

## 제주산 감귤류의 영양성분 함량 비교

이 성 현·박 흥 주·백 오 현·전 혜 경·이 승 교·이 건 순  
농업과학기술원 농촌자원개발연구소·수원대학교 식품영양학과·한국농업전문학교

### Comparison of the Nutritional Composition of 3 kinds of Citrus produced on Jeju Island, Korea

Lee, Sung Hyeon · Park, Hong Ju · Back, Oh Hyeon · Chun, Hye-Kyung · Rhie, Seung Gyo · Lee, Gun Soon  
National Rural Resources Development Institute, NIAST, RDA, Suwon, Korea  
Department of Food and Nutrition, The University of Suwon, Hwaseong, Korea  
Department of Rural Living Science, Korea National Agricultural College, Hwaseong, Korea

#### ABSTRACT

To identify and compare the nutritional composition of different kinds of citrus, three examples (Citrus fruit, Kumquat, and Hallabong) were taken from Jeju island in Korea at the same time and their nutritional compositions were measured using the Association of Official Analytical Chemists (AOAC) method. The proximate components (moisture, protein, fat, fiber, ash, and carbohydrates), mineral and vitamin contents were measured. The Nutrient composition revealed some significant differences among the Citrus. The Citrus fruit has more moisture and Fe content than those of the Kumquat. The Kumquat contained more ash, Ca, Na, Mg, Zn, Vitamin A, and B<sub>1</sub> than the other Citrus specimens, while the Hallabong had the most protein and Fe. However, fiber, K, Vitamin B<sub>2</sub>, C and niacin contents were not significantly different among the specimens. The results demonstrate that the three kinds of citrus used in this study have different nutritional compositions, but they can all be used as a good food for supplementation of K, vitamin A and C. We hope the nutritional analysis of Citrus specimens will be helpful in meeting the consumer's interest in these Citrus, and increase the export of our Citrus produce.

Key words: citrus, nutrients, analysis, Kumquat, Hallabong

#### I. 서 론

감귤류(柑橘類)는 운향과(芸香科)의 식용식물로, 감귤속(Citrus)과 금감속(金柑屬; Fortunella) 및 탕자나무속(Poncirus)에 따른 종과 품종들을 총칭하는 말이다. 그러나, 탕자는 울타리용·약용으로

로 가꾸고, 식용인 금감은 한국에서 재배가 많지는 않으며, 과수로는 감귤속에 따른 귤 종류가 주로 재배된다. 감귤류의 명칭에 있어서 귤(橘), 감귤(柑橘), 밀감(蜜柑), 오렌지(Orange) 등으로 호칭되고 있는데 귤이라 함은 재래감귤을 상징하는 것으로 우리 것이라는 의미를 지니고 있다. 한편 밀감(蜜柑)이란 온주밀감(溫州蜜柑)을 칭하는 것이

며 감귤(柑橘)은 금감이나 탕자를 제외한 모든 것을 총칭하는 것으로 학술어로는 Citrus이다. 금감은 중국 원산으로 금귤(金橘)이라고도 하는데, 보통 길이 2~3cm의 타원형 열매를 맺는 감귤류(柑橘類) 과수로서 그 열매는 금감·금귤·동귤(童橘) 등으로 불린다. 열매껍질은 오렌지색이며 매끄럽고 단맛이 있으나 과육(果肉)은 단맛과 더불어 신맛이 강하다. 한편 최근 많이 재배되고 있는 품종인 한라봉 감귤은 1972년 일본 농림성 과수시험장 감귤부에서 청견 품종과 중앙3호 품종을 교배해 육성한 교잡종으로, 1990년 초반부터 제주지역에 도입되어 재배되고 있으며, 일본에서는 부지화(不知火)로 품종명이 등록되어 있다(<http://www.hallabong.net> 2004; <http://www.jejuhallabong.com> 2004; <http://www.dabong.co.kr> 2004).

