

碩士學位論文

# 금감 加工食品의 製造와 그의 特性

濟州大學校 大學院

農化學科



1992年 8月

# 금감 加工食品의 製造와 그의 特性

指導教授 高 正 三

高 明 秀

이 論文을 農學 碩士學位 論文으로 提出함.

1992年 8月

고명수의 農學 碩士學位 論文을 認准함.

審査委員長

康 頌 奎



委 員

柳 長 志



委 員

高 正 三



濟州大學校 大學院

1992年 8月

---

Manufature of Processed Foods and its Characteristics  
from *Kumquats, a Citrus* Varieties Produced in Cheju

Myung-Soo Ko

(Supervised by professor Jeong-Sam Koh)



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF AGRICULTURE

DEPARTMENT OF AGRICULTURAL CHEMISTRY  
GRADUATE SCHOOL  
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

1992. 8.

## SUMMARY

In order to utilize *Kumquats*, a *Citrus* varieties produced in Cheju island, physicochemical properties of *Kumquats*, sensory evaluation of frozen *Kumquats*, sensory evaluation and texture parameter of *Kumquats* processed foods were investigated. The results are as follows.

1) Fruit size, weight, peel ratio, peel thickness, and Brix/acid ratio of Youngpa *Kumquats* cultivated in green house were 29.5mm, 16.10g, 4.63mm and 20.0 respectively, and it was suitable for as raw-eating and processing materials.

2) *Kumquats* juice consisted of 58.27% citric acid, 32.49% malic acid, 9.14% tartaric acid and 0.08% maleic acid of total organic acids. Organic acid contents of *Kumquats* juice was very different from *Citrus unshiu* juice in malic acid content.

3) Sensory evaluation on frozen *Kumquats* stored at -18°C for 6 month was good for appearance, taste and texture as summer commodity. Vitamin C content of frozen *Kumquats* was 74.94mg/100g. and its content was decreased slightly during frozen storage.

4) Hardness on *Kumquats* jam was lowered from 1,294 to 355 g-force as the ratio of *Kumquats* juice content was increased, but the changes of other texture parameter were not so large. *Kumquats* jam contained 40 - 60% orange juice was evaluated as superior to orange jam for panalists.

5) Hardness and springiness of *Kumquats* Jelly made with addition of 2.5% gelatin and maltose syrup was 195 g-force and 114% respectively, and the commodity was suitable for a dessert food.

6) *Kumquats* slice contained below 20% honey was good for panalists. *Kumquats*-honey slice with heat treatment was safe for microbial growth during storage for 20 days at 32°C, but molds, bacteria and yeasts contaminated during processing were growed on *Kumquats*-honey commodities without heat treatment

# 目 次

Summary .....	4
目 次 .....	5
I. 緒 論 .....	7
II. 材料 및 方法 .....	
2.1 供試材料 .....	8
2.2 實驗方法 .....	8
2.2.1 原料의 成分分析 .....	8
2.2.2 有機酸 分析 .....	9
2.2.3 冷凍금감의 비타민 C 分析 .....	9
2.2.4 금감젼의 製造 .....	10
2.2.5 金감 젤리화 食品의 製造 .....	12
2.2.6 金감-벌꿀젼입 .....	12
2.2.7 金감젼의 物性測定 .....	13
2.2.8 官能檢査 .....	13
III. 結果 및 考察 .....	
3.1 原料의 特性 .....	16
3.2 冷凍金감의 特性 .....	18
3.3 金감젼의 特性 .....	20
3.3.1 金감젼의 物性 .....	20
3.3.2 金감젼의 官能檢査 .....	22
3.4 金감 젤리화 食品 .....	23

---

3.5	금감-벌꿀절임	25
3.5.1	금감-벌꿀절임의 官能評價	25
3.5.2	금감-벌꿀절임의 저장성 시험	26
IV. 要 約		28
参 考 文 獻		29

## I. 緒 論

濟州地域 農業에서의 김귤산업이 차지하는 比重은 매우 크며, 農産物 開放化에 對應한 柑橘産業 育成方案으로서는 高品質 김귤의 生産基盤造成, 加工技術 開發을 통한 加工處理의 擴大, 流通構造의 改善 등을 들고 있다(강 등, 1991). 특히 觀光地라는 地域의 特性을 감안할 때 濟州의 이미지를 부각시킬 수 있는 特産物 중에서 김감을 素材로 한 부가가치가 높은 加工食品 開發이 요구되고 있다.

우리나라의 柑橘栽培는 氣象的, 地理的 條件으로 김귤류 중에서 낮은 기온에서도 견딜 수 있는 Mandarin系인 온주밀감(*Citrus unshiu*)이 대부분을 이루고 있으나 農産物 開放化 추세에 따라 잡김류 生産에 대한 관심도 커지고 있다. 1990년도 잡김류 생산은 4,900톤으로 김귤류 전체 생산량의 1% 정도이며(강 등, 1991), 1991년도 김감(*Kumquat*s) 생산은 2,950톤으로서 잡김류 중에서 가장 많은 비중을 차지하고 있다(제주도 농촌진흥원, 1992).

濟州地域에는 영파김감, 환실김감, 장실김감, 장수김감이 재배되고 있으며, 이 중에서 장려품종인 영파김감의 施設栽培가 주로 이루어지고 있다. 장수김감은 種子數가 많고 신맛이 강하여 商品性이 떨어지기 때문에 분재용 정원수로 많이 이용되고 있으며, 장실김감은 과실의 크기가 작고 신맛이 매우 강한 특징이 있다. 현재 濟州地域에서 장려품종으로는 권장하고 있는 김감은 영파김감과 환실김감이며, 환실김감은 영파김감에 비하여 과실의 크기가 작고 신맛이 강한 특징을 가지고 있다(제주도 농민교육원, 1989).

김감 栽培地域은 그동안 栽培技術의 發展과 아울러 濟州全域으로 확대됨으로써 1989년도에 128ha에서 1991년도에는 177ha로 확대되었으며(제주도 농촌진흥원, 1992), 販路確保가 推進된다면 栽培面積은 더욱 증가할 것으로 豫想되고 있다. 더우기 김감은 流通體系가 제대로 이루어지지 않음으로써 流通構造의 문제뿐만 아니라 加工用 材가 전혀 없어 生食用 消費만으로는 원만한 處理가 어려운 실정이며, 1992년산 김감은 과

잉생산으로 價格이 下落되어 栽培農家에 어려움을 과증시켰다. 이에 따라 金감의 生食用 消費擴大와 더불어 加工技術 開發을 통한 加工用 需要擴大가 절실히 要求되고 있는 實情이다.

