

감귤



감귤

중국과 동남아시아 원산인 감귤은 보통 tangerine과 mandarin으로 구분되며 매우 많은 품종으로 분화되었다. *Citrus unshiu* (satsumas), *C. deliciosa* (Mediterranean mandarin), *C. nobilis* (King mandarin) 그리고 *C. reticulata* (common mandarins) 등이 세계적으로 잘 알려진 품종이고 *C. reticulata*와 유사 품종이 미국시장에서 중요한 비중을 차지한다. 한국에서 생산되는 감귤은 대부분 *Citrus unshiu* (satsumas)으로 보통 Satsuma mandarin으로 일컬어진다.

01_ 수확후 생리

호흡형 : 감귤은 비호흡급등형으로 수확 후 숙성과 관련한 호흡과 에틸렌 증가를 보이지 않는다. 에틸렌 생산은 보통 20℃에서 $< 0.1 \mu\text{l} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{hr}^{-1}$ 정도이고, 최적 저장 온도에서의 호흡률은 일반적으로 $< 10\text{mg CO}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{hr}^{-1}$ 이다.

숙성 중 변화 : '興津早生' 온주밀감의 과실의 횡경과 종경의 비 (D/L ratio)는 성숙 동안 증가한다. ABA와 산 함량은 과피부위에서 과심부위로 갈수록 높으나 가용성과 형물 함량은 과심부위에서 과피부위로 갈수록 높으며, 과피 내 플라보노이드함량은 성숙 초기 가장 높고 그 이후 감소한다.

속도와 등급기준 : 속도기준은 감귤의 당/산비율(SSC/TA)이 최소일 때이고 최소 50% 과피색이 변했을 때로 한다.

증산작용 : 외부환경 요인으로 습도, 온도 등이 증산 속도에 영향을 미치며 내적인 요인으로 품종, 표피의 상처 유무에 따라서 증산의 속도가 달라진다. 상대습도가 낮으면 수분손실이 신속하게 일어나고, 상대습도가 높으면 완만하게 일어난다. 또한 표면에 수분이 응축되었을 경우에는 병균의 전염에도 영향을 미친다. 수분손실을 줄이기 위해 왁스처리를 하며 증산에 대한 과피의 저항성을 증가시켜 중량 감소를 방지하고 신선도를 유지하는 효과가 있다.

착색 : 감귤의 착색(엽록소 분해)은 주로 조생종 감귤에서 실시된다. 이 때 에틸렌이 주로 사용되는데 28-29℃와 95% 상대습도(RH) 조건에서 $1-5 \mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$ 농도로 저장고에서 12시간에서 3일 정도 처리하면 착색이 이루어진다.

02_ 품질

성분 : 우수한 품질의 감귤은 타원형으로 단단한 과피와 진한 오렌지-적색 과피색을 가지고 있어야 하고 과실에 어떤 결점도 없어야 하며 과피는 과육으로부터 쉽게 제거되어야 한다. 또한 식용부위는 다즙해야 하고 종자는 없어야 한다. 감귤의 당성분 중 자당(sucrose)이 2.4-7.8g/100ml로 가장 많고, 과당(fructose)과 포도당(glucose)은 1-1.5g/100 ml 정도이다. 감귤과피 내 카로티노이드 중 violaxanthin 함량이 가장 많고(18.84mg%), 다음 cryptoxanthin(17.88mg%), luteoxanthin(7.93mg%), antherxanthin(5.16mg%), phytoene(3.78mg%), zeaxanthin(3.48mg%) 순이다. 감귤의 저장 중 생체중, 부패율, 가용성 당함량(TSS), 산도, 비타민 C 변화는 과실 크기에 큰 영향이 없다. 에틸렌 처리(ethephon 1%)는 엽록소의 현저한 감소를 초래하고 이러한 현상은 kinetin과 BA에 의하여 부분적으로 상쇄되고 지베렐린에 의해서도 일부 나타난다.

수확후 성분변화 : 감귤과피의 주요 색소인 β -carotene과 cryptoxanthin은 오랜 지색, chrysanthemaxanthin은 녹황색, 그리고 lutein과 antheraxanthin은 녹색-오렌지색을 나타낸다. 한국산 감귤 14종의 과육과 과피 중 총 카로티노이드 함량의 평균치는 과육과 과피에서 각각 1.5mg%, 7mg%이며 온주밀감의 과피색 형성은 과피의 낮은 N 성분과 증가된 당 성분에 기인하며 감귤 및 과피의 총 펙틴 함량은 0.94% 존재한다.

03_ 처리 및 유통기술

수확전 처리 : 수확 전 처리로 0.01-0.05% Phenosan (3,5-ditertbutyl-4-hydroxyphenyl) 프로피온산은 과실의 숙성과 에틸렌 발생을 촉진시킨다. 수확 전 CaCl_2 처리로 생체 중 감소에 영향을 미치지 않지만 부패율과 경도유지에는 어느 정도 효과적이다. 칼슘제제를 혼용하고 살포하는 것이 하우스 밀감의 착색을 촉진시키고 과피 a값이 높아지며, 부패과가 발생하지 않아 상품성을 높인다.

저장전 처리 : 저장전 온도처리(35℃에서 24시간)는 온주밀감의 저장 중 생체중의 감소와 호흡률 억제에 효과적이다. 온주밀감을 예조처리하는 이유는 온주밀감이 아주 높은 상대습도에 약하기 때문이고, 온주밀감은 저장에 들어가기 전에 과실중량으로 3~5%가 감량되도록 예조를 하고 있다. 저장 중 나타나는 저온장해는 2.5℃ 저장 전 35℃에 3일간 예진시킬 경우 감소되는 것으로 보고되고 있다. 수확 후 저장 중 자연감량은 예조온도 25℃와 예조감량 5%에서 가장 적고 부패에 의한 손실은 20℃ 예조온도 처리구와 3% 감량예조 시 낮다. 간헐적 예진처리(38℃ 2회 18시간)는 색깔, 경도, 당, 유기산, 비타민 C 그리고 향미 성분 등 감귤(clementine) 품질요인의 손실을 최소화하고 저장 중 부패율을 억제하고, 간헐적 가온처리는 저장 중 감귤의 외관과 향미유지에 효과적이다. 열처리는 과실의 저온저장 중 저온저항성을 높이는 데에도 연관이 있고, 열수 침지처리(HWD, 48와 50℃) 또는 52℃ 침지처리가 효과적인 것으로 알려져있다. 한라봉의 저장 중 키토산과 칼슘처리는 무처리에 비하여 부패율과 중량감소를 크게 줄일 수 있다. CAT (catalase oxidase activity)가 저온스트레스에 대한 방어메카니즘에 관련된 주요한 항산화 효소라고 알려져 있다. 상처난 온주밀감을 저장할 경우 63.5%의 부패율을 보이고 이 중 전체의 20.7%가 *Penicillium italicum* 이며, 다음으로 *Penicillium digitatum*, *Alternaria citri*, *Geotrichum candidum*, *Diaporthe citri*, *Phoma citricarpa* 이다. 키토산 처리로 저장병을 줄일 수 있는데 이것은 과피세포로 흡수된 뒤 이중효과(노화억제 및 항균성)를 나타낸다. 100ppm benzyladenine 처리로 부패율과 호흡률을 줄이고 숙성을 지연시켰으며, thiabendazole(TBZ) 처리도 부패율을 크게 줄일 수 있다.

선별 : 선별과정은 중량선별과 품질선별로 나눈다. 중량선별은 선별기를 이용하고, 품질선별은 육안으로 하기 때문에 등급의 세분화가 곤란하여 객관성이 있는 등급규격의 표준화가 어렵다. 따라서 최근에 과실의 당도를 기준으로 한 비파괴선별기가 산업현장에 구축되고 있다. 선별은 품질 구성요소인 색깔, 모양, 결점 등을 등급화한다. 거친 작업에 의한 손상 및 부적합한 선별에 의한 진동손상(박스안에 담긴 과실의 크기가 불균형할 경우), 포장용기 내의 불량환경에 의한 생리 및 병리적 손상 등이 발생된다.

유통 : 감귤유통센터에서의 수확후 관리 및 수송작업으로는 자동포장라인, 세척, 그리고 시장으로의 수송과정 등이 포함되어 있다. 산지부터 소비지까지의 운반은 대형 트럭, 선박, 항공기 등으로 수송되고 있으나 부적절한 관리로 인하여 수송 중 감귤의 품질열화가 나타나고 있다.

