

제주산 착즙용 감귤의 가공적성

고정삼 · 강순선 · 오현도

Juice Processing Characteristics of *Citrus unshiu* Produced in Cheju

Koh, Jeong-Sam · Kang, Soon-Sun · Oh, Hyen-Do

Summary

Juice processing characteristics of *Citrus unshiu* produced in Cheju were investigated. Fruit weight, peel thickness, fruit index and pH of early and medium type of *Citrus unshiu* were highered linearly with increasing fruit size. Soluble solids and juice ratio were high in middle size of fruit, and juice processing characteristics was low in small and large size of citrus fruits. Grading of citrus fruits would be also needed for juice processing industry.

I. 서 론

제주지역에서 생산되는 감귤은 주로 온주 밀감으로서 대부분 생과용으로 소비되고 있으나 최근 년평균 60만톤을 넘어서고 있으며¹⁾, 감귤원의 토양, 농업기상, 재배기술 등 농업환경적인 제한요인으로 인하여 상품성이 떨어진 감귤이 상당량 생길 수 밖에 없는 실정이다. 가뭄으로 인하여 감귤생산량이 감소하였던²⁾ 1994년을 제외하고는 지금까지 생산량의 10~20% 정도를 가공처리함으로써 품질이 떨어진 감귤의 처리는 물론 전체적으로 물량조절 기능이 이루어지므로써 감귤유통에 많은 역할을 담당하여 왔다. 그러나 WTO체제의 출범과 더불어 농

산물 개방화에 따라 감귤가공산업은 국제경쟁력이 떨어져 그 전망이 매우 불투명한 실정이며, 지역실정으로 볼 때는 어떤 방법이던 생산된 감귤을 원활히 처리해야 하는 어려운 문제를 안고 있다.

생과용으로 품질이 떨어지는 감귤은 가공처리를 통한 소비가 이루어지지 않는 한 전체적인 감귤가격 안정에 걸림돌이 될 것이다. 이에 따라 기존 가공원료로서 이용되고 있는 온주밀감을 포함하여 현재 생산량은 많지 않지만 잡감류에 대한 가공적성을 구명함으로써 잼^{2,4)}, 마말레이드, 차⁵⁾, 초(酢), 발효주^{6,9)} 등 다양한 가공제품의 개발과 실용화를 통하여 가공산업의 활성화를 유도할 필요가 있을 것이다. 또한, 가공적

성이 우수한 감귤품종의 식재를 권장함으로써 장기적으로는 재배부적지에 잡감류의 재배나 온주밀감 식재면적의 조정효과 등을 통하여 생과용 감귤의 물량조절 기능을 이룰 수 있을 것으로 판단된다.

따라서 본 실험은 우선 감귤가공의 주가 되고 있는 음료공업의 원료로서 온주밀감의 가공적성을 구명하기 위하여 물리측정 및 화학분석을 통하여 실용화 기술개발을 위한 기초적인 자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

재료 및 방법

감귤시료

제주지역에서 주로 재배하고 있는 품종인 조생온주 (*Citrus unshiu* Marc. var. *miyakawa*와 *C. unshiu* Marc. var. *okitsu*)와 보통온주 (*C. unshiu* Marc. var. *hayashi*와 *C. unshiu* Marc. var. *mukaiyama*)를 시료로 하였다. 산남지역으로서 주 생산지이며 재배적지에 해당하는 서귀포시와 남원읍 일대에 소재하는 선과장에서 각각 라인별로 시료를 임의채취하고 이들의 특성을 측정된 다음 평균값으로 나타내었다.

감귤의 성분분석

감귤가공에 있어서의 주요 요인인 과경, 과중, 과피의 두께, 착즙율, 당도, 산함량, pH 등을 측정하여 평균값으로 나타내었다. 과일의 경도는 texture analyzer(model TA-XT2, 영국)로 probe 3mm (No 17)을 사용하여 생과의 상이한 3부위를 측정된 다음 평균치로 나타내었다. 감귤을 박피한 다음 착

즙한 과즙의 당도는 Abbe굴절계 (Attago, 일본)에 의한 가용성 고형물 (Brix 당도)로, 그리고 100mesh 체를 통과한 과즙의 산함량은 0.1N NaOH용액으로 적정하여 정량한 다음 구연산으로 환산하였다. 과즙율은 주스기(대우, KEJ-600)를 이용하여 착즙한 다음 과중에 대한 비율로 표시하였으며, 총산함량과 당도의 비를 당산비 (Brix/Acid ratio)로 나타내었다. 그리고 과형지수 (fruit index)는 횡경을 종경으로 나눈값 (length/width)으로 나타내었다¹⁰⁻¹³⁾.