金감이용에 있어서 日本의 경우, 金감을 이용한 商品으로는 小包裝 單位의 生果販賣를 비롯하여 乾果, 설탕절임 등으로 加工하여 生産地域에서 特産物로 市販하고 있다 (ひろせ, 1991). 國內에는 濟州道 農村振興院에서 金감-벌꿀절임, 金감차, 金감마말레드 등에 대한 경험적인 簡易製造를 실시하여 좋은 評價를 받았으며, 일부 手製品으로 商品化를 試圖하고 있으나 이를 産業化하는 데에 많은 어려움을 겪고 있다.

따라서 國內外 金감가공에 대한 學術적인 研究報告가 전혀 없는 實情으로 金감을 濟州地域 特産物로서 消費擴大를 위해서는 기초적인 研究가 이루어져야 할 것으로 판단 되며, 이에 따라 本 研究에서는 金감의 原料特性, 冷凍金감의 嗜好性과 몇 가지 金감 加工食品에 대한 製造試驗과 그의 特性을 검토하였다.

## II. 材料 및 方法



### 2.1 供試材料

本 研究에 使用된 金감은 수확시기인 2월중에 濟州地域에서 生産된 1991년산 施設栽培한 영파金감, 그리고 露地栽培한 환실金감, 장수金감, 장실金감을 供試材料로 使用하였다.

### 2.2 實驗方法

#### 2.2.1 原料의 成分分析

品種別 原料金감의 特性은 試料 10-15개를 취하여 硬度는 과실경도계(木屋製作所, 日本)로, pH는 pH meter(Orion 520A, USA)로 測定하였으며, 可溶性固形物(Brix糖度)은

Abbe굴절계(Atago, Japan)로, 酸含量은 적정법으로 정량후 구연산으로 換算하여 표시하였고, 그외 項들은 常法에 準하여 測定하고 그의 平均値를 나타내었다.

一般成分 分析에서는 水分은 105°C 加熱乾燥法으로, 조단백질은 Micro-Kjeldall法으로, 조지방은 Soxhlet정량법으로, 灰分은 450°C 가열법으로(小原 등, 1981) 각각 실시하였으며, 總糖은 0.1N HCl용액으로 가수분해시킨 다음 還元糖을 Somogyi-Nelson법(Hatanaka and Kobara, 1980)으로 定量하였으며, 無機物은 Atomic Absorption Spectroscopy(Pye unicam, model SP-9, UK)에 의해 分析하였다.

### 2.2.2 有機酸分析

금감쥬스 중의 有機酸 含量은 HPLC(Waters, model 246, USA)에 의해 分析하였다. 試料 金감을 半切하여 씨를 빼고 파쇄한 다음 100mesh 나일론 布로 압착하여 과즙을搾 후 증류수를 가하여 8배로 희석한 다음 東洋濾紙 No. 2로 여과하였다. 濾液을 Sep-pak C<sub>18</sub> Cartridge와 0.45 $\mu$ m membrane filter를 통과시켜 有機酸 分析試料로 하였다. 分析條件은 Bonda pak C<sub>18</sub> Cartridge column(3.9mm x 30cm)을 사용하여 試料 5 $\mu$ l를 주입한 다음 0.2M KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>(pH 2.4) 용매계로 0.8ml/min로 흘려 보내 UV/VIS로 검출하였다. 標準試料를 같은 조건에서 分析하여 비교하고 그 含量을 환산하였다(이 등, 1987; 조 등, 1991).



### 2.2.3 冷凍金감의 비타민 C 分析

금감 수확기인 2월에 구입한 金감을 1Kg 단위로 비닐 包裝을 하고 -18°C 냉장고의 냉동실에 저장하였으며, 저장중 維生素 C 含量의 變化는 試料 10g을 5% meta phosphoric acid 50ml를 가한 후 Homogenizer로 마쇄하여 攪拌여과하고, 찌꺼기는 소량의 물로 세척하여 維生素 C를 抽出한 후 100ml로 한 다음 hydrazine 比色法(주, 1989)에 準하여 分析하였다.

## 2.2.4 금감잼의 제조

### 1) 주스 혼합비율에 따른 금감잼의 제조

금감잼의 제조공정은 Fig. 1과 같다. 즉, 금감을水洗하여 半切하고 씨를 제거한 다음 금감 1kg에 대하여 물 400ml를 가하고 mixer로 나쇄하여 20mesh체로 여과한 濾液을 금감주스로 하였다.

금감주스와 市販하고 있는 오렌지주스와의 혼합비율을 0%에서 100%까지 20% 간격으로 달리하여 금감-오렌지 잼을 제조하였다. 금감잼의 제조에는 금감주스와 오렌지주스를 혼합한 혼합주스 450g에 30% 구연산을 가하여 젤리화 시간이 pH 3.4로 調整한 후 설탕 110g과 물엿 140g을 가하여 전기곤로에서 30분간 서서히 加熱濃縮하였다. 혼합주스에 糖을 첨가할 때는 加熱전, 濃縮도중, 그리고 濃縮을 끝나기 직전에 각각 1/3씩을 나누어 넣었다. 濃縮이 끝난 製品은 物性測定用 容器에 담아 5℃ 냉장고에 저장한 후 조직감 測定 및 官能檢査의 試料로 하였다.

### 2) 糖 種類에 따른 금감잼의 제조

混合주스(금감주스 : 오렌지주스 = 1 : 1) 450g에 첨가하는 糖 250g의 種類를 각각 설탕 100%, sorbitol 100%, fructose 100%, maltose syrup 100%를 사용하였거나, maltose syrup 50% 또는 fructose 50%와 나머지는 설탕 50%(W/W)을 첨가하고 1)과 같은 方法으로 加熱濃縮하여 금감잼을 製造하였다.

### 3) 주스 pH에 따른 금감잼의 제조

混合주스(금감주스 : 오렌지주스 = 1 : 1) 450g에 30% 구연산 용액을 가하여 pH를 각각 2.5, 3.0, 3.4, 3.7로 달리 調節하여 1)과 같은 方法으로 加熱濃縮하여 금감잼을 製造하고 그의 物性を 測定하였다.