04_ 저장기술

저온저장 : 감귤은 5-8℃ + 95% RH 조건에서 8-12 주간 좋은 품질을 유지할 수 있다. 저온 장해는 5℃ 이하에서 발생된다. 저장기간은 품종, 숙도, 부패조절 여하에 따라 다르고 저장수명은 초기품질, 생리적장해(저온장해), 저장병, 당/산비(sugar/acid ratio)에 의하여 크게 영향을 받는다. Thiabendazole (TBZ)은 과실코팅제와 같이 사용할 경우 저장 중 부패율 억제에 효과적이다.

MA저장 : 감귤에 가식성 키토산을 코팅하여 MA 저장하면 수분손실과 저장병이 감소된다. 왁스코팅은 무처리에 비하여 저온장해를 덜 받고 경도유지에 효과적이며, 저장성은 왁스코팅과 함께 3-4℃(2주) + 20℃(1주) 처리가 가장 우수한 품질을 나타낸다. 왁스코팅과 간헐적 가온의 복합처리와 polyethylene bag + KMnO_4 4-5℃ 처리는 감귤의 선도유지에 효과적이다.

CA저장 : CA(5% CO_2 + 3% O_2) 처리가 온주밀감의 3-4개월 저장 중 저온저장에 비하여 품질유지에 효과적이다.

05_ 장해

생리장해 : 감귤은 높은 상대습도의 저장환경에서 쉽게 상처받는 얇은 과피를 가지고 있다. 따라서 선별장에서 기계를 사용하여 선별, 세척, 포장 작업을 할 경우 과피 표피조직에 상처를 주고 과육 절편 조직을 파괴하게 된다. Oleocellosis는 손으로 과실을 수확할 때 과도한 힘을 줄 때 과피에 발생하는 데 과피 팽압이 높을수록 피해는 크다. Puffiness는 수확과 저장 중 과육이 과피와 분리되는 현상으로 감귤에서 주로 발생하는데 주로 과숙한 과실에서 많이 발생한다. Stem-end rind breakdown(SERB)는 꼭지점 근처 조직이 불규칙하게 수침되거나 조직이 함몰되는 증상으로 과도한 수분손실과 밀접한 관련이 있으며 만생종 과실에서 많이 발생한다. 저온장해는 과피 막공이 형성되는 증상을 보이는데 5℃ 이하 조건의 저장고에서 저장기간이 길어질수록 많이 나타난다. 감귤은 절편건조 증상이 나타나고 저온장해 민감성은 품종과 과숙 상태에 의하여 크게 영향 받는다.

병리장해 : Stem-end rot (*Diplodia natalensis* 와 *Phomopsis citri*)는 감귤에서 중요한 문제로 특히 조생종 품종에서 착색시키는 경우 많이 발생한다. Stem end rot는 수확 전 꼭지부위에 잠재적으로 감염되어 있다가 수확 이후 과실의 핵 부위로 진전된다. *Colletotrichum gloesporioides*에 의하여 발생하는 anthracnose는 감귤의 주요한 부패균이다. 과피 갈색 장해 증상인 anthracnose는 착색작업이 오래 진행될 경우 발생한다. Brown rot (*Phytophthora citrophthora*)는 수확 전 과수원에서 감염되고 불쾌한 냄새가 나는 특징이 있으며 적절한 환경에서 과실 전체로 진행된다. Green/Blue Mold (*Penicillium digitatum*/P. *italicum*) 는 수확과 선별장에서의 작업 중 상처난 부위를 통하여 감염된다. (*Diplodia*, *Phomopsis*, *anthracnose*) and (*Penicillium*) 예방을 위하여 선별장으로 감귤의 도착하기 전에 thiabendazole(TBZ) 용액에 침지처리를 하면 효과적이고 수용액 imazalil 혹은 TBZ으로 코팅 처리하면 병해를 예방할 수 있다. 수확시점을 늦추어 착색시간을 단축시키면 *Diplodia* 와 *anthracnose*에 의한 stem end rot 감염을 최소화할 수 있고, Brown rot는 구리가 함유된 살균제를 수확 전 처리하면 효과적으로 제어할 수 있다. 선별장에서 과실을 조심스럽게 취급하는 일이 *Penicillium*과 같은 부패균에 의한 피해를 줄일 수 있고, 포장센터의 장비와 저장창고의 소독을 정기적으로 실시함으로써 병해발생을 최소화할 수 있다.

충해 : 미국 플로리다에서는 감귤의 날파리 충인 Caribbean fruit fly (*Anastrepha suspensa*)이 늦은 봄과 여름 과수원에서 발생하는데 이 충해의 조절을 위하여 과실에 저온처리가 실시되고 있다. 저온처리는 보통 2.2℃ 이하 온도조건에서 실시되는데 이로써 날파리 감염을 억제할 수 있다. 하지만 저온장해에 의한 민감도 때문에 저온 처리에 앞서서 1주일 정도 10-15℃ 조건에 저장한 후 실시하도록 하고 있다.

06_ 신선편이 및 가공

신선편이 : 감귤주스는 저장 후기에도 높은 항산화활성을 유지하고 통기성이 적은 필름일수록 항산화능이 더 유지된다. 생과용으로 80%가 소비되고 있고 가공용은 생산량의 20% 내외로 공급되고 있다.

가공 : 감귤주스의 자당 축적에는 자당합성효소가 결정적인 역할을 하고 저장 및 가공 중 항산화물질의 형성은 비타민 C 함량 변화와 직접 연관되지 않는다. 귤 과피에 함유된 ‘리모넨’ 성분은 피부에 얇은 막을 씌어주는 효과가 있어서 윤기와 보습에 효과가 있다.



수확후 관리기술 체계도





핵심기술 체계

01_ 품종별 기능성 성분분석과 수확후 변화

■ 품질

1) 배경 및 목표

- 수확시점 판정에 성분함량이 지표로 작용
- 품종별 특성 차별화에 기여함
- 기능성 물질의 최소화를 위한 유통환경 조성
- 기능성 성분 파악으로 소비의식 강화
- 목표 : 품종별 기능성 성분분석과 수확후 변화

2) 개요 및 범위

- 과피 색소성분의 합성시기
- 과피 색소 구성성분 분석
- 감귤의 기능성 성분을 분석하고 합성시기와 분포도 조사
- 품종별 과피 기능성 성분의 합성시기
- 품종별 과피 색소 구성성분 분석
- 수확후 유통조건별로 함량 변화 조사

3) 국내외 연구개발 현황

국외 : 카로티노이드/기능성물질의 체계적 분석으로 함량 파악

유통조건(상온/저온)에서의 성분변화 조사. 생식/가공식품에 홍보

국내 : 성숙도에 따른 당, 비타민 및 색소성분의 변화와 품질과의 관련성(연구미흡)

4) 국내기술수준

핵심요소	개발			기술활용
	초기	중기	완료	
- 품종별 품질성분 비교				수입제 사용
- 과피 색소 구성성분 분석				
- 수확후 색소/향미성분의 변화				
- 유통조건(상온/저온)에서의 기능성 성분변화				

02_ 감귤의 고품질 유지를 위한 적정 수확후 처리 조건 설정

■ 처리 및 유통기술

1) 배경 및 목표

- 수확 작업 동안 발생하는 물리적 손상으로 인한 상품성 저하
- 감모율의 최소화를 위한 수확후 처리조건 구명
- 유통센터내 시설배치와 작업과정 배치가 필요함.
- 목표 : 적정 수확후 처리 조건 설정으로 감귤의 고품질유지기술 확립

2) 개요 및 범위

- 세척제 효과, 세척/살균제 혼합효과
- 예냉효과/방법 선정
- 열처리 온도와 처리 시간에 따른 비교
- 가식성 코팅 물질 선정 및 처리방법 설정
- 코팅처리와 살균제 혼합처리

3) 국내외 연구개발 현황

국외 : 수확후 저장 전처리 기술로 상용화됨. 유통센터 내 작업모델로 정착됨

국내 : 일부 연구가 진행되고 있으나 산업현장에 적용되고 있지 않음

4) 국내 기술수준

핵심요소	개발			기술활용
	초기	중기	완료	
- 환경친화적인 세척/살균제 개발				수입제 사용
- 예냉효과/방법 선정				
- 열처리 온도와 처리 시간에 따른 비교				
- 가식성 코팅제/살균제 개발 및 처리방법 설정				

03_ 산지유통센터에서의 표준 설비/작업모델 제시와 수송기법 표준화

■ 처리 및 유통기술

1) 배경 및 목표

- 전문 산지유통센터(APC) 설치가 본격화됨
- 적절한 설비배치와 규격화가 이루어지지 않은 상태임
- 년중 가동율을 높이기 위한 유통센터 운영방안과 효율화가 시급
- 장/단거리 수송 중 감귤의 품질저하가 심각
- 기존 수송기술로는 품질유지가 어려워 수출시장의 확대에 장애요인으로 작용함
- 목표 : 산지유통센터에서의 표준 설비/작업모델 제시와 수송기법 표준화

