

금귤 젤 및 금귤-벌꿀절임의 製造와 그의 品質特性

고정삼 · 고명수* · 김찬식 · 양영택

Manufacture of Kumquats Jelly and Honey-Kumquats Slice and its Quality Characteristics

Koh, Jeong-sam · Ko, Myung-soo · Kim, Chan-shick · Yang, Young-tack*

Summary

In order to utilize Kumquats, a Fortunella variety produced in Cheju island, sensory evaluation and texture parameter of Kumquats processed foods were investigated. 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 in sensory evaluation. Kumquats slice contained below 20% honey was also evaluated as good for a tea or dessert food. Honey-Kumquats 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 grown on Kumquats-honey commodities without heat treatment

緒 論

제주지역의 감귤재배는 Mandarin계인 온주 밀감 (*Citrus unshiu*) 이 대부분을 이루고 있으나 최근 觀光産業과 연계한 特産物 개발요구가 증대됨에 따라 잡감류 생산과 이용에 대한 관심도 커지고 있다. 1991년도 잡감류 생산은 5,870톤으로 감귤류 전체 생산량의 1% 정도인데 비하여¹⁾, 금귤 (*Kumquats*) 생산은 2,950톤으로서 잡감류 중에서 가장 많은

비중을 차지하고 있다²⁾. 금귤 栽培地域은 그동안 栽培技術의 발전과 더불어 濟州全域으로 施設栽培가 확대됨으로써 1989년도에 128ha에서 1991년도에는 177ha로 확대되었으며³⁾, 판로확보에 따라 栽培面積은 더욱 증가할 것으로 예상되고 있다.

더욱이 금귤은 流通體系가 제대로 이루어지지 않음으로써 流通構造의 문제뿐만 아니라 가공용 消費가 거의 없어 생식용 消費만으로는 원만한 처리가 어려운 실정이며, 이

*제주도농촌진흥원 제주시지도소

2 亞熱帶農業研究

에 따라 1992년산 금귤은 과잉생산으로 價格이 하락되어 栽培農家에 많은 어려움을 가중시켰다. 따라서 금귤의 생식용 소비 확대는 물론 加工技術 개발을 통한 가공용 수요 확대가 절실히 요구되고 있는 실정이다.

일본의 경우 금귤을 이용한 상품으로는 소포장 단위의 生果販賣를 비롯하여 건과, 설탕절임 등으로 가공하여 生産地域에서 特産物로 市販하고 있다. 국내에는 금귤-벌꿀절임, 금귤차, 금귤말말레드 등에 대한 간이제조가 일부 이루어지고 있으나 기술적인 문제해결이 충분치 않아 이를 産業化하는 데에 많은 어려움을 겪고 있다.

그러나 국내의 금귤가공에 대한 學術的인 研究報告가 전혀 없는 실정으로 금귤가공에 대한 기초적인 研究가 이루어져야 할 것으로 판단되며, 이에 따라 本 實驗에서는 濟州地域에서 장려품종으로 施設栽培되고 있는 영과금귤⁹⁾을 사용하여 상품화 가능성이 큰 금귤 젤리화 식품과 금귤-벌꿀절임의 製造試驗과 그의 品質特性을 검토하였다.

材料 및 方法

材 料

本 實驗에 사용된 금귤은 수확시기인 2월 중에 1991년 濟州地域에서 施設栽培한 영과금귤은 試料로 사용하였다.

금귤 젤리화 食品의 製造

금귤을 水洗하여 半切하고 씨를 제거한 다음 금귤 1kg에 대하여 물 400ml를 가하고 mixer로 파쇄하여 20mesh체로 濾過한 濾液을 금귤주스로 하였다. 금귤주스에 응고제

인 젤라틴(日本 大洋漁業株式會社 製品: 1.25-5.0%) 또는 한천(1%)을 添加하여 漿의 제조와 마찬가지로 방법⁹⁾으로 加熱한 다음 젤리화 食品을 製造하였다.

금귤-벌꿀절임의 製造

금귤에 제주산 잠화꿀을 첨가하여 끓은 물을 넣어서 마시는 차 또는 後食用으로 먹을 수 있도록 한 금귤-벌꿀절임을 製造하였다. 즉, 금귤을 수세 후 半切하고 씨를 제거한 다음 폭을 2mm정도 얇게 썰고 금귤에 벌꿀의 혼합비율을 10에서 50%까지 10%간격으로 각각 달리하여 製造하였다.

