

선과장을 중심으로 한 주요 생산지역별 조생온주의 품질 특성

고정삼 · 양영택* · 감순선

제주대학교 농과대학 농화학과, 제주도농촌진흥원*

Quality Characteristics of Early Varieties of *Citrus Unshiu* Collected at Different Packing Houses as Cultivation Area in Cheju

Jeong-Sam Koh, Young-Taek Yang* and Soon-Seon Kang

Dept. of Agricultural Chemistry, Cheju National University

*Cheju RDA

Abstract

Physicochemical properties affecting on the quality of *Citrus unshiu* Marc. var. *miyagawa* and *C. unshiu* Marc. var. *okitsu* according to cultivation area in Cheju were investigated. Linear correlations ($r > 0.9$) were showed between fruit size and peel thickness. There were much difference between cultivation areas in soluble solids of *C. unshiu* Marc. var. *okitsu*. The difference were not so much in soluble solids and acid contents of citrus fruits produced at same area below 65mm of fruit diameter, but the quality of large size fruits were inferior. Brix/Acid ratio could not be index for quality evaluation, because of individual deviation. Soluble solid content of citrus fruits produced in south Cheju was higher than that produced in north Cheju. Acid content and Brix/Acid ratio of citrus fruits produced in south Cheju was lower than that produced in north Cheju. The quality of *C. unshiu* Marc. var. *miyagawa* had not so much difference between cultivation area, but the difference of quality were recognized significantly in *C. unshiu* Marc. var. *okitsu*.

Key words : *Cirtus unshiu*, physicochemical property, cultivation area

서 론

농업 생산을 중심으로 기상조건 등 농업 환경적인 요인을 감안하면 일반적으로 한라산을 기준으로 서귀포시를 중심으로 한 산남지역과 제주시를 중심으로 한 산북지역으로 제주지역은 구분된다. 그외 동부지역과 서부지역으로 구분하고 있으며, 이들 지역은 주로 채소류와 서류를 재배하고 있어서 감귤 생산량은 많지 않은 편이다. 감귤 생산은 서귀포시와 남원읍

을 주산지로서 하여 나머지 지역으로 점차 확산되면서 각각 생산량의 차이는 있지만 제주 전역에 분포되어 있다. 그러나 감귤 재배에 있어서 농업환경의 차이에 따라 감귤품질에도 차이가 있는 것으로 여겨지고 있으며, 이를 지역별로 크게 나누었을 때 주산지인 산남지역과 그 외 지역을 대표하는 산북지역으로 구분할 수 있을 것이다.

저자 등은 제주산 조생온주와 보통온주의 품질특성, 관능평가, 성분특성 등에 대하여 이미

발표한 바 있으며[1-4], 또한 제주지역에서 주로 생산되고 있는 조생온주 중에서 궁천조생과 홍진조생에 대한 품질특성을 검토한 바 있다[5]. 본 연구에서는 제주지역에서 생산되는 감귤품질이 생산지역에 따라 얼마나 차이가 있는지를 구명하는데 있으며, 이러한 차이가 품종이나 재배관리에서 오는 것인지를 밝힘으로써 품질에 따른 등급화에 미치는 주요 요인이 무엇인지를 종합적으로 검토하고 감귤 등급화를 위한 실용화 기술개발에 필요한 기초자료를 제공하는데 있다. 따라서 본 실험에서는 생산지역을 크게 나누어 조천읍을 포함하여 제주시를 중심으로 한 산북지역과 주산지인 남원읍을 포함한 서귀포시를 중심으로 하는 산남지역에 위치한 선과장에서 임의 채취한 감귤시료를 사용하여 품질에 관여하는 몇 가지 요인을 분석하여 이들 상호간의 관계를 검토하였다.

