0
불투명 비첨가	10.9	4.4	24.1	54.1	6.5

표 60. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 지방산 조성(10주)

지방산(%)	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
control	11.3	4.6	23.4	54.2	6.5
투명 첨가	11.0	4.5	24.3	54.6	6.5
투명 비첨가	11.2	4.5	23.8	53.9	6.6
불투명 첨가	11.4	4.6	23.7	54.4	5.9
불투명 비첨가	11.1	4.5	24.0	54.3	6.2

표 61. 탈산소제의 첨가와 포장재질에 따른 지방산 조성(12주)

지방산(%)	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
control	11.3	4.6	23.4	54.2	6.5
투명 첨가	11.4	4.8	23.6	53.8	6.4
투명 비첨가	11.4	4.7	23.8	54.3	5.8
불투명 첨가	11.3	4.6	23.6	54.0	6.5
불투명 비첨가	11.4	4.7	23.7	54.3	5.9

표 62. 항산화제의 첨가와 포장재질에 따른 지방산 조성(2주)

지방산(%)	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
control	11.3	4.6	23.4	54.2	6.5
투명, Oxyfos	11.5	4.5	23.8	54.3	5.7
투명, Tocopherol	12.0	4.7	24.6	53.5	5.2
불투명, Oxyfos	11.5	4.5	23.7	54.5	5.9
불투명, Tocopherol	11.9	4.7	24.5	53.6	5.2

표 63. 항산화제의 첨가와 포장재질에 따른 지방산 조성(4주)

지방산(%)	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
control	11.3	4.6	23.4	54.2	6.5
투명, Oxyfos	11.4	4.5	23.5	54.2	6.3
투명, Tocopherol	11.9	4.8	24.5	53.5	5.2
불투명, Oxyfos	11.2	4.4	23.7	54.7	5.9
불투명, Tocopherol	11.8	4.8	24.0	53.8	5.6

표 64. 항산화제의 첨가와 포장재질에 따른 지방산 조성(6주)

지방산(%)	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
control	11.3	4.6	23.4	54.2	6.5
투명, Oxyfos	11.2	4.7	23.4	54.1	6.5
투명, Tocopherol	11.8	4.7	24.0	53.9	5.7
불투명, Oxyfos	10.2	4.0	24.0	55.5	6.3
불투명, Tocopherol	11.8	4.8	23.9	53.9	5.7

표 65. 항산화제의 첨가와 포장재질에 따른 지방산 조성(8주)

지방산(%)	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
control	11.3	4.6	23.4	54.2	6.5
투명, Oxyfos	11.3	4.7	23.5	54.1	6.5
투명, Tocopherol	11.8	4.8	23.9	53.9	5.7
불투명, Oxyfos	11.2	4.6	23.4	54.1	6.6
불투명, Tocopherol	12.0	4.8	24.0	53.6	5.6

표 66. 항산화제의 첨가와 포장재질에 따른 지방산 조성(10주)

지방산(%)	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
control	11.3	4.6	23.4	54.2	6.5
투명, Oxyfos	11.2	4.7	23.7	54.6	5.9
투명, Tocopherol	11.8	4.8	23.9	53.7	5.7
불투명, Oxyfos	11.0	4.5	23.5	54.3	6.6
불투명, Tocopherol	11.8	4.8	24.0	53.8	5.7

표 67. 항산화제의 첨가와 포장재질에 따른 지방산 조성(12주)

지방산(%)	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
control	11.3	4.6	23.4	54.2	6.5
투명, Oxyfos	11.2	4.6	23.6	54.2	6.5
투명, Tocopherol	11.8	4.8	23.9	53.8	5.7
불투명, Oxyfos	11.2	4.5	23.5	54.2	6.6
불투명, Tocopherol	11.8	4.7	24.0	53.8	5.7

표 68. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 지방산 조성(2주)

지방산(%)	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
control	11.3	4.6	23.4	54.2	6.5
투명, 질소	11.1	4.4	24.3	53.8	6.2
투명, 진공	11.5	4.5	24.3	53.8	6.3
불투명, 질소	10.9	4.4	24.1	53.7	6.8
불투명, 진공	11.0	4.4	24.2	53.9	6.3

표 69. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 지방산 조성(4주)

지방산(%)	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
control	11.3	4.6	23.4	54.2	6.5
투명, 질소	11.4	4.7	23.6	54.3	5.8
투명, 진공	10.9	4.4	24.4	54.0	6.2
불투명, 질소	10.9	4.4	24.1	53.6	6.8
불투명, 진공	11.5	4.7	23.6	53.8	6.5

표 70. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 지방산 조성(6주)

지방산(%)	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
control	11.3	4.6	23.4	54.2	6.5
투명, 질소	11.3	4.7	23.5	54.0	6.5
투명, 진공	11.6	4.8	23.7	54.0	5.8
불투명, 질소	11.4	4.7	23.5	53.9	6.5
불투명, 진공	11.4	4.7	23.5	53.9	6.5

표 71. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 지방산 조성(8주)

지방산(%)	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
control	11.3	4.6	23.4	54.2	6.5
투명, 질소	11.4	4.7	23.5	53.9	6.6
투명, 진공	11.4	4.7	23.6	53.8	6.5
불투명, 질소	11.4	4.7	23.7	54.0	6.1
불투명, 진공	11.6	4.8	23.9	54.7	6.5

표 72. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 지방산 조성(10주)

지방산(%)	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
control	11.3	4.6	23.4	54.2	6.5
투명, 질소	11.2	4.7	23.6	54.3	6.2
투명, 진공	11.4	4.7	23.6	53.8	6.4
불투명, 질소	11.5	4.7	23.8	54.2	5.8
불투명, 진공	11.4	4.7	23.6	53.8	6.5

표 73. 충전 gas와 진공, 포장재질에 따른 지방산 조성(12주)

지방산(%)	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
control	11.3	4.6	23.4	54.2	6.5
투명, 질소	11.4	4.6	23.6	53.9	6.5
투명, 진공	11.5	4.7	23.7	53.7	6.4
불투명, 질소	11.4	4.8	23.5	53.8	6.5
불투명, 진공	11.3	4.6	23.5	54.0	6.5

표 74 . 마이크로파 출력에 따른 유과의 팽화율

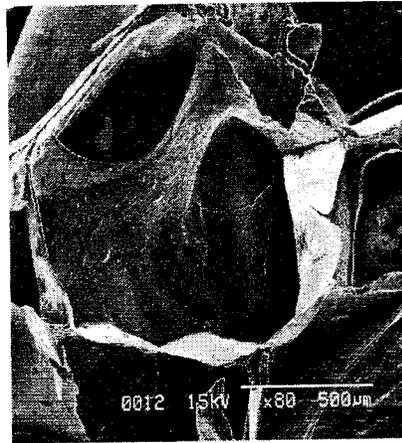
	마이크로파 작용	popcorn bag 작용	마이크로 파/진공 작용	마이크로파/진공 popcorn bag
600Watt	6.98±0.49 <sup>b</sup>	17.86±5.69 <sup>a<sub>ns</sub></sup>	5.59±1.74 <sup>b</sup>	7.32±1.64 <sup>b<sub>ns</sub></sup>
700Watt	7.59±1.64 <sup>b</sup>	18.16±4.80 <sup>a</sup>	4.95±0.45 <sup>b</sup>	7.78±1.09 <sup>b</sup>
800Watt	10.02±0.80 <sup>b<sub>a</sub></sup>	17.76±5.43 <sup>a</sup>	8.76±2.48 <sup>b<sub>a</sub></sup>	7.98±1.73 <sup>b</sup>

<sup>ab</sup> : 반데기를 튀기는 조건에 따른 유의 판정

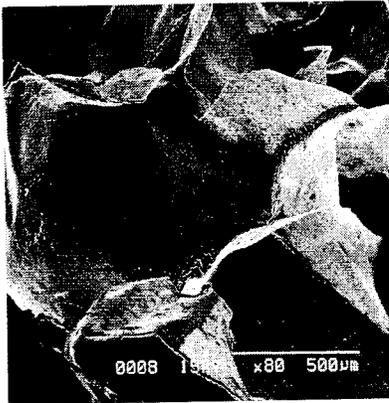
<sup>a<sub>b</sub></sup> : 마이크로파 출력에 따른 유의 판정



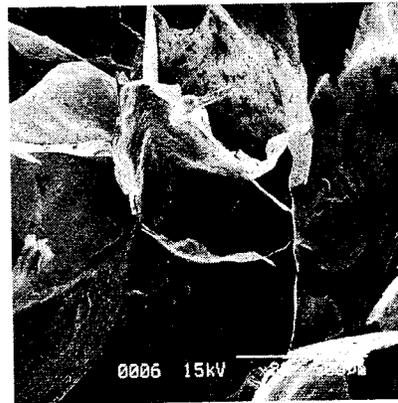
투명, 탄소소제 첨가 2주



투명, 탄소소제 첨가 6주



투명, 탄소소제의 첨가 8주



투명, 탄소소제의 첨가 12주

## 투명, 탄소소제의 첨가와 저장 기간에 따른 유과의 미세구조

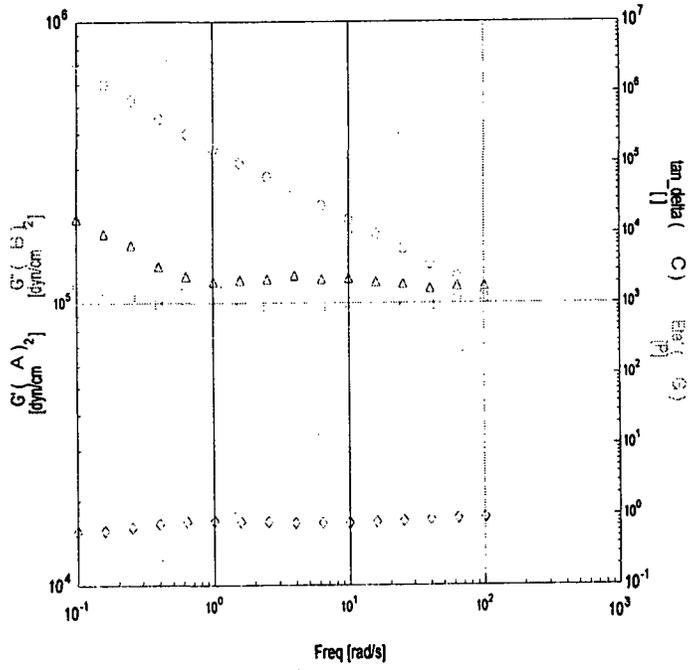
## 제 4절 참고문헌

- 1) 이철호, 맹영선. 한과류의 문헌적 고찰. 한국식문화학회지 2, 55 (1987)
- 2) 조신호, 이효지. 한과문화의 변천에 관한 문헌적 고찰. 한국식문화학회지 2(1), 33 (1987)
- 3) 신동화, 김명근, 정태규, 이현유. 유과품질향상을 위한 첨가물의 효과와 공정 단순화 시도. 한국식품과학회지 22(3), 272 (1990)
- 4) 신동화, 김명근, 정태규, 이현유. 유과의 저장성과 팽화방법 개선 시험. 한국식품과학회지 22 (3), 266 (1990)
- 5) 신동화, 최웅, 이현유. 멥쌀 혼합비율에 따른 유과의 품질특성. 한국식품과학회지 23(5), 619 (1991)
- 6) 이효지. 전통병과류 세미나. 한국 문화재 보초협회 (1985)
- 7) 최경주. 유과제조의 개량에 관한 연구. 영남대 논문집, 311(1974)
- 8) 신동화, 최웅. 유과제조의 기계화 연구. 한국식품과학회지 23, 212 (1991)
- 9) 이현유, 정강현, 이상호, 이창호, 한억, 권상오. 전통유과 생산의 기계화에 관한 연구. 한국식품개발연구원 (1992)
- 10) 계승희, 윤석인, 엄초애. 한과의 대량생산을 위한 연구. 한국조리과학회지 6(1), 67 (1990)
- 11) 신동화, 최운. 유과제조 조건 및 팽화 요인에 관한 연구. 한국영양식량학회지 19(6), 617 (1990)
- 12) 신동화, 김명근, 정태근, 이현유. 쌀품종별 유과제조 특성. 한국식품과학회지 21(6), 820 (1989)

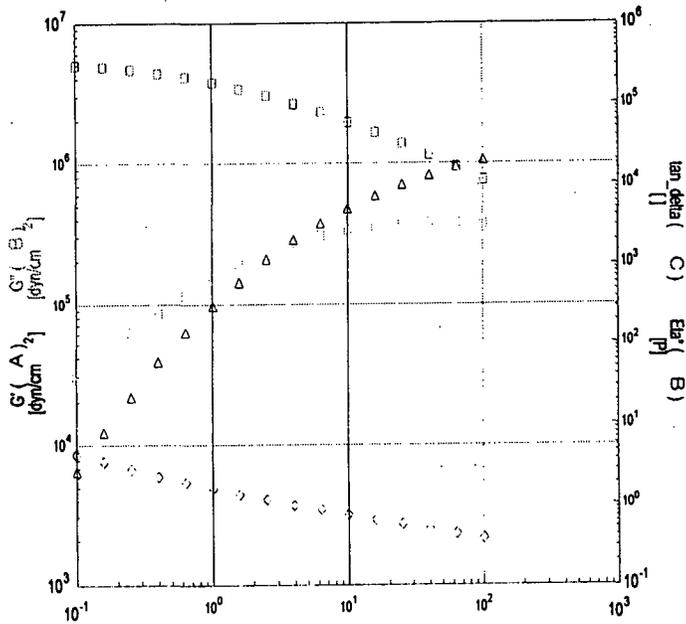
## **Appendix**

여 백

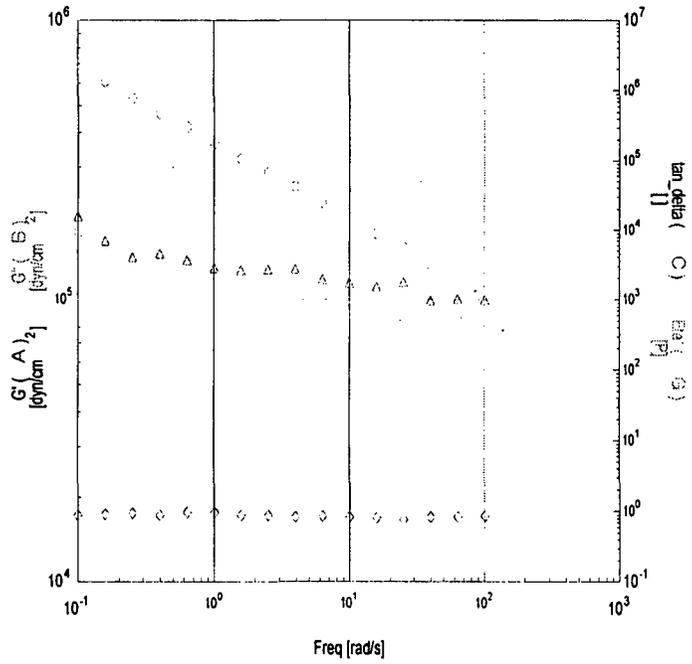
Glutinous rice : 55%, 110C, 40min



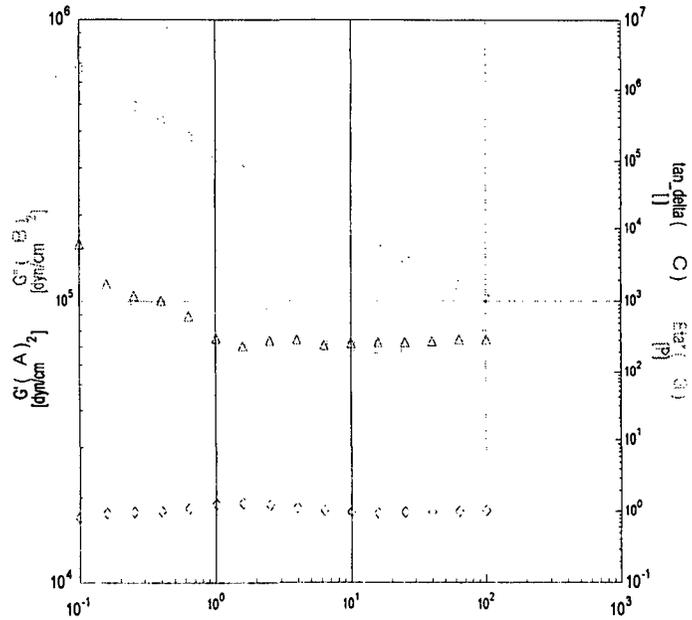
glutinous rice



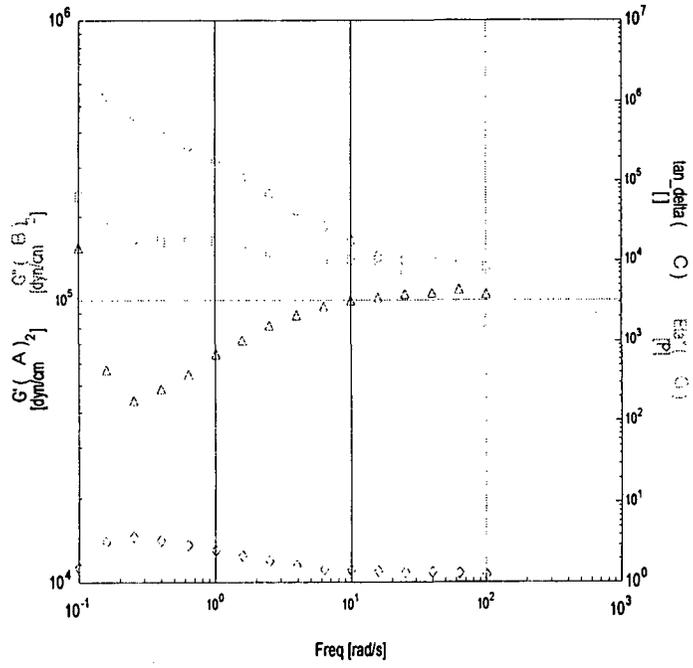
Glutinous rice : 50%, 110C, 40min



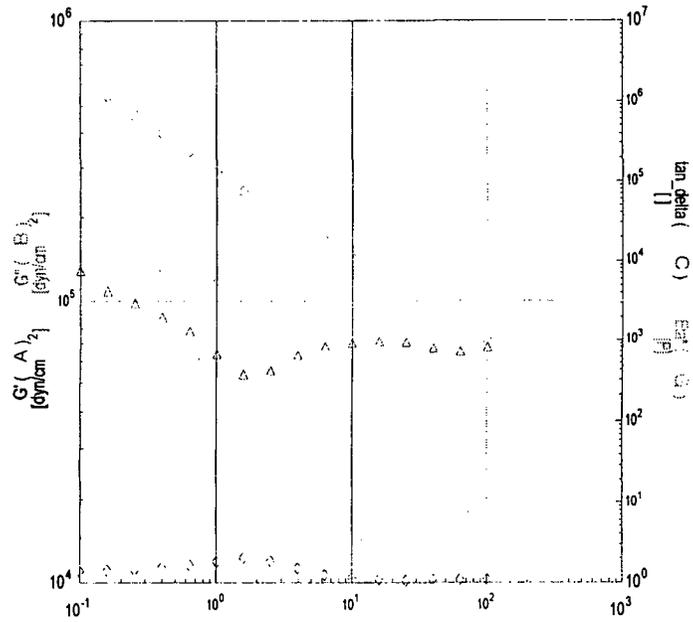
Glutinous rice : 55%, 110, 40min, RT for 30min



