

## 생산지역별 온주밀감의 품질특성

고정삼 · 송상철\*

제주대학교 원예생명과학부, \*남제주군농업기술센터

### Quality Characteristics of Satuma Mandarin According to Harvest Areas in Cheju

Jeong-Sam Koh and Sang-Churl Song\*

Faculty of Horticultural and Life Science, Cheju National University,

\*Nam-Cheju Agricultural Developments and Technology Center

#### Abstract

Physicochemical properties of Satsuma mandarin(*Citrus unshiu* Marc. var. *miyagawa*) harvested in middle of November according to production areas of Cheju were investigated. Peel thickness of citrus fruits was ranged from 2.54mm to 3.13mm, and it was lower on fruits harvested in western areas than those of other areas in Cheju. Soluble solids were ranged from 10.1 to 12.0° Brix, and it was lower on fruits harvested in southern areas. Acid contents of citrus juice were ranged from 1.28% to 1.42%, it was higher on fruits harvested in eastern areas, specific gravity of citrus fruits was ranged between 0.86 and 0.88. Flesh ratio was ranged from 75.1% to 77.6%, it was lower on fruits harvested in southern areas. Soluble solids, acid content and specific gravity harvested in southern areas of below 100m and over 150m sea level altitude were 11.8 and 11.2, 1.43% and 1.40%, 0.87 and 0.9, respectively. Fruits quality harvested in southern areas was better, compared to other harvest areas of Cheju.

**Key word** : *Citrus unshiu*, physicochemical property, harvested area, Satsuma mandarin

#### 서론

제주지역의 감귤산업은 농산물 개방화에 따라 농가의 안정된 생산기반을 확립하기 위하여 고품질 감귤생산에 필요한 기술개발뿐만 아니라 감귤품질에 따른 규격화로 소비 안정을 유도하며, 신선도를 유지할 수 있는 저장방법의 개선, 감귤 가공처리의 확대, 유통체제의 개선 등이 필요한 것으로 종합되고 있다 (1). 현재 제주산 감귤의 품질평가는 선과장에서 크기와 착색도에 의한 간단한 관능적인 방법에 의해 이루어져 왔기 때문에 소비자의 구매선택과 기호도를

충족시키지 못함으로써 소비에 제한요소로 지적되고 있다. 따라서 품질 등급화를 위한 기초적인 연구가 선결되어야만 생산에서 유통까지 발전방향의 지표를 제시할 수 있을 것이다. 이에 관련하여 국내에서 수행된 연구결과는 아직까지 단편적인 내용(2-7)에 불과한 실정이다. 온주밀감의 주 생산지는 제주도를 비롯하여 일본, 중국에 국한되고 있어서 이에 관한 연구는 대부분 일본에서 이루어진 내용(8,9)을 모델로 하고 있다. 그러나 일본산과 원료특성이 다른 상태에서 이를 그대로 활용하는 일은 많은 문제를 제기할 수 있어서 국내에 적용할 수 있는 연구수행이 필요한 실정이다.

제주산 감귤의 경우 재배되고 있는 품종이 혼재되어 있을 뿐만 아니라 다른 과일에 비하여 껍보기에 그 구분이 분명하지 않으며, 품종 구분도 일반적으로

Corresponding author : Jeong-Sam Koh, Faculty of Horticultural and Life Science, Cheju National University, Cheju 690-756, Korea

수확시기에 따라 극조생, 조생, 보통은주 등으로 구분하는데 따른 소비자의 혼란을 주고 있다. 제주지역은 토양과 기상조건 등 농업환경의 차이에 따라 한라산을 중심으로 한 산남지역과 산북지역, 그리고 동부지역과 서부지역으로 구분되며, 지금까지는 경험적으로 감귤 주산지인 서귀포시를 중심으로 한 조생은 주밀감을 선호하는 소비자의 경향에 따라 품질이 차이가 있다고 인식되어 왔다. 본 연구에서는 생산지역별로 나누어 조생은주의 상품성과 관련이 많은 요인들을 분석하였으며, 품질평가에 기준이 될 수 있는 기초적인 자료를 제공함으로써 저장감귤의 선택과 유통체제 개선을 통한 소비 안정에 도움을 주기 위하여 이루어졌다.

