사과 수출에 관련된 문제점

大邱大學校 園藝學科 金 珉

사과 과실의 고품질화는 선도 유지가 중요함에도 불구하고 여기에 대한 인식 부족과 수확및 저장수송 중 취급 부주의로 선도가 떨어짐을 볼수 있다. 이러한 원인을 수확,저장,수송등의 과정으로 나누어 살펴 볼수 있다. 수확시 취급에서는 北川등 의 연구에서 수확 방법,선과중 과실 보호,수확후 처리, 품질의 규격화등이 다루어 졌고 저장 방법은 손태화, 梶浦,大垣등이 연구 한바 있으며, 수송중에는 저온, CA, 감압 방법이 Kim,Kidd,West등에 의해 연구되어 왔으나 수출 과정 에서 과실 환경변화 (진동,온 습도)조사와 이와같은 환경에서 과실 생리현상 및 물질변화에 대한 분석은 별로 없는 것 같다.

본 실험 조사의 목적은 수출과정중 진동,온 습도 변화등을 알고 여기에서 과실 선도를 저하시키는 수송환경과, 수송중 과실의 생리 및 물질 변화를 앎으로 수출 중 선도 유지에 필요한 장치 개발 및 기초 자료로 활용하고자 한다.

재료 및 방법 : 공시 시료는 경북 영천시 金賢植씨 과수원에서 재배된 후지과실을 수확,영선상사 (영천시 소재)의 저온 저장고 (-1 ℃)에 저장 된것을 사용했다.

수출전 처리로는 몇 몇 다른 포장 방법으로, 과실을 일본 포선사 재품의 C_2H_4 및 고농도 CO_2 흡착 PE 봉지 및 일본 히다치사 재품의 miracle wrap에 내포장해서 골판지 상자 (20kg x 44과) 에 넣은 區와, 無 내포장으로 골판지 상자 및 styrofoam Box에 넣어 처리했다.

처리 전 분석으로는 중량, 경도, 과피색, Brix, 당함량, 유기산함량, CO_2 , C_2H_4, 발생량을 분석조사 했으며 처리 후인 수입국 현지에서도 같은 방법으로 분석 조사했다.

수출 기초 조사의 일환으로 수송중 온 습도 변화 및 진동 상태와 수입국 현지 (대만,일본) 원예학과 4년생 20명을 대상으로 食味검사를 실시 수입국 현지인의 취향과 한국,미국,일본산 후지 과실 품질을 분석,비교 평가했다.

가. 분석 방법

과실 경도 : 日本 木屋社 제품 Universal UB 型 圓錐基部徑12㎜ 針 으로 과실적도 부위 3곳을 측정했다.

果皮 착색도 : 日本 農林水産省 果樹試驗場 作成의 Colour chart,Fuji用으로 측정 했으며 그 수치는 1-6등급으로 1은 미 착색과, 6은 완전 착색과로 등급이 높을 수록 착색이 양호함을 나타냈다.

과즙 성분 분석은 HPLC 로 상법 분석 했으며, 수송 중 外포장 內의 온 습도 및 진동 조사는 日本 吉田社 제품의 초 소형 측정기로 측정했다.

나. 처리 일시

수입국 현지 조사는 일본 91년 2월 11-12일, 대만 91년 3월 14일에 각각 실시했으며, 수출전 처리는 91년 2월9일과 3월5일에 실시 했다.

결과 및 고찰

후지과실 품질 평가를 식미 검사에서 보면 한국산 후지과실의 Sweet taste가 일본산 후지과실에 비해 높으나, 종합 평가에서는 그렇지 못하다. 이것은 사과맛의 기본 개념을 일본에서는 Sweet taste보다 freshness 및 firmness와 시각적인 측면을 선호하는 것같다 (Fig.2). 과실 성분 분석 비교에서도 같은 결과로, Brix 검사와 감미를 많이 느끼게하는 당류 중 Glucose 함량에서도 한국산 후지가 일본산 후지보다 높음을 보여준다(Table 1, Fig.5).