재료 및 방법

감귤 시료

제주지역에서 주로 재배하고 있는 조생온주계통 품종인 궁천조생(*Citrus unshiu* Marc. var. *miyagawa*)과 홍진조생(*C. unshiu* Marc. var. *okitsu*)을 분석시료로 하였다. 생산 지역별로 구분하여 산남지역으로서 주산지이며 재배적지에 해당하는 서귀포시의 강정동, 상호동, 토평동, 영천동, 그리고 남원읍 남원리, 의귀리, 신례리, 한남리에 소재하는 선과장과, 상대적으로 재배적지라고 할 수 없는 산북지역으로서는 조천읍 함덕리, 와흘리, 제주시 월평동 등에 위치한 선과장에서 관행수확시기인 11월 중순을 기준하여 크기별로 선별하는 선과기의 각각 라인별로 5개씩의 시료를 임의채취하고 이들의 특성을 측정된 다음 그 평균값으로 나타내었다.

감귤의 성분분석

감귤의 상품성에 미치는 요인인 과경, 과중, 과피의 두께, 감귤의 경도, 과육율, 당도, 산함량, pH 등을 측정하여 그 평균값으로 나타내었다. 감귤의 경도는 texture analyzer(model TA

-XT2, 영국)로 probe 3mm(No 17)을 사용하여 생과의 상이한 3부위를 측정된 다음 평균값으로 나타내었다. 감귤을 박피한 다음 과즙의 당도는 Abbe굴절계(Attago, 일본)에 의한 가용성고형물(Brix당도)로 나타내었고, 착즙하여 100mesh 체를 통과한 과즙의 산함량은 0.1N NaOH용액으로 적정하여 정량한 다음 구연산으로 환산하였다[6]. 그리고 총산함량과 가용성고형물의 비를 당산비(Brix/Acid ratio)로서 나타내었다.

결과 및 고찰

최근 농산물 수입자유화와 생활수준 향상에 영향을 받아 소비지에서 고품질 감귤수요가 증가함에 따라 생산농가에서는 품종갱신 등을 통하여 조생온주의 재배면적이 급격히 증가하고 있다. 이에 따라 제주지역에서 대표적으로 재배되고 있는 조생온주계인 궁천조생과 홍진조생에 대하여 품질에 영향을 주는 주요 요인을 각각 분석하였으며, 우선 이들의 상호관계를 생산지역에 따른 영향을 파악하기 위하여 한라산을 중심으로 한 산남지역과 산북지역으로 구분하여 검토하였다. 감귤품질에 영향을 주는 것은 품종, 생산지역, 토양, 시비조건, 생산시기, 수량 등 많은 요인이 관여하는 것으로 알려져 있어서[7], 제주산 감귤의 경우에는 어느 정도 영향을 주는지 알기 위해서는 주요 요인별로 구분하여 검토할 필요가 있을 것으로 판단되었다. 생산지역에 따른 감귤 품질에 미치는 영향을 파악하기 위해 이를 처음부터 각 생산지역별로 세분하여 나타내는 일이 쉽지 않기 때문이며, 우선 서귀포시와 남원읍 일부의 상대적인 재배적지로 알려져 있는 지역과 그렇지 않은 지역으로 크게 나누어 이들 사이의 특성을 검토한 다음 이를 좀더 생산지역별로 세분화하여 품질특성을 살펴보는 일이 실용화 기술 개발 측면에서 타당한 것으로 여겨졌기 때문이다.

각 선과장에서 시료를 수집하는 단계에서 궁천조생은 현재 비교적 재배면적이 넓고 출하량이 많아 홍진조생에 비하여 시료수는 상대적으

로 많았다. 궁천조생과 홍진조생의 감귤 크기에 따른 껍질의 두께는 Fig. 1과 Fig. 2에 나타내었다.