우리나라에는 이 3종(밀감, 금귤, 한라봉)의 감귤이 주로 생산 및 소비되고 있으며, 감귤류의 과피와 과실은 옛날부터 한방의 처방에 사용되고 있다. 또한 최근 밝혀진 연구 결과를 보면 감귤에 있는 펙틴 성분은 인체 내에서 유해물질의 제거 및 대장암 예방효과가 있고, 베타카로틴은 암세포 괴사 활성화와 심장병 치료에 효과가 있으며, naringin과 hesperidin 등의 플라보노이드 성분은 항세균, 항암, 간 손상에 대한 보호, 항산화, 콜레스테롤 저하 작용이 있는 것으로 밝혀졌다(정태숙 2003; Lee et al. 2003; Woo et al. 1996). 이와 같이 감귤류의 특수 기능 성분에 대한 연구 결과는 계속 보고 되고 있으나, 우리가 일반적으로 영양섭취 상태 평가 및 권장량 설정을 위해 사용하는 영양성분에 대한 자료는 미흡한 실정이다.

우리나라의 감귤은 당도가 높고 맛이 우수한 것으로 알려져 있으나 그동안 늘어나는 오렌지 수입량에 밀려 국내 소비 및 수출이 정체되어 왔으며, 감귤 생산농가의 수출인식 부족, 적극적인 시장개척의 미흡, 수출물류의 낙후, 수출 경쟁력의 미흡 등에 의해 감귤의 수출이 부진하였다(김경택 2001; 최정섭 등 1999; 김한용 등 1997, 1996). 특히 외국에 농산물을 수출하는 경우 공인된 기관에서의 영양성분 분석자료가 필요하나 그동안 오래된 외국 자료를 인용하거나 영양성분에 대한 자료 부족으로 감귤의 과학적 품질인증

을 받지 못함으로 인해 상대적 경쟁력에서 뒤떨어졌었다. 그러나 제주산 감귤의 생산 및 수출 확대를 위해 농촌진흥청과 농업인들이 감귤의 품질 개량을 위해 꾸준히 연구하고 있다(조현준 1998; 최정섭 등 1999; 한국농촌경제연구원 1999; Ko and Kang 1999).

따라서 본 연구에서는 이 3종의 감귤류를 제주도로부터 동시에 직접 구입하여 영양성분을 분석하고, 농업인 및 소비자들이 이들 식품의 영양성분을 비교할 수 있는 기초자료로 제공하고자 한다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 시험 재료

본 실험에 사용한 감귤 3종(밀감, 금귤, 한라봉)은 제주도 농가에서 구입한 것으로, 수세 후 껍질 및 씨는 버리고 과육만을 영양성분 분석을 위한 시료로 사용하였다.

### 2. 분석방법

본 연구에서는 일반 영양성분, 무기질 및 비타민을 분석하였고, 모든 영양성분의 분석은 AOAC 방법(2000)을 기초로 하였다.

**일반 영양성분** : 수분함량은 105℃의 건조기에서 수분 손실량을 계산하여 측정하였고, 단백질은 Micro-kjeldahl법, 지방은 Soxhlet 추출법, 섬유소(조섬유)는 Heneenberg-stohmann법을 개량한 방법, 회분은 건식회화법으로 측정하였다.

**에너지** : 표고버섯의 채취시기 및 부위별 에너지 함량은 Food and Agriculture Organization (FAO)/World Health Organization (WHO) energy conversion factor를 이용하여 분석하였다.

**무기질** : Ca, P, Fe, Na, K, Mg, Zn의 함량을 분석하였는데, 시료를 microwave 시료 전처리기 (Mile-stone, MLS1200, USA)로 습식분해한 후 사용하였다. P은 ammonium vanadate 발색법에 따라 분광광도계(Shimazu, Japan)를 가지고 470nm에서 측정하였고, 그 외의 무기질은 원자흡광광도계 (Hitachi Z6100, Japan)를 이용하여 분석하였다.