Fig.3,4에 의하면 한국 학생과 대만 학생의 취향은 거의같으나 fruit sap의 차이로 종합 평가에 영향을 미치는 것 같다. 이것을 과실 성분 분석에서 보면 당도 와 과실 경도는 미국산이 한국산 보다 높으며, 착색과 외관은 한국산이 미국산 보다 유리 함에도, 대만에서 종합 평가가 미국산이 높은것은 저장 중 의 저습으로 인한 감량과 선도 저하가 원인으로 분석 되어진다.(Table2,Fig3,4,6)

종합하면 한국산 후지과실이 일본산에 비해서 당 함량은 높으나 종합적인 평가에서 불리한 점은 선도와 외관이 미흡함을 보여주며, 미국산과의 비교에서도 저장및 수송 방법의 차이로 인한 선도 저하가 불리한 점 이라고할 수있다.

수송중 격심한 온도차가 선도유지에 불리한 환경조건으로 작용한다. 본실험에서의 styro foam Box 내의 온도 변화는 carton Box 에 비해 일정한 저온유지에 적합한 것으로 판단된다 (Fig. 1).

진동과 온 습도 조사에서는 3G 이하 정도의 진동이 3회로, 영천에서 부산부두사이와, 선적時, 또 대만에서 하역과 Container 보관소 도착까지 이며, 특히 영천과 부산 사이에서 진동과 온 습도 변화가 큰것 같다.

이로 인한 과실내 물질 변화를 보면 과실 경도와 당 함량에서 처리전과 처리후의 차이가 있었으며 (Table 3,Fig.7), 당류 중 호흡 기질인 Glucose 함량 변화가 처리 전에 비해 감소 율을 보였으며(Fig.7) 특히 무 처리구(골판지 상자 구) 에서 현저한 감소 율을 볼수있다. 여기에 비해서 온 습도 및 진동이 작은 Styro foam Box 구에서는 골판지 상자 구 보다 낮은 감소 율을 나타내며(Fig.7), 과실 경도에서도 같은 추이를 보여줌 으로 (Table 3) 일정한 온도 및 습도 유지가 가능한 Styro foam Box 포장이 선도 유지에 유리하고 본다.

내 포장 구에서도 무 포장구 보다 선도 유지에서 같은 추이로 유리 했다 (Table 3,Fig.7).

또 상품화에서도 골판지의 함수 율이 10%이하 이여야 하나, 대만 현지 도착후 조사에 의하면 20%이상 으로 수직 강도가 저하되어 상품성이 떨어짐을 볼 수 있다. 여기에 대한 대응책으로도 Styro foam Box 가 유리하다고 할 수 있으며, 과실의 상품화에 대한 비용절감을 위주로 하는것 보다 고품질화,고상품화로 하는것이 현지에서 조사한 바에 의하면 유리 하다고 본다.

이상을 종합하면 과실을 내 포장해서 Styro foam Box 에 넣어 수출하면 선도 유지에 유리 함과 상품성 향상에 도움이 된다고 할 수 있다.

상기 실험결과를 종합 고찰하면 고품질의 사과 생산과 이에 상응하는 선과, 저장, 포장방법과 유통구조, 개선이 국제 경쟁력 향상에 중요 부분 이라고 본다.

요 약

수입국 현지인의 사과 과실의 선호는 대만에서는 果汁을, 일본에서는 外觀과 鮮度 를 선호하는 경향을 나타냈으며.

수출 중 문제점으로는 수송 중 Container 의 진동과, 급격한 온도 변화로 結露 현상 과 이로 인한 過濕 상태 등이 주요한 원인으로, 과실의 선도 저하 (호흡량의 증가)와 부적합한 외포장 재료로 상품성이 떨어지는 것을 볼 수 있다.

이러한 문제점의 대응책 으로는 콘테이너 적재시 Plate 사용 으로 적재 시간을 단축해서 결로 현상을 방지 할수 있다. 외포장재로는 골판지상자 보다 Styro foam box 이용이 선도 유지 및 상품성 향상에 유리하고 본다.

Table 1. Comparison of Fuji fruit quality between Korea and Japan.

	Surface color	Fruit firmness	Brix	Weight (g)
Korea	3.10	6.10	14.1	259.0
Japan	4.08	6.38	12.7	262.4

Notes: 1. Surface colors were evaluated by using a "Standard chart" made at the Japan Fruit Research Sta. for Fuji color.