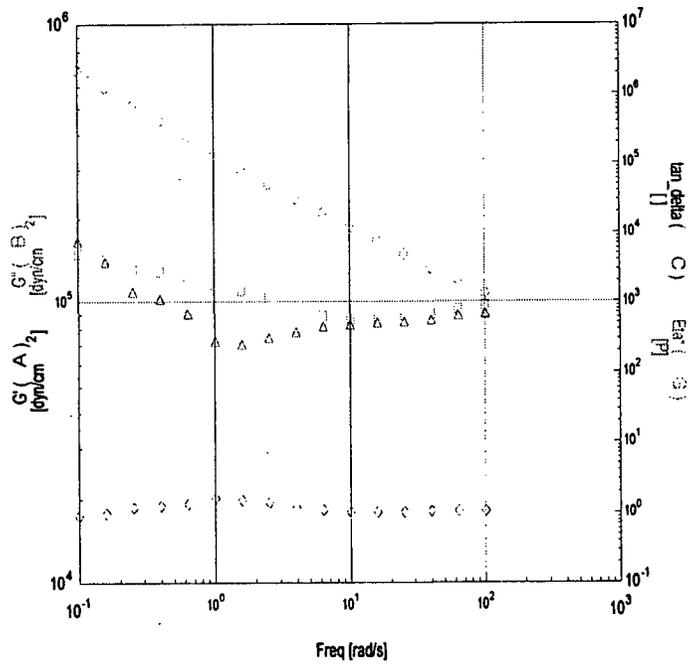
Glutinous rice : 45%, 110C, 40min



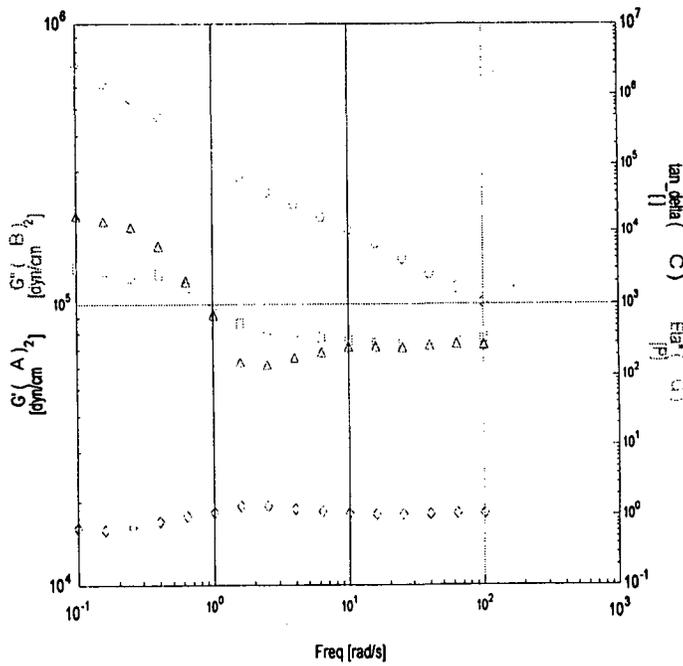
Glutinous rice : 50%, 110C, 40min, RT for 30min



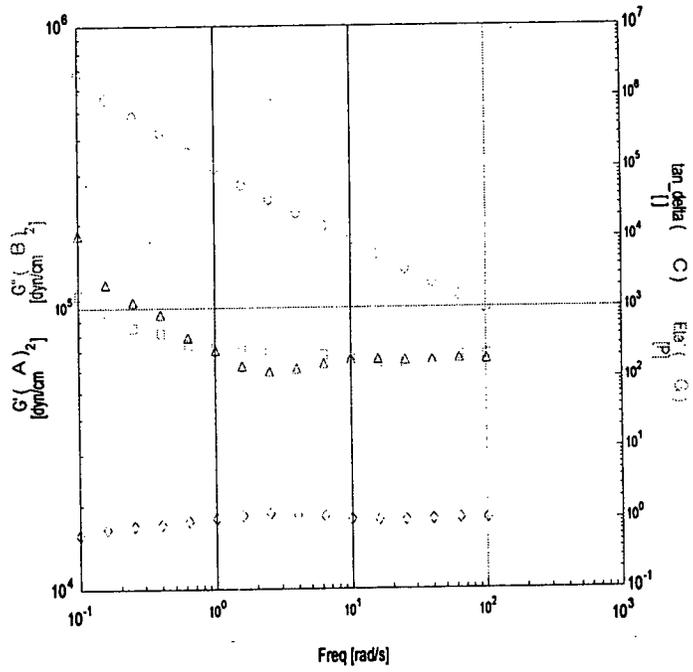
Glutinous rice : 45%, 110C, 30min



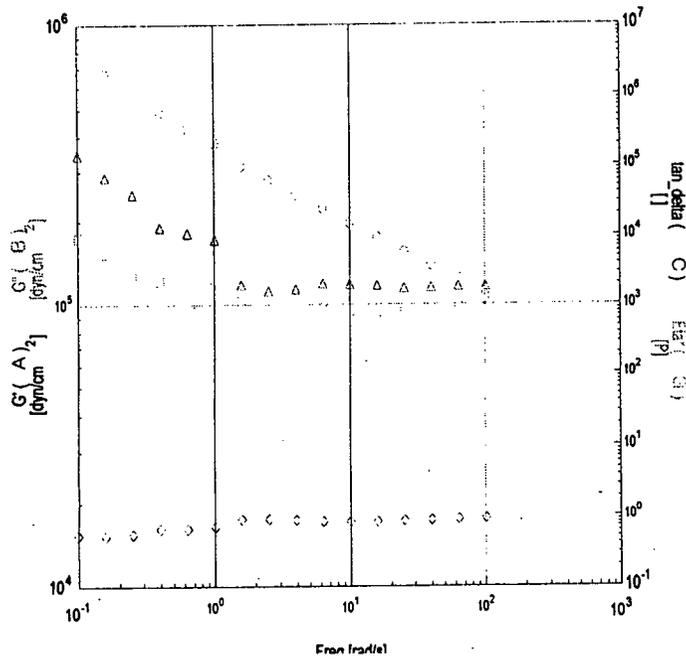
Glutinous rice : 55%, 110C, 20min



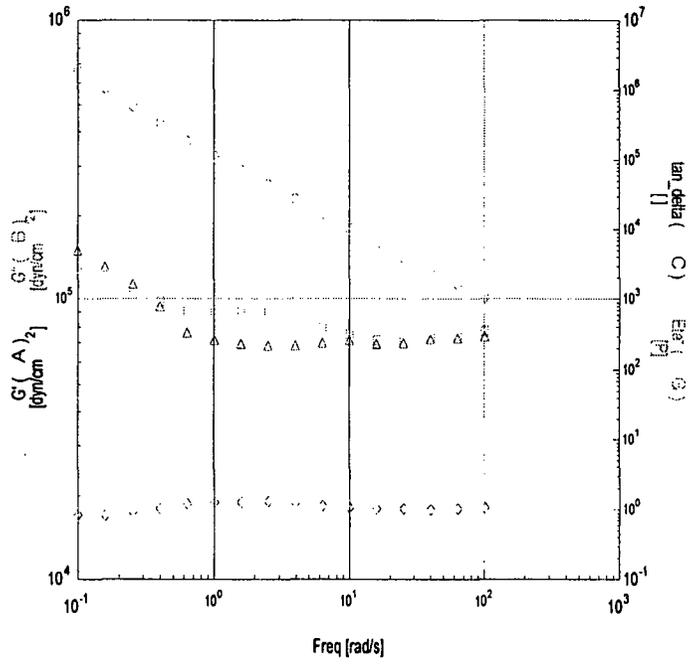
Glutinous rice : 50%, 110C, 20min



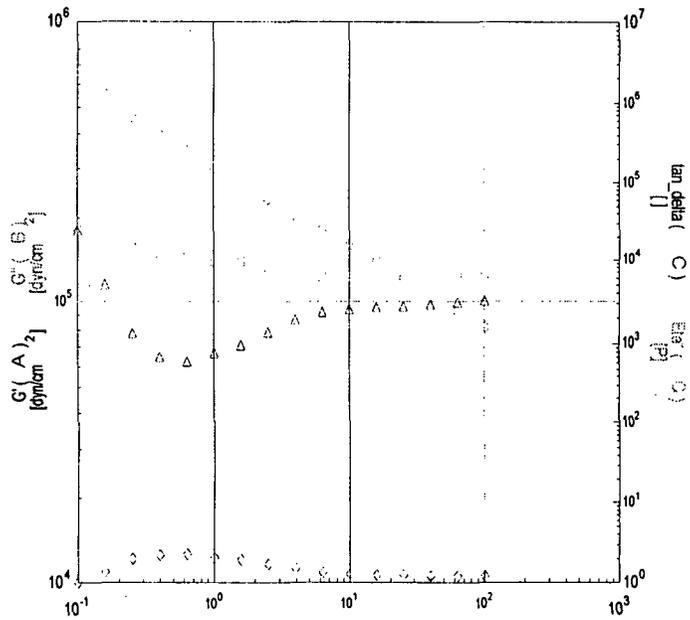
Glutinous rice : 55%, 100C, 20min, RT for 30min



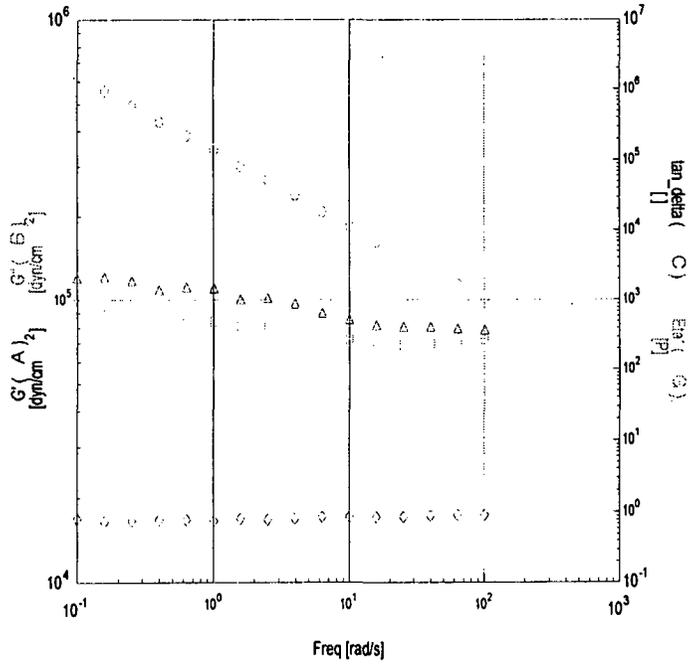
Glutinous rice : 50%, 110C, 30min, RT for 30min



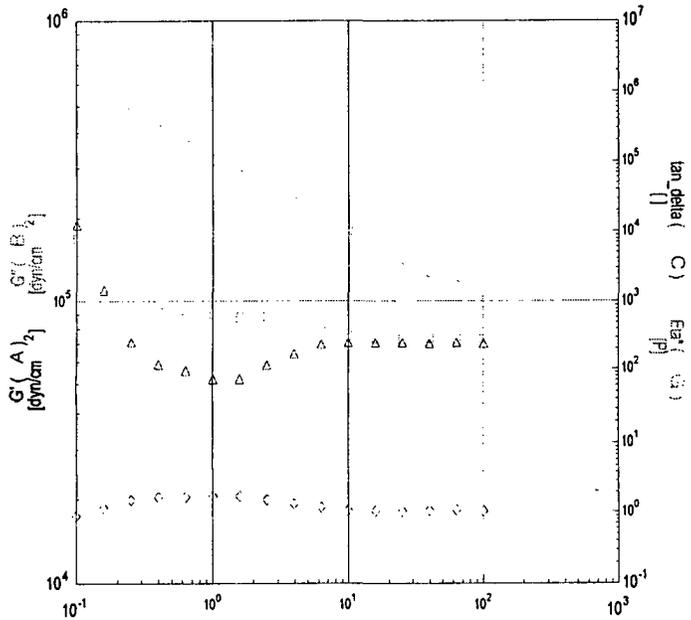
Glutinous rice : 45%, 110C, 30min RT for 30min



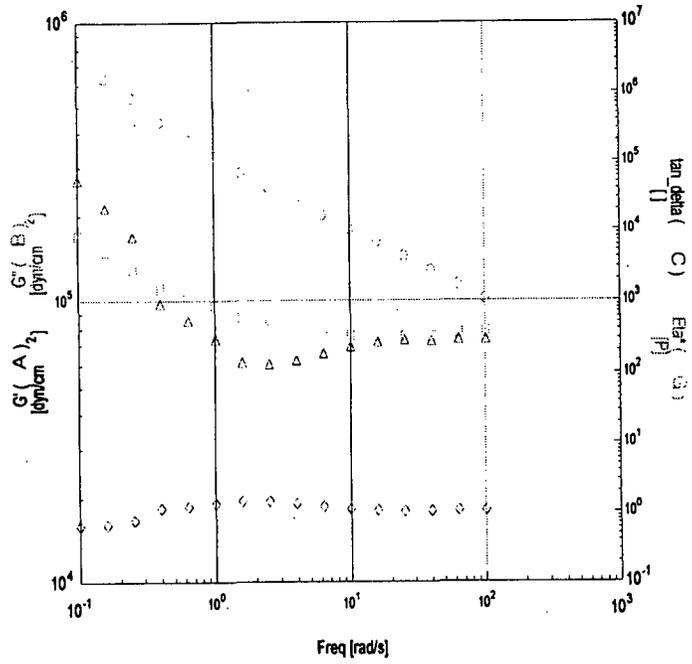
Glutinous rice : 50%, 110C, 30min



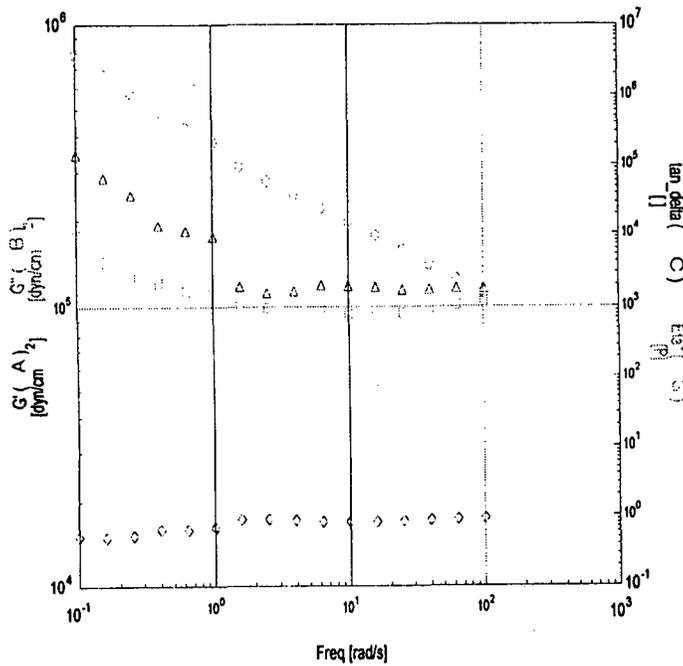
Glutinous rice : 55%, 110C, 30min



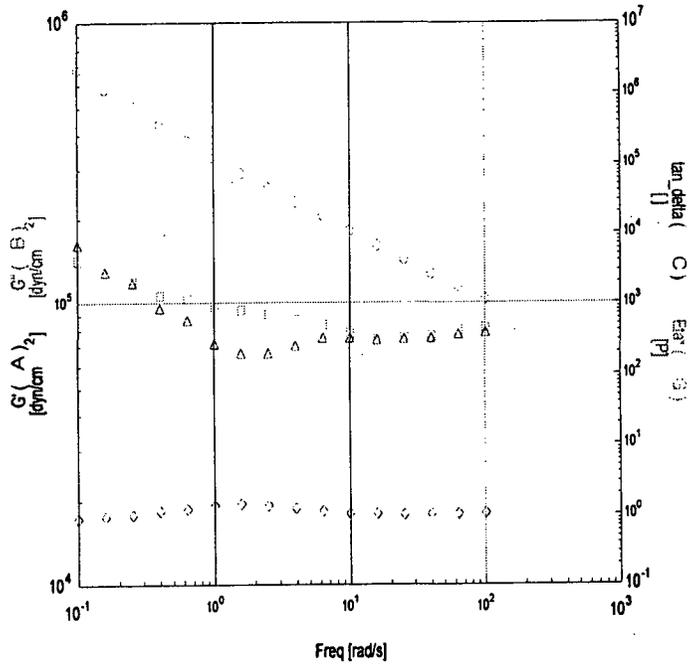
Glutinous rice : 50%, 110C, 20min, RT for 30min