2) 개요 및 범위

- 내부품질기준 선별가이드북 작성
- 산지유통시설의 개선점 파악
- 산지유통시설에서의 적절한 설비배치와 규격화 제시
- 산지유통시설에서의 표준작업모델 작성
- 냉장차 개선과 장거리 수송 시 품질 유지기술 개발
- 유통 중 발생하는 물리적 손상 요인 및 대책 마련

3) 국내외 연구개발 현황

- 국외 : 산지유통센터에서의 표준 설비/작업모델 제시됨
육상/해상/항공 수송 중 정확한 품질 관리시스템 적용함
- 국내 : 산업화 단계에 이르지 못함

4) 국내 기술수준

핵심요소	개발			기술활용
	초기	중기	완료	
- 내부품질기준 선별가이드북 작성				설비수입
- 산지유통시설에서의 적절한 설비배치와 규격화 제시				
- 산지유통시설에서의 표준작업모델 작성				
- 장거리 수송 시 품질 유지기술 개발				

04_ 저장고의 개선 및 저장기술의 개발

■ 저장기술

1) 배경 및 목표

- 홍수출하로 인해 가격이 하락됨
- 저장중 감모율이 급증하고 내부품질이 저하됨
- 단위 포장과 간편하게 구입가능한 상품에 대한 소비자들의 요구도 증가
- 저온저장고의 기능개선이 절실
- 차별화된 상품으로서의 CA 기술 적용이 필요
- 목표 : 개선된 저장기술 적용으로 감귤의 고품질유지

2) 개요 및 범위

- 개선된 저온저장고 적용/온도편차의 최소화, 고습유지/결빙제거기술, Unit cooler 개선, 자동문
- 기능성 포장기술/포장 단위별 비교, 포장천공의 효과
- 적정 CA조건 구명/CA 환경제어 기술

3) 국내외 연구개발 현황

- 국외 : 최신 저온저장고 설비로 감모율이 최소화되고 고품질 유지기술 확보 및 적용
기능성 포장기술이 상용화됨
- 국내 : 연구 및 산업화 미흡

4) 국내 기술수준

핵심요소	개발			기술활용
	초기	중기	완료	
- 최신 저온저장고 설비 구축				설비수입
- 기능성 포장기술				
- 적정 CA조건 구명/CA 환경제어 기술				
- CA 설비의 국산화				

05_ 수확후 생리장해 억제기술 개발

■ 장해

1) 배경 및 목표

- 생리장해 발생으로 산업적 손실이 막대
- 감귤의 고급화에 생리장해로 인한 지장이 큼
- 생리장해 억제로 저장성 향상 효과를 가져옴
- 목표 : 감귤의 수확 후 생리장해 억제기술 개발

2) 개요 및 범위

- 생리장해 발생율과 분포도 조사
- 품종별, 작형별 장해 양상 조사
- 억제방안 검토
- 생리장해 억제 기술 개발

3) 국내외 연구개발 현황

국외 : 감귤에서의 생리장해에 관련한 학술적 연구가 확립됨

장해를 최소화하는 기술이 산업에 적용됨

국내 : 연구미흡

4) 국내 기술수준

핵심요소	개발			기술활용
	초기	중기	완료	
- 생리장해 발생율과 분포도 조사				
- 품종별, 작형별 장해 양상 조사				
- 저온장해 억제 기술				
- 생리장해 억제 기술 개발				

품목별 데이터베이스 작성

01_ 수확후 생리

Czapski, J., A. Miszczak, and M. Saniewski. 1996. The effect of methyl jasmonate on ethylene production, ACC oxidase activity and carbon dioxide evolution in the yellowish-tangerine tomato fruits. *Acta Agrobotanica*. 49: 67.

Lee, D.S., J.S. Koh, and S.K. Chung. 1996. Interrelation between Respiration Rate, Peel Permeability and Internal Atmosphere for Sealed and Wax - coated Satsuma Mandarin Oranges. *Food Science and Biotechnology*. 5: 330-333.

Farooqi, W.A. 1994. Postharvest physiology and pathology of "Kinnow" mandarin (*Citrus reticulata*. Blanco) Postharvest physiology, pathology and technologies for horticultural commodities: recent advances. Proceedings of an international symposium held at Agadir, Morocco, 16-21 January 1994, 1995. p. 124.

Gross, J. 1981. Pigment changes in the flavedo of Dancy tangerine (*Citrus reticulata*. Blanco) during ripening. *Zeitschrift fur Pflanzenphysiologie*. 103: 451.

Guardiola, J.L., M. Agusti, J. Barbera, and A. Sanz. 1981. Influence of gibberellic acid on ripening and senescence of Clementine mandarin fruits. *Revista de Agroquimica.y Tecnologia de Alimentos*. 21: 225.

Holland, N., H.C. Menezes, and M.T. Lafuente. 2002. Carbohydrates as related to the heat-induced chilling tolerance and respiratory rate of 'Fortune' mandarin fruit harvested at different maturity stages. *Postharvest Biology and Technology*. 25: 181.

Ikeda, F., K. Morinaga, and T. Kihara. 1984. Trends in fruit removal force during the ripening period of satsuma mandarin (*Citrus unshiu*. Marc.). *Bulletin of the Shikoku.Agricultural Experiment Station*: 61.

Josan, J.S., P.K. Monga, G.S. Chohan, and J.N. Sharma. 1988. Biochemical changes during development and ripening in the fruits of Wilking mandarin. *Indian Journal of Horticulture*. 45: 13.

Kusunose, H. and M. Sawamura. 1980. Ethylene production and respiration of postharvest acid citrus fruits and wase satsuma mandarin fruit. *Agricultural and Biological Chemistry*. 44: 1917.

Lallan, R. and R.K. Godara. 2002. Changes in bio-chemical profiles in Kinnow mandarin during fruit maturation and ripening. Indian Journal of Citriculture. 1: 140.

Manago, M. Studies on the gas metabolism of satsuma mandarin (*Citrus unshiu*. Marc.) fruit Proceedings of the International Society of Citriculture, 1981. Volume 2, 1983. p. 756.

Marur, C.J., N.M.C. Stenzel, E.F. Rampazzo, and M.B.S. Scholz. 1999. Gibberellic acid (GA_3) and the ripening of 'Ponkan' and 'Montenegrina' mandarin fruits. Scientia Agricola. 56: 517.

Mikaberidze, V.E. and N.M. Chkhaidze. 1990. The effect of ethylene producing substances, applied pre-harvest, on ripening of mandarin fruits. Subtropicheskie Kul'tury.: 71.

Nagar, P.K. 1991. Shelf life extension in Kinnow mandarin fruits by some new ripening retardants. Indian Journal of Plant Physiology. 34: 401.

Nagar, P.K. 1994. Effect of some ripening retardants on fruit softening enzymes of Kinnow mandarin fruits. Indian Journal of Plant Physiology. 37: 122.

Pio, R.M., K. Minami, and J.O. Figueiredo. 2001. Fruit characteristics of the Span Americana (*Citrus reticulata*. Blanco): an early ripening 'Ponkan' like mandarin. Revista Brasileira de Fruticultura. 23: 325.

Pons, J., M. Agusti, and V. Almela. 1989. Characteristics of the growth and fruit ripening of mandarin 'Marisol' (*Citrus reticulata*. Blanco). Fruits (Paris). 44: 73.

Sacramento, C.K., Y.d. Coelho, T. Aidar, and No. 1989. Ripening and quality of Ponkan mandarin and Murcott tangor in south eastern Bahia. Boletim Técnico - Comissão Executivo do Plano da Lavoura Cacaueria 166:12.

Tadeo, J.L., J.M. Ortiz, and A. Estelles. Comparative study of ripening in several clementine mandarin types Proceedings of the International Society of Citriculture, 1981. Volume 1, 1982. p. 200.

Moon, D.G. and F. Mizutani. 2002. 온주밀감의 성숙에 따른 과실의 부위별 당도, 산도 및 Absciscic Acid 함량의 변화. 한국원예학회지. 43:107-112.

02_ 품질

Agamia, E.H., M.M. Nageib, and M.M. El Tanahy. 1982. Evaluation of six varieties of mandarin. Annals of Agricultural Science, Moshtohor. 18: 225.

Bal, J.S. and G.S. Chohan. 1983. A study on distribution and quality of different sized 'Kinnow' mandarin oranges harvested at optimum maturity. Journal of Food Science and Technology, India. 20: 321.