**비타민** : Vitamin A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, niacin의 함량

Table 1. Proximate composition of Citrus

Proximate nutrients	Citrus fruit	Kumquat	Hallabong
Moisture	87.8±0.1 <sup>1)a</sup>	77.1±0.1 <sup>b</sup>	85.4±0.6 <sup>ab</sup>
Protein	0.99±0.04 <sup>b</sup>	1.03±0.03 <sup>b</sup>	1.20±0.03 <sup>a</sup>
Fat	0.14±0.01 <sup>a</sup>	0.05±0.01 <sup>b</sup>	0.05±0.01 <sup>b</sup>
Fiber	0.74±0.11 <sup>NS</sup>	0.86±0.09	0.55±0.12
Ash	0.31±0.01 <sup>c</sup>	0.50±0.01 <sup>a</sup>	0.42±0.01 <sup>b</sup>
Carbohydrate	10.0±0.1 <sup>c</sup>	20.5±0.1 <sup>a</sup>	12.5±0.5 <sup>b</sup>

1) Values are mean±SE, NS : Not significant

a, b, c ; Means with different superscript on the same column are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test

을 분석하였는데, vitamin A는 비색법, vitamin B<sub>1</sub>는 thiochrom 형광법, vitamin B<sub>2</sub>는 lumiflavin 형광법, vitamin C는 2,4-DNP법, niacin은 König반응에 의한 비색법으로 측정하였다.

### 3. 통계처리

실험결과는 SPSS 10.0 프로그램을 이용하여 평균과 표준오차(mean±SE)로 제시하였고, 각 처리별 유의성은 ANOVA test 후 Duncan's multiple range test로 p<0.05 수준에서 검증하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 일반 영양성분 및 에너지 함량

감귤류 3종의 일반 영양성분 함량을 Table 1에 제시하였다. 감귤류의 수분 함량은 77.1~87.8 %

로 밀감, 한라봉, 금귤의 순으로 높게 나타났으나 밀감과 한라봉의 수분 함량 사이에는 유의한 차이가 없었다. 단백질 함량은 감귤류에 0.99~1.20%가 있는 것으로 나타났고, 한라봉, 금귤, 밀감의 순으로 한라봉에서 다른 두 감귤류와 유의한 차이를 보였다. 지방 함량은 0.05~0.14%로 밀감에 유의한 수준으로 많았으며, 금귤과 한라봉 사이에는 유의한 차이를 보이지 않았다. 감귤류의 섬유소(조섬유) 함량은 0.55~0.86%이었으며 모든 감귤류 사이에 유의한 차이를 보이지는 않았으나, 금귤에서 많은 경향을 보였다. 감귤류의 회분 함량은 0.31~0.50% 수준으로 금귤에 유의하게 많은 것으로 나타났다. 그리고 탄수화물 함량은 10.0~20.5% 수준으로 감귤의 종류에 따라 유의한 차이를 보였으며, 금귤에 탄수화물 함량이 가장 많은 것으로 나타났다. 또한 감귤류의 에너

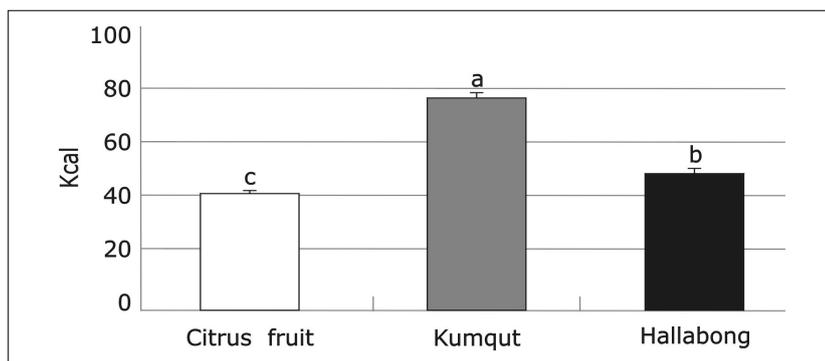


Figure 1. Comparison of the energy levels in Citrus

a, b, c ; Means with different alphabets on the same kinds of bars are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test

지 함량을 Figure 1에 제시하였는데, 밀감 40.5 Kcal, 금귤 77.6 Kcal, 한라봉 49.4 Kcal로, 감귤류의 에너지 함량은 많지 않으나 금귤, 한라봉, 밀감의 순으로 나타났다.