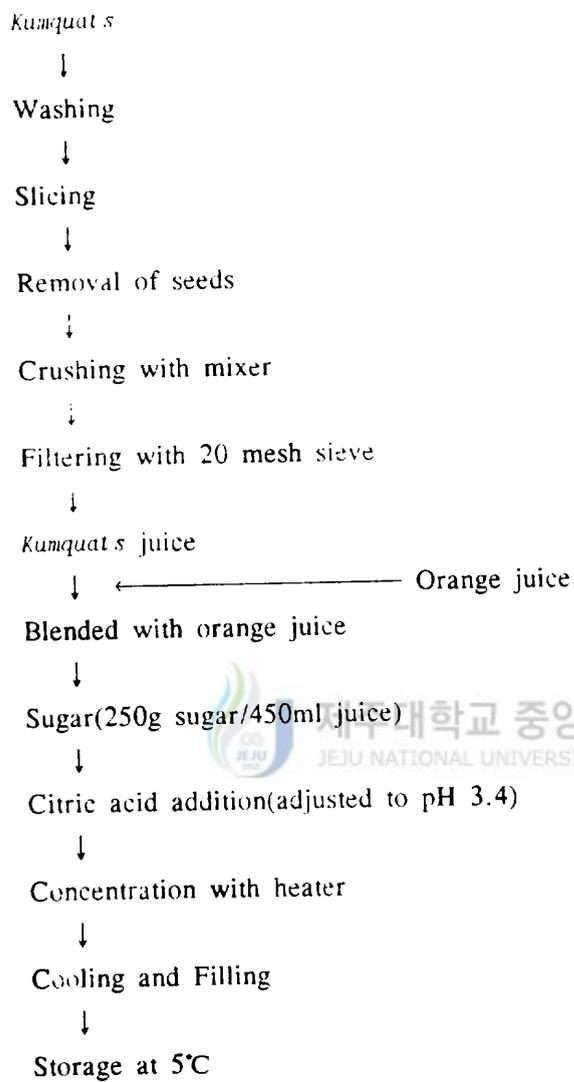


Fig. 1. Flow sheet for manufacture of *Kumquat* jam

### 2.2.5 금감 젤리화 식품의 제조

금감즙스에 응고제인 젤라틴(日本 大洋漁業株式會社 製品: 1.25 - 5.0%) 또는 한천(1%)을 添加하여 加熱한 다음 젤리화 식품을 製造하고 그의 物性を 測定하였다.

### 2.2.6 금감-벌꿀절임

#### 1) 금감-벌꿀절임의 제조

금감에 濟州産 잡화꿀을 添加하여 끓은 물을 넣어서 마시는 茶 또는 後食用으로 먹을 수 있도록 한 금감-벌꿀절임을 製造하였다. 즉, 금감을 水洗 후 半切하고 씨를 제거한 다음 厚을 2mm정도 얇게 썰고 금감에 벌꿀의 含有比率을 10에서 50%까지 10% 간격으로 각각 달리하여 添加하여 순의기호시험의 試料로 사용하였다.

또한, 標準試料인 市販하고 있는 유자차(B회사에서 生産하여 市販하고 있는 유자 70, 설탕 10, 이성화당 15, 벌꿀 5의 比率로 混合된 製品)와 같은 형태로 금감에 糖類(설탕 + 벌꿀) 添加比率을 30%로 하고 이 中에서 벌꿀함량을 0에서 30%까지 10% 간격으로 첨가한 試料를 製造하고 多試料 比較法의 試料로 사용하였다. 試料는 용기에 담아 밀봉하여 5℃ 냉장고에서 일주일간 저장한 다음 官能檢査 試料로 하였다.

#### 2) 금감-벌꿀절임의 貯藏性 試驗

금감-벌꿀절임의 저장성을 검토하기 위하여 벌꿀함량이 10%, 20%, 30%, 40%, 50%가 되도록 각각 製造한 5종류의 금감-벌꿀절임을 110℃ Autoclave에서 15분동안 加熱處理한 製法과 熱處理하지 않은 製品을 試料로 하여 肉眼檢査와 더불어 微生物의 生育適溫인 32℃ 항온기에 저장하면서 微生物의 生育狀況을 檢査하였다. 3일 간격으로 肉眼判別에 의하여 微生物의 生育狀態를 調查하였으며, 20일간 저장한 試料를 殺菌水로 희석하여 평판계수법(plate count technique)에 의한 生菌數를 콜로니 형성단위(colony-forming unit: cfu)로 나타내었다.

試料 1g에 멸균수 9ml를 가하여 잘 혼든 다음 이 현탁액을 稀釋하여 평판배지에 0.1ml를 접종하여 glass-spreader로 도말하였다. 도말한 plate를 30℃의 항온기에서

72시간 培養한 후 生育한 colony를 세균, 효모, 곰팡이 별로 計測하였다. 곰팡이와 효모용 배지로는 YM agar(pH 5.6)를, 세균은 Bouillon agar(pH 7.0)를 사용하였으며, 培養후 生育한 微生物 數는 colony No/g sample로 표시하였다.

### 2.2.7 금감젓의 物性測定

금감젓에 대한 物性測定은 고려대학교 식품공학과와 Rheometer(RUDJ-DM, Japan)를 이용하였으며(이태휘 등, 1991), #2 globular shape plunger에 의해 상하 移動速度를 1.33mm/sec로 하였고, chart speed는 60mm/min였으며, stress-strain curve에 대한 계산방법은 Table 1과 같다. Mastication test에 사용한 force-distance curve는 Fig. 2와 같다.

硬度(Hardness)는 C 點에서의 peak의 높이로, 彈性(Springiness)은 EF/AC의 길이비로, 응집성(Cohesiveness)은 각 peak의 面積比 대신에 重量比로 나타내었고, 粘着性(Adhesiveness)은 D 點에서의 peak의 높이로 나타내었다.

### 2.2.8 官能檢査

#### 1) 冷凍金감의 官能檢査

官能檢査는 8월 하순에 제주대학교 농화학과 학생 50명을 대상으로 하여 外觀, 맛, 物性(씹히는 촉감)에 대하여 아주 좋다(5점), 좋다(4점), 보통이다(3점), 나쁘다(2점), 매우 나쁘다(1점)로 評點하도록 하여 그의 平均値로 나타내었다.