Barua, P.C., R. Yamdagni, and R.A. Kaushik. 1992. Effect of stages of maturity and packages on biochemical characteristics of mandarin (*Citrus reticulata*. Blanco) fruit during transportation and storage. Haryana Journal of Horticultural Sciences. 21: 190.

Casu, M. and M. Agabbio. 1980. Studies on the nutritional status of twelve mandarin and mandarin-like cultivars. I. Variations in certain micro- and macroelements in the first five years of observation. Studi Sassaesi, III. 28: 200.

Chkhikvishvili, I.D., N.N. Gogiya, and A.G. Shalashvili. 1990. Polymethoxylated flavonoids from the peel of unshiu mandarin fruit. Chemistry of Natural Compounds. 26: 463.

Cohen, E. 1983. Methods of degreening Satsuma mandarin. Alon.Hanotea. 37: 721.

Cohen, E., Y. Shalom, and I. Rosenberger. 1990. Postharvest ethanol buildup and off-flavor in 'Murcott' tangerine fruits. Journal of the American Society for Horticultural Science. 115: 775.

Doijode, S.D. 2003. Changes in viability, vigour and solute leakage during storage of mandarin (*Citrus reticulata*. Blanco) seeds. Seed Research. 31: 77.

Dugo, G., A. Verzera, A. Cotroneo, I. Stagno d'Alcontres, L. Mondello, and K.D. Bartle. 1994. Automated HPLC-HRGC: a powerful method for essential oil analysis. Part II. Determination of the enantiomeric distribution of linalol in sweet orange, bitter orange, and mandarin essential oils. Flavour and Fragrance Journal. 9: 99.

Farooqi, W.A. 1994. Postharvest physiology and pathology of "Kinnow" mandarin (*Citrus reticulata*. Blanco) Postharvest physiology, pathology and technologies for horticultural commodities: recent advances. Proceedings of an international symposium held at Agadir, Morocco, 16-21 January 1994, 1995. p. 124.

Fraser, D.G., R.B. Jordan, R. Künemeyer, and V.A. McGlone. 2003. Light distribution inside mandarin fruit during internal quality assessment by NIR spectroscopy. Postharvest Biology and Technology. 27: 185.

Gaydou, E.M., J.P. Bianchini, and R.P. Randriamiharisoa. 1987. Orange and mandarin peel oils differentiation using polymethoxylated flavone composition. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 35: 525.

Ghawade, S.M., G.S. Tayade, S.M. Dadmal, and B.W. Taral. 1999. Studies on physio-chemical changes in developing fruits of Nagpur mandarin (*Citrus reticulata*. Blanco) under Akola conditions. Journal of Soils and Crops. 9: 205.

Guthrie, J.A., D.J. Reid, and K.B. Walsh. 2005. Assessment of internal quality attributes of mandarin fruit. 2. NIR calibration model robustness. Australian Journal of Agricultural Research. 56: 417.

Holland, N., H.C. Menezes, and M.T. Lafuente. 2002. Carbohydrates as related to the heat-induced chilling tolerance and respiratory rate of 'Fortune' mandarin fruit harvested at different maturity stages. Postharvest Biology and Technology. 25: 181.

Hu, X., P. Shao, R. Wang, R. Zhu, and S. Qin. 1997. Mandarin granulation related to some physiological characteristics during fruit storage. Acta Horticulturae Sinica. 24: 133.

Hu, X., C. Zhou, X. Yu, and Q. Ma. 1999. Effects of temperature conditioning on postharvest physiology and quality of *Satsuma mandarin* fruit. Journal of Zhejiang Agricultural University. 25: 187.

Huang, X., W. Xu, and M. Ye. 1997. Effect of PPO activity on the storability of mandarin varieties. South China Fruits. 26: 16.

Hwang, B., J. Kim, Y. Yang, and K. Kim. 2002. Cell wall degradation from mandarin fruit by *Penicillium* spp. during postharvest storage. Journal of the Korean Society for Horticultural Science. 43: 195.

Izumi, H., T. Ito, and Y. Yoshida. 1990a. Changes in fruit quality of satsuma mandarin during storage, after harvest from exterior and interior canopy of trees. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science. 58: 885.

Izumi, H., T. Ito, and Y. Yoshida. 1990b. Sugar and ascorbic acid contents of satsuma mandarin fruits harvested from exterior and interior canopy of trees during fruit development. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science. 58: 877.

Johjima, T. 1993. Determination of *cis* and *trans* carotenes of tangerine and yellowish tangerine tomatoes by micro-thin-layer chromatography. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science. 62: 567.

Jordan, L.S. and W.A. Clerx. 1981. Accumulation and metabolism of bromacil in Pineapple sweet orange (*Citrus sinensis*) and Cleopatra mandarin (*Citrus reticulata*). Weed Science. 29: 1.

Kawano, S., T. Fujiwara, and M. Iwamoto. 1993. Nondestructive determination of sugar content in satsuma mandarin using near infrared (NIR) transmittance. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science. 62: 465.

Kim, C.W., D.H. Kim, D.G. Kim, D.Y. Lee, and K.E. Kim. 2000. Physicochemical Characterization of Pectin extracted from Cheju Mandarin (*Citrus unshiu*) Peels with chitric Acid. Food Science and Biotechnology. 9: 95-98.

Kim, Y.C., K.S. Koh, and J.S. Koh. 2001. Changes of Some Flavonoids in the Peel of Satsuma Mandarin(*Citrus unshiu*) Harvested during Maturation. Agricultural Chemistry and Biotechnology. 44: 143-146.

Kim, Y.C., K.S. Koh, and J.S. Koh. 2002. Changes of Some Flavonoids in the Peel of Late Maturing Citrus during Maturation. Journal of Food Science and Nutrition. 7: 1-4.

Lee, D.S., J.S. Koh, and S.K. Chung. 1996. Interrelation between Respiration Rate, Peel Permeability and Internal Atmosphere for Sealed and Wax - coated Satsuma Mandarin Oranges. Food Science and Biotechnology. 5: 330-333.

Lepedu, H., M. Jozic, I. tolf, N. ic, B.K. Hackenberger, and V. Cesar. 2005. Changes in peroxidase activity in the peel of Unshiu Mandarin (*Citrus unshiu*. Marc.) fruit with different storage treatments. Food Technology and Biotechnology. 43: 71.

Matsumoto, A. and S. Shiraishi. 1981. Seasonal changes in organic acid levels in satsuma mandarin fruit. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science. 49: 519.

Matsumoto, A. and S. Shiraishi. 1981b. Seasonal changes in the titratable acids of satsuma mandarin fruit. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science. 49: 512.

Mdinaradze, T.D. and M.S. Kechakmadze. 1982. Microelements and mandarin storability. Subtropicheskie.Kul'tury.: 101.

Naef, R. and A. Velluz. 2001. Volatile constituents in extracts of mandarin and tangerine peel. Journal of Essential Oil Research. 13: 154.

Nagar, P.K. 1993. Effect of plant growth regulators on the natural and ethylene induced pigmentation in Kinnow mandarin peels. Biologia Plantarum. 35: 633.

Nagar, P.K. 1995. Effect of different harvesting periods on fruit softening enzymes of Kinnow mandarin fruits. Indian Journal of Plant Physiology. 38: 224.

Naohara, J. and M. Manabe. 1994. Molecular mass and solubility changes in pectins during storage of satsuma mandarin fruits (*Citrus unshiu*. Marc.). Journal of Food Science. 59: 578.

Pio, R.M., K. Minami, and J.O. Figueiredo. 2001. Fruit characteristics of the Span Americana (*Citrus reticulata*. Blanco): an early ripening 'Ponkan' like mandarin. Revista Brasileira de Fruticultura. 23: 325.

Rao, K.P.G. and S. Krishnamurthy. 1983. Studies on shelf-life of Coorg mandarin (*Citrus reticulata*. Blanco). South Indian Horticulture. 31: 55.

Rillo, L., D. Castaldo, A. Giovane, L. Servillo, C. Balestrieri, and L. Quagliuolo. 1992. Purification and properties of pectin methylesterase from mandarin orange fruit. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 40: 591.

Room, S. and S. Ranjit. 1980. Effect of granulation on physical and chemical characters of the fruit of 'Kaula' mandarin. Indian Journal of Agricultural Sciences. 50: 565.

Sala, J.M. and M.T. Lafuente. 2000. Catalase enzyme activity is related to tolerance of mandarin fruits to chilling. Postharvest Biology and Technology. 20: 81.

Sanchez-Ballesta, M.T., M.T. Lafuente, L. Zacarias, and A. Granell. 2000a. Involvement of phenylalanine ammonia-lyase in the response of fortune mandarin fruits to cold temperature. Physiologia Plantarum. 108: 382.