2. These results were tested in Japan.

Table 2. Comparison of Fuji fruit quality between Korea and America.

	Fruit firmness	Brix	Weight (g)	PH
Korea	6.13	13.3	238	5.28
America	6.38	16.7	300	5.65

Note : These results were tested in Taiwan.

Table 3. Comparison of Fuji fruit quality with different packing patterns before and after transportation.

	Surface color	Fruit firmness	Brix	Weight (g)	
* * \ *	3.50	6.18	13.33	*	* *
Carton box	3.67	6.13	13.33	227.4	227.5
Styro foam box	3.57	6.16	13.40	233.7	233.8
Co2, C2H4 Free bag+carton box	3.40	6.16	14.60	220.8	221.9
Wrap-packing + carton box	3.50	6.20	13.50	221.3	222.0

* : Before transportation * * : After transportation

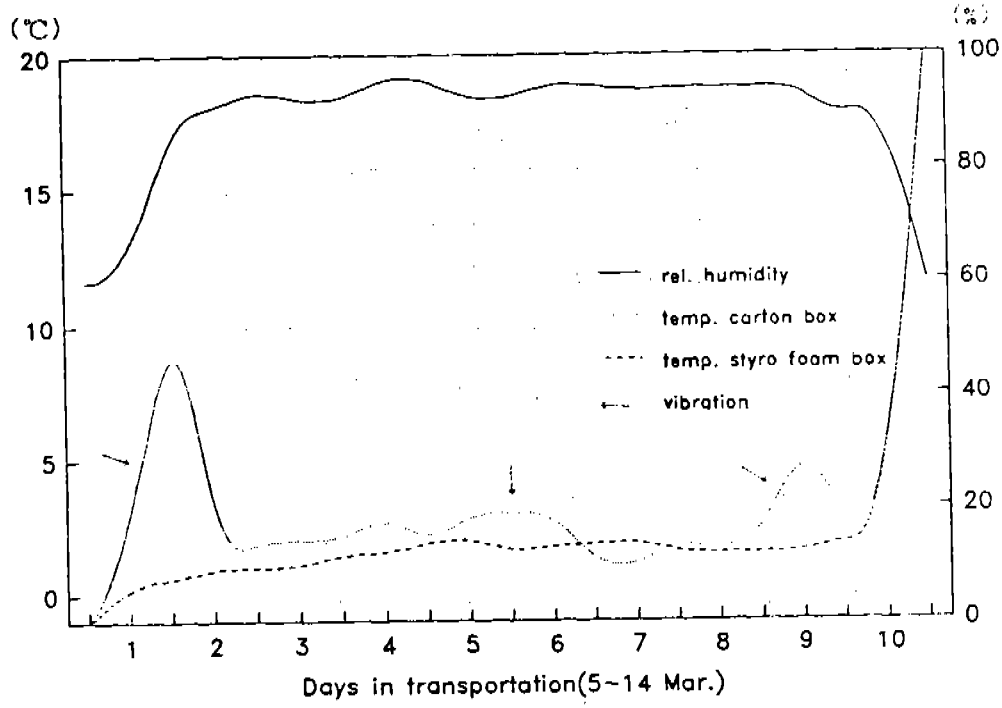

Fig.1. Temperature and relative humidity in the container of different packing types during storage and transportation.