### 재료 및 방법

#### 재료

제주지역에서 주로 재배하고 있는 대표적인 품종으로 조생은주계인 궁천조생(*Citrus unshiu* Marc. var. *miyagawa*)을 시료로 하였다. 분석시료의 수확은 관행 수확시기인 11월 15일을 기준으로 하였으며, 감귤이 재배되지 않는 추자면과 우도면을 제외한 제주지역을 행정단위인 인접하는 2개의 시, 읍 또는 면을 하나로 간주하여 전체를 6개 지역으로 크게 구분하였으며, 각 행정단위별로 3개소씩 대표적인 감귤원을 선정하였고 주산지인 서귀포시와 남원읍에서는 3개소를 추가하여 합계 39개소에서 감귤을 직접 수확하였다(Fig. 1). 감귤나무 수령은 10년 이상으로 하였으며, 육안으로 판단하여 비슷한 속도의 감귤로서 달려 있는 위치가 비슷한 감귤나무 중간 부위에서 중간 크기(직경 55~65mm)인 감귤을 선정하여 수확하였다.

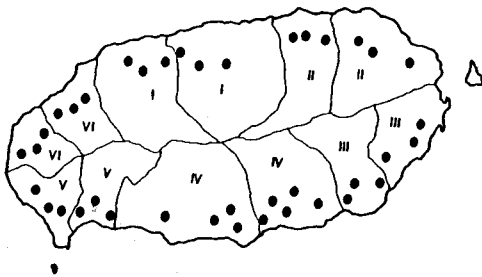


Fig. 1. Sampling sites and harvest area group in Cheju.

#### 성분분석

지역별로 수확한 감귤은 각 처리구당 10개씩을 취하여 비중, 과육율, 과피두께를 각각 측정하여 그의

평균값으로 나타내었다. 껍질을 벗긴 다음 각 시료의 과육 부분을 골고루 취하고 mixer기로 분쇄하여 나일론포로 착즙한 주스를 시료로 하였으며, 총산은 0.1N NaOH용액으로 적정하여 정량한 다음 구연산으로 환산하였다(10). 가용성고형물(°Brix)은 Abbe굴절계(Kyoto Electronic, model RA-510, Japan)에 의해 측정하였으며, 과즙의 pH는 pH meter(Orion model 310, USA)를 각각 측정하였다. 총산 함량과 당도와의 관계를 당산비(Brix/acid ratio)로 나타내었다.

### 결과 및 고찰

감귤재배가 서귀포시를 중심으로 한 산남지역에서부터 제주도 전지역으로 확대됨에 따라 Fig. 1에서 보는 바와 같이 분석시료의 채취장소를 행정구역별로 나누었다. 즉, 제주시를 중심으로 동쪽으로 회전하는 방향으로 I 지역은 애월읍에서 제주시, II는 조천읍에서 구좌읍, III은 성산읍에서 표선면, IV는 남원읍에서 서귀포시, V는 안덕면에서 대정읍, VI는 한경면에서 한림읍까지로 각각 구분하였다. 그리고 고도별로는 해발 100m 이하의 지역과 150m 이상의 지역으로 구분하였으며, 이들 지역에서 대표성이 있다고 판단되는 과수원을 선정하여 관행 수확시기에 직접 수확한 감귤을 분석시료로 하였다.

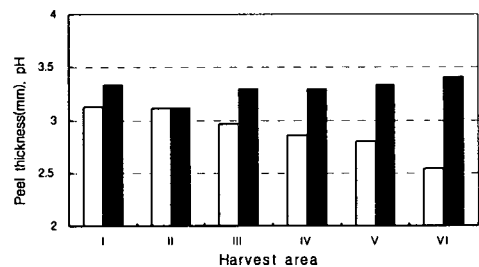


Fig. 2. Peel thickness of citrus fruits and pH of juice according to harvest areas in Cheju.

