

제주산 온주밀감의 품질평가에 미치는 요인

고 정 삼 · 양 영 택
제주대학교 농과대학 농화학과

Factors Affecting on Quality Evaluation of *Citrus unshiu* Produced in Cheju

Jeong-Sam Koh and Young-Tack Yang

Department of Agricultural Chemistry, Cheju National University

Abstract

Soluble solids(° Brix), acid content and edible part ratio of *Citrus unshiu* collected at sorting places in south Cheju area were more lowered, and peel thickness was more thickened with increasing fruit size. Compared to early variety of *Citrus unshiu*(*C. unshiu* Miyakawa Mar), peel thickness of medium variety of *Citrus unshiu*(*C. unshiu* Hayashi Mar) was more thickened, and edible part ratio was more lowered with increasing fruit size. Soluble solids of medium variety of *Citrus unshiu* were lowered, and acid contents were increased compared to early variety. Processing properties for pressing concentrated juice was good for early variety of *Citrus unshiu*, especially on fruit diameter of 50-65mm. Soluble solids, acid contents and juice ratio were decreased with increasing peel thickness. The quality properties for fresh fruit with peel thickness had a good correlation on early variety of *Citrus unshiu*, and these data are supposed to be applied to the quality evaluation of *Citrus unshiu* produced in Cheju.

Key words : *Citrus unshiu*, processing properties, peel thickness, brix/acid ratio

서 론

제주지역 농업에서 차지하는 비중이 가장 큰 감귤 산업은 년평균 생산량이 60만톤을 넘어서면서⁽¹⁾ 심각한 처리난을 겪고 있다. 제주산 온주밀감의 소비를 촉진시켜 농가의 안정된 생산기반을 확립하기 위해서는 고품질의 감귤 생산기술 개발을 꾸준히 추진하며, 실용적인 품질평가 방법을 확립하여 감귤품질에 따른 규격화로 소비자의 신뢰를 바탕으로 소비확대를 유도하며, 신선도를 유지할 수 있는 저장방법의 개선, 감귤가공처리의 확대, 유통구조의 개선 등이 필요한 것으로 종합되고 있다⁽²⁾. 이들 중에서도 개선효과가 큰 분야로서 감귤의 품질평가 방법의 확립을 기초로 규격화하는 문제가 선결되어야 할 것으로 판단된다. 감귤의 품질에 따른 규격화는 소비자의 신뢰를 높여 생과 소비층대는 물론 고품질 감귤생산을 위한 농가의

노력을 자극하여 장기적으로 국제경쟁력 강화에 이바지할 수 있을 것이다.

일반적인 과실의 품질평가는 크기, 형태, 색깔, 부패 또는 상처부위 등의 외관, 성숙도에 따른 과실 고유의 색깔, 물성, 향미와 저장수명 등에 의해 결정된다⁽³⁾. 지금까지 감귤의 품질평가는 선과장에서 크기와 착색도에 의한 간단한 관능적인 방법에 의해 이루어져 왔기 때문에 소비자의 구매선택과 기호도를 충족시키지 못함으로써 일본의 경우 과실류 중에서 감귤의 구매 선호도가 매우 높는데 비하여⁽⁴⁾ 국내산 감귤은 매우 떨어져 소비에 제한요소로 지적되고 있다. 따라서 신속하고 측정이 간단한 품질평가기준이 설정된다면 이에 따른 등급의 결정과 선별이 가능하게 되며, 이로 인하여 감귤의 유통구조가 개선되리라 예상된다.

이와 같은 연구의 필요성에도 불구하고 국내에서 수행된 연구결과는 부분적이고 단편적인 내용에 불과

하며⁽⁵⁻⁸⁾, 생산, 가공 및 유통분야에 반드시 필요로 하는 감귤품질평가는 국내에서 전혀 보고된 바 없다. 온주밀감의 주 생산지는 제주도를 비롯하여 일본, 중국에 국한되고 있어서 이에 관한 연구는 대부분 일본에서 이루어진 내용을 모델로 하고 있다. 일본에서는 온주밀감의 이용에 관한 많은 분야에서 심도있는 연구가 이루어졌으며⁽⁹⁻¹¹⁾, 이를 토대로 실용화하고 있다. 일본산과 원료특성이 다른 상태인데도 불구하고 일본의 연구결과를 그대로 활용하는 일은 매우 위험한 일이며, 국내에 적용할 수 있는 연구수행이 매우 시급한 실정이다.