## 2. 무기질 함량

감귤의 Ca 함량은 밀감, 금귤 및 한라봉에서 각각 9.0, 29.1, 4.6 mg%으로 나타났고 유의한 수준에서 차이를 보였으며, 특히 금귤은 밀감이나 한라봉보다 3배 이상의 칼슘 함량을 보였다. P 함량은 17.8~23.1 mg%로 한라봉, 금귤, 밀감의 순으로 많게 나타났으며 금귤과 한라봉 사이에는 유의한 차이를 보이지 않았다. 한국 성인의 Fe 권장량은 남녀에서 12 mg/d와 16 mg/d로 알려져 있으며(한국영양학회 2000) 여성에서 결핍되기 쉬운 영양성분이다. 감귤류에 Fe 함량이 많지는 않아 100 g 중에 0.26~0.53 mg% 함유되어 있었고 한라봉, 밀감, 금귤의 순으로 많이 함유하고 있었으며 한라봉과 밀감이 금귤의 약 2배 정도 Fe을 갖고 있는 것으로 나타났다. 감귤의 Na 함량은 12.7~16.4 mg%로 금귤, 밀감, 한라봉의 순으로 많이 함유하고 있었으며 유의한 수준에서 차이를 보였다. 감귤의 K 함량은 119.6~137.8 mg%으로 금귤에서 많은 경향을 보였으나 세 종류 사이에 유의한 차이를 보이지는 않았다. Mg 함량은 7.6~14.2 mg%의 수준을 보였고 금귤, 밀감, 한라봉의 순으로 많이 함유하고 있었으며 세 중

류의 감귤 사이에 유의한 수준에서 차이를 보였다. 또한 감귤류의 Zn 함량은 0.09~0.16 mg% 수준으로 금귤에 가장 많이 함유되어 있었고, 밀감과는 유의한 수준에서 Zn 함량의 차이를 보였다.

따라서 금귤은 세 종류의 감귤류 중에 Ca, Na, Mg 및 Zn 함량이 가장 많았고, 한라봉은 본 실험에 사용한 감귤류 중에 P와 Fe 함량이 가장 많은 것으로 나타났다. 특히 Ca과 Fe은 우리나라에서 섭취량이 가장 부족한 무기질로(Korea national statistical office 2002), 감귤류 중에 그 함량이 많지는 않으나 여성들의 기호 및 섭취패턴을 고려할 때 좋은 무기질 공급원이 될 수 있을 것으로 생각된다. 또한 K과 Mg은 혈압 조절 효과가 있는 것으로 알려져 있는데(김희선 등 1997; 조재홍 1991; 최면 등 1996), 식생활의 서구화에 따라 이와 같은 무기질의 섭취 양상에 변화를 가져오고 있다. 그러므로 혈압 관리를 필요로 하는 사람들에게 감귤은 좋은 K과 Mg 공급식품이 될 것으로 보이며 고혈압 예방 및 조절에 도움이 될 것으로 기대된다.

## 3. 비타민 함량

감귤류의 비타민 A 함량은 금귤, 한라봉, 밀감에 각각 257.0, 164.8, 160.0 RE로, 유의한 수준에서 금귤에 그 함량이 높은 것으로 나타났다. 비타민 B<sub>1</sub> 함량은 0.07~0.10 mg%로 금귤에서 유의한 수준으로 많았고, 밀감과 한라봉 사이에는 유