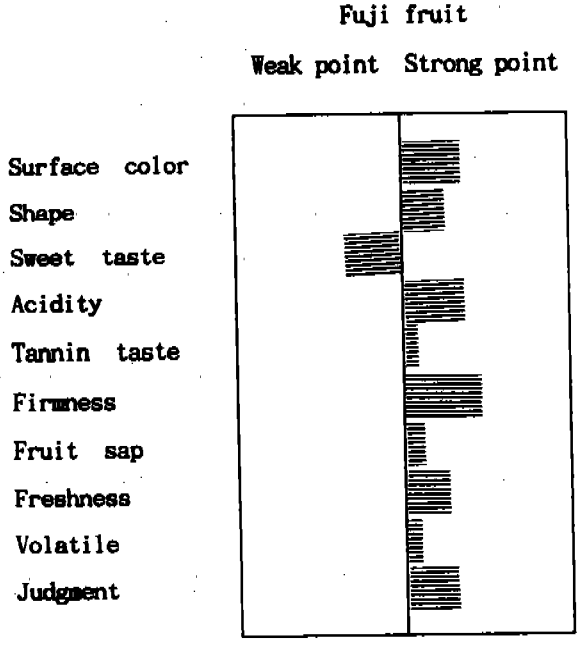

Fig.2. Comparison of Korean Fuji fruit with Japanese by panel test in Japan.

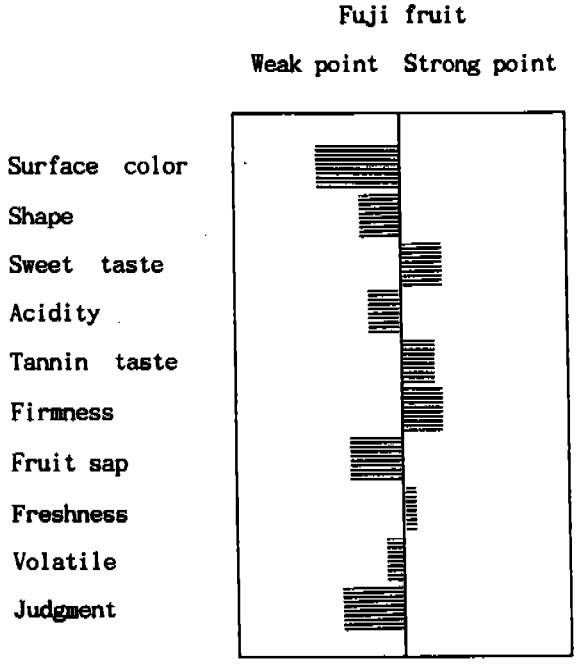

Fig. 3. Comparison of Korean Fuji fruit with American by panel test in Korea.

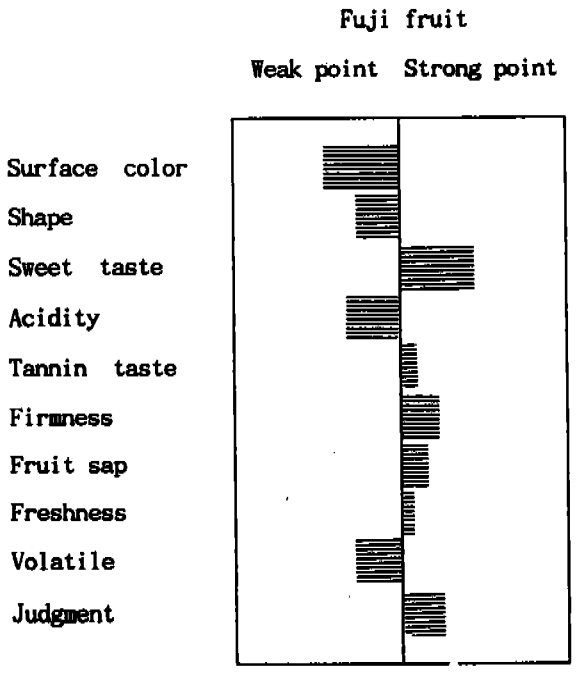

Fig. 4. Comparison of Korean Fuji fruit with American by panel test in Taiwan.

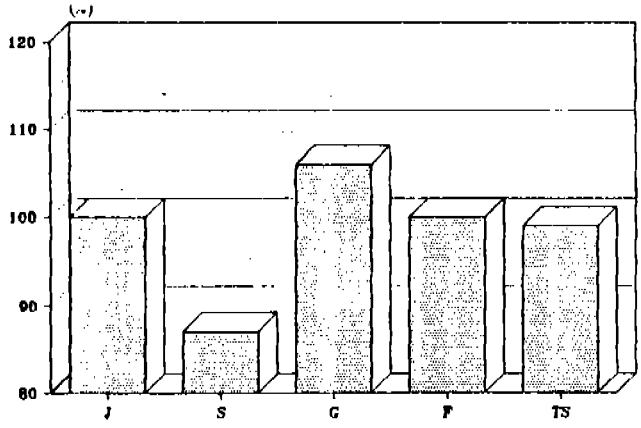

Fig. 5 Sugar Composition rate of Korean Fuji fruit in comparison with Japanese.