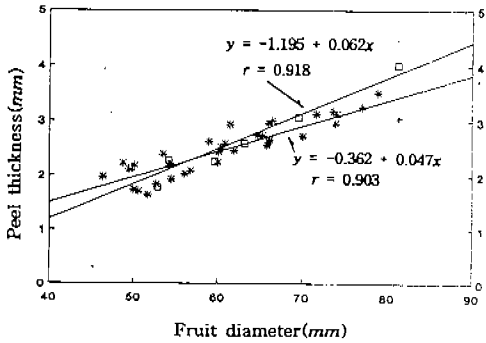


Fig. 1. Relation between fruit size and peel thickness of *Citrus unshiu* Marc. var. *miyagawa* according to cultivation area.
* - * South area in Cheju,
□ - □ North area in Cheju

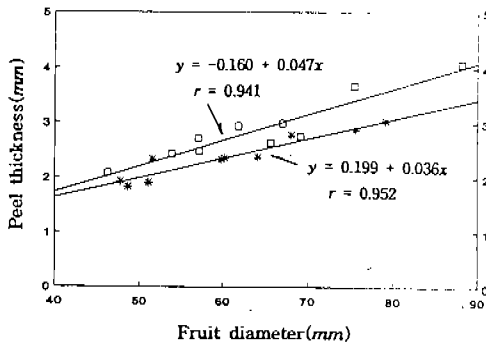


Fig. 2. Relation between fruit size and peel thickness of *Citrus unshiu* Marc. var. *okitsu* according to cultivation area.
* - * South area in Cheju,
□ - □ North area in Cheju

Fig. 1과 Fig. 2에서 보는 바와 같이 감귤의 크기에 따라 껍질의 두께는 모두 직선적으로 증가하였으며($r > 0.9$), 산남지역에 비하여 산북 지역의 감귤은 껍질이 더 두껍고 감귤의 크기에 따라 껍질 두께의 증가율도 홍진조생의 경우 약간 높았다. 궁천조생에 비하여 홍진조생

이 생산 지역간 뚜렷한 경향을 보인 것을 품종에 따른 생육 특성에서 오는 것으로 여겨졌으며, 이는 궁천조생의 재배역사가 비교적 오래인 재배환경에 적응이 잘된 것으로 판단되었다. 껍질의 두께는 가공산업에서 주요한 과육율과 직접적인 관계가 있을 뿐만 아니라 생과용 식미에도 영향을 미치는 것으로 여겨지고 있으며, 같은 품종을 재배하고 있는 점을 고려한다면 이들의 지역 간 차이는 기상조건과 관계가 있는 것으로 판단되었다.

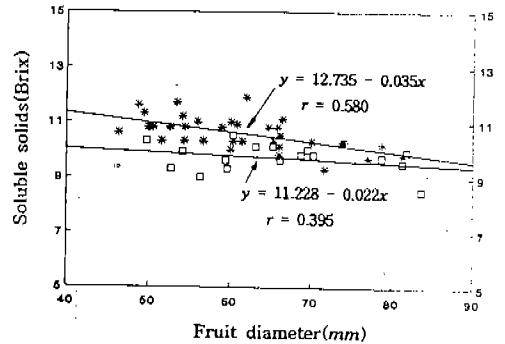


Fig. 3. Relation between fruit size and total soluble solids of *Citrus unshiu* Marc. var. *miyagawa* according to cultivation area.
* - * South area in Cheju,
□ - □ North area in Cheju

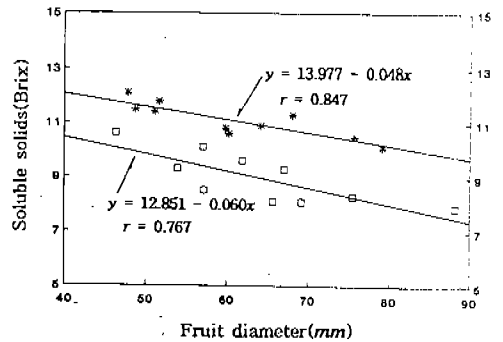


Fig. 4. Relation between fruit size and total soluble solids of *Citrus unshiu* Marc. var. *okitsu* according to cultivation area.
* - * South area in Cheju,
□ - □ North area in Cheju

