KOREAN J. POSTHARVEST SCI. TECHNOL.
5(4), 339~341(1998)

제주산 흥진조생 온주밀감의 유통중 선도에 관한 연구

김 민
대구대학교 자연자원대학 원예학과

A Study on the Post-harvest Physiology of *Citrus unshiu* Marc. Var. *okitsu*, During Transportation

Kim Min
Department of Horticulture, College of Natural Resource, Taegu University

Abstract

The changes of freshness from the several transportation methods and the effect of low temperature transportation for Satsuma Mandarin (*Citrus unshiu* Marc. Var. *okitsu*) fruit were investigated to get informations on keeping freshness and good taste. There were 6% lower in fresh weight, 1.91 mg lower in vitamin C and 20% higher in sugar acid rate for citrus fruit after room temperature (17℃) transportation than low temperature transportation (5℃), respectively. The loss of freshness and tasting was caused by the weight loss of citrus fruit because the sugar acid rate was increased in room temperature (from 16.11 to 21.75). Therefore, it is desirable for citrus fruit to transport in low temperature to keep high quality and freshness.

Key words : Satsuma mandarin, low temperature transportation

서 론

제주도의 감귤산업은 수년 전 까지는 경제 수종으로 각광을 받아 재배면적이 급증하여 제주도 농업생산의 65%를 차지하는 중요한 산업으로 자리 매김 해왔다. 그 결과 97년도 감귤 생산량은 우리나라 사과 생산량과 비슷한 69만톤(8)이나 되어 과잉생산에 의한 소비문제가 중요한 현안으로 대두되었다. 감귤의 소비방법으로는 내수 생과용, 수출용, 가공용 등을 들 수 있으나. 가공 및 수출은 농산물 수입개방과 그로 인한 경쟁력 저하로 극히 제한된 실정에 있다.(97년도 가공 13,785톤, 수출 3,413톤) 따라서 내수 생과용 소비에 주력해야하며 그를 위해 감귤 품질의 고급화가 급선무라고 하겠다. 제주도에서는 고품질 감귤생산 운동으로 품종갱신, 간벌, 적과, 품질선과, 상품화 등의 자구노력을 기울여 많은 성과를 거두었다. 품종갱신으로는 제주지역 기후특성에 유리한 조생온주가 보통온주, 잡감에 비해서 생산량의 90%를 차지하게 되었으며(9) 간벌은 94년부터 대대적으로 홍보하여 지금은 적정 밀식도에 접근했다. 수확후 취급으로는 증량, 형상선과 향균처리 등을 통한 고품질 생산에 주력하고 있다.

제주산 감귤 유통중 선도유지에 관한 연구도 병행해야 한다. 그러나 지금까지의 몇몇 유통에 관한 연구(3)는 있지만 대부분 유통구조에 관한 연구로 상업적 측면에서만 다루어 졌다. 제주도는 지리적 조건이 불리하여 생산된 대부분의 감귤을 유통거리가 먼 소비지로 수송해야 하는 불리한 실정에 있다.

유통기간을 단축하기 위한 수단으로 하우스감귤은 항공수송을 하고 있으며 4월에서 11월의 수확시기는 기온상승으로 인한 유통중 품온 상승이 선도유지에 불리한 환경을 초래해서 선도저하의 원인이 되기도

Corresponding author : Kim Min, Department of Horticulture, Taegu University Kyungsan, 712-714, Korea

한다. 본 연구는 고품질 생산의 세가지 조건인 품종, 저장, 유통 중 제주산 감귤의 유통 현황을 파악하고 그에 의한 개선방안을 연구하고자 하였다.

재료 및 방법

재료

제주산 하우스 감귤 홍진조생(*Citrus unshiu* Marc. var. *okitsu*)을 공시재료로 98년 10월 13일 수확한 과실을 익일 서귀포 소재 현익삼씨 선과장에서 5kg 42과 포장상태인 것을 무작위 선별 사용하였다.