J: Japanese Fuji fruit

S: Sucrose G: Glucose F: Fructose TS: Total Sugar

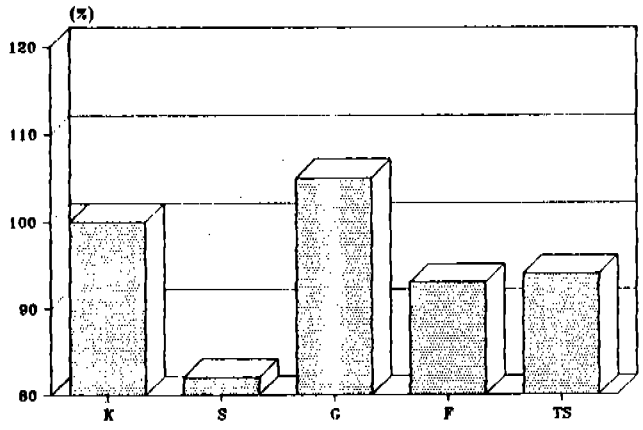

Fig. 6. Sugar Composition rate of American Fuji fruit in comparison with Korean.

K: Korean Fuji fruit

S: Sucrose G: Glucose F: Fructose TS: Total Sugar

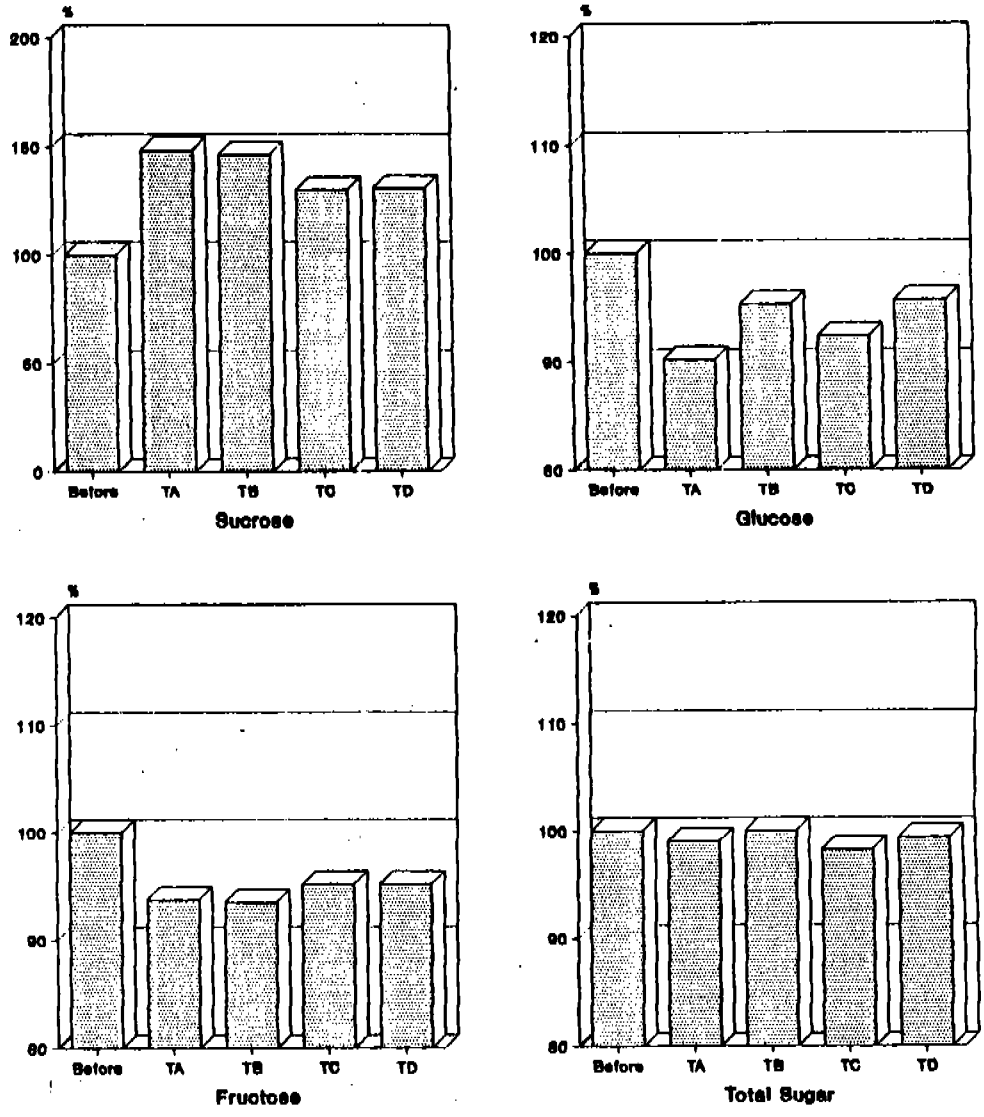

Fig.7. Changes in Sugar Composition rate of Fuji fruit before and after transportation.

Before: Before transportation

After transportation: *

TA: Carton box * TB: Styro foam box *

TC: Co2, C2H4 Free bag+carton box *

TD: Wrap-packing+carton box *

참고자료

1) 연도별 사과 수출 및 가공실적 (단위 : M/T)

	'85	'87	'89	'90	'91
수출량	971	2,831	9,179	8,351	7,229
가공량	8,290	13,538	31,831	28,000	

* 농림수산부 통계연보

2) 연도별 사과 수출가격 (단위 : 원/kg)

국별	'85	'87	'89	'90	'91
한 국	806	911	2,276	2,048	2,577
미 국	2,350	1,976	2,878	3,390	

* 과수시험장 조사

3) 연도별 사과 생산량 (단위 : 천M/T)

'85	'87	'89	'90	'91
532	556	676	628	542

* 농림수산부 통계연보

4) 수입국별 사과(후지) 가격비교

(1과/원)

한 국 산	미 국 산	일 본 산
2,025	2,160	6,300 (무쯔)

* 대만 현지 조사(91.3)

참고 문헌