□ : peel thickness, ■ : pH. Harvest areas was grouped as follows.  
 I : Aeweol~Cheju, II : Chochun~Gujwa,  
 III : Sungsan~Pyosun, IV : Namwon~Seogwipo,  
 V : Anduk~Daejeong, VI : Hankyung~Hanrim.

#### 껍질두께와 pH

Fig. 2는 감귤의 껍질두께와 pH를 나타내었다. 제주지역에서 가장 많이 재배되고 있는 품종은 조생은주계인 궁천조생과 홍진조생으로서 궁천조생은 홍진조생에 비해 껍질이 약간 두꺼운 편이며, 소비자는 일반적으로 껍질이 얇은 감귤이 품질이 좋다고 인식

하고 있다. IV 지역은 남원읍에서 서귀포시에 이르는 산남지역으로 감귤 주산지이며, VI 지역은 한경면에서부터 한림읍까지로 다른 지역에 비해 감귤 성숙시기에 강수량이 적어 수분스트레스를 비교적 많이 받는 지역에 해당된다. 제주지역을 제주시를 기점으로 동쪽으로 회전한다고 할 때 꺾질두께는 2.54~3.13mm로서 거의 직선적으로 감소하는 경향을 나타내고 있었으며, 서부지역이 낮은 것을 알 수 있었다.

**가용성고형물과 당산비**

Fig. 3은 가용성고형물(°Brix)과 기호성에 영향을 주는 당산비를 나타내었다. 가용성고형물은 10.1~12.0으로 IV~VI 지역이 비슷하였다. I과 II 지역은 낮은 값을 나타내었으며, 이는 같은 수확시기에 지역별 감귤품질을 나타내는 경향을 보여준다고 할 수 있다. 당 함량은 수확시기가 늦어질수록 증가하고 산 함량이 감소하여 당산비가 증가하는 경향을 나타낸다(7,11). 또한, 수확 후 일정 기간 저장한 감귤은 산 함량의 감소로 당산비가 증가하게 되어(12), 수확시기가 다르거나 수확 후 출하시기에 따라 기호도에 미치는 결과가 달라질 수 있다. 특히 수확시기가 늦을수록 감귤품질이 좋아지나 일반적으로 산북지역, 동부지역, 서부지역에서는 산남지역에 비해 수확시기가 다소 빠르며 대부분 수확 후 바로 출하되고 있다는 점을 감안하여 감귤 착색이 거의 이루어지는 11월 중순을 기준하여 분석시료를 채취하였기 때문에 본 연구의 분석결과가 일반적인 인식 사이에 다소 차이가 생길 수도 있을 것으로 보인다. 1996년산을 기준으로 온주밀감의 출하비율이 11월에 18.0%이며, 12월에 27.2%를 차지하였다(13). 이는 대부분 IV 지역을 제외한 지역에서 생산된 감귤이라고 할 때 1월 이후에 출하되는 온주밀감의 경우 IV 지역에서 생산된 감귤이 품질면에서 다소 나아질 수 있을 것으로 예측된다.

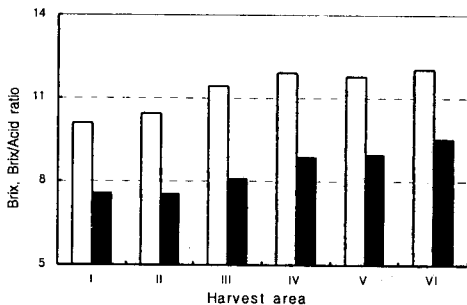


Fig. 3. Brix and Brix/acid ratio of juice according to harvest areas in Cheju. □ : Brix, ■ : Brix/acid ratio. Harvest areas refer to Fig. 1.