Table 1. Calculation method on stress-strain curve

Parameter	Equation
Hardness	Force at point B(g force)
Springiness	$EF / AC$
Cohesiveness	$W_2 / W_1$
Adhesiveness	Force at point D(g force)

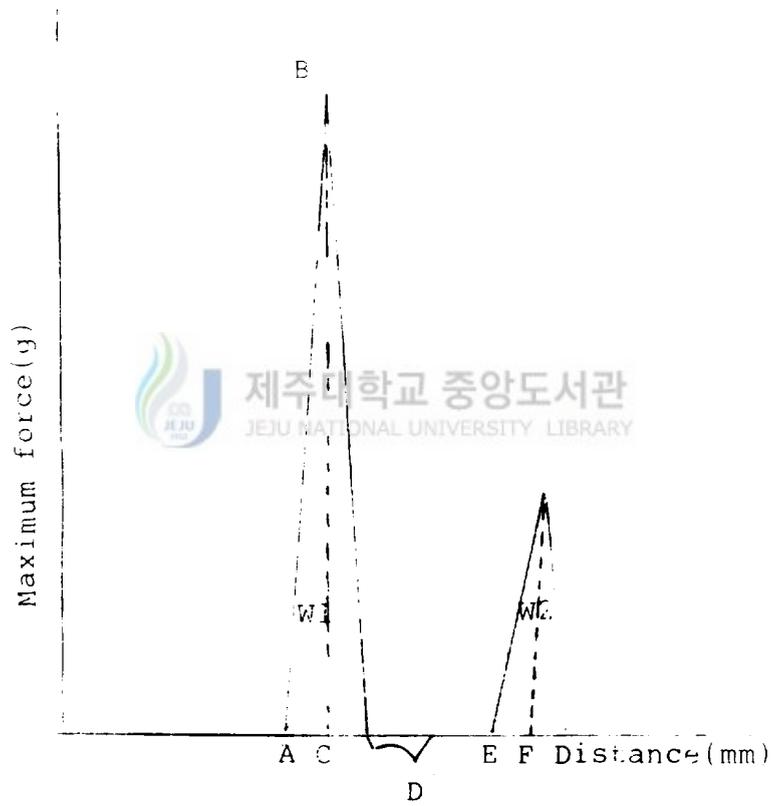


Fig. 2. Typical force-distance curve in mastication test

## 2) 금감잼

금감주스와 오렌지주스의 混合比率을 달리하여 製造한 금감잼의 官能檢査에 있어서 官能檢査者는 제주도 농촌지도소 직원 중에서 훈련된 8명(남자 3명, 여자 5명)으로 構成하였으며, 檢査時間은 오전 11시로 하였다. 試料의 番號를 무작위로 추출한 세자리 숫자로 표시하고, 提供順序는 매번 다르게 하였다. 입을 헹갈 수 있는 종이컵을 준비하고, 입에 남은 맛을 제거하기 위하여 식빵을 사용하였다. 外觀, 맛, 綜合적인 嗜好度에 대한 評價를 금감주스를 첨가하지 않고 오렌지주스만으로 제조한 잼을 標準試料(R)로 사용하여 多試料 比較法(multiple comparison)으로 평가하였다(이 등, 1982).

## 3) 금감-벌꿀절임

벌꿀함량이 10, 20, 30, 40, 50%가 되도록 첨가한 다른 5종류의 금감-벌꿀절임에 대한 官能檢査는 檢査者를 10명으로 하여 2반복처리하였으며, 맛, 향기, 색깔에 대한 綜合적인 嗜好度를 순위기호시험(이 등, 1982)으로 評價하였다.

또한, 評價方法을 달리하여 比較하기 위하여 각각의 금감차를 검사 실시 30분전에 냉장고에서 꺼내어 試料 125g을 450ml의 熱水에 가하여 충분히 섞은 다음 50ml씩 종이컵에 담아 檢査員에게 提供하였다. 評價方法은 市販하고 있는 유자차(B회사에서 生産하여 市販하고 있는 유자 70, 설탕 10, 이성화당 15, 벌꿀 5의 比率로 混合된 製品)를 標準試料로 사용하여 多試料 比較法으로 評價하였다(이 등, 1982).

### III. 結果 및 考察

#### 3.1 原料의 特性

금감은 일반 감귤류와는 달리 보통 껍질과 더불어 生食用으로 이용하는 과실로서 濟州地域에서 栽培되고 있는 금감의 品種別 特性은 Table 2에서 보는 바와 같으며, 一般成分은 Table 3과 같다.

Table 2. Physicochemical properties of Kumquats varieties

	Width Length	Weight	Peel ratio	Seed Sacs	Hardness	Peel thickness	pH	Soluble solids	Acidity	Brix/Acid ratio
	(mm)	(g)	(%)		(kg)	(mm)		(° Brix)	(%)	
Youngpa	29.5/30.5	16.10	61.19	4.3/6.3	1.41	4.63	3.55	19.0	0.95	20.00
Hwansil	25.5/28.2	10.31	50.20	4.5/6.3	1.60	3.45	3.69	15.8	1.58	10.00
Zangsil	21.4/29.1	6.43	55.05	4.3/4.9	1.62	2.44	3.37	18.0	2.17	8.29
Zangsu	28.6/34.6	13.38	56.29	8.5/6.5	1.46	2.37	3.67	21.2	1.80	11.78



Table 3. Chemical compositions of Youngpa Kumquats

Moisture	77.24 %	Minerals	
Crude protein	1.42	P	25.7 mg/100g
Crude fat	0.34	Ca	117.2
Total carbohydrate	20.20	Mg	46.6
Reducing sugar	16.10	K	257.4
Ash	0.78	Na	1.8
Vitamin C	74.94 mg/100g	Fe	0.4
		Zn	0.2

영파금감은 현재 濟州地域에서 獎勵品種으로 주로 施設栽培되고 있으나 다른 품종은 수익성이 없어 관상용 등으로 露地栽培되기 때문에 같은 수준에서의 品種間 比較는 어려웠다. 本 研究에 사용된 施設栽培한 영파금감은 과실의 크기가 30.5cm, 果重이 16.1g, 껍질의 두께가 4.63mm, 糖酸比 20.0 등으로 露地栽培한 다른 品種에 비하여 모두 우수하였다. 껍질과 더불어 생식할 경우 껍질이 두껍고 硬度가 낮아야 생식용으로 알맞으며, 과실이 크고 酸含量이 낮아야 좋은 것으로 評價되기 때문에 영파금감은 이에 알맞는 品種으로 판단되었다.

糖酸比에 있어서 온주밀감 果汁의 경우 嗜好도가 가장 좋은 糖酸比는 12.5였으나, 이는 酸도가 낮을수록 높아진다고 하였다(日本農林水産技術會議事務局, 1985). 금감의 경우 果汁에 비하여 糖酸比가 높아야 껍질에서 오는 苦味를 완화시킬 수 있어서 嗜好性이 있는 것으로 판단되기 때문에 本 研究에 사용된 施設栽培한 영파금감은 糖酸比가 20.0으로 生食用 및 加工용으로 적합한 것으로 여겨졌다. 그러나 露地栽培한 장수금감은 種子數가 많고 신맛이 강하며, 장실금감은 과실의 크기가 작고 신맛이 매우 강하여 생식용으로 부적합한 것으로 나타났다. 일반성분에서는 標準試料(농촌진흥청, 1991)에 비하여 당함량이 20.20%로 많았고, 무기물 및 비타민 C含量도 많았다.