또한, 금귤에 糖類(설탕+벌꿀) 添加比率를 20%로 하고 이 중에서 벌꿀함량을 0에서 30%까지 10%간격으로 첨가한 試料를 제조한 다음 多試料 比較法의 試料로 사용하였다. 試料를 용기에 담아 밀봉하여 5℃ 냉장고에서 일주일간 저장한 다음 官能檢査試料로 사용하였다.

금귤 젤리화 食品의 物性測定

금귤 젤리화 식품에 대한 物性測定은 Rheometer(RUDJ-DM, Japan)를 이용하였으며¹⁾, #2 globular shape plunger에 의해 상하 이동속도를 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.

경도(Hardness)는 C 점에서의 peak 높이로, 탄성(Springiness)은 EF/AC의 길이 비율, 응집성(Cohesiveness)은 각 peak의 면적비 대신에 중량비로 나타내었고, 점착

성 (Adhesiveness) 은 D점에서의 peak의 높이로 나타내었다.

금굴-벌꿀절임의 官能評價

금굴-벌꿀절임의 官能檢査者는 제주도 농촌지도소 직원 중에서 훈련된 8명(남자 3, 여자 5명)으로 구성하였으며, 검사시간은 오전 11시로 하였다. 試料의 번호를 무작위로 추출한 세자리 숫자로 표시하고, 제공순위는 매번 다르게 하였다. 벌꿀함량이 10, 20, 30, 40, 50%가 되도록 첨가한 다른 5종류의 금굴-벌꿀절임에 대한 官能檢査는 檢査者를 10명으로 하여 2반복처리하였으며, 맛, 향기, 색깔에 대한 종합적인 嗜好度를 순위기호시험⁷⁾으로 評價하였다.

또한, 評價方法을 달리하여 比較하기 위하여 각각의 금굴차를 검사 실시 30분전에 냉장고에서 꺼내어 試料 125g을 140ml의 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 比率法으로 評價하였다⁷⁾.

금굴-벌꿀절임의 저장성 시험

금굴-벌꿀절임의 저장성을 검토하기 위하여 벌꿀함량이 10%, 20%, 30%, 40%, 50%가 되도록 각각 제조한 5종류의 금굴-벌꿀절임을 110℃ autoclave에서 15분동안 加熱處理한 製品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 育眼判別에 의하여 微生物의 生育狀態를 調査하였으며, 20일간 저장한 試料를 殺菌水로 회석하여 平판계수법(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 平판배지에 0.1 ml를 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

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)

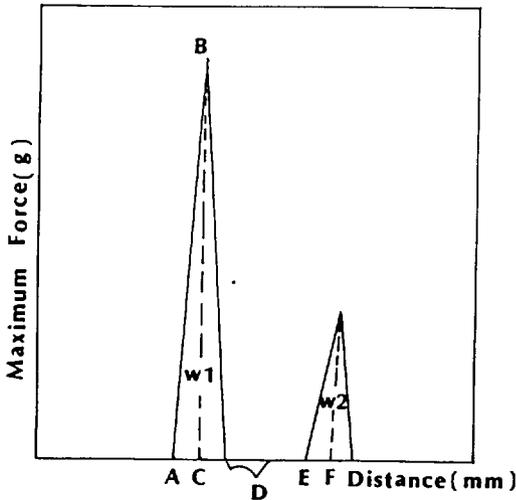


Fig 1. Typical force-distance curve in mastication test

sample로 표시하였다.

結果 및 考察

금귤 젤리화 食品

여름철 季節商品 및 dessert用으로 開發된 젤리화 食品의 需要가 급증함에 따라 금귤주스를 이용하여 類似製品을 製造하고 그

의 物性を 측정하였다. 젤리화 食品은 빵食에 이용하는 醬과는 달리 직접 咀嚼을 수 있는 商品으로서 인기를 끌고 있어 장래 需要가 크게 伸張할 것으로 豫測된다. 금귤주스의 젤리화를 위하여 젤라틴(gelatin) 또는 한천(agar)을 첨가하여 금귤 젤리화 食品을 製造한 후 그 物性を 測定한 結果는 Table 2와 Table 3에서 보는 바와 같다.