따라서 본 연구는 조생온주와 보통온주의 품질에 관여하는 요인들을 분석하여 기준이 될 수 있는 기초적인 자료를 제공함으로써 유통구조 개선을 통한 소비촉진과 가공적성 구명을 통하여 가공산업에 도움을 주기 위하여 이루어졌다.

재료 및 방법

감귤시료

온주밀감의 주 생산지역인 한라산을 중심으로 한 산남지역인 서귀포시와 남제주군의 대표적인 산지에서 수확한 조생온주(*Citrus miyakawa unshiu* Marc.)와 보통온주(*C. hayashi unshiu* Marc.)를 서귀포시 토평동, 상호동, 강정동과 남원읍 남원리, 의귀리, 신례리에 각각 위치한 선과장에서 각 라인별로 표준시료 5개 이상을 채취하여 시료로 하였다.

감귤의 성분분석

감귤의 상품성에 미치는 요인인 과중, 횡경, 과중, 과피의 두께, 과실의 경도, 과육용, 당도, 산함량, pH 등을 측정하였다. 과피의 경도는 과실경도계(Kiya, 일본)로, 당도는 Abbe굴절계(Attago, 일본)에 의한 가용성 고형물(Brix 당도)로 측정하였다. 산함량은 시료 20ml를 삼각 후라스크에 취한 후 페놀프탈레인을 지시약으로 하여 0.1 N NaOH용액으로 적정하여 구연산으로 환산하였다⁽¹²⁾. 과중율은 쥬스기(대우, KEJ-600)를 이용하여 착즙하여 과중에 대한 비율로 표시하였다. 총산함량과 당도와의 관계인 당산비(Brix/acid ratio)에 따른 기호도를 평가하였다.

결과 및 고찰

감귤의 품질은 품종, 생산지역, 기상조건, 크기, 나무에 달려 있는 위치 등에 따라 차이가 있음에도 불구하고 이에 대한 분석자료가 미비된 실정이며, 외관 및 크기에 따른 선별로 상품화함으로써 소비자의 신뢰를 얻지 못하여 생과소비에 많은 제한을 주고 있다¹⁾. 특히 재배되고 있는 품종이 다양하고 외관상 구분이 분명하지 않는 점이 있으며, 품종구분도 조생온주, 보통온주, 만감류 등으로 구분하는데 따른 소비자의 혼란을 주고 있다. 식품의 고급화와 과실류 증산으로 인하여 감귤의 경우 '맛있는 감귤'을 찾고 있으나 현재의 등급화는 맛에 관여하는 성분의 예측치가 전혀 반영되고 있지 않고 있다. 이는 맛을 간단하고 정확히 측정하는 방법이 확립되어 있지 않기 때문이다.

본 실험에서는 시료채취에 있어서 개인적 오차를 줄이기 위하여 주 생산지역이며 품질이 우수하다는 한라산을 중심으로 한 산남지역의 대표적인 선과장에서 각 라인별로 임의채취하였으며, 재배면적이 많은 대표적인 품종으로서 조생온주계통의 궁천조생(宮川早生)과 보통온주계통의 임온주(林溫州)를 선택하여 이들간의 품질특성을 비교하였다.

선과장에서 수집한 조생온주와 보통온주의 과실직경에 따른 과중의 변화는 Fig. 1에서 보는 바와 같이 직선적인 상관관계를 나타내었으며, 보통온주는 조생온주에 비하여 과실의 커짐에 따라 중량증가가 컸다. 선과장에 입하되어 상품화할 수 있는 조생온주는 과실의 크기가 다양하였으나 보통온주는 대과 및 소과가 매우 적고 대부분 중간크기를 유지하였다.