**산 함량과 과육율**

Fig. 4에서 보는 바와 같이 수확 직후 산 함량이 1.28%~1.42%였으며, 이에 따라 당산비는 7.6~9.5로서 기호도에 충족되는 12.0에 못미치는(8) 매우 낮은 수준을 나타냄을 알 수 있었다. 특히 III 지역에서 생산된 감귤은 산 함량이 가장 많았으며, I과 II지역은 가용성고형물이 낮아 상품성이 떨어지는 것을 알 수 있었다. 감귤의 충실도를 나타내는 비중은 0.86~0.88로서 지역별 큰 차이를 보이지 않았으나 IV지역이 다른 지역에 비해 다소 높았다. Fig. 5는 지역별 과육율을 나타내었다. 과육율은 75.1%~77.6%로서 V 지역과 VI 지역에서 약간 낮은 값을 나타내었다.

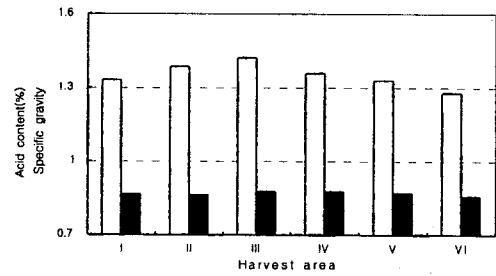


Fig. 4. Acid content and specific gravity according to harvest areas in Cheju. □ : Acid content, ■ : specific gravity. Harvest areas refer to Fig. 1.

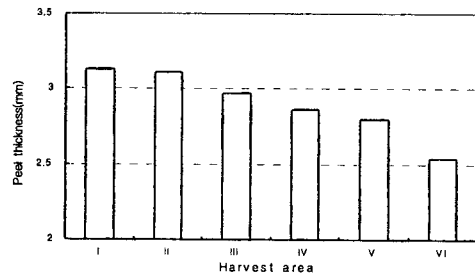


Fig. 5. Flesh ratio according to harvest areas in Cheju. Harvest areas refer to Fig. 1.

**생산지 고도에 따른 감귤품질**

현재 출하되는 감귤은 계통출하의 경우 지역별 단위농협을 중심으로 이루어지기 때문에 생산지역의 고도별로 구분되지 않고 있어서 이에 대한 영향을 분석한 결과는 Table 1에서 보는 바와 같다. 감귤 주산지인 IV 지역에서 해발 100m 이하와 150m 이상으로 구분하여 평균값을 나타낸 결과, 분석시료를 채취한 과수원에 따라 약간의 차이가 있었지만 가용성고형물과 산 함량이 각각 11.8과 11.2, 1.43%와 1.40%로서 차이가 있음을 알 수 있었다. 그리고 당산비를

비슷하여 껍질두께, 비중, 과육율이 모두 고도가 낮은 지역일수록 품질면에서 좋은 것을 알 수 있었다.

감귤의 성분과 품질은 품종(2,4,5), 생산지역(6), 수확시기(7), 생산시기의 기상조건, 과일의 크기(2,4), 나무에 달려 있는 위치 등에 따라 차이가 있기 때문에 이를 간단히 나타내기가 매우 어려운 실정이다. Fig. 2에서 Fig. 5까지의 결과는 과수원의 위치가 고도를 고려하지 않은 지역별 평균값을 기준하였기 때문에 지역별 품질의 차이를 규정하는 기준으로 판정하는 것은 어려울 것으로 보인다. 그리고 지역을 크게 분류하여 이에 따른 결과를 예측하는 일은 어렵고, 이를 세분하여 구체화시킬 필요가 있음을 알 수 있었다. 또한, 수확시기와 출하시기에 따른 영향을 검토하여 이를 종합하여 보완한다면 생산지역별 감귤품질의 예측이 가능할 것으로 보인다. 이에 따라 감귤재배 부적지의 판정, 저장감귤의 선택과 저장기간의 설정이나 감귤산업의 발전지표를 설정하기 위한 기초자료로서 활용에 유용할 것으로 판단된다.

Table 1. Physicochemical properties of citrus fruits according to sea level altitude in different sites of Seogwipo area.

