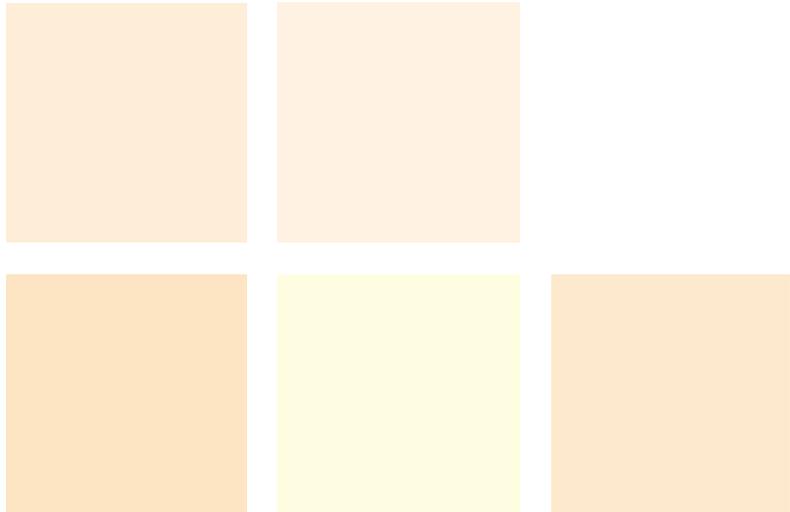


감귤

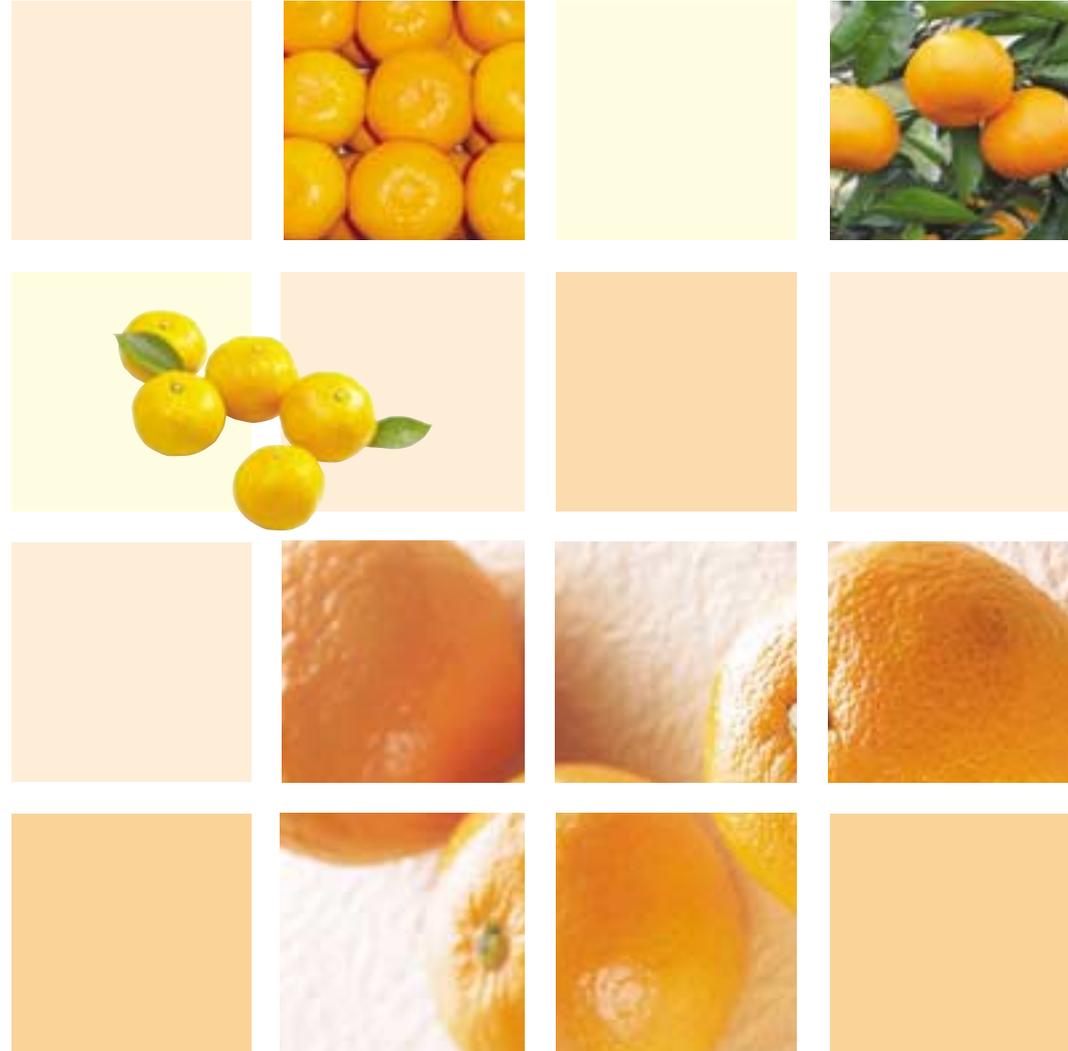


농산물 상품화 정보를 한자리에!
상품화 과정이 궁금하시다면
Click하세요! 수확후 관리기술 홈페이지



감귤

| 수확후 관리기술 매뉴얼 |





목차

» 일반현황 및 관리

01. 일반현황	04
02. 주요품종	05
03. 수확전 요인	07

» 수확 및 수확후 품질관리

01. 품질저하 요인	10
02. 수확	11
03. 수확후 처리	15
04. 저장	16
05. 선별	23
06. 포장	29
07. 유통상 주의점	31
08. 수송	32
09. 수확후 관리기술 개요	34
◆ 작업단계별 문제점 및 개선방안	36
◆ 수확후 관리 작업과정	38

머리말

본 책자는 감귤 생산·유통현장에서 활용하기 위하여 농림부와 농협중앙회의 지원을 받아 난지농업연구소에서 집필하였습니다. 본 매뉴얼 집필에 도움을 주신 관계자 여러분께 깊은 감사를 드립니다.

<집필진>

연구책임자	난지농업연구소	최영훈
공동연구원	제주특별자치도농업기술원	김영효
	제주대학교	한상현
협조기관	제주특별자치도 제주감귤협동조합	

» 일반현황 및 관리

01 일반현황

▶ 감귤의 생리생태적 특성

- 가. 감귤나무는 상록수로 연평균기온 16℃ 이상을 요구하는 온대성 작물
- 나. 꽃은 5월 중순에 피고, 처녀생식을 하며 지방이 비대하여 과실이 됨