Table 2. Mineral contents of Citrus

Nutrients	(mg%)		
	Citrus fruit	Kumquat	Hallabong
Calcium, Ca	9.0±0.2 <sup>1b</sup>	29.1±0.3 <sup>a</sup>	4.6±0.4 <sup>c</sup>
Phosphorus, P	17.8±0.5 <sup>b</sup>	21.8±0.01 <sup>a</sup>	23.1±0.7 <sup>a</sup>
Iron, Fe	0.48±0.02 <sup>a</sup>	0.26±0.03 <sup>b</sup>	0.53±0.08 <sup>a</sup>
Sodium, Na	14.7±0.4 <sup>b</sup>	16.4±0.6 <sup>a</sup>	12.7±0.2 <sup>c</sup>
Potassium, K	119.6±6.6 <sup>NS</sup>	137.8±12.2	120.7±7.0
Magnesium, Mg	11.5±0.9 <sup>b</sup>	14.2±0.5 <sup>a</sup>	7.6±0.4 <sup>c</sup>
Zinc, Zn	0.09±0.01 <sup>b</sup>	0.16±0.02 <sup>a</sup>	0.12±0.02 <sup>ab</sup>

1) Values are mean±SE, NS : Not significant

a, b, c ; Means with different superscript on the same column are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test

Table 3. Vitamin contents of Citrus

Nutrients	Citrus fruit	Kumquat	Hallabong
Vitamin A (RE)	160.0±8.8 <sup>1b</sup>	257.0±7.8 <sup>a</sup>	164.8±18.0 <sup>b</sup>
Vitamin B1 (mg%)	0.07±0.01 <sup>b</sup>	0.10±0.01 <sup>a</sup>	0.07±0.01 <sup>b</sup>
Vitamin B2 (mg%)	0.13±0.02 <sup>NS</sup>	0.13±0.01	0.13±0.01
Vitamin C (mg%)	47.5±0.1 <sup>NS</sup>	56.1±1.9	48.6±1.9
Niacin (mg%)	0.67±0.04 <sup>NS</sup>	0.75±0.05	0.69±0.02

1) Values are mean±SE, NS : Not significant

a, b ; Means with different superscript on the same column are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test

의한 차이를 보이지 않았다. 감귤류의 비타민 B<sub>2</sub> 함량은 0.13 mg%로 밀감, 금귤 및 한라봉 사이에 유의한 차이를 보이지 않았다. 비타민 C 함량은 47.5~56.1 mg%로 금귤에서 많은 경향을 보였으나 세 종류의 감귤 사이에 유의한 차이를 보이지는 않았다. 감귤류의 Niacin 함량은 밀감, 금귤 및 한라봉에서 각각 0.67, 0.75, 0.69 mg%로 나타나 금귤에서 그 함량이 많은 경향을 보였으나 세 종류의 감귤 사이에 유의한 차이를 보이지는 않았다.

이와 같이 감귤은 많은 양의 비타민 A와 C를 함유하고 있고, 특히 금귤은 유의한 수준에서 밀감이나 한라봉보다 비타민 A와 B<sub>1</sub> 함량이 많아 우리에게 좋은 비타민 A와 C의 급원이 될 수 있음이 밝혀졌다.

#### IV. 요약 및 결론

우리나라에서 많이 생산 및 소비되고 있는 감귤은 밀감, 금귤 및 한라봉으로, 감귤류의 과피와 과실은 옛날부터 한방의 처방에 사용되고 있다. 감귤은 인체 내에서 유해물질을 제거하고 심장병 치료, 항세균, 항암, 콜레스테롤 저하 작용이 있는 것으로 밝혀졌으며, 주로 감귤류의 특수 기능성분에 대한 연구가 계속되고 있다. 그러나, 우리의 일반적인 영양섭취 상태 평가 및 농산물의 수출시 요구되는 품질인증 자료로서의 영양성분에 대한 자료는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 우리나라 주요 감귤 품종(3종)을 제주도로 부터 동시에 구입하여 과육의 영양성분을 분석하였다. 그 결과 밀감은 수분과 지방 함량이 다른

감귤보다 많았고, 금귤은 Ca, Na, Mg, Zn, vitamin A, B<sub>1</sub> 과 C 함량이 다른 감귤류보다 많았으며, 한라봉은 다른 감귤류보다 단백질과 P 및 Fe 함량이 많은 것으로 나타났다. 그러나 섬유소, K, vitamin B<sub>2</sub>, C 및 niacin 함량은 모든 감귤류 사이에 유의한 차이를 보이지 않았다. 이와 같이 감귤류는 종류에 따라 영양성분에 차이가 있을 수 있으나 모두 K, vitamin A와 C의 좋은 급원임이 입증되었다. 따라서 감귤류의 영양성분에 대한 본 연구결과는 소비자에게 감귤류에 대한 영양정보를 제공하고 나아가서는 감귤류의 과학적 품질 인증의 수단으로 사용되어 농업인들의 수출증진에 기여할 수 있을 것으로 보인다.