결과 및 고찰

산남지역인 서귀포시와 남원읍 일대의 선과장에서 수집한 조생온주의 과중에 따른 껍질두께, pH, 과형지수의 변화는 Fig. 1에서 보는 바와 같다. 과중이 커짐에 따라 pH는 유의적으로 ($r=0.701$) 약간 높아졌으며, 이는 감귤이 커짐에 따라 산함량이 감소함을 알 수 있었다. 그리고 껍질두께도 함께 유의적으로 ($r=0.844$) 증가하였다. 그러나 과형지수는 약간 증가하는 경향을 보였지만 상호간에 유의성은 인정할 수 없었다.

조생온주 또는 보통온주에 있어서 과중과 직경과는 밀접한 관계 ($r > 0.95$)가 있기 때문에¹¹⁻¹³⁾ 선과장에서 이루어지는 크기별 선과나 가공공장에서 전처리공정으로 이루어지는 선별작업에서의 크기별 선과를 본 실험에서는 무게를 기준하여 표시하였다. 이는 크기에 따른 과중의 변화가 직선적인 유의성을 가지고 있기 때문이다^{12, 13)}.

Fig. 2는 감귤가공공장에서 제품의 생산

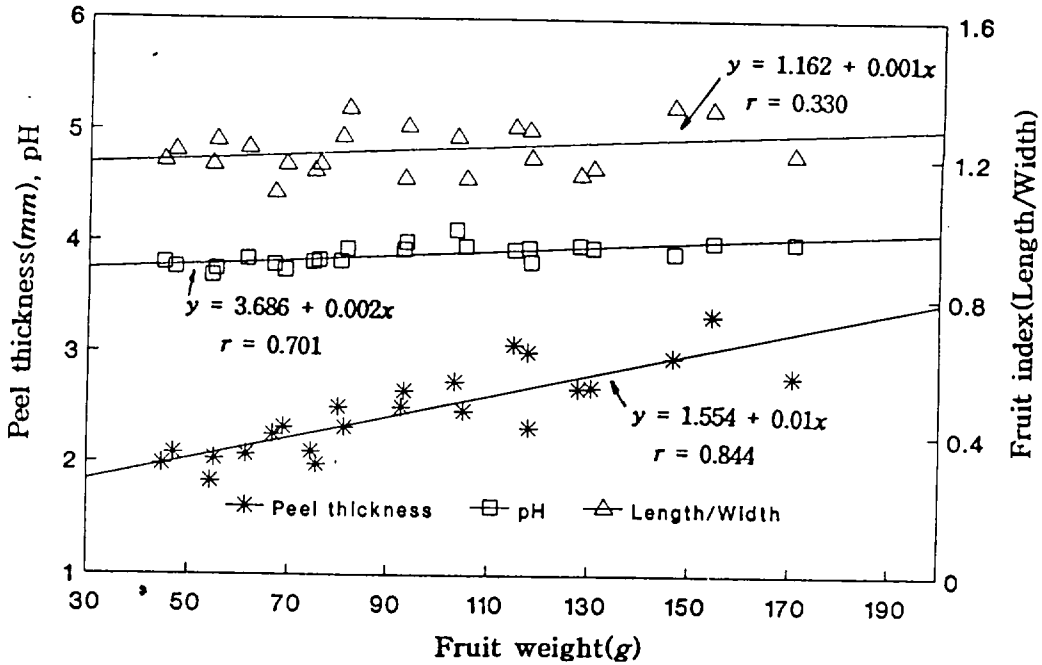


Fig. 1. Peel thickness, pH and fruit index changes according to fruit weight of early type of *Citrus unshiu*.

수율과 직접 관계가 있는 조생은주의 당도와 과즙율을 과중의 변화에 따라 나타내었다. 감귤착즙공장에서서는 수송 및 저장의 편의성을 위하여 착즙한 주스를 65° Brix로 농축하고 있으며, 가공원료의 당도와 과즙율은 수율에 직접적인 영향을 주기 때문에 원료구입시에 문제가 되기도 한다.

과즙율은 착즙방법에 따라 다소 차이가 있겠으나 본 실험에서는 가정용 주스기로 착즙한 결과 과즙율은 중간크기인 80~130g 정도인 감귤에 있어서 60% 정도를 유지하고 있었으나 소형과 또는 대형과에서는 약간 감소하였다. 그리고 과중이 증가할수록 가용성고형물은 약간 감소하였지만, 그 감소율은 매우 적었다. 특히 소형과의 경우는 과즙율이 중간 크기의 감귤에 비하여 떨어졌다. 현재 감귤가공공장에서서의 착즙공정은

감귤을 열처리한 다음 기계박피를 하고 있어서 소형과 및 대형과의 경우 박피효율이 떨어져 상대적으로 수작업에 많은 인력이 소요되기 때문에 수매를 기피하는 원인과 연관이 있는 것 같았다'.