따라서 本 研究에서는 施設栽培한 영파금감을 加工原料로 하여 여러 가지 加工製品을 製造하고 이에 따른 特性을 검토하였다.

Table 4에서 보는 바와 같이 영파금감주스 중의 有機酸 含量은 tartaric acid가 0.204%, malic acid 0.725%, citric acid 1.300%, maleic acid  $1.29 \times 10^{-3}$ %였다. 온주밀감 주스에는 전체 有機酸중에서 구연산이 93.5%, malic acid가 6.5%인데 비하여(이 등, 1987), 금감주스 중에는 구연산 함량이 58.3%, malic acid가 32.5%였다. 온주밀감주스와 금감주스와의 유기산 種類와 含量에 있어서 매우 큰 차이를 보였는데 이는 금감이 柑橘屬(Citrus)과 다른 데서 오는 차이로 보여진다. 따라서 구연산은 보통 청량감을 주는 신맛으로서(de Man, 1976) 감귤류에 다량 함유되어 있는데 비하여 금감은 malic acid가 상대적으로 많아 금감 맛에 영향을 주는 것으로 보인다.

Table 4. Organic acid contents of Youngpa Kumquats(%)

	Tartaric acid	Malic acid	Citric acid	Maleic acid
Youngpa- Kumquats	0.204 (9.14)	0.725 (32.49)	1.300 (58.27)	$1.92 \times 10^{-3}$ (0.08)
Citrus unshiu <sup>1)</sup>	-	(6.5)	(93.5)	

1) Lee et al., 1987

( ) : Percentage in total organic acids

### 3.2 冷凍금감의 特性

금감은 다른 과실에 비하여 저장성이 매우 떨어지기 때문에 수확후 3-4개월 동안 냉동시켜 여름철 季節商品으로서 活用하는 문제에 대한 관심이 加工業界에서 있어왔으나 이에 대한 研究報告가 전혀 없었기 때문에 본 연구는  $-18^{\circ}\text{C}$ 에서 冷蔵한 冷凍금감의 特性을 검토하였다.

영파금감의 비타민 C 함량은 冷凍期間 중에 약간 감소하다가 큰 變化를 보이지 않았으며(Fig. 2), 비교적 긴 10개월간의 冷凍期間이 경과하더라도 많은 量의 비타민 C가 파괴되지 않고 유지됨을 알 수 있었다.

冷凍금감은 解凍이 충분히 이루어지지 않았을 경우 껍질이 매우 딱딱하여 씹기가 어려운 결점이 있었으나, 냉동실에서 꺼낸 후  $25^{\circ}\text{C}$ 에서 30분 후에는 果肉 부분은 冷凍乳製品을 씹는 감촉과 類似하였으며, 여름철에 시원하고 껍질에서 유래된 약간의 苦味에 대한 後感이 지속되어 일부 官能檢査者로 부터는 매우 좋은 反應을 나타내었다.

冷凍하였던 금감을 완전히 解凍하였을 경우는 肉質이 軟化되어 食用으로서는 價値가 떨어졌다. 官能檢査에 있어서 外觀, 맛, 物性에 대해서 모두 보통 이상으로 評價되어 비교적 좋은 것으로 판단되었다(Table 5). 일반 工業製品에 비하여 새로운 加工食品에 대해 소비자들은 매우 보수적인 傾向을 띠어(木村, 1990), 製品開發에 많은 制限要素를 가지고 있어서 弘報와 食習慣을 길러 나가야하는 점을 감안한다면 冷凍금감의 官

能檢査에서 좋은 結果를 얻은 점으로 보아 여름철 季節商品으로서의 활용 可能性을 보였다. 더우기 官能檢査에 포장이 안된 試料에서 날개로 評價되었음에도 불구하고 商品으로 販賣가 이루어진다면 檢査者 절반 이상이 사 먹겠다는 응답으로 미루어 包裝方法을 소비자 嗜好에 알맞도록 하는 문제와 더불어 天然食品으로서 弘報 등에 대한 研究는 필요할 것으로 보인다.

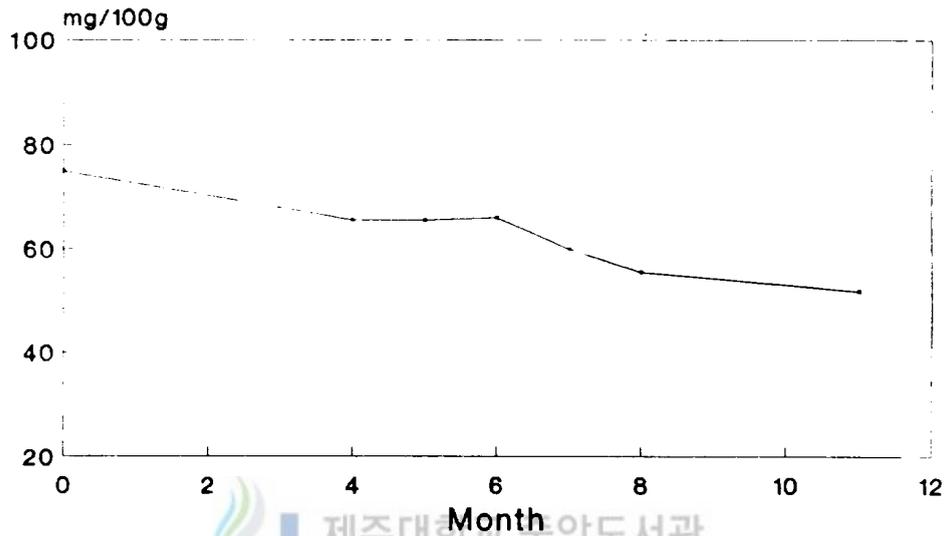


Figure 9. Change in vitamin C content during frozen storage at -18°C

Table 5. Sensory evaluation on frozen Kumquats

Appearance	Taste	Texture
4.09	3.47	3.17

### 3.3 금감잼의 特性

#### 3.3.1 금감잼의 物性

금감은 原料의 特性상 果汁量이 많지 않아 직접 搾汁이 어렵기 때문에 씨를 제거한 다음 물을 가하여 파쇄한 후 20mesh 체를 사용하여 濾過하였다. 이로 인하여 금감주스는 껍질과 果肉에서 유래된 미세한 固形物이 많고 약간 쓴맛을 나타내었다. 금감주스를 사용하여 각각 條件을 달리하여 製造한 금감잼의 物性測定 結果는 Table 6에서 Table 8과 같다.