1. Kidd, F., C. West, D. G. Griffiths and N. A. Potter. 1940. An investigation of the changes in chemical composition and respiration and storage of conference pears. Ann. Bot. N. S. 4: 1-30.
2. 梶浦一郎. 1973. 果實의減壓貯藏. 農業및園藝. 48(8):1031-1036
3. 梶浦一郎. 1973. 果實의減壓貯藏. 食品工誌. 20(7):331-334
4. 北川博敏. 1991. 日本의青果物의品質과品質評價. 農業및園藝 66(4) :453-457.
5. 金珉. 1983. 青果物의保藏環境制御法과果實生理에關한研究. (筑波大學碩士學位論文)
6. 金 珉. 1985. 果實의減壓條件下에있어서保藏效果와果實生理에關한研究. (筑波大學博士學位論文)
7. 近藤悟, 大垣知昭, 金 珉. 1983. 減壓貯藏法에의한減壓度가果實品質에 미치는影響
8. Komiyama, Y. 1985. Characteristics of Sugar Composition of Various Fruits in Relation to Maturity and Storage. Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi 3(7):522-529
9. Oogaki, C. Kim M. 1985. Experiments on the Sea Transportation of Papaya Fruits. Japan, J. Trop. Agr.
10. 孫泰華. 1976. 減壓에 依한 사과 貯藏中의 生理生化學的 變化에 關한 研究. J. Korean Agicultural Chemical Society. 19(4) :202-218.
11. 孫泰華, 安鍾雄. 1980. 減壓處理가 토마토 果實의 Polygalacturonase 및 Cellulase 의 活性變化에 미치는 影響. Research Review of Kyungpook National Univ. 30 :433-439.
12. 孫泰華, 崔鍾旭, 李盛雨. 1982. Polyethylene Film 包裝貯藏중 貯藏條件이 사과 Fuji의 品質에 미치는 影響. 慶北大學校 敎育大學院 論文集. 14:93-104.