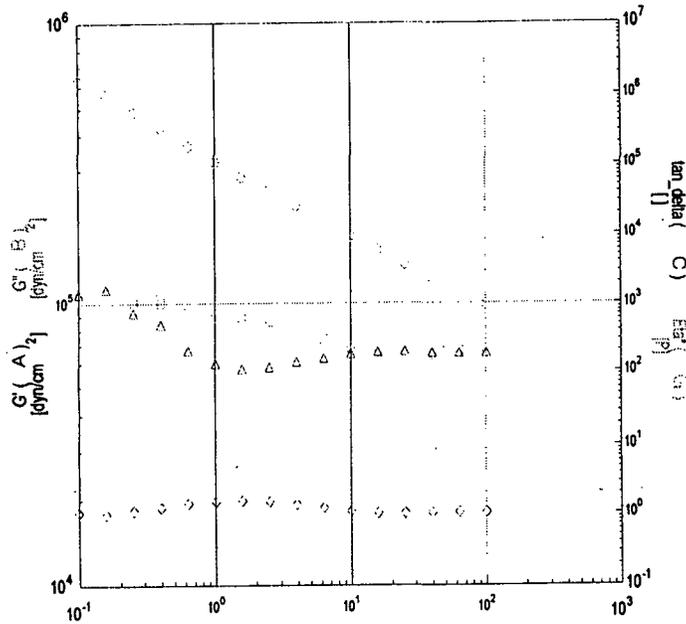
Glutinous rice : 55%, 100C, 20min, RT for 30min



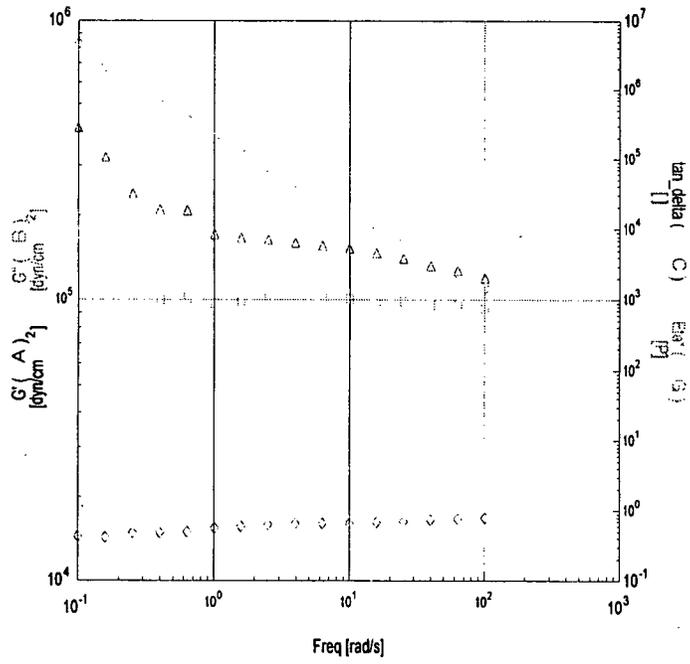
Glutinous rice : 45%, 110C, 20min



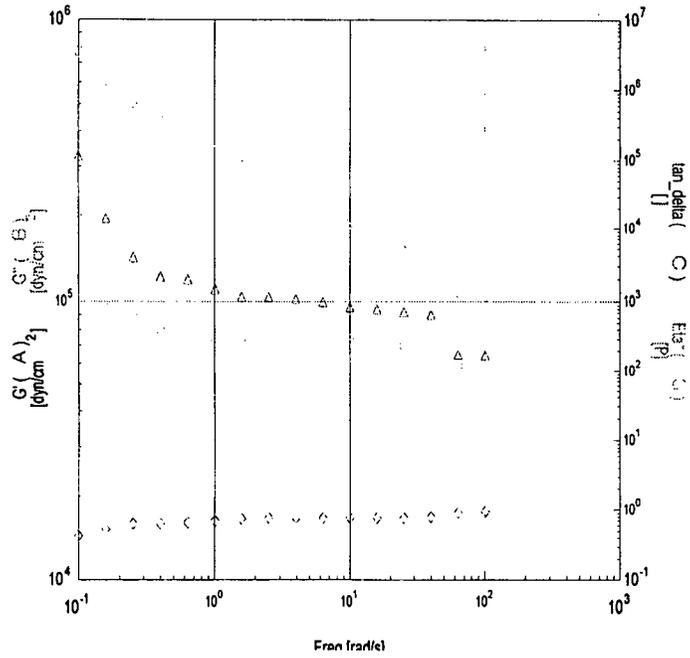
Glutinous rice : 45%, 110C, 20min, RT for 30min



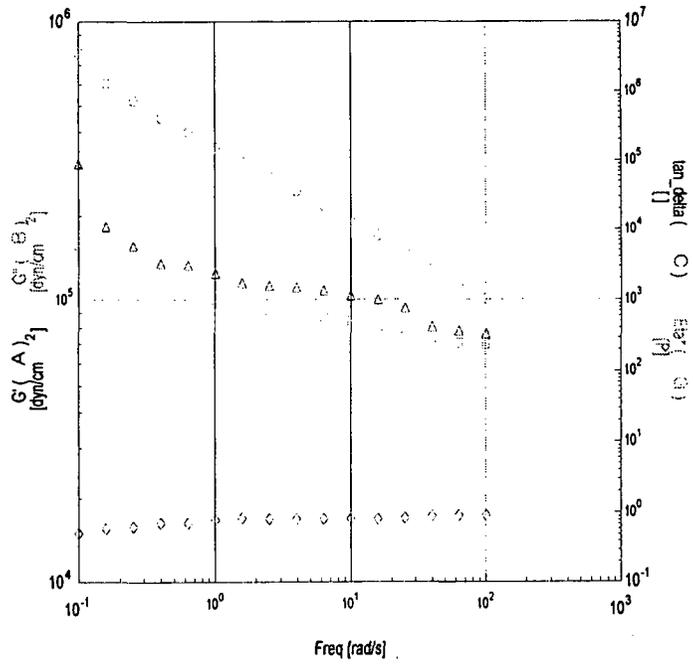
Glutinous rice : 55%, 100C, 40min, Rt for 30min



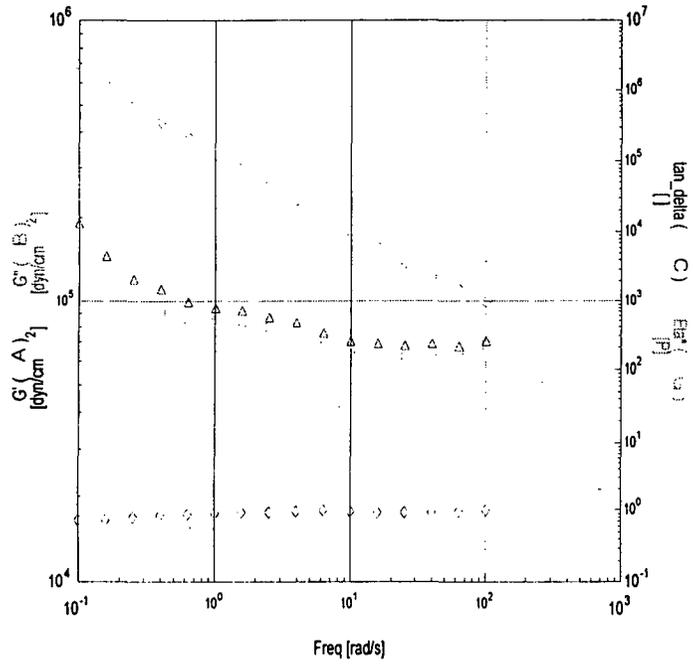
Glutinous rice : 55%, 100C, 40min



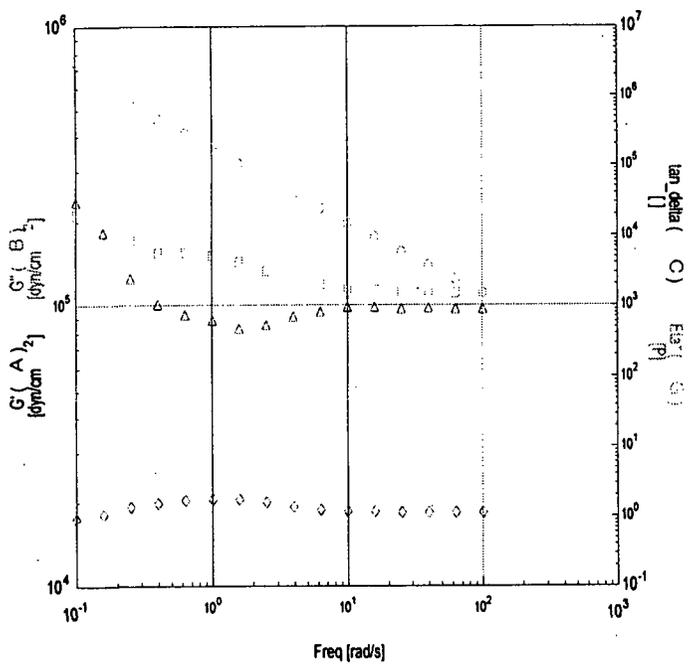
Glutinous rice : 55%, 100C, 30min



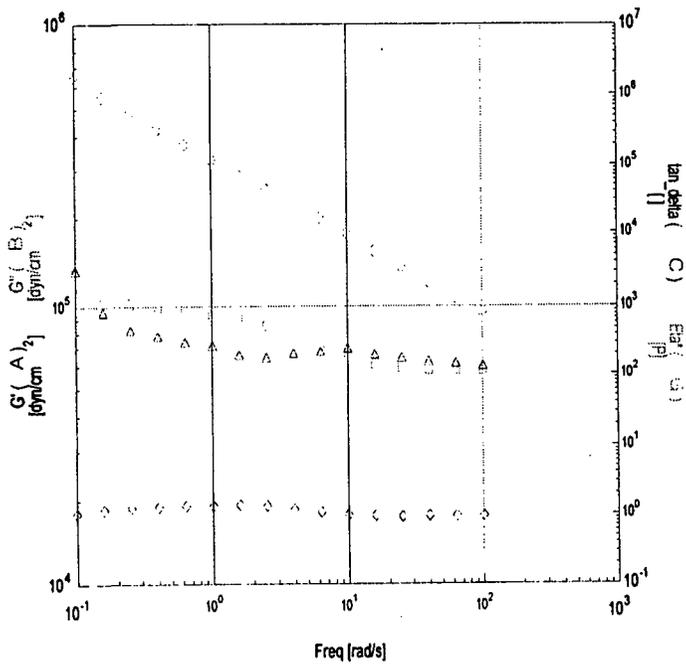
Glutinous rice : 55%, 100C, 30min, RT for 30min



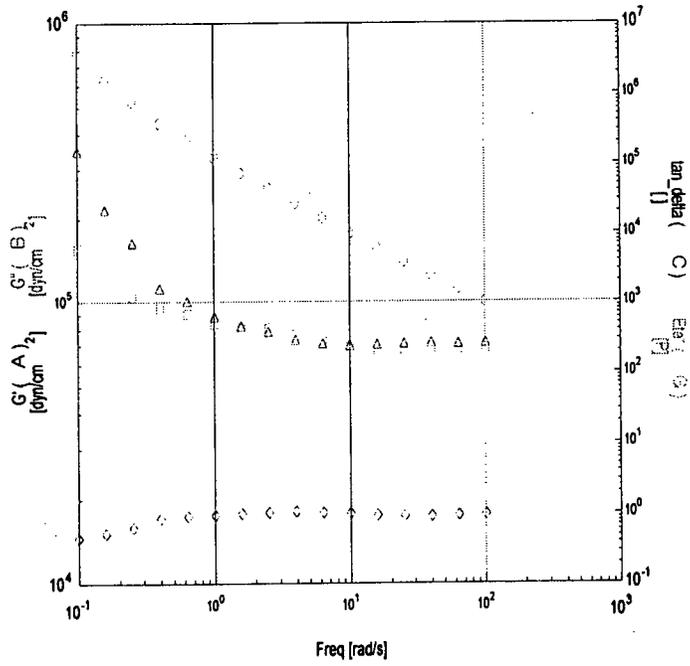
Glutinous rice : 50%, 100C, 30min, RT for 30min



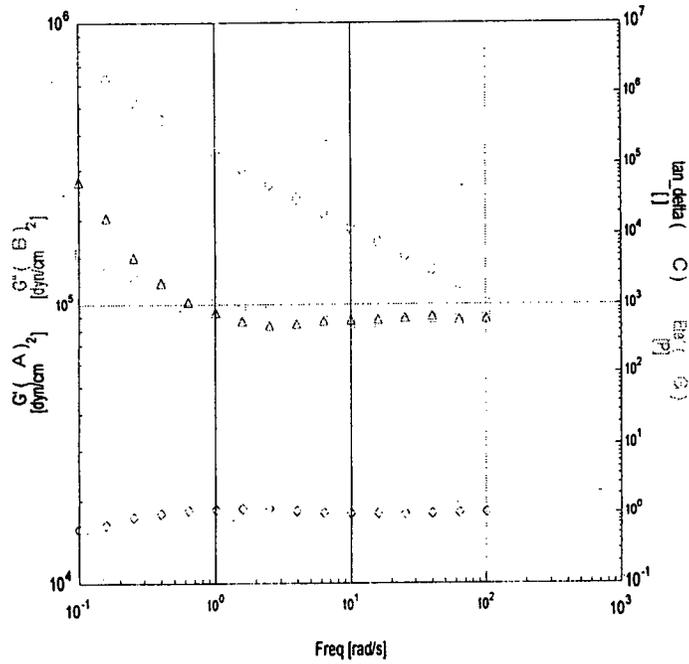
glutinous rice 70C100C30min7day45%(30min)



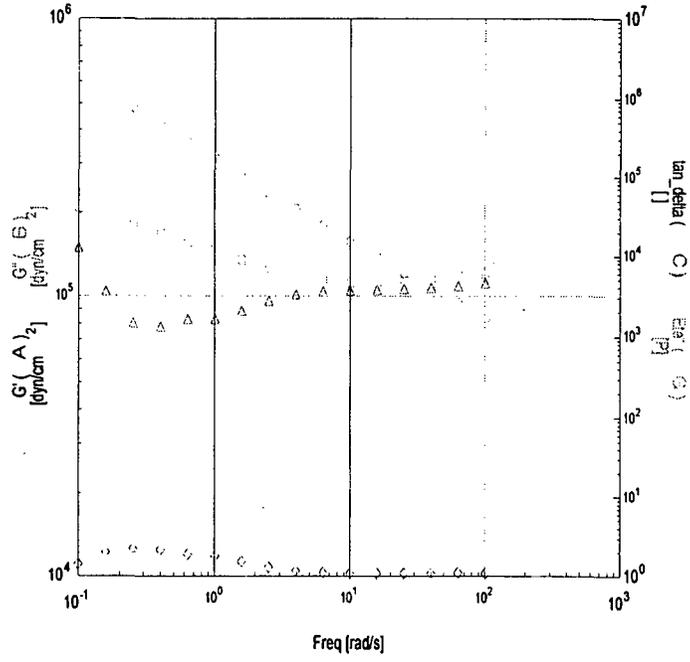
Glutinous rice : 55%, 100C, 20min



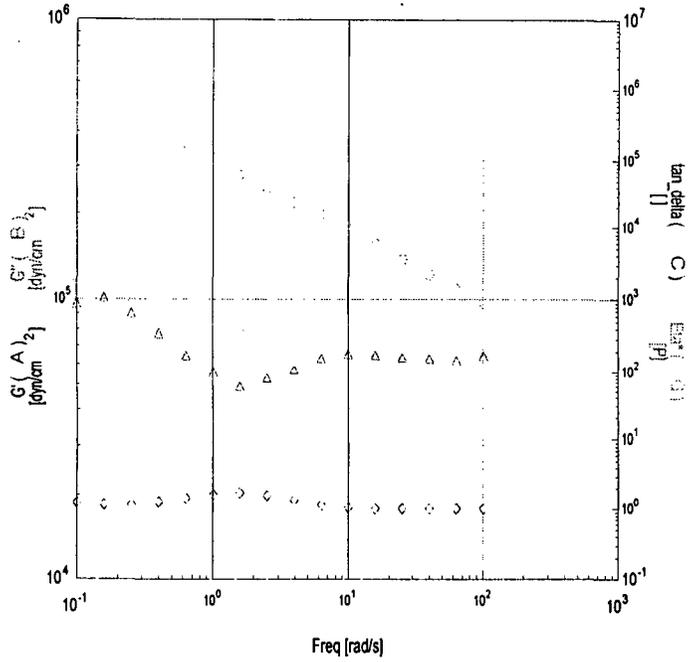
Glutinous rice : 50%, 100C, 20min



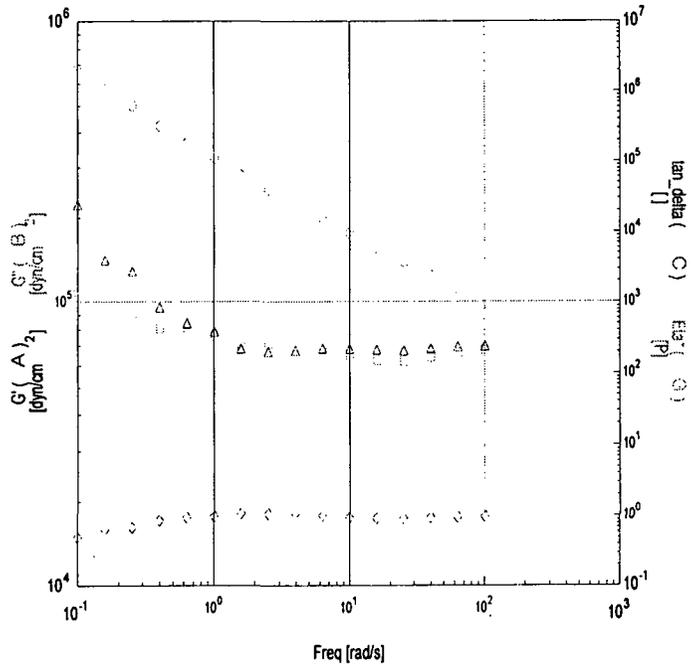
Glutinous rice : 45%, 100C, 30min, RT for 30min