Fig. 3과 Fig. 4에서 보는 바와 같이 지역별 품종에 따른 가용성고형물(Brix당도)은 크기에 따라 감소하는 경향을 보이고 있었으며, 궁천조생에 비하여 특히 홍진조생의 경우 당도는 생산지역에 따라 크게 차이가 있음을 알 수 있었다. 그리고 산북지역에서 생산된 조생은주는 크기에 따른 당도의 감소가 산남지역에 비하여 개체간의 차이가 심했으며, 상관계수(γ)가 각각 0.395와 0.767로서 상호간의 유의성을 일부 인정하기 어려운 점이 있었지만 산남지역에서 생산된 온주밀감은 상관계수(γ)가 각각 0.580과 0.847로서 이와 같은 관계를 뒷받침하고 있었다.

이와 같은 결과로부터 생산지역에 따라 감귤 품질의 차이가 있음을 알 수 있었으나 이는 기상조건과 같은 농업 환경요인에서 오는 감귤품질의 차이로 인식될 수는 있지만 재배관리에 따른 차이인지는 확실하지 않았다. 일반적으로 한라산을 중심으로 한 지역별 감귤품질의 차이는 대체적으로 산남지역에는 전업농이 많은 데 비하여, 산북지역은 겸업농이 많아 산남지역에 비하여 대부분 감귤농장 규모가 크고 이에 따라 상대적으로 재배관리가 다소 소홀한데 기인한다고도 여길 수 있으나, 이에 대한 연구결과가 발표된 바 없어 정확한 판단을 내리기는 어려운 실정이다. 그러나 일반적인 판단으로는 이와 같은 결과가 같은 품종이라고 할지라도 재배환경에 적응이 잘 된 나무에서 수확한 감귤 품질이 상대적으로 우수하였고, 재배지역의 기상조건 등 농업환경조건에 따라 품질의 차이가 발생하는 것으로 보여졌다.

따라서 단순히 생산기술만으로서 품질향상을 통하여 소비자가 요구하는 고품질 감귤생산을 이루려는 방안은 기상조건을 극복할 수 있는 품종개량 등 획기적인 계기가 없다면 해결하기 어려운 과제라고 여겨졌다. 특히 감귤의 품질이 현재 당도를 기준으로 논의되고 있어서 Fig. 4에서 보는 바와 같이 궁천조생에 비하여 홍진조생이 생산지역별로 품질차이가 큰 것으로 나타났다으며, 궁천조생이 장려품종으로 일찍 권장되어 제주지역 환경에 더 적응된 것으로 볼 수도 있을 것이다. 따라서 신규 과수원의 조성

또는 품종갱신을 위한 목적이라면 산북지역에서의 품종선택은 장기적이고 구체적인 시험사업을 통하여 신중을 기할 필요가 있을 것으로 보인다.

즉, 시설감귤 재배와 같이 재배 환경조건을 조절할 수 있는 경우 품종간 차이가 거의 없는 고품질 감귤생산이 가능할 것으로 여겨지나, 노지 재배와 같은 기상조건에 크게 영향을 받는 경우는 품종간 품질 차이가 크게 나타날 수 있을 것으로 보였다.

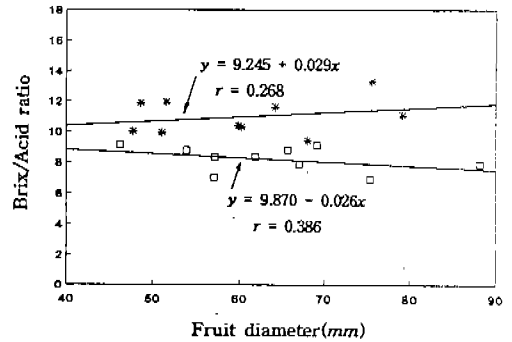


Fig. 5. Relation between fruit size and acid content of *Citrus unshiu* Marc. var. *miyagawa* according to cultivation area.