Sanchez-Ballesta, M.T., L. Zacarias, A. Granell, and M.T. Lafuente. 2000b. Accumulation of Pal transcript and Pal activity as affected by heat-conditioning and low-temperature storage and its relation to chilling sensitivity in mandarin fruits. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 48: 2726.

Siddiqui, S. and R.K. Sharma. 2003. Influence of fruit size on the quality and shelf life of kinnow mandarin. Haryana Journal of Horticultural Sciences. 32: 230.

Sinha, J.C., S.K. Roy, and M.L. Maheshwari. 1990. Changes in the composition of the essential oils of the peel in Indian mandarin oranges, *Citrus reticulata* Blanco, during storage. Indian Perfumer. 34: 137.

Takagi, T., Y. Masuda, and T. Ohnishi. 1989. Effects of sugar and nitrogen content in peel on colour development in satsuma mandarin fruits. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science. 58: 575.

Takebayashi, T., T. Kataoka, and H. Yukinaga. 1992. Satsuma mandarin quality after delayed harvest compared with fruits from general and famous orchards. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science. 61: 39.

Torres, O. and M. Frometa. 1980. Investigation of fruit quality in seven mandarin selections. Ciencia y Tecnica en la Agricultura, Citricos. y Otros. Frutales. 3: 75.

Tsuchikawa, S., E. Sakai, K. Inoue, and K. Miyamoto. 2003. Application of time-of-flight near-infrared spectroscopy to detect sugar and acid content in Satsuma mandarin. Journal of the American Society for Horticultural Science. 128: 391.

Tu, N.T.M., L.X. Thanh, A. Une, H. Ukedu, and M. Sawamura. 2002. Volatile constituents of Vietnamese pummelo, orange, tangerine and lime peel oils. Flavour and Fragrance Journal. 17: 169.

Usai, M. and G. Arras. Response of 'Murcott' mandarin peel essential oil to cold storage. Proceedings of the International Society of Citriculture: Volume 3. Pests and their control, harvesting procedures, postharvest physiology and residues, processing biochemistry of citrus products, economics, marketing and trade, integrated control in citriculture, plenary symposium: 7th International Citrus Congress, Acireale, Italy, 8-13 March 1992, 1994. p. 1095.

Yamauchi, N., X. Xia, and F. Hashinaga. 1997. Involvement of flavonoid oxidation with chlorophyll degradation by peroxidase in Wase satsuma mandarin fruits. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science. 66: 283.

Yan, C. 1997. Study on the top quality production measures for Lugan mandarin. China Fruits: 39.

Zhao, Z., S. Zhang, C. Xu, K. Cheng, and S. Liu. 2001. Roles of sucrose-metabolizing enzymes in accumulation of sugars in satsuma mandarin fruit. Acta Horticulturae Sinica. 28: 112

고정삼, 김지용, 강문장. 2000. 온주밀감의 저장 중 성분과 펙틴분해효소의 변화. 韓國 農化學會誌. 43:179-183.

고정삼, 양상호, 양영택, 좌창숙. 1998. 수확시기별 조생온주밀감의 품질특성. 韓國 農化學會誌. 41:141-146.

김미경, 양윤정. 1997. 감귤과피로부터 분리한 식이섬유의 포도당, 담즙산, 카르복시투과억제에 관한 In Vitro 연구. 韓國營養學會誌. 30:210-219.

金瑛淑, 康順善, 高正殷, 柳長杰. 1985. HPLC에 의한 柑橘中の 遊離糖 定量. 논문집. 21: 33-39.

양용준. 1999. 온주밀감(*Citrus unshiu* Marc.)과일의 과피내 카로티노이드 색소의 특성 연구. 産業科學研究:0-7.

윤광로, 황혜정. 1995. 한국산 감귤의 Carotenoid계 색소. 한국식품과학회지. 27:950-957.

윤선, 문수재, 이명희, 손경희, 이명해. 1982. 한국산 감귤류 폐과피 내의 펙틴함량과 펙틴의 특성에 관한 연구. 한국식품과학회지. 14:63-66.

은종방, 정영민, 우건조. 1996. 감귤과육 및 과피의 식이섬유와 플라보노이드 검색 및 정량. 한국식품과학회지. 28:371-377.

이혜수, 이현주. 1990. 감귤과 유자종의 펙틴질의 이화학적 성질. 한국조리과학회지. 6:9-12.

황인주, 오영주, 고정삼, 김찬식, 강순선. 1997. 시설온주밀감의 이화학적 특성과 관능평가. 韓國 農化學會誌. 40:313-317.

03_ 처리 및 수확후 관리

Agarwal, V., H.S. Khara, and T.S. Thind. 1982. Chemical control of mandarin fruit rot caused by Botryodiplodia theobromae Pat. Hindustan Antibiotics Bulletin. 24: 21.

Ahmad, M.J., M.N. Malik, I. Muhammad, and J. Muhammad. 1990. Effect of harvesting times and wrapping materials on chemical characteristics and storage behaviour of mandarin (cv. Feutrell's Early) at room temperature. Journal of Agricultural Research (Lahore.). 28: 323.

Akagawa, T., H. Kishino, M. Goto, Y. Soma, T. Kato, and F. Kawakami. 1995. Chemical injuries of satsuma mandarin, *Citrus reticulata* Blanco fumigated with methyl bromide. Research Bulletin of the Plant Protection Service, Japan: 9.

Arras, G., A. Piga, and G. D'Hallewin. 1994. Effectiveness of *Thymus capitatus* aerosol application at subatmospheric pressure to control green mold on 'Avana' mandarin fruit. Acta Horticulturae 368: 382.

Barua, P.C., R. Yamdagni, and R.A. Kaushik. 1992. Effect of stages of maturity and packages on biochemical characteristics of mandarin (*Citrus reticulata*. Blanco) fruit during transportation and storage. Haryana Journal of Horticultural Sciences. 21: 190.

Bhardwaj, R.L., N.L. Sen, and S. Mukherjee. 2005. Effect of benzyladenine on the

physicochemical characteristics and shelf life of mandarin cv. Nagpur Santra. Indian Journal of Horticulture. 62: 181.

Bhullar, J.S., B.S. Dhillon, and J.S. Randhawa. 1985. Effect of wrappers on the storage of Kinnow mandarin. Journal of Research, Punjab Agricultural University. 22: 663.

Chopra, S., S.K.A. Kudos, H.S. Oberoi, B. Bangali, K.U.M. Ahmad, and K. Jaspreet. 2004. Performance evaluation of evaporative cooled room for storage of Kinnow mandarin. Journal of Food Science and Technology (Mysore). 41: 573.

Cohen, E. 1983. Methods of degreening Satsuma mandarin. Alon.Hanotea. 37: 721.

Dzhibladze, K.M. 1984. Effect of Ethrel and Hydrel on mandarin fruit colour. Subtropicheskie.Kul'tury.: 108.

Fornes, F., V. Almela, M. Abad, and Agustí M. 2005. Low concentrations of chitosan coating reduce water spot incidence and delay peel pigmentation of clementine mandarin fruit. Journal of the Science of Food and Agriculture. 85: 1105.

Gautam, I.P., K.B. Paudel, and K.P. Upadhyay. 2002. Effect of different treatments of degreening on mandarin orange. Working.Paper - Lumle.Agricultural Research Centre: iii.

Heon, H., S. Kim, J. Kang, and B. Kang. 2003. Effect of mechanical grading on fruit quality during low temperature storage in early-season satsuma mandarin (*Citrus unshiu* Marc.). Korean Journal of Horticultural Science & Technology. 21: 321.

Hepaksoy, S., U. Aksoy, H.Z. Can, B. Okur, C.C. Kilic, D. Anac, and S. Anac. 1999. Effect of saline conditions on nutritional status and fruit quality of satsuma mandarin cv. Owari Improved crop quality by nutrient management, 1999. p. 121.

Jain, P.K. and K.S. Chauhan. 1990. Postharvest studies on Kinnow mandarin Horticulture - new technologies and applications. Proceedings of the International Seminar on New Frontiers in Horticulture, organized by Indo-American Hybrid Seeds, Bangalore, India, November 25-28, 1990, 1991. p. 383.

Jitender, K., R.K. Sharma, S. Ran, and R.K. Godara. 1990. Increased shelf-life of Kinnow mandarin (*Citrus reticulata*) by different storage conditions and chemicals. Indian Journal of Agricultural Sciences. 60: 151.

Kaneko, S. 2000. Influence of after fumigation conditions on the occurrence of chemical

injuries of satsuma mandarin fruits fumigated with methyl bromide. Proceedings of the Kansai Plant Protection Society: 73.