醬과는 달리 젤리화 食品은 부드러운 느낌을 주어야 하므로, 物性面으로 볼 때 젤리화 添加物로서 젤라틴은 2.5%이내, 그리고 한천은 1%에 첨가하는 것이 좋았다. 한천의 경우 1%보다 낮은 농도에서는 젤화(gelation)가 잘 이루어지지 않았으며, 이보다 높은 농도에서는 촉감이 좋지 않았으며 냉각후에 水分分離現象이 발생하였기 때문에 한천을 1% 첨가한 製품을 製造하여 그의 特性을 검토하였다.

그리고 첨가하는 당류를 설탕 대신에 물엿을 사용하여 製造하였을 경우 은화한 단맛을 느끼게 함으로써 嗜好度가 좋은 젤리화食品 製造가 가능하였다. 젤라틴을 사용

Table 2. 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 3. Texture parameter of Kumquats juice agar gel

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

分解酵素가 多量 함유할 때는 젤리화가 잘 일어나지 않는 것으로 알려져 있다⁹⁾. 금귤의 경우 젤리화 과정에서 이와 같은 영향을 줄이기 위해 금귤쥬스를 加熱處理하여 원료에 함유되어 있는 효소를 불활성화시킨 다음 젤리화 食品을 製造하였다. 젤라틴을 사용한 젤리의 맛은 外觀뿐만 아니라 입속에서의 부드러운 맛과 청량감을 부여한다고 하였으며¹⁰⁾, 本 研究에서도 한천을 사용하였을 때에 비하여 젤라틴을 사용한 금귤젤 (Kumquats gel)은 매우 부드럽고, 청량감이 더불어 後食用 製品으로서 좋은 것으로 평가되었다.

금귤-벌꿀젤의 製造와 官能評價

금귤-벌꿀젤은 가정에서 經驗的으로 製造하여 물을 부어 茶로서 이용하여 왔던 製品이나 이에 대한 學術적인 研究報告가 전혀 없다. 따라서 本 實驗에서는 이를 茶 또는 後食用으로 이용할 수 있는 製品을 개발하기 위하여 원료의 配合比率를 달리하여

제조한 다음 官能檢査로 評價하였다. 官能檢査는 순위기호시험에 의한 통계처리와 多試料比率法을 병행하여 실시하였다.

벌꿀 함유비율이 다른 5種類의 금귤-벌꿀젤에 대한 맛, 향기, 색깔에 대한 綜合的인 嗜好度를 순위기호시험으로 評價한 結果는 Table 4와 같다. 또한, 市販하는 유사차를 標準試料로 多試料 比較試驗에 의한 벌꿀 含有比率에 따른 금귤차의 官能評價는 Table 5와 같다.

시료간의 차이가 유의성이 있는가를 검정한 결과, F값은 17.02로서 1%수준에서 유의성을 위한 F값 3.55를 초과하므로¹¹⁾, 5種類의 금귤-벌꿀젤의 綜合기호도 차이는 1%수준에서 유의성을 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% 금귤-벌꿀젤은 10%, 20%, 50%, 보다도 5% 수준에서 綜合적인 嗜好度 면에서 유의적으로 우수한 것으로

Table 4. Sensory evaluation of honey-Kumquats tea

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

Table 5. Multiple comparision test of honey-Kumquats slice for dessert food

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

6 亞熱帶農業研究

나타났으나, 40%와는 유의적인 차이가 인정되지 않았다.

벌꿀의 混合比率에 따라 製造한 金橘茶에 대하여 市販하는 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 嗜好度가 매우 떨어졌다(Table 5). 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 실탕과 혼합했을 때 색깔, 향기, 綜合嗜好度가 좋은 것으로 나타났다. 그리고 金橘을 이용할 경우는 유자에 비하여 신맛과 쓴맛이 경감되므로 당을 줄었을 경우 嗜好度가 높아지는 것으로 보였다.

金橘-벌꿀절임의 저장성 試驗

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

金橘-벌꿀절임을 하여 밀봉한 다음 110℃에서 15분간 加熱處理한 製品은 32℃에서 20일간 培養하였을 때에도 전혀 微生物이 檢出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 6에서 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.