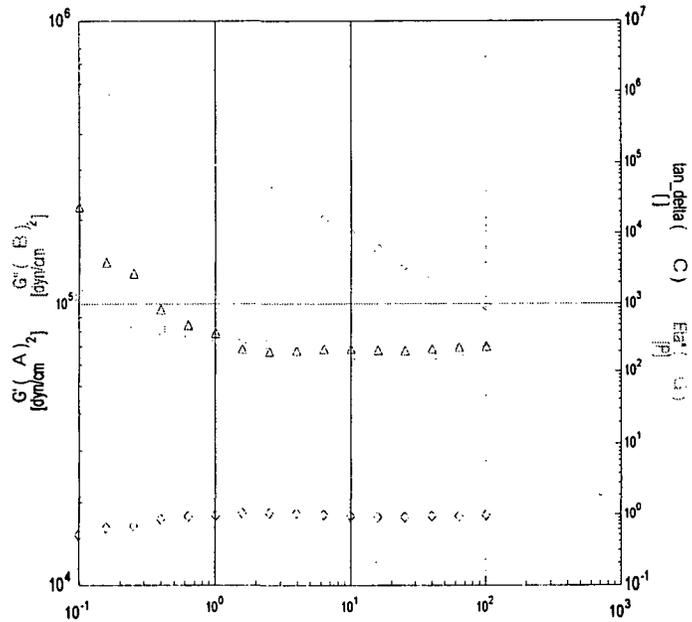
glutinous rice 70C100C20min7day45%(30min)



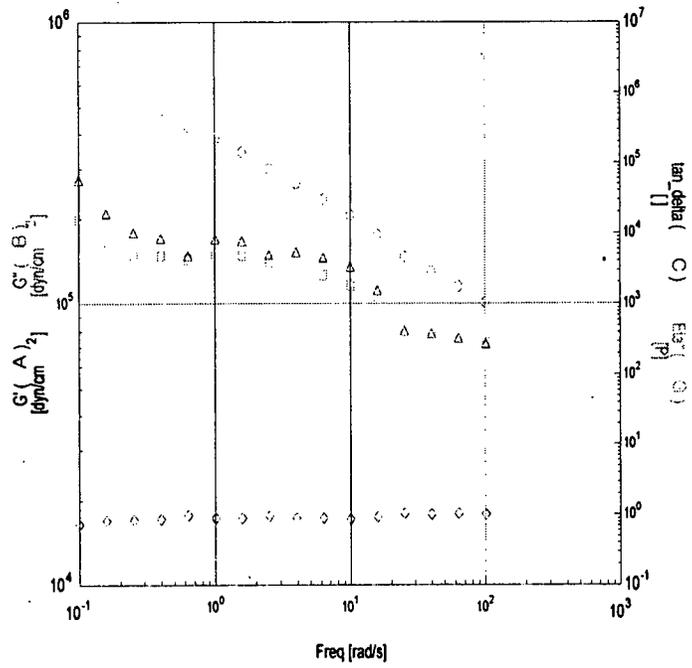
Glutinous rice : 50%, 100C, 20min, RT for 30min



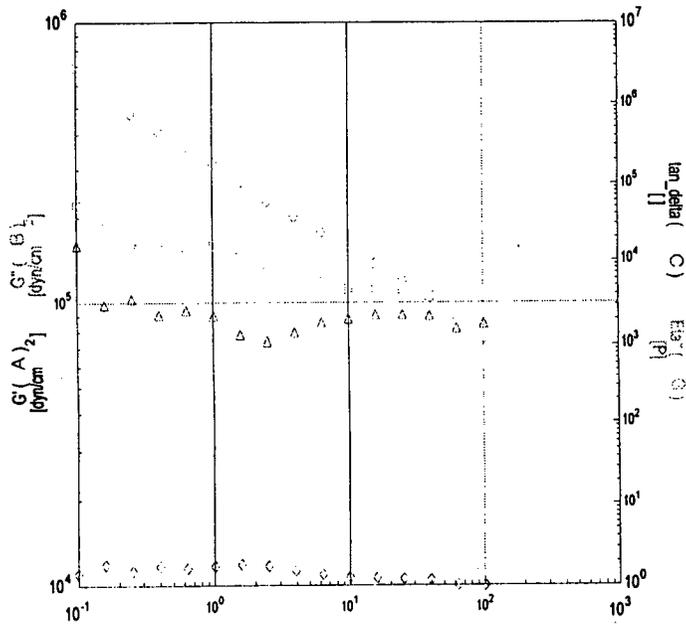
Glutinous rice : 50%, 100C, 20min, RT for 30min



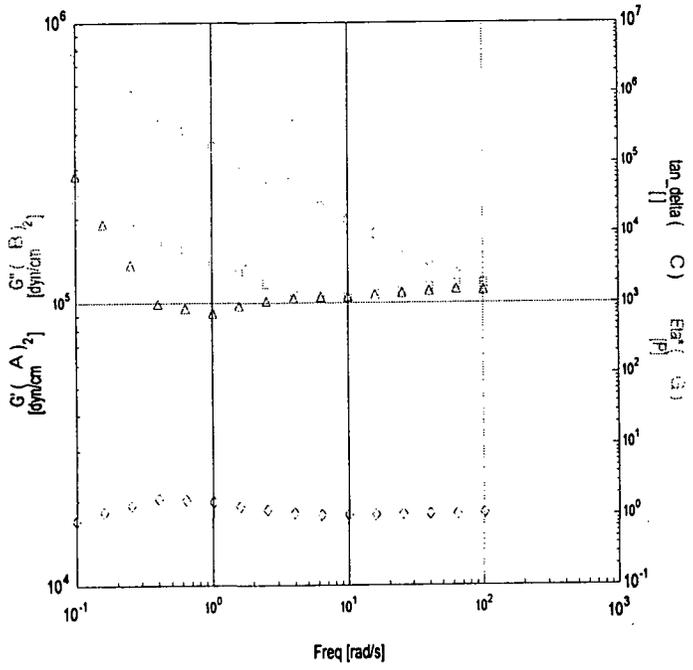
Glutinous rice : 50%, 100C, 40min



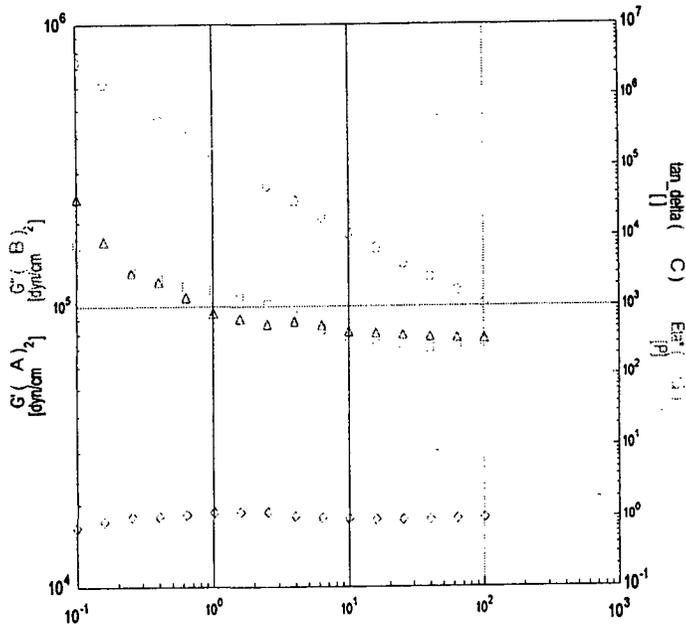
Glutinous rice : 50%, 100C, 40min, RT for 30min



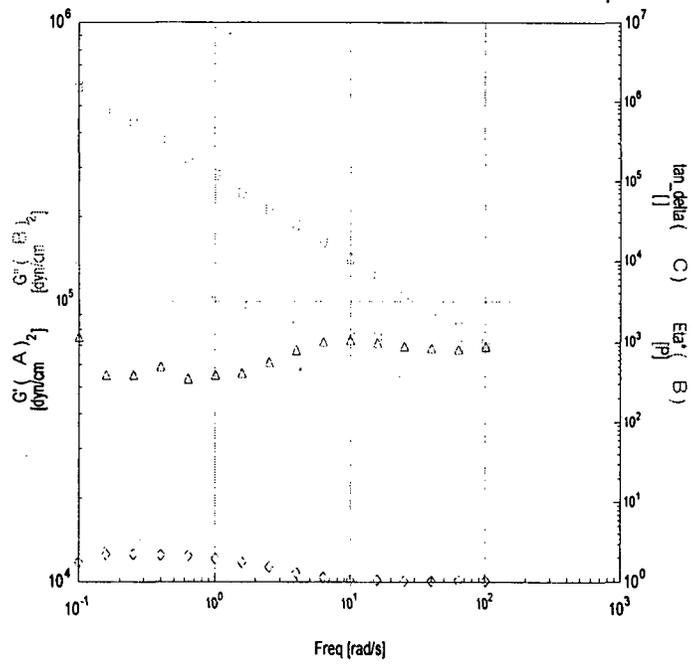
Glutinous rice : 45%, 100C, 20min, RT for 30min



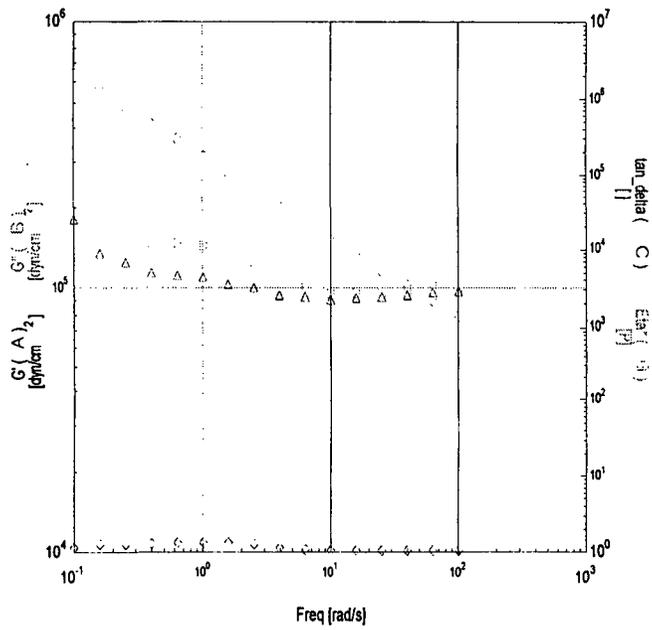
Glutinous rice : 50%, 100C, 30min



Glutinous rice : 45%, 100C, 40min, RT for 30min



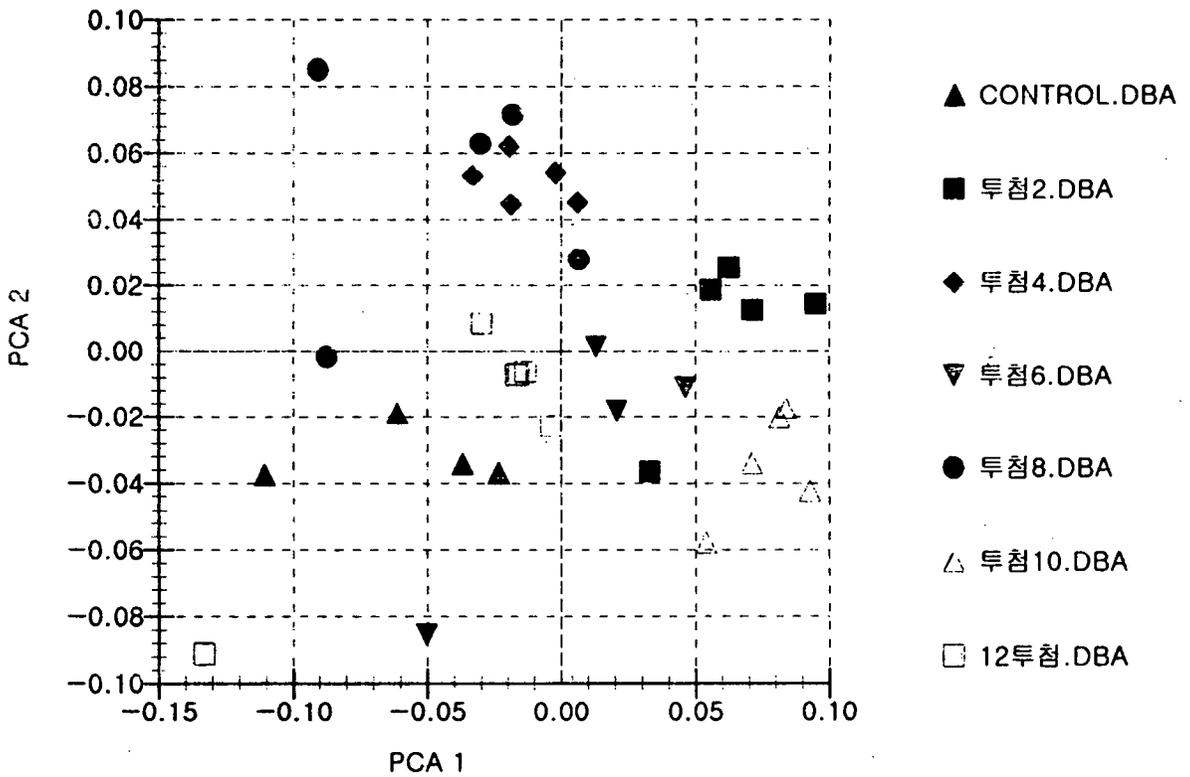
Glutinous rice : 45%, 100C, 30min



# AROMA SCAN

Data Processing - Version 2.30

File name : map2  
 Map type : PCA Map  
 Number of Iterations : 30  
 Normalise Data : Yes  
 Use Correlation Matrix : No





Data Processing - Version 2.30

---

### Mapping Quality Report

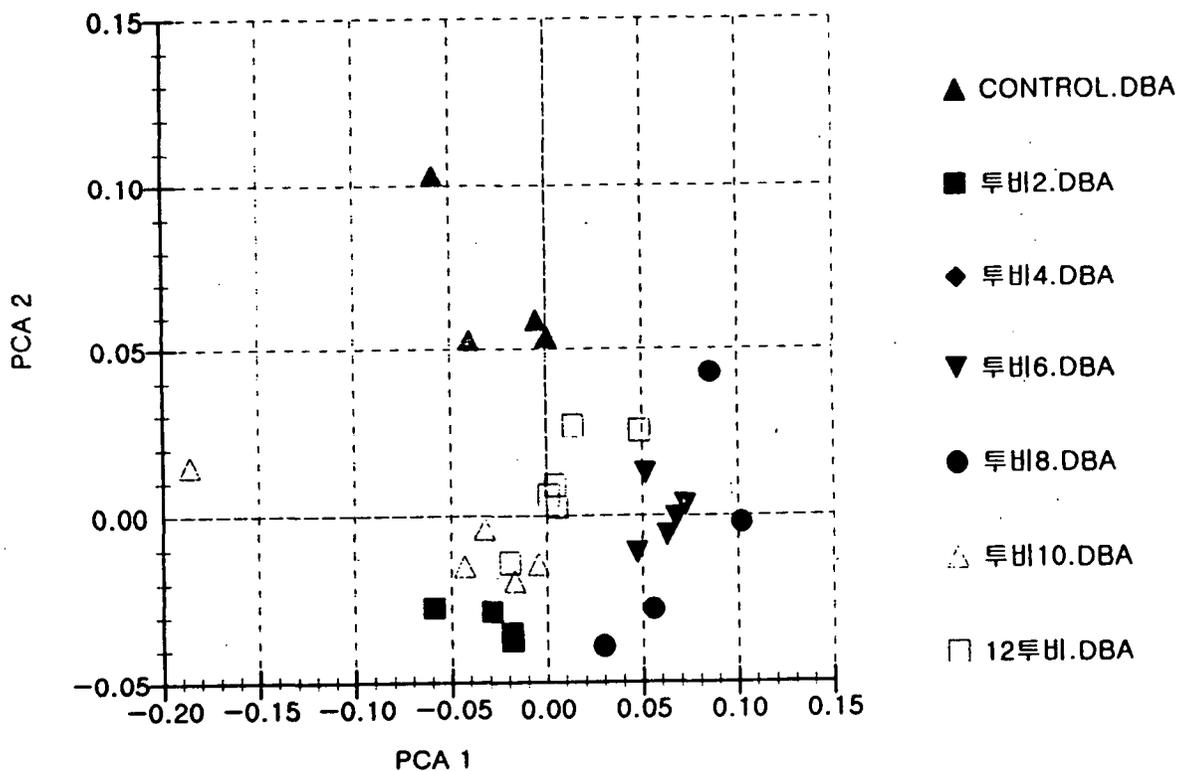
#### 2 Dimension PCA Map

Class	Class	Quality
Class1	Class2	3.507
Class1	Class3	3.658
Class1	Class4	1.389
Class1	Class5	1.751
Class1	Class6	4.558
Class1	Class7	0.513
Class2	Class3	3.725
Class2	Class4	1.518
Class2	Class5	2.666
Class2	Class6	1.593
Class2	Class7	2.283
Class3	Class4	2.666
Class3	Class5	0.992
Class3	Class6	6.418
Class3	Class7	2.374
Class4	Class5	1.652
Class4	Class6	1.964
Class4	Class7	0.744
Class5	Class6	4.169
Class5	Class7	1.218
Class6	Class7	3.086