* - * South area in Cheju,
 □ - □ North area in Cheju

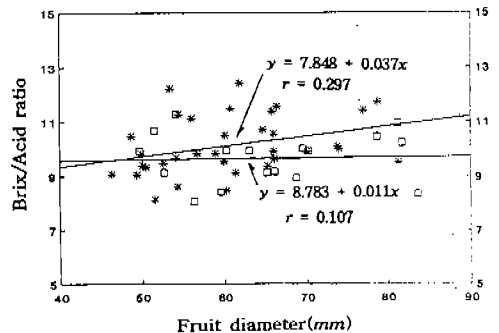


Fig. 6. Relation between fruit size and acid content of *Citrus unshiu* Marc. var. *okitus* according to cultivation area.

* - * South area in Cheju,
 □ - □ North area in Cheju

Fig. 5와 Fig. 6은 궁천조생과 홍진조생의 크기별 산함량의 변화를 나타내었다. 산함량은 감귤이 커질수록 약간 감소하는 경향을 보이고 있었으나 개체간의 차이가 크기 때문에 이에 대한 유의성이 크다고는 볼 수 없었다. 일반적으로 감귤크기가 65mm 이하인 감귤의 경우는 당도 및 산함량 등 성분농도가 큰 차이를 보이지 않았지만 그 이상의 크기에서는 성분 농도가 감소하여 전체적으로 품질이 저하되어 상품성이 떨어질 것으로 판단되었다. 생산지역에 따른 당도 및 산함량에 있어서 산남지역의 경우 산북지역에 비해 전체적으로 당도가 높고 산함량이 낮았으며, 이로 인하여 생과용으로서의 품질에 영향을 주고 있는 것으로 보여졌다.

따라서 감귤산업의 발전과 품질향상만을 기준한다면 산북지역에서의 알맞은 감귤품종의 육종이 이루어지거나, 또는 신규 감귤원의 조성을 억제하는 일과 생산량 조절을 위해 이들 지역에 다른 작목으로의 전환을 장기적으로 유도하는 일이 필요할 것으로 판단되었다. 특히 재배 부적지를 선정하는 경우에도 해발에 의한 기준보다는 각 지역별 기상, 토양 등 농업환경적인 조건을 종합적으로 검토하여 이를 기준하여 결정하는 일이 중요할 것으로 판단되었다.

일반적으로 당농도가 증가함에 따라 산함량도 함께 증가하는 것으로 보여지지만 본 연구에서의 분석결과는 이들 사이의 직접적인 유의성은 인정하기 어려웠다. 따라서 제주산 감귤의 경우 산함량이 많아 강한 신맛으로 인하여 생과용 소비에 영향을 준다고 한다면 고품질 감귤생산을 위해서는 당함량을 높여 신맛을 경감(masking)시키거나, 산함량을 낮출 수 있는 품종을 육종하거나, 수확 후 고온 처리로 산함량을 감소시키거나[9], 또는 상당한 수준의 재배기술이 개발되어야 할 것이다. 그러나 농업환경적인 요인이 제한요소로 작용하고 있는 것으로 여겨져 이를 해결하는 일은 쉽지 않을 것으로 여겨졌다. 따라서 현재의 감귤생산체제를 유지하면서 착색도를 기준으로 하는 관행 수확시기보다도 늦게 수확함으로써 당도를 약간 높이는 대신에 산함량을 줄여 품질을 높이는 방법도 고려할 필요가 있을 것이다[8].