과실중의 펙틴, 산 및 糖分이 각각 일정한 濃度와 比率로 되었을 때 젤리화가 일어나며 이들 세 가지 성분사이에는 相互關係가 있으며, 일반적인 표준제품의 경우 1.0-1.5%의 펙틴과 酸含量이 0.3%(pH 3.45)내외, 糖分을 60-65%라고 하였다(고, 1987). 그리고 처음부터 糖을 한꺼번에 넣고 가열하면 농축하기가 힘들고 糖의 침투가 잘 이루어지지 않기 때문에 本 研究에서는 添加하는 糖을 세번에 나누어 넣었으며, 製造된 製品의 糖度는 63.5-65.5 Brix였다.

市販하는 오렌지주스(100%)를 原料로 잼을 製造하였을 때에 비하여 금감주스의 混合比率이 높아질수록 硬度가 1,294에서 355 g-force로 떨어짐을 알 수 있었다(Table 6). 오렌지주스 만을 原料로 제조하였을 경우 硬度, 점착성, 응집성이 크며, 금감주스의 混合比率이 높아질수록 경도와 응집성이 떨어짐을 알 수 있었다. 그러나 금감주스 만을 原料로 製造했을 경우 硬度는 떨어졌으나 오렌지주스만으로 製造한 製品에 비하여 금감주스 混合比率이 커질수록 彈性이 증가함을 알 수 있었다.

또한, 製品의 색깔을 비교하였을 때 금감주스의 混合比率이 높아질수록 연한 黃色을 띄었으며, 미세한 固形物로 인하여 씹히는 맛이 있어 官能檢査者에 따라 嗜好度가 달라짐을 알 수 있었다. 대체적으로 잼 製造에는 금감주스 만을 사용하는 것 보다는 오렌지주스와 混用하는 것이 좋은 結果를 나타내었다.

설탕만을 添加하였을 경우 젤리화가 잘 일어나 硬度 등 物性值가 높게 나타났으나 단맛이 강하게 느껴지는 결점이 있으나 첨가하는 糖類를 물엿으로 대체하는 경우 硬度는 310 g-force로 절반정도 떨어졌으나 단맛도 덜 느끼고 부드러운 느낌을 주었다 (Table 7).

Table 6. Texture parameter of Kumquats jam made with different Kumquats juice and orange juice ratio

Containing ratio of Kumquats juice(%)	Hardness (g-force)	Adhesiveness (g-force)	Springiness (%)	Cohesiveness (%)
0	1,294	32	107	72
40	493	12	115	48
60	475	16	115	49
80	402	16	158	46
100	355	24	154	49

Table 7. Texture parameter of Kumquats jam made with different carbohydrate source

Carbohydrate	Hardness (g-force)	Adhesiveness (g-force)	Springiness (%)	Cohesiveness (%)
Sucrose 100%	695	16	151	86
Sorbitol 100%	608	24	150	68
Fructose 100%	455	16	164	63
Maltose syrup 100%	300	16	166	56
Maltose syrup 50%	310	12	123	56
Fructose 50%	462	16	125	64

일반적으로 잼 製造시 적당한 pH 조건은 3.4정도로 알려져 있으나(고, 1987), 주스의 pH를 달리하였을 경우 금감잼의 物性を 검토하였다. pH가 낮을수록 硬度和 彈性을 높아졌으며, pH 3.0 인 경우 硬度和 탄성은 좋았으나 pH 3.4에 비해서 응집성은 떨어짐을 알 수 있었다(Table 8).

잼에 대한 嗜好性は 용도에 따라 다르나 飜食에 이용할 경우 硬度, 점착성, 탄성 등 texture parameter가 높은 편이 좋으나 dessert로 이용할 경우는 반대로 硬度が 낮고 탄성이 크며 부드러운 느낌이 있어야 한다. 本 研究에서 이루어진 금감주스를 40-60% 사용한 금감잼은 市販하는 오렌지주스만을 이용한 마말레드에 비하여 기호성이 좋은 것으로 評價되었다.

Table 8. Texture parameter of Kumquats jam made with diifferent juice pH

pH	Hardness (g-force)	Adhesiveness (g-force)	Springiness (%)	Cohesiveness (%)
2.5	530	24	140	35
3.0	560	24	129	44
3.4	353	12	115	51
3.7	240	12	101	35

### 3.3.2 금감잼의 官能檢査

금감주스의 含有比率를 달리하여 製造한 금감잼의 外觀, 맛, 綜合嗜好度를 오렌지주스만으로 製造한 잼을 標準試料로 사용하여 多試料 比較法(Multiple comparison)에 의하여 官能檢査를 실시하였다(Table 9).

금감주스만을 原料로 하였을 때는 組織感이 떨어지고 物性이 나빠져 오렌지주스를 혼용한 경우에 비하여 外觀이 좋지 않은 것으로 나타났으며, 맛과 綜合嗜好度에서도

오렌지주스와 混用하는 편이 좋은 것으로 評價되었다.

금감주스를 사용한 경우 混合比率이 40%일 때 오렌지주스만으로 제조한 잼 보다는 外觀이 좋게 評價되었으며 맛과 總합기호도에 있어서도 가장 좋게 評價 되었고, 대체적으로 混合比率이 60%까지는 좋은 結果를 가져왔다. 또한, 금감주스만으로 製造하였을 경우 신맛보다는 약간 단맛이 강한 느낌을 주어 금감잼의 總합기호도를 약간 떨어뜨리는 원인이 되는 것으로 보여졌다. 따라서 금감주스를 단독으로 사용하는 편 보다는 오렌지주스와 混用하는 것이 바람직하였다.

Table 9. Sensory evaluation on Kumquats jam made with different Kumquats and orange juice ratio

Containing ratio of Kumquats juice(%)	Appearance	Taste	Total preference degree
40	3.18	3.25	3.13
60	2.75	3.13	3.06
80	2.75	2.44	2.69
100	2.56	2.25	2.56



### 3.4 금감 젤리화 食品

最近 여름철 季節商品 및 dessert用으로 開發된 젤리화 食品의 需要가 급증함에 따라 금감주스를 이용하여 類似製品을 製造試驗하였다. 젤리화 食品은 빵食에 이용하는 잼과는 달리 직접 떠먹을 수 있는 商品으로서 인기를 끌고 있어 장래 需要가 크게 伸張할 것으로 豫測된다. 젤리화를 위하여 젤라틴(gelatin) 또는 한천(agar)을 첨가하여 製造한 후 그 物性を 測定한 結果는 Table 10과 Table 11에서 보는 바와 같다.