# AROMA SCAN

Data Processing - Version 2.30

File name : map3  
Map type : PCA Map  
Number of Iterations : 30  
Normalise Data : Yes  
Use Correlation Matrix : No





Data Processing - Version 2.30

---

## Mapping Quality Report

### 2 Dimension PCA Map

Class	Class	Quality
Class1	Class2	3.650
Class1	Class3	3.650
Class1	Class4	4.825
Class1	Class5	2.820
Class1	Class6	1.531
Class1	Class7	2.138
Class2	Class3	0.000
Class2	Class4	5.809
Class2	Class5	3.301
Class2	Class6	0.909
Class2	Class7	2.479
Class3	Class4	5.809
Class3	Class5	3.301
Class3	Class6	0.909
Class3	Class7	2.479
Class4	Class5	0.391
Class4	Class6	3.622
Class4	Class7	2.688
Class5	Class6	2.069
Class5	Class7	1.694
Class6	Class7	1.503





Data Processing - Version 2.30

---

Mapping Quality Report

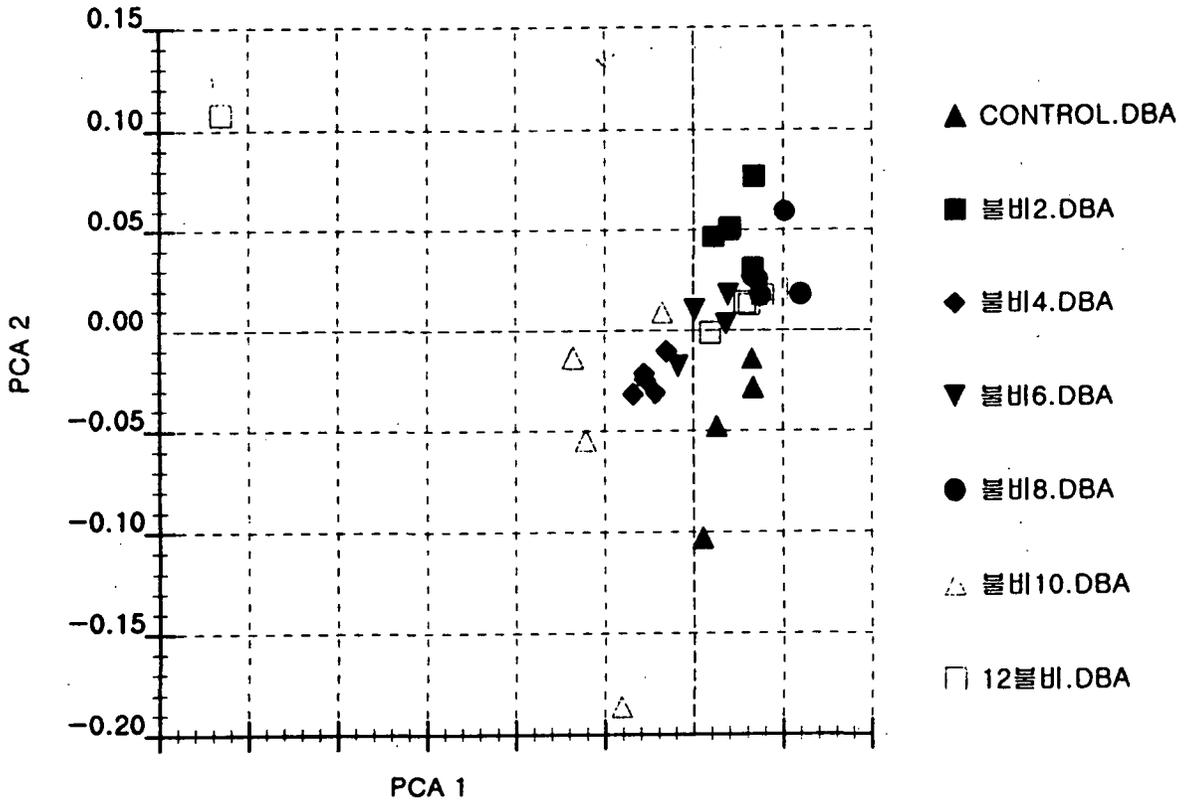
2 Dimension PCA Map

Class	Class	Quality
Class1	Class2	5.658
Class1	Class3	2.217
Class1	Class4	3.356
Class1	Class5	2.551
Class1	Class6	3.098
Class1	Class7	1.974
Class2	Class3	3.793
Class2	Class4	5.323
Class2	Class5	2.301
Class2	Class6	3.091
Class2	Class7	2.608
Class3	Class4	0.166
Class3	Class5	1.814
Class3	Class6	1.111
Class3	Class7	2.260
Class4	Class5	2.567
Class4	Class6	1.464
Class4	Class7	3.273
Class5	Class6	1.257
Class5	Class7	1.136
Class6	Class7	2.212

# AROMA SCAN

Data Processing - Version 2.30

File name : map5  
Map type : PCA Map  
Number of Iterations : 30  
Normalise Data : Yes  
Use Correlation Matrix : No





Data Processing - Version 2.30

---

Mapping Quality Report

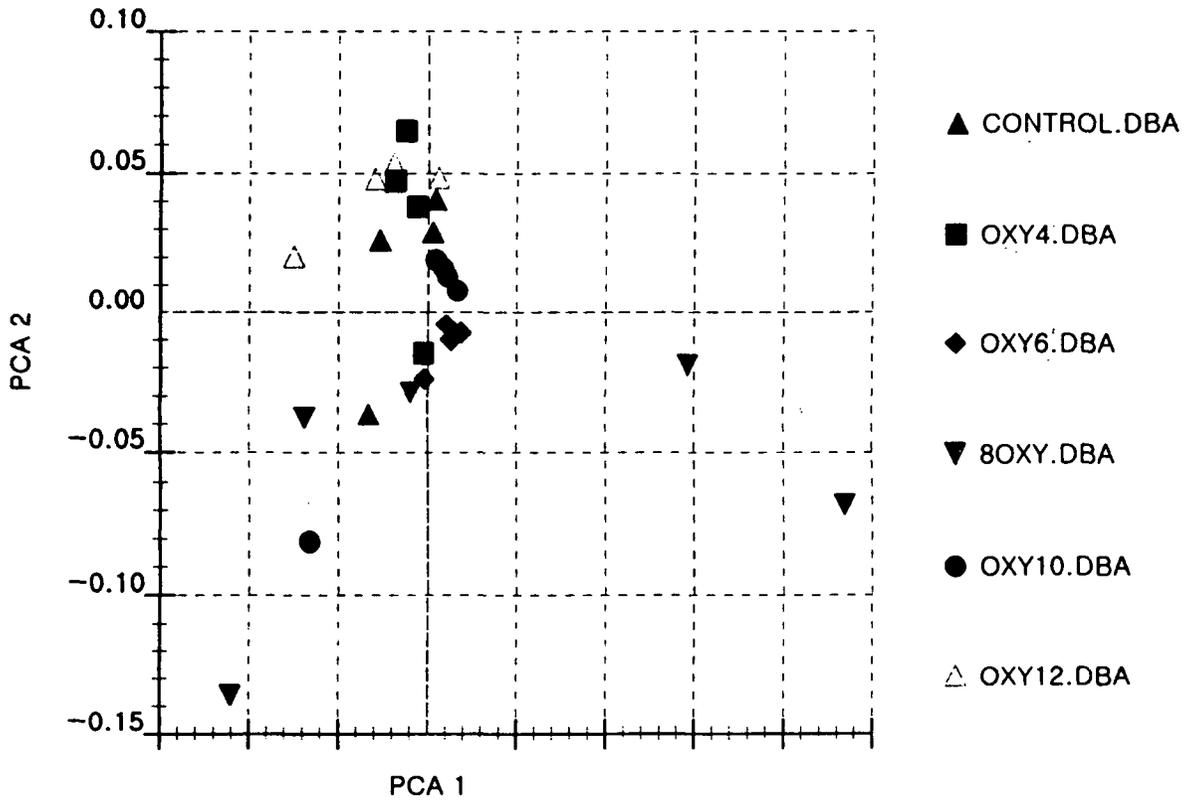
2 Dimension PCA Map

Class	Class	Quality
Class1	Class2	3.521
Class1	Class3	2.428
Class1	Class4	1.825
Class1	Class5	2.750
Class1	Class6	1.118
Class1	Class7	1.184
Class2	Class3	6.101
Class2	Class4	2.541
Class2	Class5	1.473
Class2	Class6	3.160
Class2	Class7	0.963
Class3	Class4	2.788
Class3	Class5	5.695
Class3	Class6	1.158
Class3	Class7	1.395
Class4	Class5	2.160
Class4	Class6	1.869
Class4	Class7	0.700
Class5	Class6	2.933
Class5	Class7	1.200
Class6	Class7	0.845

# AROMA SCAN

Data Processing - Version 2.30

File name : map7  
Map type : PCA Map  
Number of Iterations : 30  
Normalise Data : Yes  
Use Correlation Matrix : No





Data Processing - Version 2.30

---

Mapping Quality Report

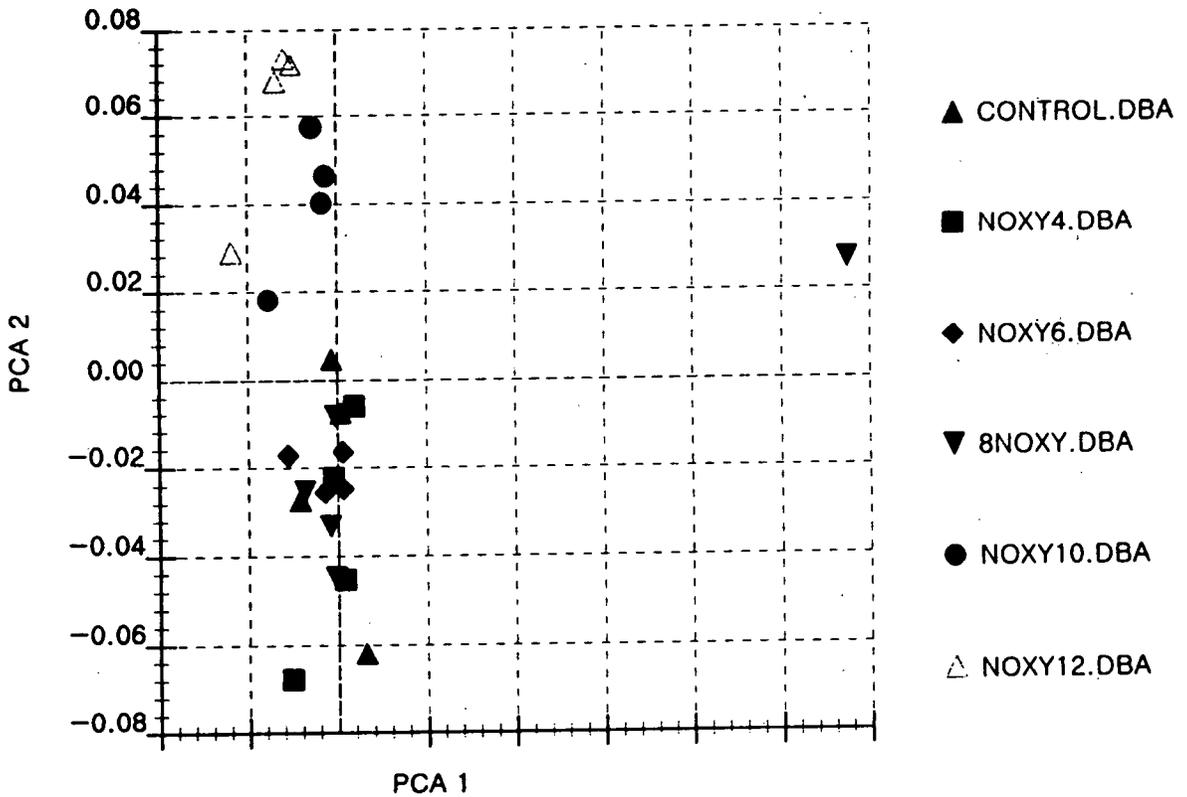
2 Dimension PCA Map

Class	Class	Quality
Class1	Class2	0.515
Class1	Class3	1.588
Class1	Class4	1.135
Class1	Class5	0.460
Class1	Class6	0.836
Class2	Class3	2.390
Class2	Class4	1.409
Class2	Class5	0.893
Class2	Class6	0.605
Class3	Class4	1.257
Class3	Class5	0.627
Class3	Class6	3.153
Class4	Class5	0.742
Class4	Class6	1.605
Class5	Class6	1.188

# AROMA SCAN

Data Processing - Version 2.30

File name : map9  
Map type : PCA Map  
Number of Iterations : 30  
Normalise Data : Yes  
Use Correlation Matrix : No





Data Processing - Version 2.30

---

Mapping Quality Report

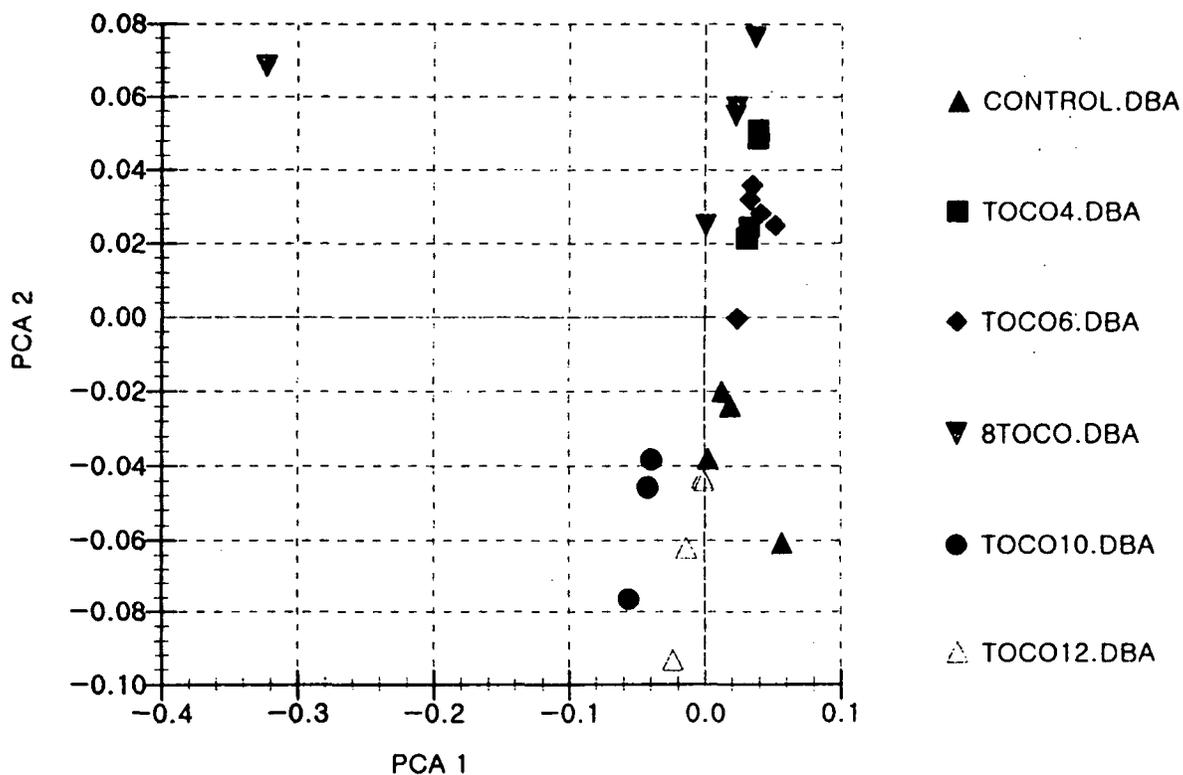
2 Dimension PCA Map

Class	Class	Quality
Class1	Class2	0.392
Class1	Class3	0.258
Class1	Class4	0.821
Class1	Class5	2.415
Class1	Class6	3.093
Class2	Class3	0.682
Class2	Class4	0.913
Class2	Class5	2.932
Class2	Class6	3.566
Class3	Class4	1.315
Class3	Class5	3.366
Class3	Class6	4.328
Class4	Class5	1.642
Class4	Class6	1.995
Class5	Class6	1.175



Data Processing - Version 2.30

File name : a:\toco.map  
Map type : PCA Map  
Number of Iterations : 30  
Normalise Data : Yes  
Use Correlation Matrix : No