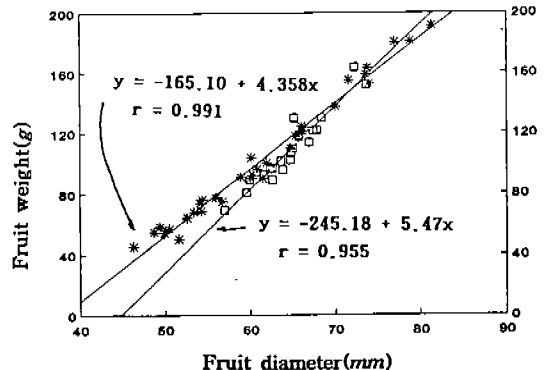


Figure 1. Fruit weight changes according to fruit diameter between early and medium variety of *Citrus unshiu*.
 - * - Early variety - □ - Medium variety

Fig. 2에서 보는 바와 같이 과실이 커짐에 따라 껍질의 두께증가는 조생은주와 보통은주가 모두 같은 비율로 일정하게 증가하였으며, 보통은주가 조생은주에 비하여 껍질이 두꺼워 생식용으로서 품질이 다소 저하됨을 알 수 있었다. 이에 따라 과육율은 상대적으로 감소함을 알 수 있었으며, 감소율은 보통은주가 심하였다(Fig. 3).

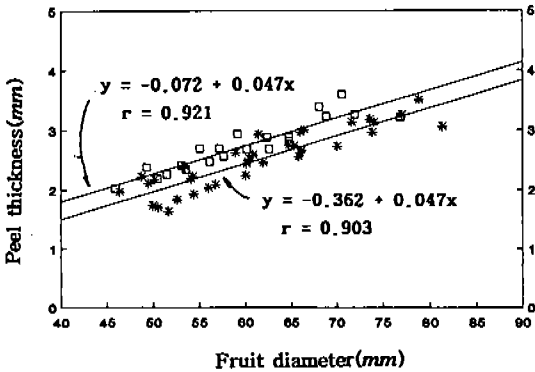


Figure 2. Peel thickness changes according to fruit diameter between early and medium variety of *Citrus unshiu*.
 - * - Early variety - □ - Medium variety

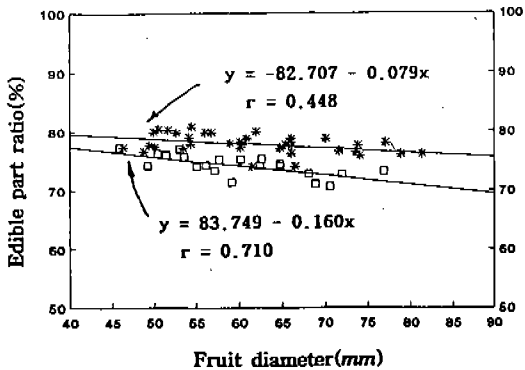


Figure 3. Edible part changes according to fruit diameter between early and medium variety of *Citrus unshiu*.
 - * - Early variety - □ - Medium variety

조생은주의 경우 직경이 50-60mm에서는 과육율이 거의 일정하게 80% 정도를 유지하였지만 그 이상에서는 감소하는 경향을 띄었다. 다른 과실과는 달리 감귤은 중간 크기가 품질이 좋은 것으로 평가되어 크기별 선과에 의하여 유통되고 있는 점을 감안할 때, 과실이 클수록 과피가 차지하는 비율이 커져서 선과장에서 이루어지고 있는 크기별 등급화가 과육율만을 고려할 때는 어느 정도 신뢰성을 부여하는 것으로 보여진다.

그러나 Fig. 4에서 보는 바와 같이 당도는 크기에 따라 약간 감소하는 경향을 보이고 있었으며, 조생은주의 경우 감귤직경이 65mm 이하인 S 또는 M size에서는 당도가 거의 일정하였으나 그 이상에서는 당도가 크게 감소함으로써 성분농도가 낮아짐을 알 수 있었다. 보통은주도 조생은주와 유사한 경향을 보였으나 조생은주에 비하여 당도가 낮았다.