잼과는 달리 젤리화 食品은 부드러운 느낌을 주어야 하므로 物性面에서 볼 때 젤리화 添加物로서 젤라틴은 2.5%이내, 그리고 한천은 1%에서 첨가하는 것이 좋았다. 한천의 경우 1% 보다 낮은 농도에서는 젤화(gelation)가 잘 이루어지지 않았으며, 높은 농

도에서는 감촉이 좋지않고 냉각후 水分分離現象이 발생하여 좋지 않았다. 설탕 대신에 물엿을 사용하여 製造 하였을 경우 온화한 단맛을 느끼게 함으로써 嗜好度가 좋은 젤리화食品 製造가 가능하였다.

젤라틴을 사용할 경우 키위나 파인애플 과즙처럼 蛋白質 分解酵素가 多量 함유할 때는 젤리화가 잘 일어나지 않기 때문에, 금감의 경우에도 젤리화를 위하여 금감주스를 加熱處理한 다음 젤리화 食品을 製造하였다. 젤라틴 젤리의 맛은 外觀뿐만 아니라 입속에서의 부드러운 맛과 청량감을 부여한다고 하였다(河村, 1990). 本 研究에서도 한천을 사용하였을 때에 비하여 젤라틴을 사용한 금감젤(Kumquats gel)은 매우 부드럽고, 청량감과 더불어 後食用 製品으로서 좋았다.

Table 10. Texture parameter of Kumquats juice gelatin gel

Gelatin(%)	Hardness (g-force)	Adhesiveness (g-force)	Springiness (%)	Cohesiveness (%)
1.25	140	0	109	75
2.5	195	8	114	50
5.0	790	36	109	44

Table 11. Texture parameter of Kumquats juice agar gel

Agar(%)	Hardness (g-force)	Adhesiveness (g-force)	Springiness (%)	Cohesiveness (%)
1.0	295	40	114	46

### 3.5 금감-벌꿀절임

#### 3.5.1 금감-벌꿀절임의 官能評價

금감-벌꿀절임은 가정에서 慣習적으로 製造하여 이용하여 왔던 製品이나 이에 대한 研究報告가 전혀 없어 最適條件을 設定하기 위하여 官能檢査는 순위기호시험에 의한 통계처리와 多試料比較法을 병행하여 실시하였다.

벌꿀함량이 다른 5 種類의 금감-벌꿀 절임에 대한 맛, 향기, 색깔에 대한 綜合的인 嗜好度를 순위기호시험으로 評價한 結果는 Table 12와 같다. 또한, 시판하는 유자차를 標準試料로 하여 多試料 比較試驗에 의한 벌꿀 含有比率에 따른 금감차의 官能評價는 Table 13과 같다.

시료간의 차이가 유의성이 있는가를 검정한 결과, F값은 17.02로서 1%수준에서 유의성을 위한 F값 3.55를 초과하므로(이 등, 1982), 5 種類의 금감-벌꿀절임의 綜合기호도 차이는 1% 수준에서 유의성이 인정되었다. 또한, 試料間에 유의적인 차이가 존재하기 때문에 試料別 차이를 알아보기 위하여 Duncan 다범위검정(Duncan's multiple range test)을 실시한 結果, 30% 금감-벌꿀절임은 10%, 20%, 50%, 보다도 5% 수준에서 綜合적인 嗜好度 면에서 유의적으로 우수한 것으로 나타났으나, 40%와는 유의적인 차이가 인정되지 않았다.

벌꿀의 混合比率에 따라 製造한 금감茶에 대하여 시중에 판매하는 유자차를 標準試料로 官能評價를 실시한 結果, 벌꿀함량이 20%까지는 標準試料와 유사한 嗜好度를 나타내었으나 그 이상 첨가하였을 때는 嗜好도가 매우 떨어졌다(Table 13). 이는 벌꿀이 가지고 있는 강한 단맛이 嗜好를 떨어뜨리는 것으로 보여지며, 단맛을 온화하게 할 수 있는 물엿 사용이 바람직한 것으로 판단된다. 또한, 벌꿀만 단독으로 첨가한 경우보다 설탕과 혼합했을 때 색깔, 향기, 綜合嗜好도가 좋은 것으로 나타났다. 그리고 금감을 이용할 경우는 유자에 비하여 신맛과 쓴맛이 경감되므로 당을 줄었을 경우 嗜好도가 높아지는 것으로 보였다.

Table 12. Sensory evaluation of honey-Kumquats tea

	Degree of freedom	Square root	Mean square	F-value
Sample	4	26.57	6.64	17.02
Panelists		0		
Error	95	37.25	0.39	
Total	99	63.82		

Table 13. Multiple comparison test of honey-Kumquats slice for dessert food

Honey addition ratio	0 %	10 %	15 %	20 %	30 %
Average	3.60	3.65	3.20	3.10	1.70



### 3.5.2 금감-벌꿀절임의 저장성 試驗

금감잼 등과 같은 금감 加工製品을 製造할 때에는 熱處理가 이루어지기 때문에 특별히 문제가 되지 않으나 금감-벌꿀절임은 簡易加工에서 열처리를 하지 않는 경우가 많아 이에 대한 저장성을 검토하였다.

금감-벌꿀절임을 하여 밀봉한 다음 110°C에서 15분간 加熱處理한 製品은 32°C에서 20일간 培養하였을 때에도 전혀 微生物 檢出이 되지 않아 流通期間중에 微生物에 의한 變質 우려가 없는 것으로 판단되었다. 그러나 加熱處理하지 않은 簡易 加工製品은 Table 14에서 보는 바와 같이 試料에 따라서는 製造工程중에 일부 오염된 微生物에 의해 增殖이 일어나 流通 및 貯藏期間중에 變質이 우려되었다.

Table 14. Microbial growth during storage of honey-Kumquats slice without heat-treatment

Microbes	Honey content ratio				
	10%	20%	30%	40%	50%
Yeast	-	4	-	3	-
Mold	-	-	26	-	-
Bacteria	-	-	47	-	-

\* Honey-Kumquats slice was stored at 32°C for 20 days.

Unit is expressed as  $1 \times 10^2$  colony/g sample.

금감 가공製品은 熱處理 후에 褐變反應이 수반되어 대부분 색깔이 진해졌으며, 특히 오렌지즙을 混用한 경우는 더욱 심해졌다. 이는 糖-아미노산 反應이 열처리로 인하여 반응성이 커지는 것으로 보인다(이철호 등, 1991). 그러나 貯藏중 색깔의 變化는 심하지 않았다. 금감-벌꿀절임의 저장중에 일어나는 微生物 增殖은 벌꿀의 含有比率과는 무관한 것으로 미루어 製造過程중에 잡균의 오염여부에 의해 결정되는 것으로 판단되었다. 따라서 糖에 의한 저장성과 더불어 流通期間중에 변질을 방지하기 위해서는 加熱處理가 필요한 것으로 판단된다.