Data Processing - Version 2.30

---

Mapping Quality Report

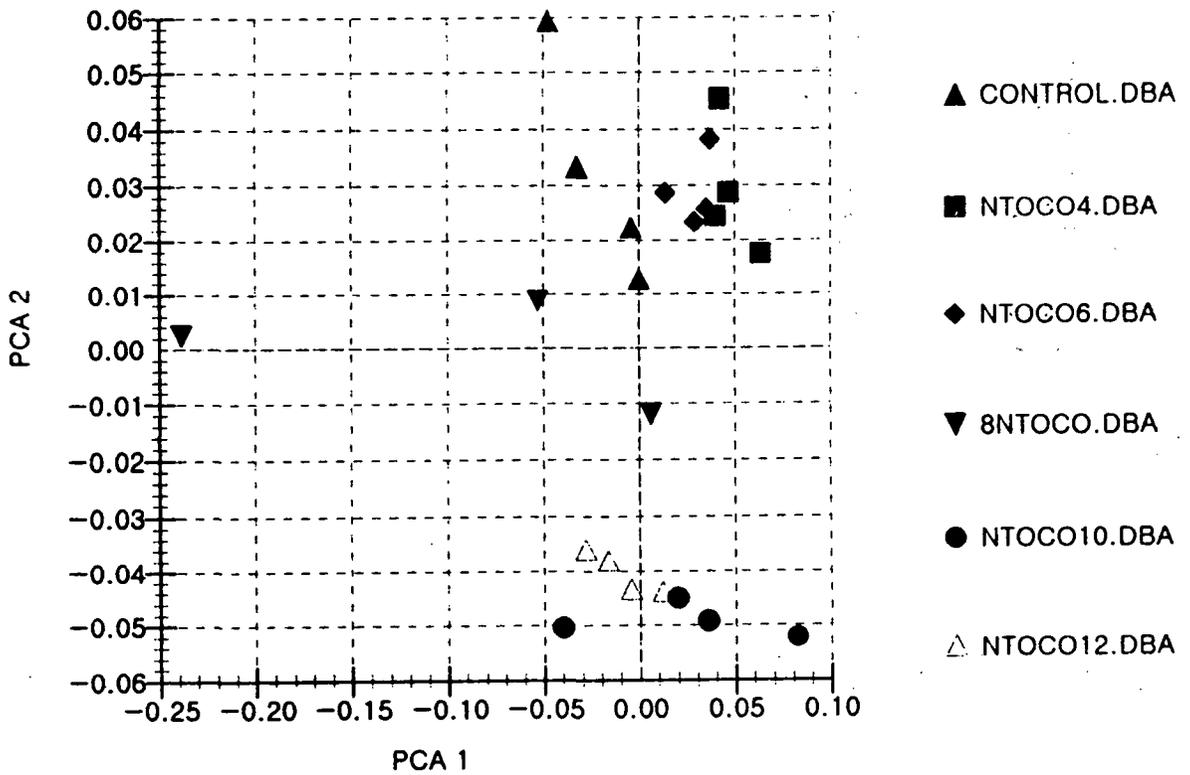
2 Dimension PCA Map

Class	Class	Quality
Class1	Class2	3.304
Class1	Class3	2.671
Class1	Class4	1.696
Class1	Class5	2.743
Class1	Class6	1.478
Class2	Class3	0.724
Class2	Class4	1.711
Class2	Class5	6.388
Class2	Class6	5.226
Class3	Class4	1.741
Class3	Class5	5.754
Class3	Class6	4.548
Class4	Class5	1.872
Class4	Class6	1.939
Class5	Class6	1.522



Data Processing - Version 2.30

File name : a:\ntoco.map  
Map type : PCA Map  
Number of Iterations : 30  
Normalise Data : Yes  
Use Correlation Matrix : No





Data Processing - Version 2.30

---

Mapping Quality Report

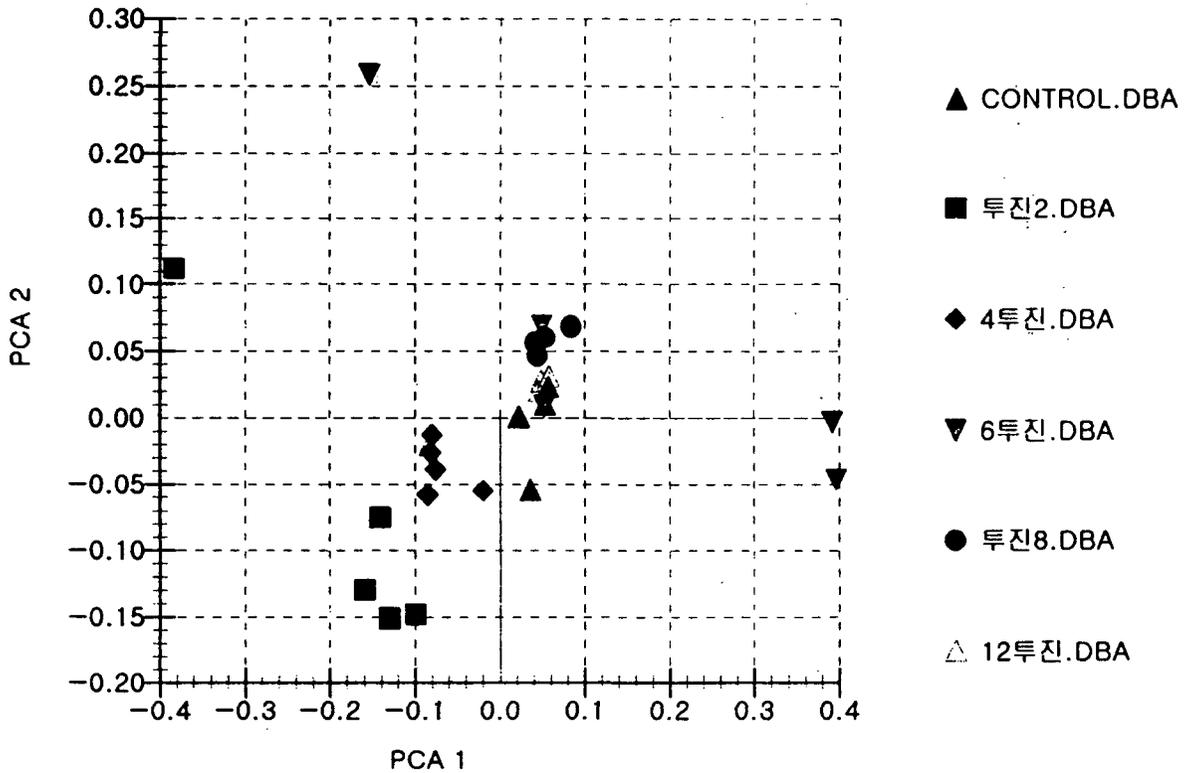
2 Dimension PCA Map

Class	Class	Quality
Class1	Class2	3.146
Class1	Class3	2.569
Class1	Class4	1.296
Class1	Class5	2.373
Class1	Class6	3.181
Class2	Class3	1.373
Class2	Class4	3.238
Class2	Class5	2.879
Class2	Class6	5.398
Class3	Class4	3.194
Class3	Class5	3.127
Class3	Class6	5.375
Class4	Class5	1.605
Class4	Class6	2.004
Class5	Class6	1.172

# AROMA SCAN

Data Processing - Version 2.30

File name : map16  
Map type : PCA Map  
Number of Iterations : 30  
Normalise Data : Yes  
Use Correlation Matrix : No





Data Processing - Version 2.30

---

### Mapping Quality Report

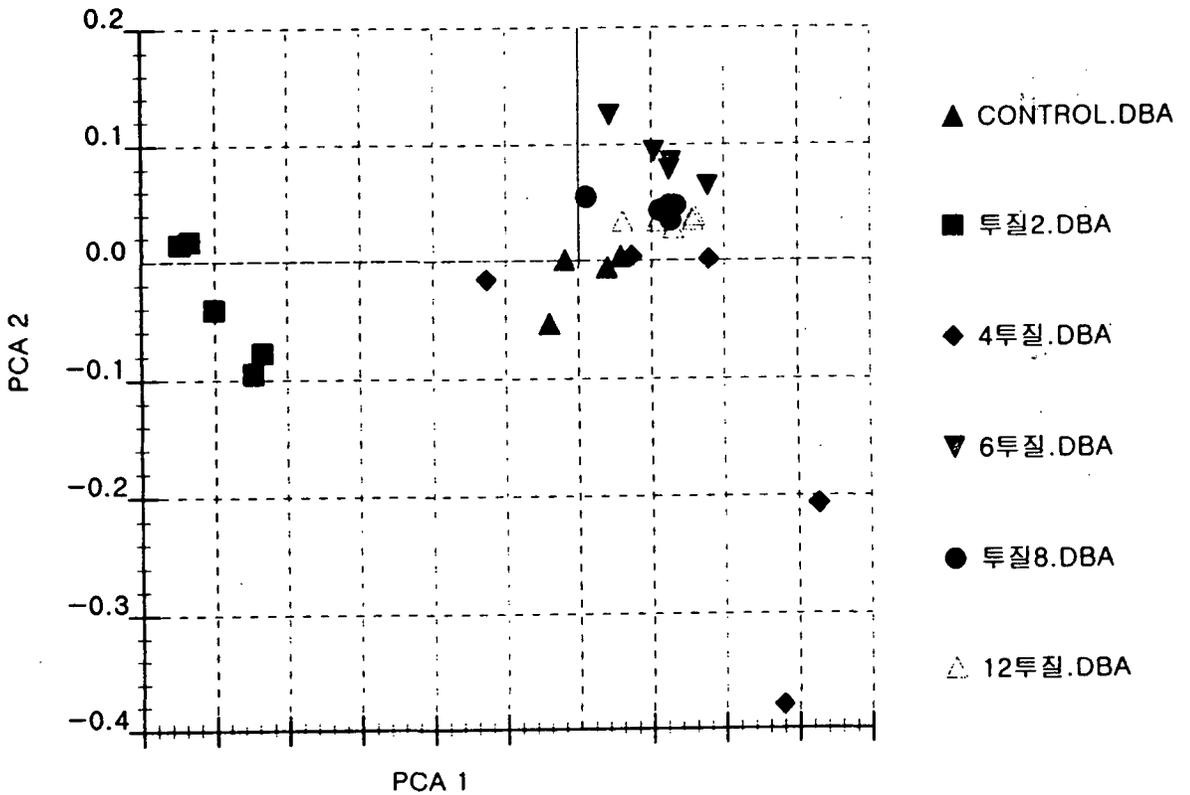
#### 2 Dimension PCA Map

Class	Class	Quality
Class1	Class2	3.057
Class1	Class3	3.264
Class1	Class4	1.214
Class1	Class5	2.259
Class1	Class6	0.566
Class2	Class3	1.659
Class2	Class4	1.724
Class2	Class5	4.694
Class2	Class6	2.252
Class3	Class4	2.491
Class3	Class5	5.864
Class3	Class6	2.338
Class4	Class5	1.201
Class4	Class6	0.975
Class5	Class6	1.370



Data Processing - Version 2.30

File name : a:\루영질소.map  
Map type : PCA Map  
Number of Iterations : 30  
Normalise Data : Yes  
Use Correlation Matrix : No





Data Processing - Version 2.30

---

## Mapping Quality Report

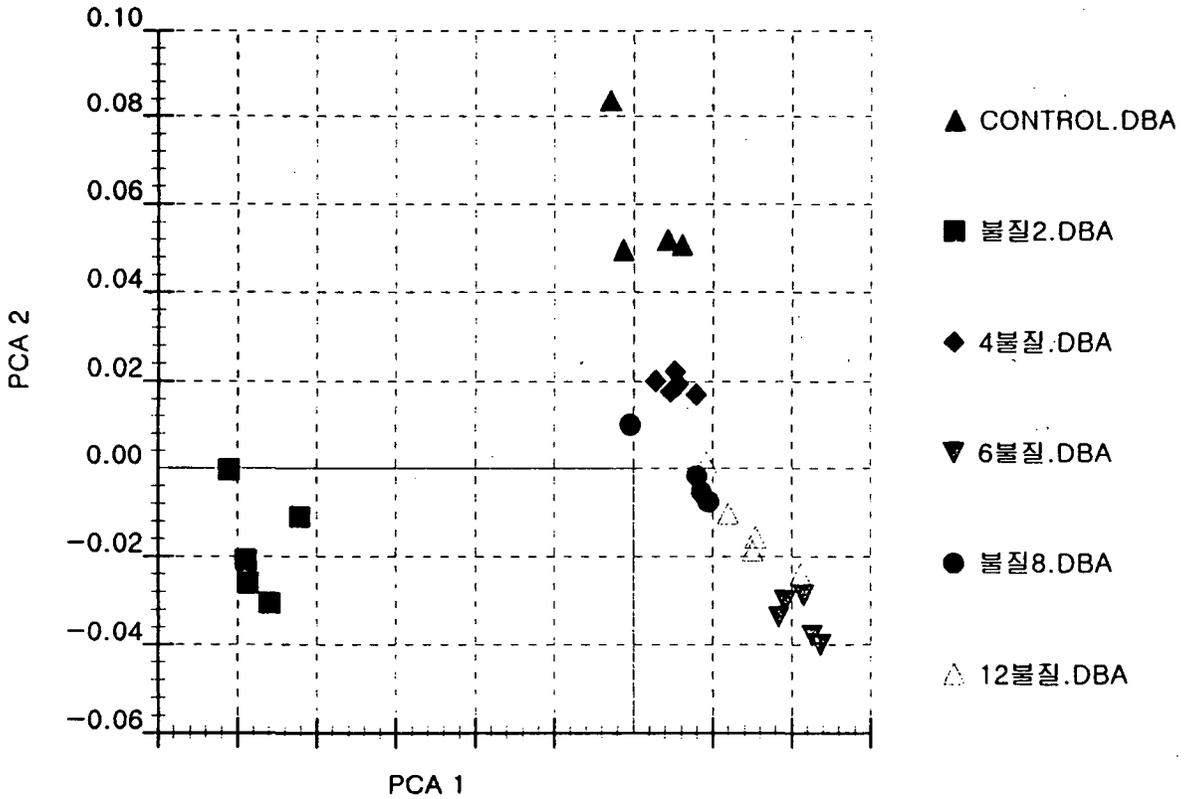
### 2 Dimension PCA Map

Class	Class	Quality
Class1	Class2	5.585
Class1	Class3	1.530
Class1	Class4	3.369
Class1	Class5	2.438
Class1	Class6	2.736
Class2	Class3	3.136
Class2	Class4	7.489
Class2	Class5	7.860
Class2	Class6	9.150
Class3	Class4	2.608
Class3	Class5	2.318
Class3	Class6	2.430
Class4	Class5	1.495
Class4	Class6	2.132
Class5	Class6	0.677



Data Processing - Version 2.30

File name : a:\불질소.map  
Map type : PCA Map  
Number of Iterations : 30  
Normalise Data : Yes  
Use Correlation Matrix : No





Data Processing - Version 2.30

---

## Mapping Quality Report

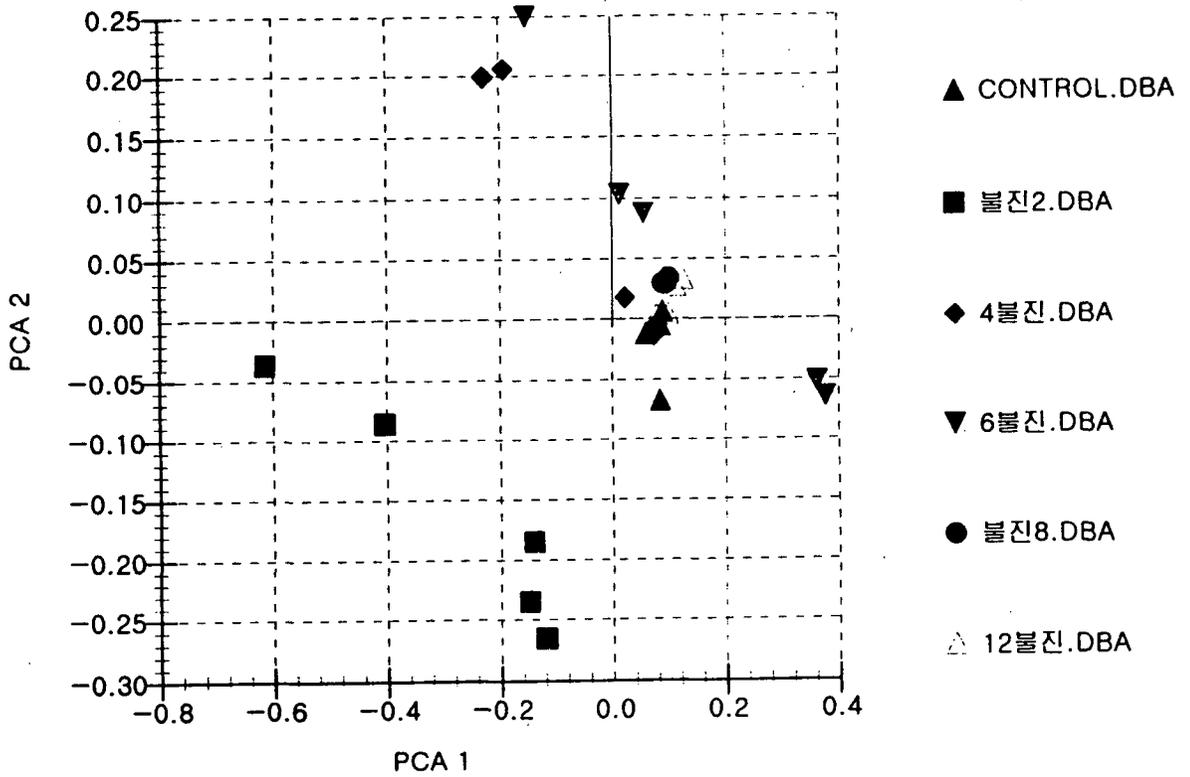
### 2 Dimension PCA Map

Class	Class	Quality
Class1	Class2	10.713
Class1	Class3	2.739
Class1	Class4	7.396
Class1	Class5	2.535
Class1	Class6	3.799
Class2	Class3	18.765
Class2	Class4	21.299
Class2	Class5	11.916
Class2	Class6	13.685
Class3	Class4	8.822
Class3	Class5	1.398
Class3	Class6	3.741
Class4	Class5	4.635
Class4	Class6	2.227
Class5	Class6	1.741

# AROMA SCAN

Data Processing - Version 2.30

File name : a:\불진공.map  
Map type : PCA Map  
Number of Iterations : 30  
Normalise Data : Yes  
Use Correlation Matrix : No