Katole, S.R., S.D. Khiratkar, S.G. Charthal, and N.R. Holey. 1992. Post harvest treatments improve the quality of mould affected mandarin fruits. Journal of Soils and Crops. 2: 21.

Laamim, M., A. Ait-Oubahou, and M. Benichou. 2005. Effect of 1-methylcyclopropene on the quality of clementine mandarin fruit at ambient temperature. Journal of Food, Agriculture & Environment. 3: 34.

Ladaniya, M.S. and M. Bipinchandra. 2004. Evaluation of containers, cushioning material and liners for packaging of 'Nagpur' mandarin. South Indian Horticulture. 52: 45.

Ladaniya, M.S. and S.A.M.H. Naqvi. 1993. Post-harvest handling of Nagpur mandarin. Indian Horticulture. 38: 24.

Ladaniya, M.S., S. Shyam, and B. Mahalle. 2005. Sub-optimum low temperature storage of 'Nagpur' mandarin as influenced by wax coating and intermittent warming. Indian Journal of Horticulture. 62: 1.

Ladaniya, M.S. and R.K. Sonkar. 1997. Effect of curing, wax application and packaging on collar breakdown and quality in stored 'Nagpur' mandarin (*Citrus reticulata*). Indian Journal of Agricultural Sciences. 67: 500.

Lee, T., C. Kuo, Y. Kuo, F. Lin, and M. Lu. 1997. Effects of delayed harvest on the quality and production of 'Ponkan' mandarin (*Citrus ponensis*) Proceedings of a symposium on enhancing competitiveness of fruit industry, Taichung, Taiwan, 20-21 March 1997. Special Publication - Taichung District Agricultural Improvement Station: 39.

Lepedu, H., M. Jozic, I. tolf, N. ic, B.K. Hackenberger, and V. Cesar. 2005. Changes in peroxidase activity in the peel of Unshiu Mandarin (*Citrus unshiu* Marc.) fruit with different storage treatments. Food Technology and Biotechnology. 43: 71.

Liu, C., G. Huang, P. Fang, L. Yu, R. Zhu, and B. Zhang. 2001a. High quality production techniques for Ponggan mandarin variety in Quzhou area. South China Fruits. 30: 10.

Liu, F., S. Hsueh, and T. Hung. 2001. Influences of storage temperatures and bagging methods on storage losses and post-storage quality of 'Ponkan' mandarin (*Citrus reticulata* Blanco) and Tankan (*Citrus tankan* Hayata). Journal of the Chinese Society for Horticultural Science. 47: 383.

Manolopoulou-Lambrinou, M. and P. Papadopoulou. 1995. Effect of storage temperature on Encore mandarin quality International symposium on quality of fruit and vegetables: influence of pre- and post-harvest factors and technology, Chania, Greece, 20-24 Sep. 1993. Acta Horticulturae: 475.

Nagar, P.K. 1991. Shelf life extension in Kinnow mandarin fruits by some new ripening retardants. Indian Journal of Plant Physiology. 34: 401.

Nagar, P.K. 1994. Effect of some ripening retardants on fruit softening enzymes of Kinnow mandarin fruits. Indian Journal of Plant Physiology. 37: 122.

Nam, K.W. and H.M. Kweon. 1989. Studies on storage of satsuma mandarin. II. The effect of high temperature pretreatment. Abstracts of Communicated.Papers.[Horticulture Abstracts], Korean Society for Horticultural Science. 7: 152.

Naqvi, S.A.M.H. 1997. Role of pre- and post-harvest application of benzimidazole fungicides in control of post-harvest decay of Nagpur mandarin. Plant Disease Research. 12: 6.

Naqvi, S.A.M.H. and H.C. Dass. 1994. Assessment of post-harvest losses in Nagpur mandarin - a pathological perspective. Plant Disease Research. 9: 215.

Ran, S., R.K. Sharma, and K. Jitender. 1989. Effect of some chemicals on shelf life of Kinnow mandarin. Research and Development Reporter. 6: 87.

Toğrul, H. and N. Arslan. 2004. Carboxymethyl cellulose from sugar beet pulp cellulose as a hydrophilic polymer in coating of mandarin. Journal of Food Engineering. 62: 271.

Sanchez-Ballesta, M.T., M.T. Lafuente, L. Zacarias, and A. Granell. 2000a. Involvement of phenylalanine ammonia-lyase in the response of fortune mandarin fruits to cold temperature. Physiologia Plantarum. 108: 382.

Sanchez-Ballesta, M.T., L. Zacarias, A. Granell, and M.T. Lafuente. 2000b. Accumulation of Pal transcript and Pal activity as affected by heat-conditioning and low-temperature storage and its relation to chilling sensitivity in mandarin fruits. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 48: 2726.

Schirra, M. and M. Mulas. 1995. 'Fortune' mandarin quality following prestorage water dips and intermittent warming during cold storage. HortScience. 30: 560.

Shrestha, B., P.P. Subedi, J.J. Thapa, and No. 1998. Socio-economic factors affecting adoption

of cellar store as a post-harvest technology for mandarin orange in the western hills of Nepal, pp. v.

Sonkar, R.K., M.S. Ladaniya, and S. Shyam. 1999. Effect of harvesting methods and post-harvest treatments on storage behaviour of Nagpur mandarin (*Citrus reticulata*) fruit. Indian Journal of Agricultural Sciences. 69: 434.

Subedi, P.P. and S.P. Bhattarai. 1994. The effects of a low cost cellar structure upon the storage of mandarin oranges in the sub-tropics Postharvest physiology, pathology and technologies for horticultural commodities: recent advances. Proceedings of an international symposium held at Agadir, Morocco, 16-21 January 1994, 1995. p. 137.

Surinder, K. and K.S. Chauhan. 1990. Effect of fungicides and calcium compounds on shelf-life of Kinnow mandarin during low temperature storage. Haryana Journal of Horticultural Sciences. 19: 112.

Usai, M. and G. Arras. Response of 'Murcott' mandarin peel essential oil to cold storage Proceedings of the International Society of Citriculture: Volume 3. Pests and their control, harvesting procedures, postharvest physiology and residues, processing biochemistry of citrus products, economics, marketing and trade, integrated control in citriculture, plenary symposium: 7th International Citrus Congress, Acireale, Italy, 8-13 March 1992, 1994. p. 1095.

Yang, Y., K. Lee, K. Kim, and J. Kim. 2002. Effect of an inhibitor of β -glucosidase on postharvest physiological characteristics and market quality of satsuma mandarin stored at low temperatures. Journal of the Korean Society for Horticultural Science. 43: 721.

Zheng, Y. and Q. Zhang. 2004. Effects of polyamines and salicylic acid on postharvest storage of 'Ponkan' mandarin Citrus and other subtropical and tropical fruit crops: issues, advances and opportunities, a proceedings of the XXVI International Congress, Toronto, Canada, 11-17 August, 2002. Acta Horticulturae: 317.

고정삼, 김석학, 고영환, 이상백. 2002. 키토산과 칼슘 처리에 의한 한라봉의 저장 중 품질변화. 아열대농업생명과학연구지. 18:35-42.

김경필. 2004. 중국 온주감귤 경쟁력 분석과 대응방향. 食品流通研究. 21:85-101.

박세원, 홍세진. 2002. O₃처리가 柑橘의 貯藏性과 品質에 미치는 영향. 農資源開發論集. 24:69-72.

양용준, 이경아, 김경자, 김종기. 2002. β -Glucosidase 억제제에 의한 저장중인 감귤의 수확후 생리적 특성과 품질변화. 한국원예학회지. 43:721-724.

이창후, 김성복, 김정선. 2004. 항진균활성 미생물을 이용한 감귤의 저장. 생명자원연구. 12:27-40.

鄭昌朝, 趙漢玉, 金洙賢, 金在河. 1985. 放射線照射에 의한 柑橘貯藏에 관한 研究. 연구보고. 1:13-21.

한상현, 김승화, 강지용, 강봉균. 2003. 극조생 온주밀감의 기계적 선과에 따른 저온 저장중 과실품질 변화. 원예과학기술지. 21:321-324.

현공남, 고정삼. 2002. 온주밀감 저온저장의 경제성 분석. 아열대농업생명과학연구지. 18:187-195.

04_ 저장기술

Agabbio, M., S. d'Aquino, A. Piga, and M.G. Molinu. 1999. Agronomic behaviour and postharvest response to cold storage of Malvasio mandarin fruits. Fruits (Paris). 54: 103.