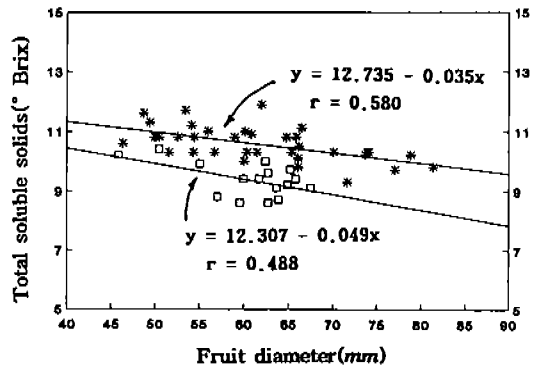


Figure 4. Total soluble solids(Brix) changes according to fruit diameter between early and medium variety of *Citrus unshiu*.
 - * - Early variety - □ - Medium variety

Fig. 5에서 보는 바와 같이 산함량의 감소도 조생은주와 보통은주가 같은 경향을 보이고 있지만 그의 변화량은 매우 적었다. 특히 보통은주의 경우는 개체에 따른 영향이 큰 것을 알 수 있었다. 따라서 보통은주는 조생은주에 비하여 껍질이 두껍고 산함량이 많아 저장용 감귤로서는 유용할지 모르나 수확시기에 있어서의 생과육으로는 조생은주에 비하여 품질이 떨어짐을 알 수 있었다.

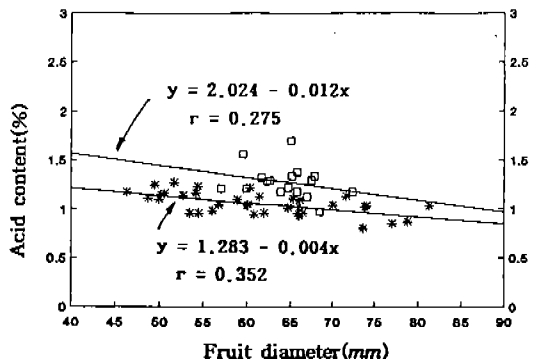


Figure 5. Acid content changes according to fruit diameter between early and medium variety of *Citrus unshiu*.
 - * - Early variety - □ - Medium variety

더욱이 기호도에 중요한 요인으로 알려진 당산비의 경우 조생은주와 보통은주가 뚜렷한 차이를 나타내었으며(Fig. 6), 과실이 커질수록 산함량의 감소에 따라 상대적으로 당산비가 약간 증가하는 경향을 보였다. 특히 조생은주에 있어서 시료 개체간의 차이가 심하여 크기에 따른 구분만으로는 감귤의 품질을 평가하기 어려움을 알 수 있었다.

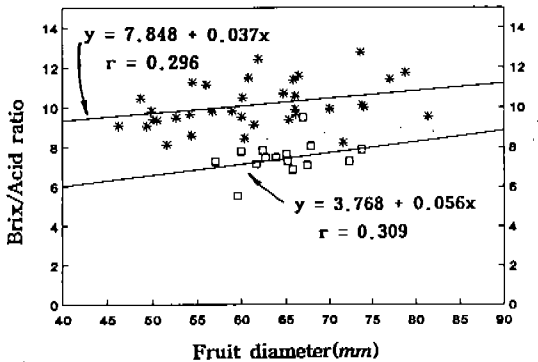


Figure 6. Brix/Acid ratio changes according to fruit diameter between early and medium variety of *Citrus unshiu*.
 - * - Early variety - □ - Medium variety

Fig. 7은 감귤의 크기에 따른 과즙율을 나타내었다. 과실이 클수록 과즙율은 감소하는 경향을 보이고 있으며, 이는 Fig. 3에서 보는 바와 같이 과육율이 감소하는 경향과도 연관이 있는 것으로 보인다. 조생은주는 보통은주에 비하여 과즙율은 크게 높았다. 작은 감귤의 경우는 과즙율은 높으나 착즙공장에서 박피가 어려운 결점이 있어서 가공회사에서 수매를 꺼리는

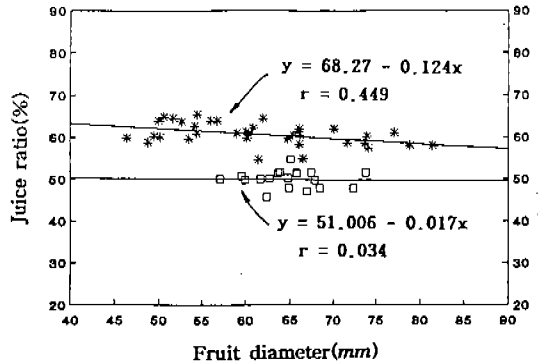


Figure 7. Juice ratio changes according to fruit diameter between early and medium variety of *Citrus unshiu*.
 - * - Early variety - □ - Medium variety

경향이 있으나 대형과일 경우는 과즙율이 감소하고 당도가 낮아짐에 따라 생산수율이 떨어지는데 기인하는 것으로 보인다.