Data Processing - Version 2.30

---

Mapping Quality Report

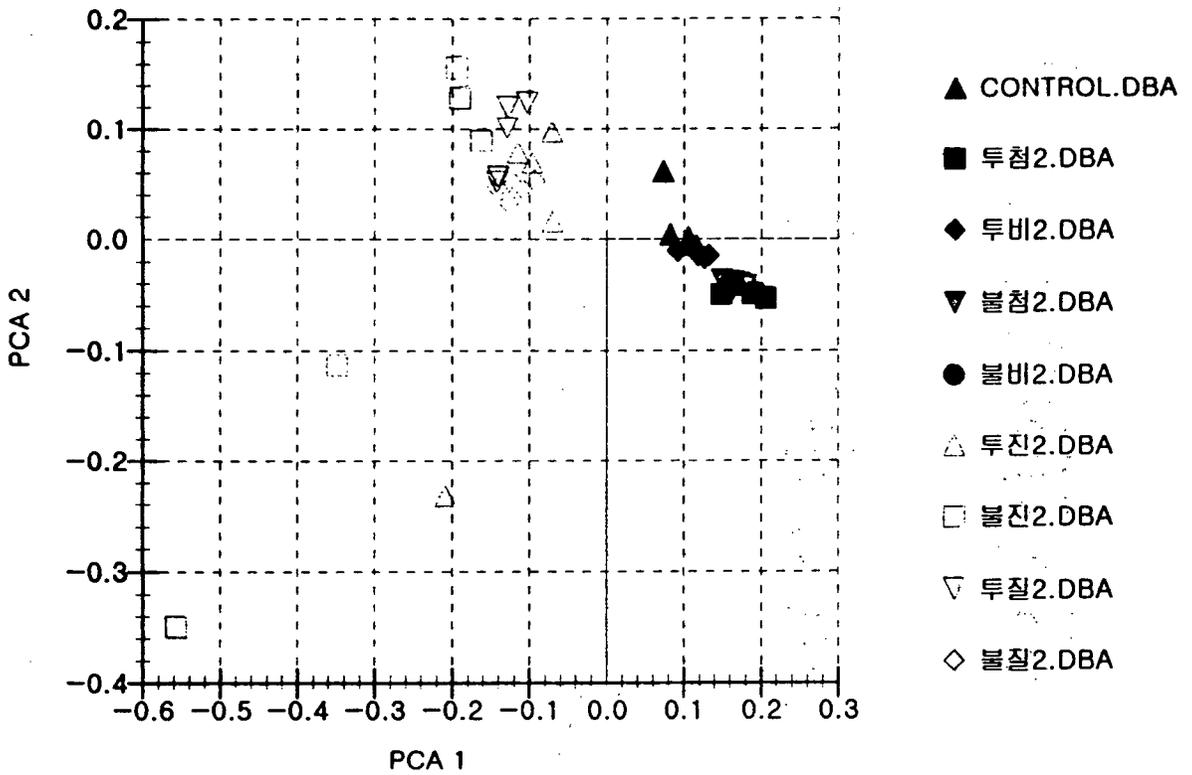
2 Dimension PCA Map

Class	Class	Quality
Class1	Class2	4.234
Class1	Class3	1.996
Class1	Class4	1.021
Class1	Class5	3.634
Class1	Class6	1.466
Class2	Class3	1.609
Class2	Class4	1.887
Class2	Class5	11.317
Class2	Class6	5.510
Class3	Class4	0.816
Class3	Class5	4.582
Class3	Class6	2.412
Class4	Class5	1.252
Class4	Class6	0.676
Class5	Class6	1.332

# AROMA SCAN

Data Processing - Version 2.30

File name : a:\2\F.map  
 Map type : PCA Map  
 Number of Iterations : 30  
 Normalise Data : Yes  
 Use Correlation Matrix : No





Data Processing - Version 2.30

---

## Mapping Quality Report

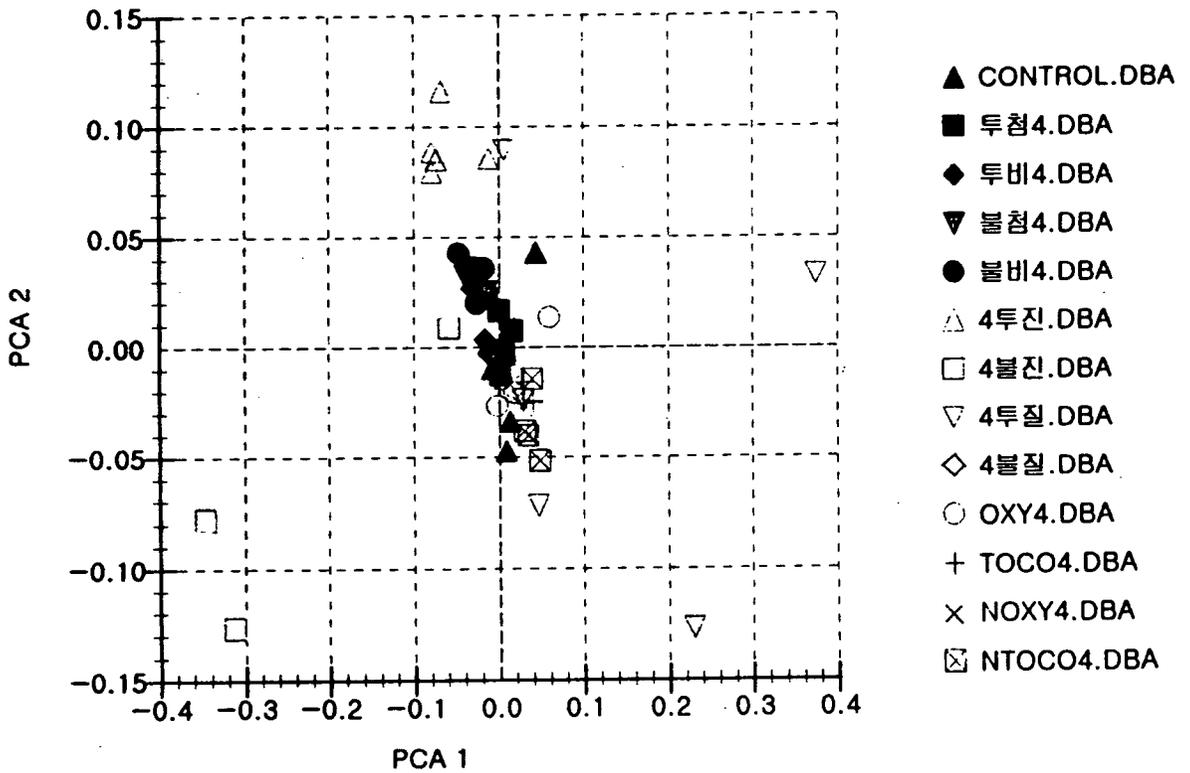
### 2 Dimension PCA Map

Class	Class	Quality
Class1	Class2	3.673
Class1	Class3	1.445
Class1	Class4	4.068
Class1	Class5	4.055
Class1	Class6	2.797
Class1	Class7	3.870
Class1	Class8	6.279
Class1	Class9	8.005
Class2	Class3	3.469
Class2	Class4	0.831
Class2	Class5	0.669
Class2	Class6	5.161
Class2	Class7	6.075
Class2	Class8	11.596
Class2	Class9	14.953
Class3	Class4	3.530
Class3	Class5	3.567
Class3	Class6	4.443
Class3	Class7	5.823
Class3	Class8	10.167
Class3	Class9	12.911
Class4	Class5	0.337
Class4	Class6	6.314
Class4	Class7	7.575
Class4	Class8	14.232
Class4	Class9	18.306
Class5	Class6	6.096
Class5	Class7	7.290
Class5	Class8	13.777
Class5	Class9	17.702
Class6	Class7	0.900
Class6	Class8	1.152
Class6	Class9	0.753
Class7	Class8	1.928
Class7	Class9	2.522
Class8	Class9	1.684

# AROMA SCAN

Data Processing - Version 2.30

File name : map2  
 Map type : PCA Map  
 Number of iterations : 30  
 Normalise Data : Yes  
 Use Correlation Matrix : No





Data Processing - Version 2.30

---

Mapping Quality Report

Class	Class	Quality
Class1	Class2	1.426
Class1	Class3	3.625
Class1	Class4	1.638
Class1	Class5	1.559
Class1	Class6	1.510
Class1	Class7	1.378
Class1	Class8	3.324
Class1	Class9	4.444
Class1	Class10	1.907
Class1	Class11	1.482
Class1	Class12	1.085
Class1	Class13	1.568
Class2	Class3	2.309
Class2	Class4	1.801
Class2	Class5	1.356
Class2	Class6	1.241
Class2	Class7	1.030
Class2	Class8	2.343
Class2	Class9	2.566
Class2	Class10	1.564
Class2	Class11	1.284
Class2	Class12	0.971
Class2	Class13	1.476
Class3	Class4	6.503
Class3	Class5	5.199
Class3	Class6	1.402
Class3	Class7	1.263
Class3	Class8	5.189
Class3	Class9	3.159
Class3	Class10	3.450
Class3	Class11	2.307
Class3	Class12	4.104
Class3	Class13	3.351
Class4	Class5	0.447
Class4	Class6	2.589
Class4	Class7	2.225
Class4	Class8	4.221
Class4	Class9	6.777
Class4	Class10	4.205
Class4	Class11	3.338
Class4	Class12	1.644
Class4	Class13	3.671
Class5	Class6	2.063
Class5	Class7	1.750
Class5	Class8	3.160
Class5	Class9	5.242
Class5	Class10	3.523
Class5	Class11	2.790
Class5	Class12	1.453
Class5	Class13	3.106



Data Processing - Version 2.30

---

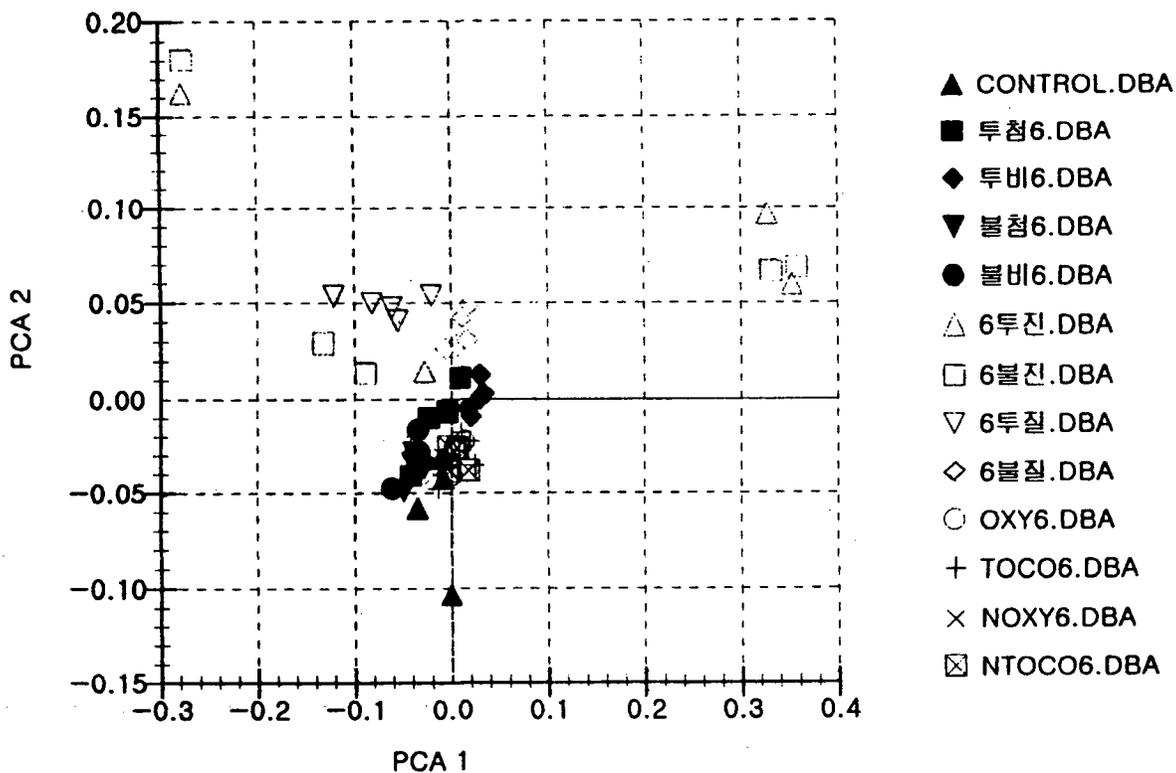
Mapping Quality Report

Class6	Class7	2.019
Class6	Class8	2.999
Class6	Class9	7.438
Class6	Class10	4.031
Class6	Class11	9.187
Class6	Class12	4.037
Class6	Class13	6.812
Class7	Class8	1.546
Class7	Class9	3.740
Class7	Class10	2.116
Class7	Class11	4.597
Class7	Class12	2.345
Class7	Class13	3.188
Class8	Class9	2.824
Class8	Class10	1.523
Class8	Class11	2.656
Class8	Class12	1.706
Class8	Class13	1.781
Class9	Class10	0.344
Class9	Class11	2.081
Class9	Class12	1.161
Class9	Class13	2.133
Class10	Class11	1.122
Class10	Class12	0.457
Class10	Class13	1.256
Class11	Class12	1.941
Class11	Class13	1.149
Class12	Class13	1.930

# AROMA SCAN

Data Processing - Version 2.30

File name : map3  
 Map type : PCA Map  
 Number of iterations : 30  
 Normalise Data : Yes  
 Use Correlation Matrix : No





Data Processing - Version 2.30

---

## Mapping Quality Report

### 2 Dimension PCA Map

Class	Class	Quality
Class1	Class2	0.765
Class1	Class3	1.282
Class1	Class4	1.130
Class1	Class5	2.489
Class1	Class6	3.360
Class1	Class7	1.757
Class1	Class8	1.366
Class1	Class9	0.299
Class1	Class10	0.139
Class1	Class11	1.212
Class1	Class12	0.398
Class1	Class13	1.214
Class2	Class3	1.066
Class2	Class4	0.873
Class2	Class5	2.636
Class2	Class6	4.479
Class2	Class7	2.683
Class2	Class8	2.446
Class2	Class9	2.084
Class2	Class10	1.049
Class2	Class11	3.631
Class2	Class12	0.781
Class2	Class13	3.161
Class3	Class4	0.322
Class3	Class5	1.898
Class3	Class6	4.065
Class3	Class7	2.394
Class3	Class8	2.793
Class3	Class9	3.099
Class3	Class10	1.701
Class3	Class11	4.956
Class3	Class12	1.625
Class3	Class13	3.978
Class4	Class5	1.290
Class4	Class6	3.162
Class4	Class7	2.021
Class4	Class8	2.290
Class4	Class9	2.740
Class4	Class10	1.473
Class4	Class11	4.230
Class4	Class12	1.338
Class4	Class13	3.416
Class5	Class6	3.149
Class5	Class7	2.697
Class5	Class8	3.485
Class5	Class9	5.757
Class5	Class10	3.097
Class5	Class11	7.933
Class5	Class12	2.911
Class5	Class13	6.175



Data Processing - Version 2.30

---

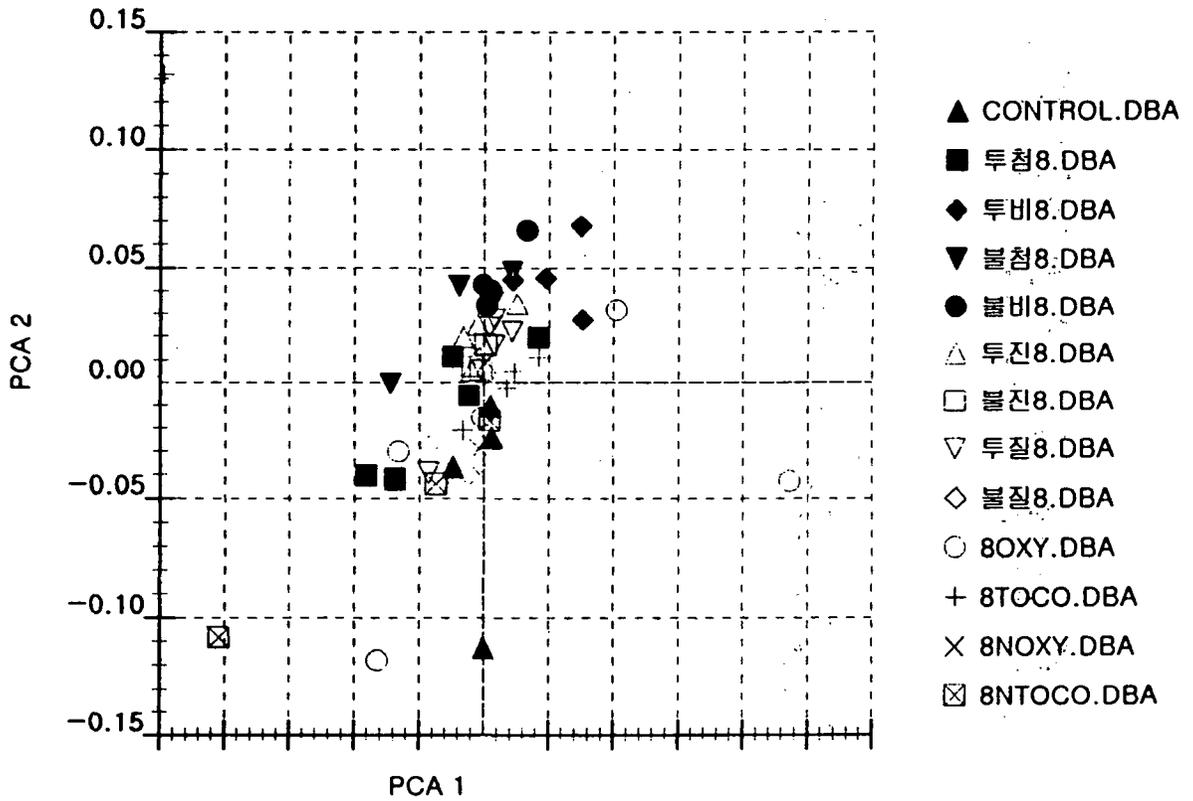
### Mapping Quality Report

Class6	Class7	0.131
Class6	Class8	1.406
Class6	Class9	1.152
Class6	Class10	2.175
Class6	Class11	1.522
Class6	Class12	1.973
Class6	Class13	2.002
Class7	Class8	1.034
Class7	Class9	0.741
Class7	Class10	1.966
Class7	Class11	1.393
Class7	Class12	1.723
Class7	Class13	1.815
Class8	Class9	3.474
Class8	Class10	5.595
Class8	Class11	4.147
Class8	Class12	3.945
Class8	Class13	5.096
Class9	Class10	5.602
Class9	Class11	4.020
Class9	Class12	4.980
Class9	Class13	5.262
Class10	Class11	0.359
Class10	Class12	1.839
Class10	Class13	0.284
Class11	Class12	1.598
Class11	Class13	0.424
Class12	Class13	1.566