- 다. 과실은 9월 하순부터 노랗게 색깔이 들며 10월부터 12월 하순에 익음

▶ 감귤의 효능

- 가. 감귤류는 기능성 약리성분이 많이 함유된 과일로서 한방에서 생약재료로 사용
 - 비타민, 식이섬유, 유기산 및 유리당 등의 건강식품
- 나. 감귤에 다량 함유된 플라보노이드류
 - 항산화 작용, 순환기계 질환의 예방, 항염증, 항알레르기, 항균, 항바이러스, 지질저하, 면역증강 작용 등
- 다. 모세혈관 기능을 활성화하는 헤스페리딘(Hesperidine)
 - 동맥경화, 뇌졸중 등을 예방하기 위해서는 꼭 섭취해야 할 성분으로 감귤에 많이 들어 있음

02 주요 품종

▶ 국내 육성품종

- 가. 하례조생 : 1992년 난지농업연구소에서 입간조생×하귤의 주심배 실생 2004년 최종선발 품종으로 현재 보급 중
당도 10.6°Bx, 산함량 1.14%의 고품질
- 나. 탐나조생 : 1992년 난지농업연구소에서 변전온주×하귤의 주심배 실생 2005년 최종선발(11월 하순 수확)
당도 10° Bx, 산함량 1% 이하의 고품질



하례조생



탐나조생



▶ 도입품종(은주밀감)



宮前조생



興進조생



일남 1호



풍복조생



히노아께보노



석지조생

03 수확전 요인

▶ 재배상 유의점

가. 시비관리

- 가을비료 꼭 주어야 함
→ 11월 상순 (착과부담에 의한 수세저하 회복, 내한성 증진, 다음해 발아와 개화에 필요한 저장양분을 증가)