유통 방법

선도를 측정하기위하여 공시재료를 저온유통 및 상온유통 구로 나누어서 유통전과 유통후 5일, 15일, 20일 3단계로 나누어서 당, 유기산, 중량감소, vitamin C를 분석했다. 저온유통 구는 ice box를 이용 하여 평균 5℃를 유지했으며 상온유통 구는 평균기온 17℃에서 일반 유통방법에 의했다. 유통경로는 다음과 같다.

수확-선과포장-집하(신효선과장)(제주공항)-항공수송-대구농산물집하장(영남청과)-실험실 도착후 17℃ 및 5℃에서 저장하면서 과실성분을 분석했다.

성분 분석

당, 유기산 분석은 감귤을 박피한후 착즙해서 착즙액을 원심분리 (UNION 32R, HANIL, 3,000rpm)한 후 상등액을 증류수로 4배 희석한후 0.45㎛ membrane filter로 여과하여 HPLC 분석시료로 하였다. 이때 사용한 분석조건은 다음과 같다(Table 1, 2).

Table 1. HPLC condions for analysis of Sugar

Item	Condition
Instrument	Waters(Model 600E)
Column	Sugar-PAK 1
Column temperature	90℃
Mobile phase	H_2O
Flow rate	0.5㎖/min
Injection volume	10㎕
Detector	Differential refractometer(Waters 410)

Table 2. HPLC condions for analysis of Organic acid

Item	Condition
Instrument	Waters(Model 600E)
Column	Sugar-PAK 1
Column temperature	65℃
Mobile phase	5mM-H_2SO_4
Flow rate	0.5㎖/min
Injection volume	20㎕
Detector	Differential refractometer(Waters 410)

결과 및 고찰

감귤과실의 선도유지에 중량감소가 당산비 및 과즙 등에 중요한 영향을 미친다. Fig. 1에서 중량감소률을 저온유통과 상온유통을 비교해서 나타내었다.

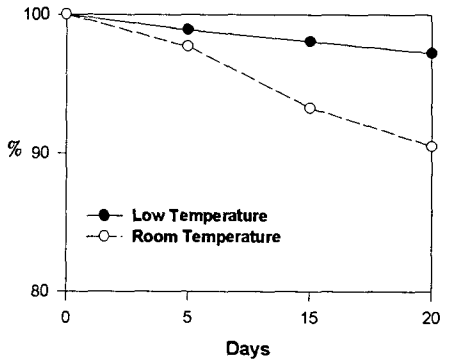

Fig 1. Changes in weight loss of Satsuma mandarin fruit after transportation at low temperature(5℃) and room temperature(17℃).

저온유통이 상온유통에 비해서 중량 감소율의 폭이 적으며 고온기의 하우스 감귤의 출하에서 저온유통의 효과가 더욱 더 크다고 하겠다.

Table 3. Comparison of Satsuma mandarin fruit quality between at low and room temperature transportation

Periods		Vitamin C (mg%)	Brix	Acid content(%)	Brix/Acid
Before Transportation		25.85	11.6	0.72	16.11
5 days	RT	21.04	10.4	0.52	20.00
	LT	23.76	11.6	0.71	16.33
15 days	RT	21.67	12.0	0.60	20.00
	LT	22.55	10.8	0.65	16.61
20 days	RT	20.49	12.4	0.57	21.75
	LT	22.00	10.8	0.63	17.42

RT : room temperature (17℃) LT : low temperature (5℃).

Table 3은 감귤과실의 맛과 기능성에 관계하는 당산비와 vitamin C의 변화를 상온유통과 저온유통에서 비교해 보았다. 가용성 고형물의 Brix는 유통후 저장일수의 경과에 따라서 상온에서는 증가, 저온에서는 감소를 하였다. 이는 중량감소로 인한 것으로 생각되어지며 가용성고형물의 증가로 인한 당산비에 불리하게 작용하여 감귤의 독특한 맛의 균형을 잃게 되는 대표적인 경우라고 볼 수 있다. 총 산, vitamin C, 당의 변화를 종합적으로 보면 상온유통에 비해서 저

온유통 5일째 즉 출하에서 소비까지의 기간인 5일 내의 선도는 유통전과 비교해서 차이가 없으므로 저온유통이 선도 유지에 유리하다고 볼 수 있다.