감귤의 품종개량이나 재배기술로 품질을 향상시키는 일이 단기간내에 쉽지 않은 문제를 고려한다면 수확 후 호흡과 같은 감귤의 생리적인 작용을 이용하는 방법으로서 수확 후 일정기간을 최적 저장조건에서 저장한 다음 출하는 방법도 고려해 볼 수 있을 것이다. 그러

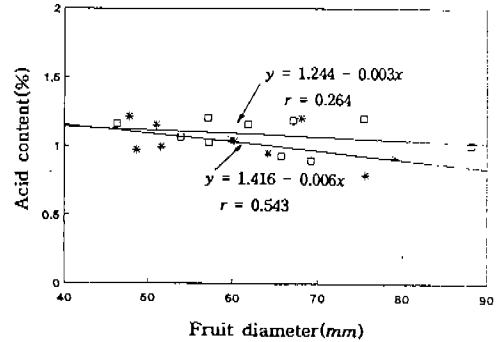


Fig. 7. Relation between fruit size and Brix/Acid ratio of *Citrus unshiu* Marc. var. *miyagawa* according to cultivation area.

* - * South area in Cheju,
□ - □ North area in Cheju

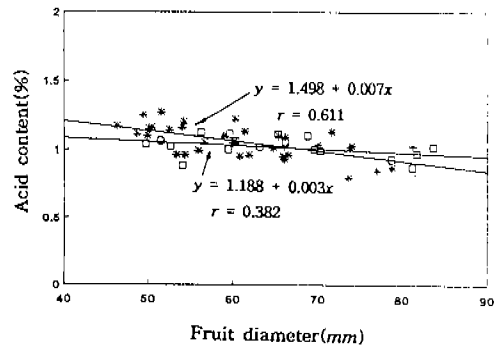


Fig. 8. Relation between fruit size and Brix/Acid ratio of *Citrus unshiu* Marc. var. *okitsu* according to cultivation area.

* - * South area in Cheju,
□ - □ North area in Cheju

나 수확한 다음 일정기간 동안 저장 후 출하는 경우 신선도가 떨어지는 결점 이외에도 저

장시설의 확충 등 부수적인 문제를 수반하기 때문에 검토가 필요한 문제로 판단된다. 따라서 품질에 의한 검사규정을 설정하고, 이에 따른 규격화가 전반적으로 이루어진다면 에틸렌 가스처리에 의한 후숙처리 등을 통하여 약간의 품질개선에 대한 효과는 있을 것으로 여겨진다. 그러나 여기에는 미숙과(未熟果)에 대한 무분별한 처리로 감귤의 이미지를 떨어뜨리는 결과를 초래할 수 있어서 생산자의 인식개선이 선행되지 않는 한 적용하기 어려운 문제점이 있을 것으로 여겨진다[10].

Fig. 7과 Fig. 8은 감귤크기에 따른 기호성에 영향을 미치는 당산비(Brix/Acid ratio)를 나타내었다. 두 품종 모두 개체간의 차이가 심하여 감귤크기와 당산비의 관계에는 각각 직접적인 유의성을 인정하기 어려웠으며, 일반적으로 감귤이 커질수록 산함량의 감소가 상대적으로 커짐에 따라 당산비가 약간 증가하는 경향을 나타내었다.

감귤의 성분함량은 생산년도의 기상조건 등 농업환경에 따라 차이가 있기 때문에[8] 우선 생산 지역간 상대적인 비교로서 나타낼 수 밖에 없었다. 그러나 제주 지역에서의 과수원 토양조건도 화산회토와 비화산회토 지역으로 구분될 뿐만 아니라 과수원의 위치가 고도별로 다양하게 분포되어 있어서 단순히 몇 개 지역에서 수집한 감귤시료로서 생식용 감귤의 품질을 규정하기는 어려운 실정이다. 이에 따라 생산 지역별로 좀 더 세분하여 감귤의 특성을 검토할 필요가 있을 것이다. 본 실험에서는 홍진조생의 경우 산북지역에서 생산된 온주밀감의 당산비가 10이하로 낮아 산남지역에 비하여 품질이 떨어짐을 알 수 있었다. 이는 지역간 당도의 차이보다는 산북지역에서의 기상조건으로 인하여 산함량이 많은 데 기인하는 것으로 기상조건을 극복할 수 있는 품질향상에 대한 생산 기술 개발을 비롯하여 여러 가지 노력이 필요할 것으로 여겨졌다.