일반적으로 지금까지 생산농가의 인식으로는 소형과, 대형과, 또는 외관상 결점과와 같은 상품성이 떨어진 감귤을 가공용이라고 여겨왔기 때문에 실제 가공공장에서는 품질이 떨어진 감귤만을 사용하여 가공처리함으로써 생산제품의 품질이 문제되어 왔다. 이에 따라 제주산 감귤주스는 대부분 저급주스 제조용으로 활용되어 왔으며, 원료의 품질과 상태에 관계없이 동일한 가격으로 가공용 감귤을 수매해왔던 점도 가공제품을 제조하는 입장에서는 개선되어야 할 문제라고 볼 수 있다. 따라서 국내 감귤가

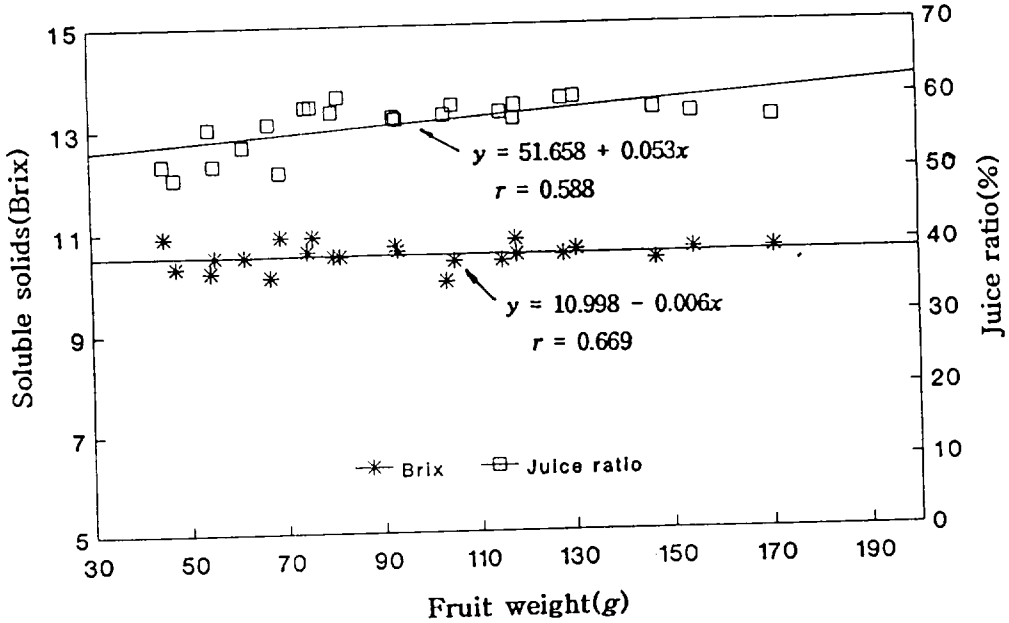


Fig. 2. Soluble solids and juice ratio changes according to fruit weight of early type of *Citrus unshiu*.

공산업이 국제경쟁력을 갖추기 위해서는 가공용 원료감귤의 가격결정에 있어서 상품용 생과와 구분하여 점진적으로 가격조정하는 외에도 품질 및 제품의 생산수율 등 가공적성을 고려한 품질에 따른 가격차등화 방안도 검토되어야 할 것이다. 즉, 생과용과는 달리 외관평가보다는 감귤성분의 충실도에 따라 가격결정이 필요한 것으로 보이며, 감귤의 품종, 생산지역, 재배관리, 수확시기, 감귤의 크기, 껍질의 두께 등에 따라 등급화시키는 방안도 검토할 필요가 있을 것으로 여겨진다. 특히 과즙생산의 경우는 당도 및 산함량이 중요한 요인으로 작용하기 때문에 감귤의 크기와 당도계에 의한 당함량의 간이측정으로 등급화하는 방안을 검토할 필요가 있을 것이다. 또한, 제주산 감귤주스가 국제경쟁력을 유지하기 위해서는 품질이 좋은 감귤을 원료로 single strength

juice생산이 이루어져야 하기 때문에 생산측면에서 품질향상을 위한 노력이 필요한 것으로 여겨진다.