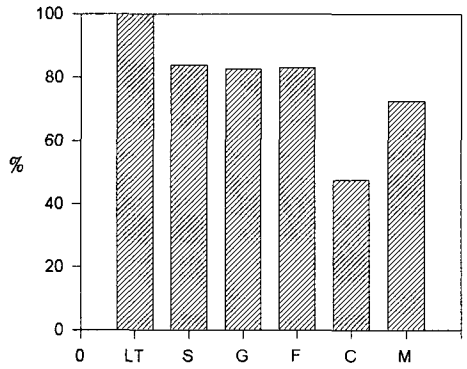

Fig 2. Comparison of sugar and acid composition rate of Satsuma mandarin fruit between low(5℃) and room temperature (17℃) after 5 days transportation.

Fig. 2는 저온유통 후 저온저장 5일 후의 과즙 성분을 100으로 하여 상온유통의 sucrose, glucose, fructose, citric acid, malic acid의 감소율을 나타내었다. 저온유통에 비해서 상온유통의 glucose와 malic acid의 감소는 유통중 호흡기질로 인하여 저온구 보다 상온구에서 감소 하였다. 생산에서 소비까지의 평균적 유통기간을 5일간으로 봤을 때 Fig. 2에서와 같이 식미의 기본인 각성분의 감소와 특히 citric acid의 현저한 감소는 저온유통의 필요성을 강조하는 것으로 사료된다. 유통중 부패률은 각구 2%미만으로 단기간 유통에는 문제되지 않았다.

요 약

제주산 감귤의 유통방법에 따른 선도 변화를 조사하고 저온유통의 효과를 검토하였다. 유통중 성분변화는 상온(17℃)유통이 저온(5℃)유통에 비해서 중량감소는 6% 증가, vitamin C는 1.91mg 감소, 당산비는 20% 증가함을 보였다. 상온유통에서 중량감소로 인하여 당산비가 높아져서 (16.11에서 21.75) 감귤의 맛과 선도가 감소 된다. 현행 감귤수송은 상온유통을 하고 있으나 고품질 감귤에는 부적합한 것으로 나타나며 고품질 소량생산 지향의 생산 체계에 저온유통 체계를 도입하는 것이 상품성 향상에 중요 할 것으로 사료된다.

감사의 글

이 논문은 1997년도 대구대학교 학술연구비 지원에 의한 논문임.

참고문헌

1. 고정삼, 김민 (1996) 제주산 만감류 청견의 저온저장. 농산물저장유통학회지, 3(1), 15-21
2. 고정삼, 양상호, 김성학 (1996) 제주산 홍진조생 온주밀감의 저온저장. 농산물저장유통학회지, 3(2), 105-111
3. 정신교, 이재호, 이현동, 최종욱, 고정삼 (1997) 조생온주 밀감의 단기 저장 및 유통중 품질변화 예측을 위한 연구. 농산물저장유통학회지, 4(2), 123-130
4. 고정삼, 양영택, 송상철, 김지용, 김완택 (1998) 수확년도에 따른 조생온주 밀감의 품질변화. 농산물저장유통학회지, 5(1), 1-6
5. 김민 (1996) 수출용사과 후지품종의 수송 중 과실내의 생화학적 변화에 관한 연구. 농산물저장유통학회지, 3(1), 77-82
6. 近藤悟, 大垣知昭, 金珉. (1983) 減壓貯藏法에 의한 減壓度가 果實品質에 미치는 影響. 日本園藝誌 52(2), 180~188.
7. Oogaki, C. Kim, Min (1985) Experiments on the Sea Transportation of Papaya Fruits. Japan, J. Trop. Agr. 29(2), 85-91
8. 농림부. (1997) 97과수실태조사
9. 제주도청 (1998) 97제주감귤 유통처리 정보지

(1998년 9월 15일 접수)