농산물개방화에 따라 감귤가공공장의 경쟁력을 확보하기 위해서는 출하시기별로 생과용 가격과 연동시켜 가공용 감귤수매가격을 결정하는 현행체제를 벗어나 착즙율과 당도에 따른 가공용 감귤의 수매가를 결정하는 일이 타당할 것으로 판단된다. 가공적성에 의한 가공용 감귤가격 결정은 생산능가에 있어서는 고품질 감귤생산을 위한 기반조성을 유도할 수 있으며, 감귤가공회사에 있어서는 합리적인 경영을 통하여 경쟁력 확보에 도움을 줄 수 있을 것이다. 따라서 본 연구결과는 이러한 여건조성을 위한 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 여겨진다.

지금까지 주로 경험적 방법으로 외관에 의해 감귤의 상품성을 판단하여 왔으며, 여기에 크게 관여하는 요인으로서 착색정도과 껍질의 두께로 결정하는 경우가 많다. 관행수확시기 이후에는 100% 착색이 이루어져 색깔로도 소비자가 판단하기 쉽지 않는 점을 고려할 때 껍질의 두께에 대한 당도, 산함량, 과즙율의 관계를 측정된 결과는 각각 Fig. 8, Fig. 9 및 Fig. 10에서 보는 바와 같다. 껍질이 두꺼울수록 당도, 산함량 및 과즙율이 모두 감소하는 경향을 보이고 있어서 조생은주의 경우 감귤의 품질평가방법으로서 응용이 가능할 것으로 여겨졌다. 그러나 보통은주는 조생은주에 비하여 세 가지 요인이 전부 상관관계가 떨어졌으며, 당도의 경우 개체간의 차이가 심한 편이었다.

본 연구결과에서 제시된 내용을 기초로 하여 주요 품종별, 생산지역별, 수확시기별 등으로 구체화시킨다면 농산물 개방화에 적극적인 대응방안으로서 감귤의 유통구조 개선을 위한 기초적이고 필수적인 활용자료로 이용이 가능할 것으로 판단된다. 또한, 이는 출하되는 감귤에 대하여 품질에 따른 규격화를 이룰 수 있는 여건조성으로 소비자의 구매선택과 기호도를 충족시킬 수 있는 기틀을 마련할 수 있으며, 이로 인한 생과용 감귤소비를 확대할 수 있을 것으로 보인다. 그리고 가공용 감귤을 수매하는 과정에서 매년 논란이 되고 있는 감귤가격을 결정하는 이론적인 근거를 제시할 수 있을 것이다. 적정가격 형성에 따라 감귤가공회사의 이용보장으로 국제경쟁력 향상에 도움을 주며, 생산능가는 감귤처리에 대한 문제해결로 생산의욕을 증진시킬 수 있을 것이다. 따라서 생산능가에는 고품질 감귤생산의 필요성 제고로 생산기술 향상을 유

도할 수 있으며, 이로 인한 국제경쟁력 강화에 기여할 수 있을 것이다.

요 약

은주밀감의 주 생산지역인 제주도 산남지역의 선과장에서 수집한 시료를 분석한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다. 감귤이 크기가 커질수록 당도, 산 함량 등 성분농도가 낮아졌으며, 껍질이 두꺼워졌고 과육율도 감소하였다.

또한, 보통은주는 조생은주에 비하여 과실직경의 크기에 비례하여 중량증가가 더 컸으며, 껍질이 두껍고 과육율이 낮았다. 그리고 보통은주는 조생은주에 비하여 당도는 낮고 산함량은 많았으며, 이에 따라 당산비가 떨어져 상품성이 저하됨을 알 수 있었다. 착즙용으로 이용되는 가공용 감귤로서의 가공적성도 조생은주가 우수하였으며, 직경 50-65mm의 조생은주가 과육율이 높았다. 껍질두께에 따른 품질은 조생은주에서는 상관관계가 컸으며, 껍질이 두꺼워질수록 당도 및 산 함량이 감소하였고 과육율도 낮아져 품질평가의 기준으로 설정할 수 있을 것으로 보인다.