선과장에서 수집한 보통은주의 과중에 따른 껍질두께, pH, 과형지수의 변화는 Fig. 3에서 보는 바와 같다. 1994년말을 기준으로 식재면적의 69.2%로 감귤생산의 대부분 조생은주이며¹⁵⁾ 앞으로 75%로 높이려는 계획을 가지고 있지만¹⁶⁾, 12월이후에 아직도 많은 양의 보통은주가 가공용으로 처리되고 있어서 이에 대한 특성을 검토하였다. 과중이 커짐에 따라 pH는 약간 높아져 산함량이 약간 감소함을 알 수 있었으며, 껍질두께는 유의적으로($r=0.904$) 증가하였다. 그리고 과형지수도 약간 증가하는 경향을 보여 감귤이 커짐에 따라 약간 넓적한 형태를 나타내고 있었다. 착즙전에 이루어지는 기계박피에서 과형지수는 박피기의 물간격을 조절

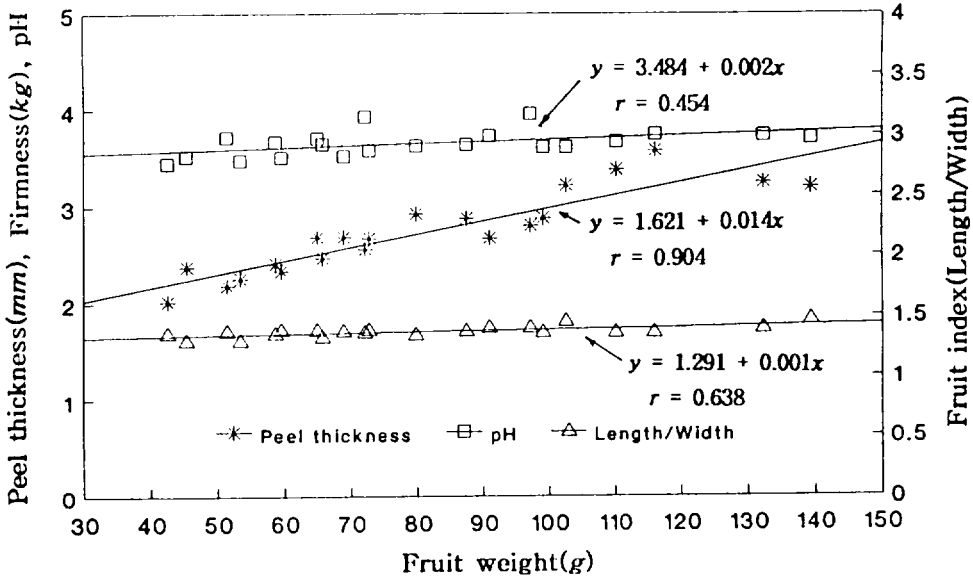


Fig. 3. Peel thickness, pH and fruit index changes according to fruit weight of medium type of *Citrus unshiu*.

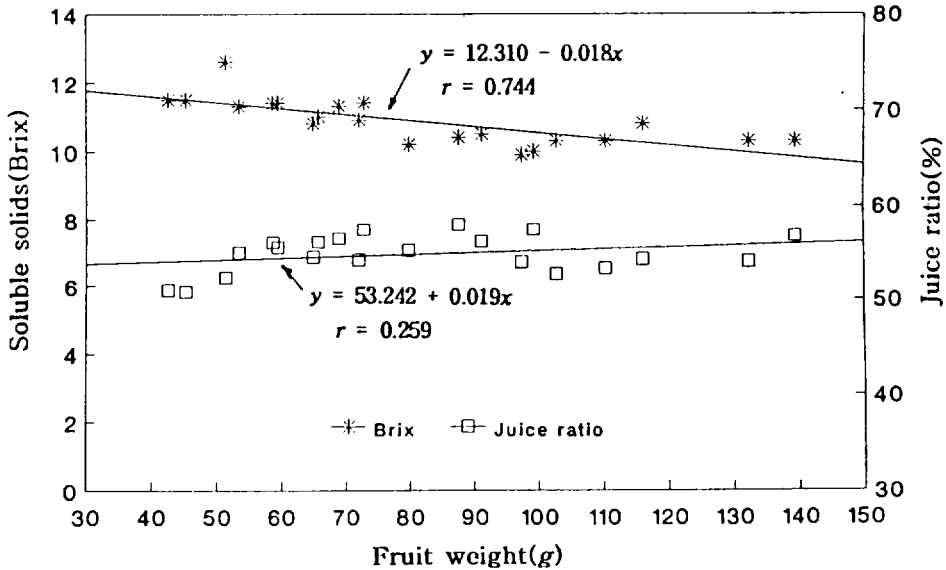


Fig. 4. Soluble solids and juice ratio changes according to fruit weight of medium type of *Citrus unshiu*.