Barua, P.C., R. Yamdagni, and R.A. Kaushik. 1992. Effect of stages of maturity and packages on biochemical characteristics of mandarin (*Citrus reticulata*. Blanco) fruit during transportation and storage. Haryana Journal of Horticultural Sciences. 21: 190.

Bhullar, J.S., H.L. Farmahan, and R.P. Agnihotri. 1981. Studies on storage behaviour and extending the shelf life of Kinnow mandarin. Progressive Horticulture. 13: 115.

Chopra, S., S.K.A. Kudos, H.S. Oberoi, B. Bangali, K.U.M. Ahmad, and K. Jaspreet. 2004. Performance evaluation of evaporative cooled room for storage of Kinnow mandarin. Journal of Food Science and Technology (Mysore). 41: 573.

Doijode, S.D. 2003. Changes in viability, vigour and solute leakage during storage of mandarin (*Citrus reticulata* Blanco) seeds. Seed Research. 31: 77.

Dubodel, N.P., Y. Panyushkin, A.S. Burchuladze, and N.N. Buklyakova. 1984. Changes in sugars of mandarin fruits in CA storage. Subtropicheskie.Kul'tury.: 83.

El hilali, F., A. Ait-Oubahou, A. Remah, and O. Akhayat. 2003. Chilling injury and peroxidase activity changes in "Fortune" mandarin fruit during low temperature storage. Bulgarian.Journal of Plant Physiology. 29: 44.

Ghosh, S.K.and S.K. Sen. 1988. Extension of storage life of mandarin oranges. Lal.-Baugh. 30: 42.

Heon, H., S. Kim, J. Kang, and B. Kang. 2003. Effect of mechanical grading on fruit quality during low temperature storage in early-season satsuma mandarin (*Citrus unshiu* Marc.). Korean Journal of Horticultural Science & Technology. 21: 321.

Hu, X., P. Shao, R. Wang, R. Zhu, and S. Qin. 1997. Mandarin granulation related to some physiological characteristics during fruit storage. Acta Horticulturae Sinica. 24: 133.

Huang, X., W. Xu, and M. Ye. 1997. Effect of PPO activity on the storability of mandarin varieties. South China Fruits. 26: 16.

Hwang, B., J. Kim, Y. Yang, and K. Kim. 2002. Cell wall degradation from mandarin fruit by *Penicillium* spp. during postharvest storage. Journal of the Korean Society for Horticultural Science. 43: 195.

Jemric, T., N. Pavicic, and D. Blaskovic. 2003. The effect of heat treatments on quality and chilling injury of 'Satsuma' mandarin after long-term storage at lower temperature Issues and advances in postharvest horticulture. A proceedings of the XXVI International Horticultural Congress, Toronto, Canada, 11-17 August, 2002. Acta Horticulturae: 563.

Jitender, K., R.K. Sharma, S. Ran, and R.K. Godara. 1990. Increased shelf-life of Kinnow mandarin (*Citrus reticulata*) by different storage conditions and chemicals. Indian Journal of Agricultural Sciences. 60: 151.

Kwak, S.J., Y. Ueda, H. Kurooka, and H. Yamanaka. 1992. Effect of gas condition in polyethylene package on the occurrence of off-flavour of stored satsuma mandarin (*Citrus unshiu* Marc.) fruit. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science. 61: 453.

Ladaniya, M.S., S. Shyam, and B. Mahalle. 2005. Sub-optimum low temperature storage of 'Nagpur' mandarin as influenced by wax coating and intermittent warming. Indian Journal of Horticulture. 62: 1.

Liu, F., S. Hsueh, and T. Hung. 2001. Influences of storage temperatures and bagging methods on storage losses and post-storage quality of 'Ponkan' mandarin (*Citrus reticulata* Blanco) and Tankan (*Citrus tankan* Hayata). Journal of the Chinese Society for Horticultural Science. 47: 383.

Liu, F.W., C.H. Pan, S.M. Hsueh, and T.H. Hung. 1998. Influences of maturity at harvest and storage temperature on the storability of 'Ponkan' mandarin (*Citrus reticulata* Blanco). Journal of the Chinese Society for Horticultural Science. 44: 239.

Manolopoulou-Lambrinou, M. and P. Papadopoulou. 1995. Effect of storage temperature on Encore mandarin quality International symposium on quality of fruit and vegetables: influence of pre- and post-harvest factors and technology, Chania, Greece, 20-24 Sep. 1993. Acta Horticulturae: 475.

Mdinardze, T.D. and M.S. Kechakmadze. 1982. Microelements and mandarin storability. Subtropicheskie.Kul'tury.: 101.

Nam, K.W. and H.M. Kweon. 1989. Studies on storage of satsuma mandarin. II. The effect of high temperature pretreatment. Abstracts of Communicated.Papers.[Horticulture Abstracts], Korean Society for Horticultural Science. 7: 152.

Nam, K.W., H.M. Kweon, and N.H. Song. 1993. Storage of satsuma mandarin. I. Storability of satsuma mandarin influenced by thiophanate-methyl treatment and mechanical injuries. Journal of the Korean Society for Horticultural Science. 34: 279.

Pretel, M.T., G. Martinez, M.C. Martinez-Madrid, and F. Romojaro. Conservation in modified atmosphere of enzymatically peeled orange (*Citrus sinensis*, L. cv Salustiana) and mandarin (*Citrus unshiu* Marc.) 14th International congress on plastics in agriculture, Tel Aviv, Israel, March 1997, 1998. p. 542.

Saraswathi, T. and R.S. Azhakiamaavalan. 1997. Postharvest studies to increase shelf life of mandarin orange. South Indian Horticulture. 45: 95.

Sen, F., I. Karacali, M. Yildiz, P. Kinay, F. Yildiz, and N. Iqbal. 2001. Storage ability of satsuma mandarin as affected by preharvest treatments Proceedings of the Fourth International Conference on Postharvest Science, Jerusalem, Israel, 26-31 March 2001, volume 1. Acta Horticulturae: 77.

Singh, I.P. and G. Sheo. 1998. Study on the method of harvesting on storage of Khasi and Kinnow mandarin under ordinary room temperature. Progressive Horticulture. 30: 47.

Sonkar, R.K. and M.S. Ladaniya. 1999. Individual film wrapping of Nagpur mandarin (*Citrus reticulata* Blanco) with heat-shrinkable and stretch-cling films for refrigerated storage. Journal of Food Science and Technology (Mysore). 36: 273.

Sonkar, R.K., M.S. Ladaniya, and S. Shyam. 1999. Effect of harvesting methods and post-harvest treatments on storage behaviour of Nagpur mandarin (*Citrus reticulata*) fruit. Indian Journal of Agricultural Sciences. 69: 434.

Subedi, P.P., B. Adhikari, S.P. Bhattarai, and No. 1998a. Effect of maturity stages and anti-fungal treatments on post-harvest life and quality of mandarin oranges stored in a cellar store, 1994/95, pp. 13.

Subedi, P.P., S.P. Bhattarai, J.P. Jaiswal, and No. 1998b. Effect of maturity stages and anti-fungal treatment on post-harvest life and quality of mandarin oranges stored in a cellar store, 1995/96, pp. 12.

Subedi, P.P. and No. 1998. Effect of maturity stages and anti-fungal treatment on post-harvest life and quality of mandarin oranges in a cellar store, 1996/97, pp. iii.

Tanaka, Y. 1989. Studies on the controlled atmosphere (CA) storage of fruits and vegetables. X. Effect of carbon dioxide in the storage atmosphere on the metabolism of organic acids in Satsuma mandarin (*Citrus unshiu* Marc) fruits. Bulletin of the Aichi-ken Agricultural Research Center: 253.

Wang, Y.Y., B.Y. Zhou, and S.X. Gao. 1989. A study of storage of loose-skinned mandarin fruits sealed individually in plastic film. Acta Horticulturae Sinica. 16: 185.

Xi, Y., Y. Zheng, J. Ying, and D. Ling. 1994. Studies on optimum storage temperature of satsuma mandarin (*Citrus unshiu* Marc.). Journal of Zhejiang Agricultural University. 20: 171.

Xu, H., Y. Ye, Z. Xing, and H. Huang. 2002. Effect of harvest time on fruit quality and storage life of Xiangshanhong mandarin variety. South China Fruits. 31: 12.

Yang, Y. 2001. Postharvest quality of satsuma mandarin fruit affected by controlled atmosphere. Korean Journal of Horticultural Science & Technology. 19: 145.

Yang, Y.J. and K.A. Lee. 2003. Postharvest quality of satsuma mandarin fruit affected by controlled atmosphere Proceedings of the Eighth International Controlled Atmosphere Research Conference, Rotterdam, Netherlands, 8-13 July, 2001. Volume 2. Acta Horticulturae: 775.