金橘-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 變질을 방지하기 위해서는 加熱處理가 필요한 것으로 판단된다.

金橘 加工제품은 熱處理 후에 褐變反應이 수반되어 대부분 색깔이 진해졌으며, 특히 오렌지주스를 混用한 경우는 더욱 심해졌다. 이는 당-아미노산 反應이 열처리로 인하여 反應性이 커지는 것으로 보였다.⁹⁾ 그러나 저장중 색깔의 변화는 심하지 않았으며, 충전 및 包裝方法 등에 대해서는 계속

Table 6. Microbial growth during storage of honey-Kumquats slice without heat-treatment

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

* Honey-Kumquats slice was stored at 32℃ for 20 days.

Unit is expressed as 1×10^2 colony/g sample.

적인 研究가 이루어져야 할 것이다.

濟州地域 農業에서의 감굴이 차지하는 비중은 '91년을 기준하여 67%로서¹⁾ 매우 크며, 農産物 開放化에 對應한 감굴산업 育成 方案으로서는 고품질 감굴의 생산기반조성, 가공기술 개발을 통한 가공처리의 확대, 유통구조의 개선 등을 들고 있다¹⁾. 감굴을 이용한 濟州地域 특산물로서는 감굴발효주²⁾를 포함하여 다양한 제품에 대한 가공 기술개발이 요구된다. 따라서 產地 食品加工産業 育成에 대한 필요성 증대되고 있는 실정을 고려할 때 금굴을 이용한 가공식품 제조를 검토한 결과, 금굴-벌꿀절임, 금굴 젤리화 식품 등은 냉동금굴, 금굴잼 등³⁾과 더불어 產地加工으로서의 개발 가능성이 큰 것으로 판단되어 이에 대한 지속적인 研究가 필요할 것으로 보인다.

摘 要

제주산 금굴을 소재로 한 금굴 젤리화 식품과 금굴-벌꿀절임을 제조하고, 이들의 물성, 기호성, 저장성 등에 관한 특성을 검토하였다. 젤라틴 2.5%와 물엿을 사용한 젤리화 금굴은 硬度가 195g-force이며, 탄성은 114%로서 後食用 製品으로 알맞은 것으로 평가되었다. 금굴-벌꿀절임은 20% 이내의 벌꿀을 함유한 제품이 官能評價에 좋은 결과를 얻었다. 加熱處理하여 밀봉한 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의 경우 製造工程 등에서 오는 汚染으로 인하여 벌꿀함유량에 관계없이 일부 微生物 增殖이 일어나 저장 및 유통중에 變質이 우려되었다.

引用 文 獻

1. 농협중앙회 제주도지회, 1992. '91년도 감굴유통처리실태분석, p. 22.
2. 제주도 농촌진흥원, 1992. 농수산물 수입개방에 따른 기술적 대응방안, p. 3.
3. ひろせ和榮, 1991. キカン, 果實日本, p. 42.
4. 제주도 농민교육원, 1989. 감굴재배, p. 372.
5. 고정삼, 김찬식, 고명수, 양영택, 1993. 금감가공식품의 제조와 품질특성. 한국식품과학회지, 투고중.
6. 이태휘, 이운형, 유명식, 이규순, 1992. 젤리의 기계적 및 관능적 물성, 한국식품과학회지, 23, 336.
7. 이철호, 이진근, 채수규, 박봉삼, 1992. 식품공업품질관리론, 유림문화사 p. 34.
8. 河村フツ子, 1990. 調理科學, 23(2), 36.
9. 이철호, 한복진, 김나영, 임재각, 김봉찬, 1991. 당유도체 감미료의 갈색화반응에 관한 연구, 한국식품과학회지, 23, 52.
10. 농협중앙회 제주도지회, 1992. '91년도 감굴유통처리실태분석, p. 28.
11. 강영주, 고정삼, 이현중, 하진환, 김경

8 亞熱帶農業研究

- 택, 1991. 농수산물 가공산업 육성을 위한 조사연구보고서, 제주도, p. 139.
12. 고정삼, 고남권, 강순선, 1989. 제주도 산 감귤발효주의 양조특성, 한국농화학 회지, 32(4), 79.

감사의 말

본 연구는 농촌진흥청의 1991년도 농업산 학협동 연구비로 수행된 결과의 일부로 이 에 감사드립니다.