해주는데 관여하기 때문에 서로 다른 형태의 가공용 감귤의 입하는 공장에서 선별작업을 필요로 하게되며, 작업의 번거로움을

초래하게 된다.

Fig. 4는 가공공장에서 생산수율과 직접 관계가 있는 보통은주의 당도와 과즙율을

과중의 변화에 따라 나타내었다. 개체간의 차이는 있었으나 감귤이 커짐에 따라 당도는 감소하였다. 보통은주는 조생은주에 비하여 상호간 유의성은 약간 떨어졌으나 중간크기의 감귤의 과즙율이 컸으며, 소형과는 과즙율이 떨어졌다.

Fig. 4에서 보는 바와 같이 조생은주에 비해서는 감귤이 커짐에 따라 당도감소가 심하여 제품의 생산성을 떨어뜨리고 있으며, 소형과의 경우는 과즙율이 낮아 현재 수매되고 있는 가공원료로서는 제품의 품질과 가격면에서 국제경쟁력을 높이는데 걸림돌이 되고 있다. 따라서 감귤산업은 고품질 감귤생산을 위한 생산농가의 인식과 노력뿐만 아니라 가공용 원료의 경우 과감한 가격조정을 통하여 가공산업의 경쟁력 제고를

통한 존립도 필요하다고 여겨진다.

요 약

제주산 조생은주밀감과 보통은주의 크기별 과즙제조에 대한 가공적성을 검토하였다. 감귤이 커질수록 껍질이 두꺼워지고 과형지수가 커졌으며, pH가 약간 높아졌다. 중간크기의 감귤이 가용성고형물과 과즙율이 높았으며, 소형과 또는 대형과는 가공적성이 떨어졌다. 따라서 가공용 감귤의 경우도 생과용과 마찬가지로 내용성분에 의한 등급화로 가공공장의 경쟁력을 향상시킬 필요가 있을 것으로 여겨진다.

참 고 문 헌

1. 고정삼, 강영주. 1994. 제주농업과 감귤가공산업, p. 88. 광일문화사.
2. 고정삼, 고명수, 김찬식, 양영택. 1992. 금귤 젤 및 금귤-벌꿀절임의 제조와 품질특성. 제주대학교 아열대농업연구, 9, 177~184.
3. 고정삼, 김찬식, 고명수, 양영택. 1993. 금감 가공식품의 제조와 품질특성. 한국식품과학회지, 25(1), 33~38.
4. 고정삼, 고남권, 박용구, 김용철. 1995. 제주산 궁천조생의 특성과 젤리화 식품의 제조. 농산물저장유통학회지, 2(1), 139~146.
5. 고정삼, 양영택, 김용철. 1996. 제주산 감귤류차 제조와 그 특성. 농산물저장유통학회지, 3(1), 투고중.
6. Koh, J. S., Kang, S. B., T. A. Ko and S. S. Kang. 1986. Production of Pectic Enzymes and Its Properties for Citrus Wine Making. *Subtrop. Agric., Cheju Nat. Univ.*, 3, 57~64.
7. 김승화, 문덕영, 김두섭, 김용배, 고정삼. 1987. 감귤 발효주 제조에 관한 기

- 초연구, 농사시험연구논문집(원예편), 29(2), 13~20.
8. 고정삼, 고남권, 강순선. 1989. 제주도 산 감귤발효주의 양조특성. 한국농화학회지, 32(4), 79~84.
 9. 고정삼, 고남권, 강순선, 오현도. 1992. 감귤발효주 증류주의 숙성조건, 제주대학교 아열대농업연구, 9, 169~176.
 10. 小原哲二郎 編. 1973. 食品分析ハンドブック, p. 17~256. 建帛社.
 11. 고정삼, 양영택. 1994. 제주산 온주밀감의 품질에 미치는 요인. 한국농산물저장유통학회, 1(1), 9~14.
 12. 고정삼. 1994. 제주산 조생온주의 품종간 품질특성, 제주대학교 아열대농업연구, 11, 11~22.
 13. 고정삼, 양상호, 고정은, 안성용. 1994. 제주산 온주밀감의 특성과 관능평가. 한국농화학회지, 37(2), 161~167.
 14. 고정삼, 강영주. 1994. 제주농업과 감귤가공산업, p. 166, 광일문화사.
 15. 농협중앙회 제주지역본부. 1995. 감귤유통처리실태분석, p. 12~13.
 16. 제주도. 1994. 감귤수입개방대책 협의회 자료.