고정삼, 김석학, 고영환, 이상백. 2002. 키토산과 칼슘 처리에 의한 한라봉의 저장 중 품질변화. 아열대농업생명과학연구지. 18: 35-42.

고정삼, 김성학. 1998. 저장온도 및 포장재에 따른 온주밀감의 저장특성. 산업식품공학. 2:42-48.

고정삼, 김완택, 김지용, 이상용. 1998. 저장전 Ca 처리가 온주밀감의 저장성에 미치는 영향. 亞熱帶農業研究. 15:113-119.

고정삼, 김지용, 강문장. 2000. 온주밀감의 저장 중 성분과 펙틴분해효소의 변화. 韓國 農化學會誌. 43:179-183.

김성학, 고인호, 고정삼. 2002a. 키토산 및 칼슘 처리와 저장고 형태에 따른 월동 온주밀감의 저장 중 품질변화. 농산물저장유통학회지. 9:85-91.

김성학, 임자훈, 고정삼. 2002b. 저장고 형태에 따른 온주밀감의 저장 중 품질변화. 농산물저장유통학회지. 9:131-136.

남기웅, 권혁모, 송남현. 1993. 온주밀감 저장에 관한 연구 (1) Thiophanate - methyl 처리 및 물리적 상태가 저장력에 미치는 영향. 한국원예학회지. 34:279-284.

양용준. 2001. CA 저장이 온주밀감의 수확 후 품질에 미치는 효과. 원예과학기술지. 19:145-148.

이상백, 김은정, 고영환, 고정삼. 2001. 저온 저장 감귤에서의 MA포장의 효과. 尖端技術研究所論文集. 12:265-271.

이상용, 강창희, 고정삼, 김지용, 김완택. 1998. 저장전 온도처리가 온주밀감의 저장에 미치는 영향. 韓國 農化學會誌. 41:228-233.

이상용, 고정삼. 1999. 저장습도가 온주밀감의 저장에 미치는 영향. 韓國 農化學會誌. 42:223-228.

이현동, 김남희, 고정삼, 최종욱, 김진경, 정현식, 방진기. 2000. 반응표면분석법에 의한 온주밀감의 CA 저장 조건 예측. 韓國國際農業開發學會誌. 12:197-204.

한상헌, 김승화, 강지용, 강봉균. 2003. 극조생 온주밀감의 기계적 선과에 따른 저온저장중 과실품질 변화. 원예과학기술지. 21:321-324.

05_ 장해

Aggarwal, V. and H.S. Khara. 1983. Post-infection changes induced by *Alternaria citri* in the fruits of local mandarin. Indian Journal of Mycology and Plant Pathology. 13: 154.

Akagawa, T., H. Kishino, M. Goto, Y. Soma, T. Kato, and F. Kawakami. 1995. Chemical injuries of satsuma mandarin, *Citrus reticulata* Blanco fumigated with methyl bromide. Research Bulletin of the Plant Protection Service, Japan: 9.

Arras, G., A. Piga, and G. D'Hallewin. 1994. Effectiveness of *Thymus capitatus* aerosol

application at subatmospheric pressure to control green mold on 'Avena' mandarin. Acta Horticulturae 368:382.

El hilali, F., A. Ait-Oubahou, A. Remah, and O. Akhayat. 2003. Chilling injury and peroxidase activity changes in "Fortune" mandarin fruit during low temperature storage. Bulgarian Journal of Plant Physiology. 29: 44.

Farooqi, W.A. 1994. Postharvest physiology and pathology of "Kinnow" mandarin (*Citrus reticulata* Blanco) Postharvest physiology, pathology and technologies for horticultural commodities: recent advances. Proceedings of an international symposium held at Agadir, Morocco, 16-21 January 1994, 1995. p. 124.

Jemric, T., N. Pavicic, and D. Blaskovic. 2003. The effect of heat treatments on quality and chilling injury of 'Satsuma' mandarin after long-term storage at lower temperature Issues and advances in postharvest horticulture. A proceedings of the XXVI International Horticultural Congress, Toronto, Canada, 11-17 August, 2002. Acta Horticulturae: 563.

Kanaujia, R.S. 1979. Fruit rot of mandarin orange [*Trichoderma viride*]. Indian Phytopathology. 32: 450.

Kaneko, S. 2000. Influence of after fumigation conditions on the occurrence of chemical injuries of satsuma mandarin fruits fumigated with methyl bromide. Proceedings of the Kansai Plant Protection Society: 73.

Kawase, K., K. Suzuki, and K. Hirose. Use of growth regulators to control rind puffing of satsuma mandarin fruit Proceedings of the International Society of Citriculture, 1981. Volume 1, 1982. p. 237.

Liu, F.W. and C.S. Han. 2002. Rind injury caused by low-temperature quarantine treatment in 'Ponkan' mandarin (*Citrus reticulata* Blanco). Journal of the Chinese Society for Horticultural Science. 48: 107.

Maia, M.I., M.C. Medeira, M.J. Pinto, and A.M. Duarte. 2004. Pre-harvest rindstain of 'Encore' mandarin: initial histological signs of epicarp disturbance and extent of the disorder. Scientia Horticulturae. 99: 143.

Medeira, M.C., M.I. Maia, and R.F. Vitor. 1999. The first stages of pre-harvest 'peel pitting' development in 'Encore' mandarin. An histological and ultrastructural study. Annals of Botany. 83: 667.

Moon, D., F. Mizutani, K.L. Rutto, and R.C. Bhusal. 2001. Fruit quality and inflorescence

formation as affected by mechanical injury inflicted on secondary scaffolds in satsuma mandarin. Bulletin of the Experimental Farm Faculty of Agriculture, Ehime University: 1.

Naqvi, S.A.M.H. 1993a. Benzimidazole fungicides in control of post-harvest diseases of Nagpur mandarin. Plant Disease Research. 8: 19.

Naqvi, S.A.M.H. 1993b. Pre-harvest application of fungicides in Nagpur mandarin orchards to control post-harvest storage decay. Indian Phytopathology. 46: 190.

Petracek, P.D., L. Montalvo, H. Dou, and C. Davis. 1998. Postharvest pitting of 'Fallglo' tangerine. Journal of the American Society for Horticultural Science. 123: 130.

Sakaguchi, N. and T. Kiku. 1990. Occurrence and control of injury to citrus fruit in very early satsuma mandarin. (1) Classification of symptoms and characteristics of occurrence. Proceedings of the Association for Plant Protection of Kyushu. 36: 59.

Sala, J.M. 1998. Involvement of oxidative stress in chilling injury in cold-stored mandarin fruits. Postharvest Biology and Technology. 13: 255.

Sala, J.M. 2000. Content, chemical composition and morphology of epicuticular wax of Fortune mandarin fruits in relation to peel pitting. Journal of the Science of Food and Agriculture. 80: 1887.

Sala, J.M. and M.T. Lafuente. 2000. Catalase enzyme activity is related to tolerance of mandarin fruits to chilling. Postharvest Biology and Technology. 20: 81.

Ullasa, B.A. and R.D. Rawal. 1988. Occurrence of stem-end rot of Kinnow mandarin (*Citrus reticulata*) and its control through post-harvest treatment with fungicides. Indian Journal of Agricultural Sciences. 58: 324.

Valero, D., D. Martinez, F. Riquelme, and M. Serrano. 1998. Polyamine response to external mechanical bruising in two mandarin cultivars. HortScience. 33: 1220.

Yuen, C.M.C., N.O. Tridjaja, R.B.H. Wills, and B.L. Wild. 1995. Chilling injury development of 'Tahitian' lime, 'Emperor' mandarin, 'Marsh' grapefruit and 'Valencia' orange. Journal of the Science of Food and Agriculture. 67: 335.

權五均. 1980. 柑橘 貯藏病害에 관한 研究. 논문집. 12: 29-33.

김정선, 김성복, 이창후. 2004. 감귤 수확후 발생하는 곰팡이병의 생물학적 방제를 위한 항진균성 미생물의 동정. 생명자원연구. 12:41-55.

황병호, 김종기, 양용준, 김경자. 2002. 저장중인 밀감의 푸른곰팡이에 의한 세포벽 분해 특성. 한국원예학회지. 43:195-200.

06_ 신선편이 및 가공

Piga, A., M. Agabbio, F. Gambella, and M.C. Nicoli. 2002. Retention of antioxidant activity in minimally processed mandarin and satsuma fruits. Lebensmittel-Wissenschaft und -Technologie. 35: 344.

강동수, 배태진. 1999. 감귤 과피 oleoresin의 carotenoid 색소 및 열안정성. 産業基術研究所 論文集. 8:201-208.