그리고 지역별로는 산남지역의 감귤이 산북지역에 비하여 전반적으로 당도가 높고 산함량이 낮으며, 이에 따라 당산비가 높아 품질차이가 있는 것으로 보여졌다. 이는 지금까지 관습적으로

소비지에서 '조생온주'와 '서귀포 밀감'을 선호하는 소비자들의 일반적인 경향을 뒷받침한다고 볼 수 있었다. 이는 앞으로 등급화 과정에서의 과제로 여겨지며, 구체적인 품종, 생산지, 생산자, 품질등급 등을 명시할 수 있는 선별체제로 전환되지 않는 한 유통구조를 개선하기는 어려울 것으로 판단되었다. 따라서 당산비만으로서 감귤의 품질을 평가하는 일은 어려울 것으로 여겨지며, 현실적으로 당도를 기준으로 한 평가방법이 타당성이 있을 것으로 보여진다.

감사의 글

본 연구는 1996년도 한국과학재단 연구비(제주대학교 아열대원예산업연구센터, SH96M-14)의 지원에 이루어진 내용의 일부로서 깊은 감사를 드립니다.

요 약

제주지역에서 생산되는 대표적인 감귤품종인 궁천조생과 홍진조생에 대한 생산지역별 품질 특성을 검토하였다. 감귤크기에 따른 껍질의 두께는 직선적인 상관관계($r > 0.9$)를 가지고 있었으며, 당도의 경우 홍진조생은 지역간 매우 큰 차이를 보였다. 감귤크기가 65mm 이하인 감귤은 당도와 산함량이 같은 지역에서는 큰 차이를 보이지 않았으나, 대형과의 경우 다소 품질이 떨어졌다. 당산비는 개체간 차이가 심하여 품질평가에 기준이 될 수 없었다. 한라산을 중심으로 한 산남지역과 산북지역으로 구분할 때, 같은 시기에 수확한 감귤의 경우 두 품종 모두 산남지역에서 생산된 감귤이 당도가 높고 산함량이 낮아 생과용으로서 품질이 좋은 것으로 평가되었다. 산북지역에서 생산된 감귤은 산남지역에 비하여 크기가 커질수록 껍질이 두꺼워졌고, 당산비도 감소하였다. 궁천조생의 경우는 비교적 지역간 품질차이가 크지 않았으나, 특히 홍진조생의 경우 생산지역간 품질의 차이가 매우 심한 것으로 나타났다.

참고문헌

1. 고정삼, 양영택(1994) 제주산 온주밀감의 품질평가에 미치는 요인, 농산물저장유통학회지, 1(1), 9-14.
2. 고정삼, 고정은, 양상호, 안성웅(1994) 제주산 온주밀감의 특성과 관능평가, 한국농화학회지, 37(3), 161-167.
3. 고정삼, 양영택, 송은영(1995) 제주산 보통온주의 품질특성, 농산물저장유통학회지, 2(2), 131-138.
4. 고정삼, 김성학(1995) 제주산 감귤류의 성분과 그 특성, 한국농화학회지, 38(6), 541-545.
5. 고정삼(1994) 제주산 조생온주의 품종간 품질특성, 제주대학교 아열대농업연구, 11, 11-22.
6. 小原哲二郎 編(1993) 食品分析ハンドブック, 建帛社, pp. 17-256.
7. 農林省食品綜合研究所(1978) 食糧普及シリーズ, 第10號, 温州ミカンの貯蔵と輸送, pp. 67.
8. 고정삼(1997) 미발표자료
9. 洞野哲三, 藤田修二, 小宮博喜(1975) カンキツ果實の追熟處理に関する研究, 佐賀大學農學部彙報, 39, 35-43.
10. 고정삼, 강영주(1994) 제주농업과 감귤가공산업, 광일문화사, pp. 105.