農産物 開放化에 對應하여 産地 食品加工産業 育成에 대한 필요성이 增大되고 있어서 금감을 이용한 加工食品 製造에 대한 다양한 분야를 검토한 結果, 冷凍금감, 금감잼, 젤리화 금감, 금감-벌꿀절임, 금감차 등은 産地加工으로서의 開發 可能性이 큰 것으로 판단되어 이에 대한 계속적인 研究가 필요할 것으로 보인다.

## Ⅳ. 要 約

農産物 開放化에 對應하여 濟州産 金감을 素材로 한 加工技術 開發에 관한 기초적 인 研究로서 金감의 原料特性, 冷凍金감의 嗜好性, 金감잼 등의 加工食品의 製造와 特性 등을 검토하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 施設栽培한 영파金감은 과실의 橫徑이 29.5mm, 과중이 16.10g, 껍질 的 두께가 4.63mm, 糖酸比가 20으로서 生食用 및 加工用 金감으로서 우수하였다.

2. 有機酸 含量은 citric acid 58.27%, malic acid 32.49%, tartaric acid 9.14%, maleic acid 0.08%로서 malic acid含量이 높아 온주밀감주스와는 매우 다른 特性을 나타내었다.

3. -18℃에서 6개월간 저장한 冷凍金감에 대한 嗜好性에서 外觀, 맛, 物性 모두 보통 이상으로 評價되어 좋은 것으로 판단되었으며, 冷凍金감의 維生素 C 含量은 74.94mg/100g으로 冷凍期間중 에 초기에 減少하다가 후기에는 큰 變化를 보이지 않았다.

4. 오렌지주스만으로 製造한 잼의 硬度는 1,294 g-force이며, 金감주스의 混合比率 이 높을수록 硬度는 비례적으로 감소하였고 다른 texture parameter는 큰 차이를 보이지 않았다. 官能評價 結果, 金감주스를 40-60% 함유한 金감잼은 오렌지주스 만으로 製造한 잼에 비하여 嗜好性이 우수하였다.

5. 젤라틴 2.5%와 물엿을 사용한 젤리화 金감은 硬度가 195g-force이며 탄성은 114%로서 後食用 製品으로 알맞았다.

6. 金감-벌꿀절임은 20% 이내의 벌꿀을 함유한 製品이 官能評價에서 좋은 結果를 얻었다. 加熱處理한 製品은 32℃에서 20일간 貯藏하였을 경우에도 전혀 微生物 검출이 되지 않았으나, 加熱處理하지 않은 製品은 製造工程 등에서 오는 汚染으로 인하여 벌꿀함유량에 관계없이 微生物에 의한 變質이 우려되었다.

## 參 考 文 獻

- 강영주, 高正三, 이현종, 하진환, 김경택, 1991. 農水産物 加工産業 育成을 위한 조사 연구보고서, p. 139, 제주도
- 高正三, 1987. 食品加工學, p. 177-180, 아카데미서적, 서울
- 高正三, 고남권, 강순선, 1989. 제주도산 감귤발효주의 양조특성, 한국농화학회지, 32(4), 79-84
- 농촌진흥청 농촌영양개선연구원, 1991. 식품성분표, p. 80
- 木村進, 1990. 食品加工技術의發展과課題, 食品と開發, 25(1), 6-19
- 小原哲二郎, 鈴木隆雄, 岩尾裕之 編, 1981. 食品分析ハントブック, 建帛社, 日本
- 이철호, 이진근, 채수규, 박봉상, 1982. 食品工業品質管理論, p. 134-160, 유림문화사, 서울
- 이철호, 한복진, 김나영, 임재각, 김봉찬, 1991. 당유도체 감미료의 갈색화반응에 관한 연구, 한국식품과학회지, 23(1), 52-56
- 이태취, 이운형, 유명식, 이규순, 1991. 젤리의 기계적 및 관능적 물성, 한국식품과학회지, 23(3), 336-340
- 이현유, 석호문, 남영중, 정동효, 1987. 한국산 감귤주스의 이화학적 성상, 한국식품과학회지, 19, 338-345
- 日本農林水産技術會議事務局, 1985. 温州みかん果汁の風味成分の解明とそれに基づく品質改善技術의確立, p. 160
- 제주도 농민교육원, 1989. 감귤재배, p. 372
- 濟州道 農村振興院, 1992. 농수산물 수입개방에 따른 기술적 대응방안, p. 3
- de Man, J.M., 1976. Principles of Food Chemistry, pp. 237
- 조영숙, 박석규, 이홍열, 1991. 비파의 유리당, 유기산 및 유리아미노산의 조성, 한국영양식량학회지, 20(1), 89-93

- 주현규, 1989. 食品分析法, p. 355-357, 유림문화사, 서울
- Hatanaka, C. and Y. Kobara, 1980. Determination of glucose by a modification of Somogyi-Nelson method, *Agric. Biol. Chem.*, 44(12), 2943-2949
- 河村フツ子, 1990. 調理科學, 23(2), 36-39
- ひろせ和榮, 1991. キンカン, 果實日本, 42-43.



## 謝 辭

본 논문이 완성되기까지 아낌없는 지도와 편달로 이끌어 주신 고정삼 교수님께 존경과 깊은 감사를 드립니다.

바쁘신 중에도 논문심사에 많은 조언과 격려를 주신 강순선 교수님, 유장걸 교수님께 감사드리며, 여러면으로 가르침을 주신 류기중 교수님, 현해남 교수님께 감사드립니다.

부족한 저에게 아낌없는 보살핌으로 실험을 지도해 주시고 사랑과 격려로서 가르침을 주신 김찬식 교수님께 감사드립니다.

학업을 할 수 있도록 지금까지 격려와 배려로 이끌어 주신 한동휴 소장님 용기와 희망을 주신 현승희 계장님, 모든 것을 사랑으로 베풀어 주신 김문남 계장님과 직원님들께 감사를 드립니다.

실험수행에 많은 도움을 주신 양영택 선배님, 공동실험실습관 고정은 선생님, 양상호 선생님, 대학원 학형께 감사의 마음을 전합니다.

논문심사가 끝나기까지 항상 염려와 격려를 아끼지 않으신 농화학과 이동은 문치택 선생님께 고마운 마음을 전합니다.

끝으로 오늘이 있기까지 무한한 사랑과 격려로 보살펴 주신 어머니님과 가족들에게 감사드리며 언제나 성실한 삶을 주신 아버지님 영전에 이 작은 보람을 드립니다.