Harvested Area	Soluble solids	acid content (%)	pH	Brix/Acid ratio	Flesh ratio (%)	Peel thickness (mm)	Specific gravity
Below 100m sea level	12.1	1.53	3.24	7.91	78.33	2.44	0.90
	11.0	1.31	3.38	8.40	78.96	2.24	0.89
	12.3	1.45	3.25	8.48	76.09	3.24	0.90
Average	11.8	1.43	3.29	8.26	77.79	2.64	0.90
Over 150m sea level	10.7	1.41	3.31	7.59	77.04	2.62	0.86
	10.8	1.37	3.31	7.88	78.86	2.53	0.88
	12.0	1.43	3.24	8.39	75.14	3.10	0.88
Average	11.2	1.40	3.29	7.95	77.01	2.75	0.87

## 요 약

제주지역에서 생산되는 대표적인 감귤품종인 궁천조생에 대한 품질에 관여하는 물리화학적인 특성을 생산지역별로 11월 중순에 채취하여 분석하였다. 껍질두께는 2.54~3.13mm로서 서부지역에서 수확한 온주밀감이 낮았고, 가용성고형물은 10.1~12.0 °Brix로서 동부지역에서 수확한 온주밀감이 낮은 값을 나타내었다. 산함량은 1.28%~1.42%으로서 동부지역에서 수확한 온주밀감에서 높았으며, 비중은 0.86~0.88로서 지역간 큰 차이를 나타내지 않았다. 과육율은 75.1%~77.6%로서 산남지역에서 수확한 온주밀감이 약간 낮은 값을 나타내었다. 산남지역에서의 고도별로는 가용성고형물,

산 함량과 비중이 해발 100m 이하와 150m 이상에서 각각 11.8과 11.2, 1.43%와 1.40%, 0.87과 0.90으로서 약간의 차이가 있음을 알 수 있었다. 감귤 주산지인 산남지역에서 수확한 온주밀감이 다른 지역보다는 품질이 약간 우수함을 알 수 있었다.

## 감사의 글

이 논문은 1998년 한국학술진흥재단의 학술연구비에 의해 이루어진 결과의 일부로서, 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

1. 고정삼, 강영주 (1994) 제주농업과 감귤가공산업, 광일문화사, p. 92.
2. 고정삼, 양영택 (1994) 제주산 온주밀감의 품질평가에 미치는 영향, 농산물저장유통학회지, 1(1), 9-14.
3. 고정삼, 고정은, 양상호, 안성용 (1994) 제주산 온주밀감의 특성과 관능평가, 한국농화학학회지, 37(3), 161-167.
4. 고정삼, 양영택, 송은영 (1995) 제주산 보통온주의 품질특성, 농산물저장유통학회지, 2(2), 251-257.
5. 고정삼, 김성학 (1995) 제주산 감귤류의 성분과 그 특성, 한국농화학학회지, 38(6), 541-545.
6. 고정삼, 양영택, 강순선 (1997) 선과장을 중심으로 한 주요 생산지역별 조생온주의 품질특성, 농산물저장유통학회지, 4(1), 53-59.
7. 송은영, 최영훈, 강경희, 고정삼 (1997) 제주산 감귤류의 품종 및 수확시기별 품질특성, 한국농화학학회지, 40(5), 416-421.
8. 日本農林水産技術會談事務局 (1983) 温州みかん果汁の風味成分の解明とねに基づく品質改善技術の確立, p.1.
9. 日本園藝農業協同組合連合會 (1985) 果樹農業の中長期振興指針 調査研究報告, p. 5.
10. 小原哲二郎 編 (1973) 食品分析ハンドブック, 建帛社, p. 17.
11. 고정삼, 양영택, 송상철, 강영주 (1997) 수확시기에 따른 조생온주밀감의 품질과 수상저장 효과, 농산물저장유통학회지, 4(2), 131-137.
12. 고정삼, 양영택, 송상철, 김성학, 김지용 (1997) 처리조건에 따른 조생온주밀감의 저온저장 특성, 한국농화학학회지, 40(2), 117-122.
13. 농협중앙회 제주지역본부 (1997) 감귤유통처리실태분석, p. 22.

(1998년 12월 8일 접수)