#### 참고문헌

김경택(2001) 제주감귤 대미 수출활성화 방안. 제주 감귤의 생존전략과 비전. 제주대학교 농과대학 pp.19-33.  
 김한용 · 황재복 · 안현주 · 윤수현 · 좌재호 · 강성근 (1996) 국제 경쟁력 우위 감귤 품종 육성 : 감귤 우량 신품종 육성시험. 시험연구보고서 1995 과수. 저장이용편/농촌진흥청 원예연구소 pp. 972-977.  
 김한용(1998) 국제 경쟁력 우위 감귤품종 및 대목 육성 : 교잡에 의한 감귤 신품종 육성. 시험연구보고서 1997 과수. 저장이용편/농촌진흥청원예연구소 pp.437-440.  
 김희선 · 유춘희(1997) 칼슘보충이 여대생의 나트륨, 칼륨 및 혈압에 미치는 영향, 한국영양학회지 30(1), 32~39.  
 정태숙 · 이철호 · 오구택 · 이상구 · 최명숙 · 복성해 (2003) Citrus bioflavonoids와 이의 유도체 및 대사산물을 이용한 고지혈증 및 동맥경화의 예방 및 치료에 관한 연구. 2003년도 한국식품저장유

- 통학회 춘계총회 및 제22차 학술발표회: 식물자  
원으로부터 기능성 식품 소재의 개발 pp. 50-57.
- 조재홍(1991) 한국 일부 농촌 성인남녀의 일상식이  
중 마그네슘, 나트륨, 칼륨대사와 혈압과의 관계  
연구. 숙명여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 조현준(1998) 감귤이용 확대방안 연구 : 감귤 부산  
물 중 Flavonoid 배당체 이용 시험. 시험연구보  
고서 1997 과수. 저장이용편/농촌진흥청 원예연  
구소 pp.726-730.
- 최 먼 · 김중대 · 김성실(1996) 고혈압 환자 가족과  
정상인에 있어서 혈압과 Na, K 섭취간의 상관  
관계. 한국식품영양과학회지 25(6), 1045~1049.
- 최정섭 · 전창곤 · 임송수 · 김윤식(1999) 감귤 수출  
증대방안 연구. 연구결과요약집 1998/한국농촌  
경제연구원 pp.181-184.
- 한국농촌경제연구원(1999) 과실류에 대한 소비자 선  
호변화와 전망. 농업전망 1999.
- 한국영양학회(2000) 한국인영양권장량. 7<sup>th</sup> Revision.  
p. 490.
- AOAC(2000) Official methods of analysis. Association  
of Official Analytical Chemists. 17<sup>th</sup> ed. Arlington,  
Virginia.
- Ko SB, Kang JY(1999) An analysis of the fruits  
preference and the prospects of the fruits demand  
: With special reference to Korean- mandarine and  
Orange. Korean journal of food marketing economics  
16(1), 171-196.
- Lee SJ, Moon SH, Kim T, Kim JY, Seo JS, Kim DS,  
Kim JL, Kim YJ, Park YI (2003) Anticancer and  
antioxidant activities of coriolus versicolor culture  
extracts cultivated in the citrus extracts. Korean  
journal of microbiology and biotechnology 31(4),  
362-367.
- Woo GN, Jin E, Jong B(1996) Optimization of  
membrane separation process for the production of  
dietary fibers from tangerine peels. 한국식품과학  
회지 28(2), 378-383.
- <http://www.hallabong.net> 2004
- <http://www.jejuhallabong.com> 2004
- <http://www.dabong.co.kr> 2004

K C I