Data Processing - Version 2.30

File name : map4  
Map type : PCA Map  
Number of Iterations : 30  
Normalise Data : Yes  
Use Correlation Matrix : No





Data Processing - Version 2.30

---

Mapping Quality Report

2 Dimension PCA Map

Class	Class	Quality
Class1	Class2	0.826
Class1	Class3	2.866
Class1	Class4	1.662
Class1	Class5	3.062
Class1	Class6	2.063
Class1	Class7	2.810
Class1	Class8	1.327
Class1	Class9	1.261
Class1	Class10	0.516
Class1	Class11	0.969
Class1	Class12	0.690
Class1	Class13	1.006
Class2	Class3	2.435
Class2	Class4	0.862
Class2	Class5	2.063
Class2	Class6	1.210
Class2	Class7	1.563
Class2	Class8	0.793
Class2	Class9	0.553
Class2	Class10	0.787
Class2	Class11	0.409
Class2	Class12	1.000
Class2	Class13	0.782
Class3	Class4	1.930
Class3	Class5	1.945
Class3	Class6	2.389
Class3	Class7	4.400
Class3	Class8	1.961
Class3	Class9	2.766
Class3	Class10	1.262
Class3	Class11	1.460
Class3	Class12	1.435
Class3	Class13	2.792
Class4	Class5	0.955
Class4	Class6	0.563
Class4	Class7	1.302
Class4	Class8	0.640
Class4	Class9	0.889
Class4	Class10	1.049
Class4	Class11	0.264
Class4	Class12	1.294
Class4	Class13	1.444
Class5	Class6	1.266
Class5	Class7	3.021
Class5	Class8	1.353
Class5	Class9	2.144
Class5	Class10	1.642
Class5	Class11	0.977
Class5	Class12	1.989
Class5	Class13	2.828



Data Processing - Version 2.30

---

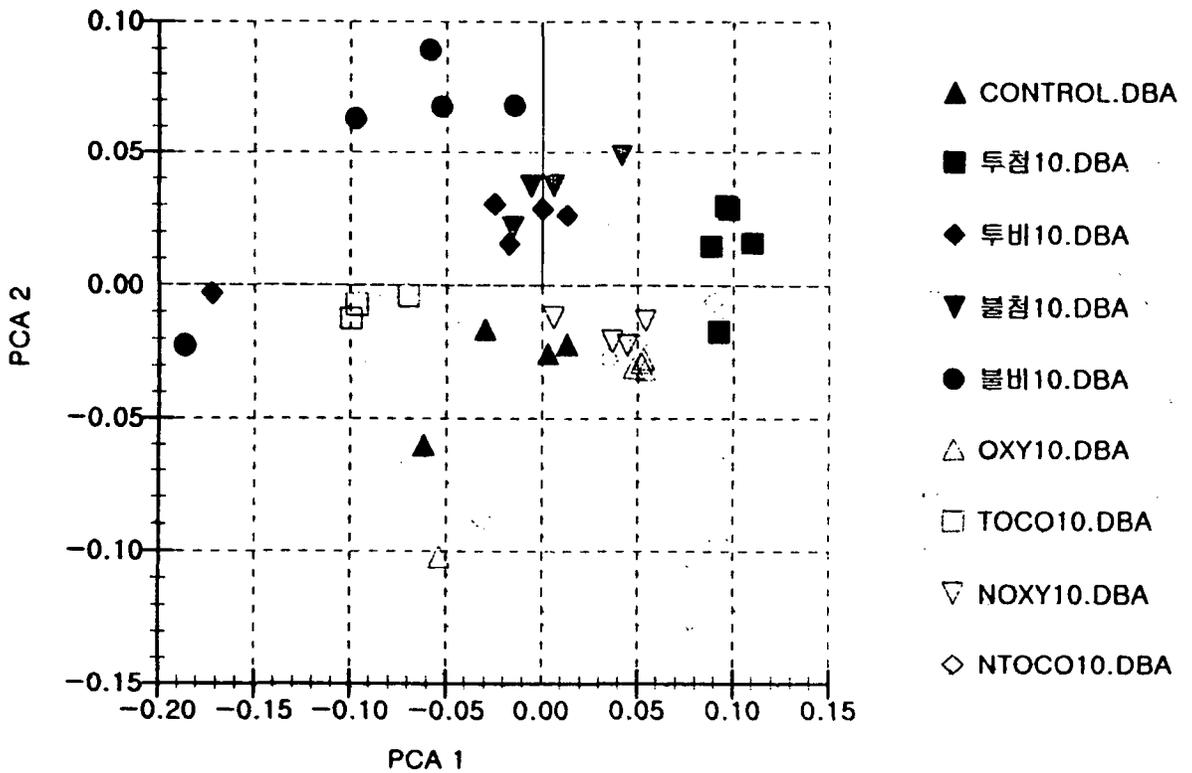
Mapping Quality Report

Class6	Class7	0.876
Class6	Class8	0.385
Class6	Class9	0.940
Class6	Class10	1.219
Class6	Class11	0.636
Class6	Class12	1.555
Class6	Class13	2.129
Class7	Class8	0.194
Class7	Class9	0.817
Class7	Class10	1.782
Class7	Class11	1.081
Class7	Class12	2.340
Class7	Class13	3.205
Class8	Class9	0.463
Class8	Class10	0.807
Class8	Class11	0.544
Class8	Class12	1.064
Class8	Class13	1.539
Class9	Class10	0.945
Class9	Class11	0.573
Class9	Class12	1.251
Class9	Class13	1.515
Class10	Class11	0.684
Class10	Class12	0.114
Class10	Class13	0.905
Class11	Class12	0.836
Class11	Class13	0.722
Class12	Class13	1.044

# AROMA SCAN

Data Processing - Version 2.30

File name : map5  
 Map type : PCA Map  
 Number of Iterations : 30  
 Normalise Data : Yes  
 Use Correlation Matrix : No





Data Processing - Version 2.30

---

## Mapping Quality Report

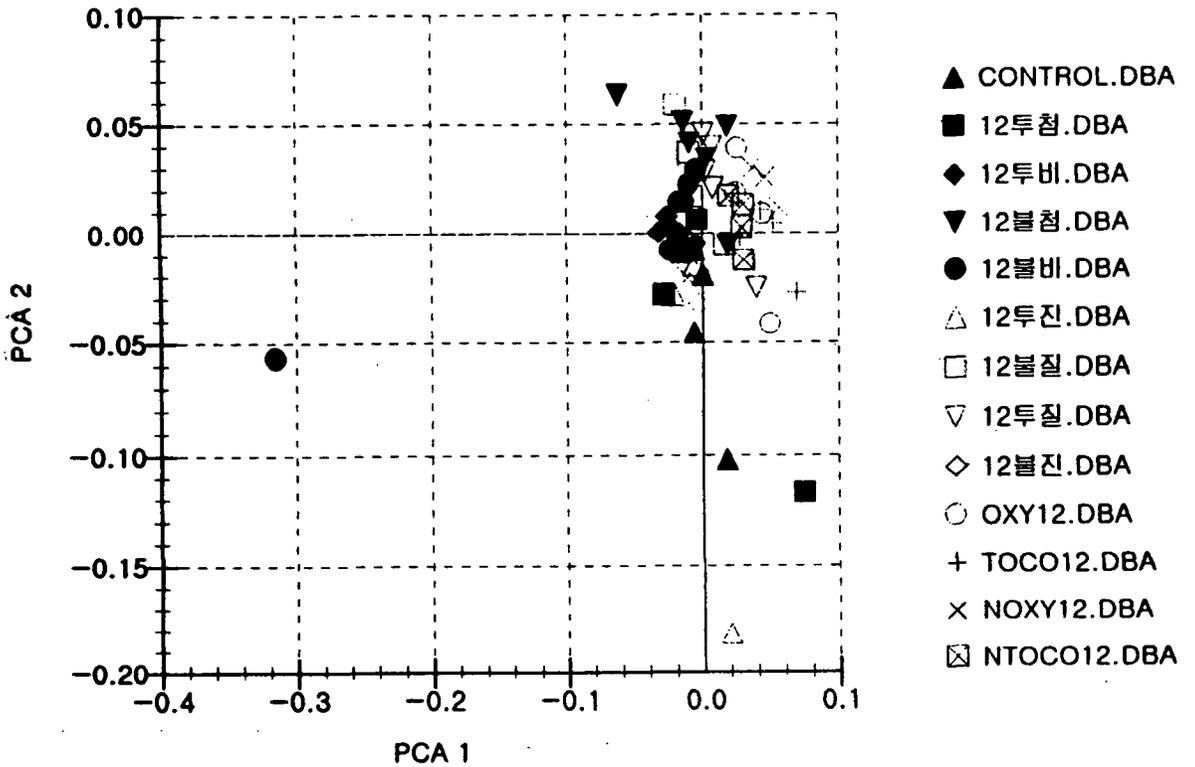
### 2 Dimension PCA Map

Class	Class	Quality
Class1	Class2	4.374
Class1	Class3	0.996
Class1	Class4	2.197
Class1	Class5	1.889
Class1	Class6	1.081
Class1	Class7	2.837
Class1	Class8	1.930
Class1	Class9	1.112
Class2	Class3	3.462
Class2	Class4	3.945
Class2	Class5	4.559
Class2	Class6	2.574
Class2	Class7	9.987
Class2	Class8	3.285
Class2	Class9	2.217
Class3	Class4	1.090
Class3	Class5	0.690
Class3	Class6	1.438
Class3	Class7	1.540
Class3	Class8	2.074
Class3	Class9	1.365
Class4	Class5	1.951
Class4	Class6	2.129
Class4	Class7	4.880
Class4	Class8	2.517
Class4	Class9	1.899
Class5	Class6	2.217
Class5	Class7	1.676
Class5	Class8	3.331
Class5	Class9	2.115
Class6	Class7	3.988
Class6	Class8	0.782
Class6	Class9	0.163
Class7	Class8	6.505
Class7	Class9	3.923
Class8	Class9	0.514

# AROMA SCAN

Data Processing - Version 2.30

File name : map7  
Map type : PCA Map  
Number of Iterations : 30  
Normalise Data : Yes  
Use Correlation Matrix : No





Data Processing - Version 2.30

---

Mapping Quality Report

2 Dimension PCA Map

Class	Class	Quality
Class1	Class2	0.327
Class1	Class3	2.077
Class1	Class4	2.030
Class1	Class5	1.077
Class1	Class6	0.134
Class1	Class7	2.092
Class1	Class8	1.766
Class1	Class9	1.170
Class1	Class10	1.524
Class1	Class11	1.898
Class1	Class12	1.559
Class1	Class13	2.211
Class2	Class3	1.245
Class2	Class4	1.394
Class2	Class5	0.809
Class2	Class6	0.306
Class2	Class7	1.384
Class2	Class8	1.154
Class2	Class9	0.584
Class2	Class10	1.068
Class2	Class11	1.430
Class2	Class12	1.074
Class2	Class13	1.466
Class3	Class4	1.507
Class3	Class5	1.068
Class3	Class6	1.595
Class3	Class7	1.329
Class3	Class8	1.581
Class3	Class9	0.748
Class3	Class10	2.358
Class3	Class11	3.554
Class3	Class12	2.173
Class3	Class13	3.156
Class4	Class5	0.958
Class4	Class6	1.577
Class4	Class7	0.321
Class4	Class8	0.732
Class4	Class9	1.428
Class4	Class10	1.459
Class4	Class11	2.293
Class4	Class12	1.271
Class4	Class13	2.077
Class5	Class6	0.774
Class5	Class7	1.071
Class5	Class8	1.218
Class5	Class9	0.985
Class5	Class10	1.470
Class5	Class11	2.022
Class5	Class12	1.395
Class5	Class13	2.142



Data Processing - Version 2.30

---

Mapping Quality Report

Class6	Class7	1.636
Class6	Class8	1.420
Class6	Class9	0.931
Class6	Class10	1.272
Class6	Class11	1.595
Class6	Class12	1.289
Class6	Class13	1.852
Class7	Class8	0.632
Class7	Class9	1.298
Class7	Class10	1.502
Class7	Class11	2.426
Class7	Class12	1.298
Class7	Class13	2.052
Class8	Class9	1.190
Class8	Class10	0.847
Class8	Class11	1.583
Class8	Class12	0.662
Class8	Class13	1.068
Class9	Class10	1.514
Class9	Class11	2.273
Class9	Class12	1.429
Class9	Class13	1.960
Class10	Class11	0.511
Class10	Class12	0.176
Class10	Class13	0.389
Class11	Class12	0.713
Class11	Class13	1.196
Class12	Class13	0.353

## 한과류 업체 현황

업체명	대표자	주소	전화번호
파주전통식품	배양숙	경기도 파주시 파평면 늘노리 138	0348-959-2282
마마쿡코리아	설영득	경기도 연천군 청산면 초성리 300-1	0355-32-4048
화성한과	강석찬	경기도 화성군 장안면 사랑리 126-1	0339-351-7822
가곡식품	권성열	경기도 평택시 진위면 야막리 658-105	0333-665-7237
경안농협	박동현	경기도 광주군 광주읍 경안리 74-4	0347-64-2600
신궁전통한과	김규훈	경기도 포천군 영증명 양문리 245	0357-33-8020
평택한과 영농조합	김성중	경기도 평택시 안중면 안중리 351-10	0333-81-9661
갈골산자	최봉석	강원도 강릉시 사천면 노동중리 446	0391-41-8300
설악진주한과	김기도	강원도 속초시 대포동 934-2	0392-635-0949
양구한과 영농조합	편정옥	강원도 양구군 양구읍 이리 84-2	0364-481-9133
동해농협	최준표	강원도 동해시 구미동 548-1	0394-521-5545
양양오색한과	원용문	강원도 양양군 서면 상평리 583	0392-672-7770
옥천농협	송재주	충북 옥천군 금구리 170	0475-33-3561
다향식품	오세숙	충북 보은군 마로면 송현리 30	0433-42-8228
민속한식품	신상철	충북 증평군 증평읍 남차리 154-1	0445-36-1811
설성한과	진병욱	충북 음성군 감곡면 문촌리 551	0336-882-2359
흙나무영농 조합	심우봉	충북 음성군 대소면 오류리 140	0446-877-8346
삼다리한과	남진우	충남 예산군 삼교읍 이리 637-3	0458-37-7535
오병식품	최순자	충남 아산시 신창면 남성리 420	0418-42-1507
칠갑산한과 영농조합	최상락	충남 청양군 비봉면 판산리 235-9	0454-43-1036
대호한과	길호섭	충남 금산군 금산읍 아인리 326-1	0412-54-6000
천안전통한과	김점수	충남 천안시 직산면 마정리 283-1	0517-568-7898
임실한과	문기섭	전북 임실군 덕치면 일중리 162	0673-43-0701
전주한과	이선자	전북 익산시 왕궁면 동용리 614	0653-832-4685
구림식품	김경섭	전북 순창군 구림면 자양리 579-2	0674-52-5759
구천동한과	엄순분	전북 무주군 설천면 두길리 646	0657-324-8129

업체명	대표자	주소	전화번호
종가대한과	조재석	전북 진안군 마령면 평지리 1019-1	0655-32-3888
송화병과	유순자	전남 해남군 옥천면 신계리 79	0634-536-1789
향교제과	김복실	전남 함평군 대동면 향교리 707-2	0615-22-3769
옥당전통식품	이종하	전남 영광군 영광읍 송림리 351	0686-53-9494
창평한과	유영창	전남 담양군 창평면 해곡리 65	0684-82-8347
성주한과	김기대	경북 성주군 수륜면 수륜리 873	0544-933-5400
합천전통한과	김상근	경남 합천군 합천읍 합천리 390-10	0599-33-2064
양산식품	홍성수	경남 양산시 상북면 좌삼리 473	0523-374-9223
본야록식품	김영분	강원도 평창군 대화면 신리 661-1	0364-482-3300
한미식품	이경희	충북 충주시 금가면 오석리	0441-848-3252
한과코리아	서현교	경북 영천시 임고면 황강리 169	0563-35-6491
해월	이창근	전북 완주군 소양면 해월리 651	0652-243-8315
동아정과	설용선	전북 순창군 금과면 모정리 430-8	0674-54-6050
왕실병과	한영희	서울시 동대문구 장안동 166-2	02-249-1230)
궁전병과	정경희	서울시 동대문구 장안동 429-5	02-244-2131
궁실식품	홍혁식	서울시 성동구 용답동 60-6	02-212-2277
민속식품		서울시 용산구 용문동 1-126	02-714-1919
다복식품	한상길	서울시 서초구 서초동 1519-6	02-582-0778
태한당	이숙연	서울시 서대문구 홍제동 24-1	02-738-6608
호원당	정운희	서울시 서대문구 대현동 56-40	02-363-0855
왕궁병과	엄숙영	서울시 강동구 명일동 342-19	02-472-9693
아람		서울시 중구 소공동 1	02-779-0224
장충한과		서울시 중구 쌍림동 244-4	02-267-8887
종로복떡방	조성민	서울시 은평구 진관외동 140-16	02-733-6600
광릉한과	김백래	경기도 남양주군 진전읍 부평리 456-1	0346-65-7487
두봉농산 영농조합	전한수	전남 장흥군 장평면 두봉리 379	0655-62-9900
충주한과	전명희	충북 충주시 용관동 222-3	0441-853-3724