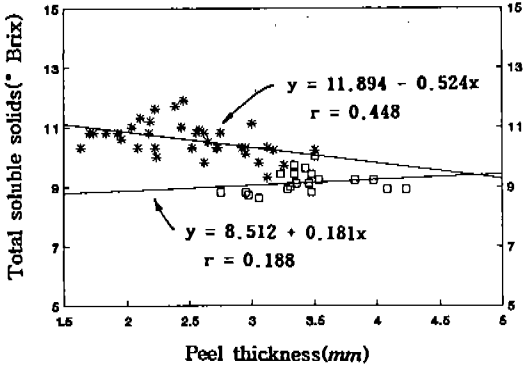


Figure 8. Relation between Brix and peel thickness between early and medium variety of *Citrus unshiu*.

- * - Early variety - □ - Medium variety

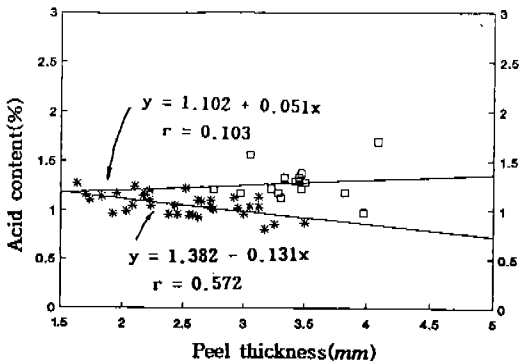


Figure 9. Relation between Acid content and peel thickness between early and medium variety of *Citrus unshiu*.

- * - Early variety - □ - Medium variety

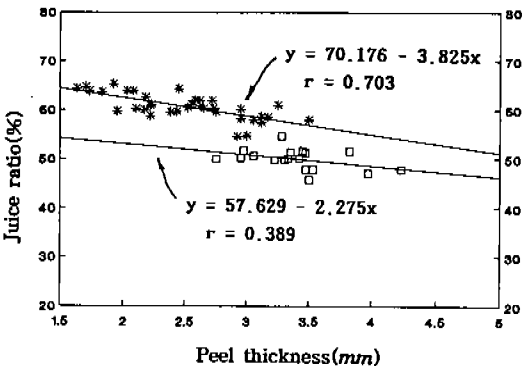


Figure 10. Relation between edible part ratio and peel thickness between early and medium variety of *Citrus unshiu*.

- * - Early variety - □ - Medium variety

감사의 글

이 논문은 1993년도 한국학술진흥재단의 자유공모 과제 연구비에 의한 연구결과의 일부로서 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

1. 고정삼, 강영주 (1992) 제주농업생산과 감귤가공 산업, Pp. 73, 제주도.
2. 고정삼 (1991) 감귤진흥 장기발전계획 연구보고서 (감귤가공분야), p.299, 제주도.
3. Shewfelt, R.L. (1990) Quality of fruits and vegetables, Food Technol., 44(6), 99.
4. 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, Pp. 233.
5. 고정삼, 고남권, 강순선 (1989) 한국농화학회지, 32(4), 416.
6. 고정삼, 김찬식, 고명수, 양영택 (1993) 한국식품 과학회지, 25(1), 33.
7. 고정삼 (1991) 농수산물 가공산업 육성을 위한 조

- 사연구보고서(농산분야), Pp. 63, 제주도.
8. 한해룡 (1993) 회갑기념논문집, Pp. 55-210, 264~272, 283~303.
 9. 日本農林水産技術會議事務局 (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
 10. 農林省食品綜合研究所 (1978) 食糧普及シリーズ, 第10號, 温州ミカンの貯藏と輸送, Pp. 1~103.
 11. 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. 5~482.
 12. 小原 哲二郎 編 (1973) 食品分析ハンドブック, 建帛社, Pp. 334.