나무주위에 골고루 뿌릴 것

- ※ 수확후기 시용은 피할 것 : 낮은 지온 → 뿌리의 양분흡수저하
- ※ 9~10월에 시비도 피할 것 : 질소 과다 → 착색불량, 부피 발생

나. 과원관리

- 과원의 통풍을 개선하고 햇빛 비침을 좋게 해야 함
- 결로현상을 방지하여 과피가 젖지 않도록 함 → 부피발생 억제



나무간격은 SS가 다닐 수 있도록 넓게 조성

- ※ 성숙기에 비가 자주 오면 배수관리를 잘해야 함
과습 → 부피과 발생

▶ 병충해 방제 요령

가. 더뎡이병 위주로 방제할 경우

시기	대상병충해	방제약제
4하	궤양병, 굴응애	기계유유제80배 + 구리제
5중	더뎡이병, 잣빛곰팡이병	후론사이드 2,000배 또는 카브리오 4,000배
6상	궤양병, 검은점무늬병	구리제
6하	굴응애, 검은점무늬병	만코지 500배+기계유유제 150배
7중	검은점무늬병, 자벌레, 깍지벌레	만코지 또는 안트라콜 + 온누리
8중	검은점무늬병, 녹응애	비온엠, 젤존, 스트로비 + 주움 등
9하-10하	굴응애(다발생시)	프릭트란, 오마이트 등

나. 궤양병 위주로 방제할 경우

시기	대상병충해	방제약제
4상	더뎡이병, 굴응애	기계유유제80배+황시란 또는 푸르젠 2,000배
5중	더뎡이병, 잣빛곰팡이병	후론사이드 2,000배 또는 카브리오 4,000배
6상	더뎡이병, 검은점무늬병	안트라콜 500배 또는 텔란 1,000배
6하	굴응애, 검은점무늬병	만코지 500배 + 기계유유제 150배
7중	검은점무늬병, 자벌레, 깍지벌레	만코지 또는 안트라콜 + 온누리
8중	검은점무늬병, 녹응애	비온엠, 젤존, 스트로비 + 주움 등
9하-10하	굴응애(다발생시)	프릭트란, 오마이트 등

※ 농가에서는 병충해종합관리(IPM)로 무분별한 농약사용을 줄이고, 환경을 본래 생태계로 복원 관리하여 병해충발생과 피해를 최소화해 나가야 함

▶ 효율적인 결실관리

가. 적 과 : 적정 엽과비는 과실 1개당 잎 25~30매가 적당

나. 전 정 : 가지의 배치를 입체적으로 조절하여 수세 유지
(수세저하시 직경 2cm이상 가지를 대상으로 자름전정 위주)

▶ 고품질 생산기술

가. 토양피복재배 : 과경 30mm(7월 하순) 즈 되면 타이벡으로 토양 피복
나. 월동하우스재배 : 수확시기를 늦추어 완숙시킨 뒤 다음해 3월 수확 출하
다. 높은 이랑재배 : 나무를 30~50cm 정도 높게 심어 수분스트레스 유도
라. 생장조절제 살포 : 만개 후 60일과 80일에 휘가론 2000배로 2회 살포



• 수관 끝까지 피복



• 높은 이랑은 급경사 회피 (작업불편)



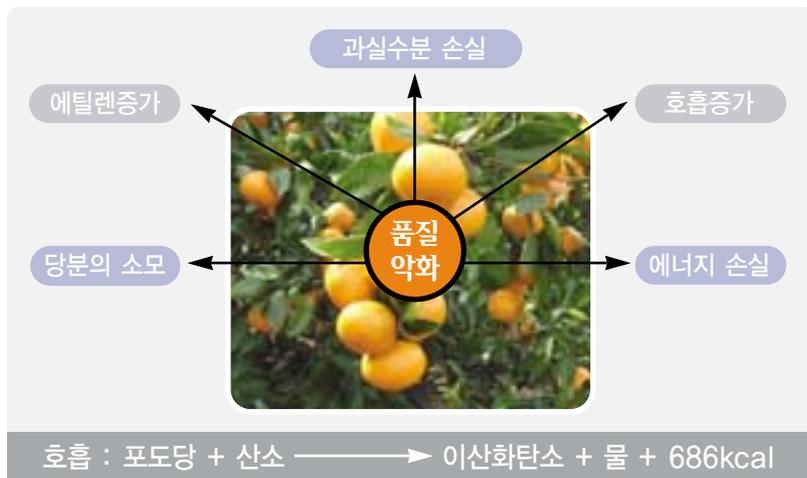
• 피복 후 수관 상태가 좋게 유지

» 수확 및 수확후 품질관리

01 품질저하 요인

요인

- 가. 수확후 대사작용(호흡, 증산 작용) 등으로 품질변화
 - 생리적 변화(당도, 산함량, 각종성분)가 발생
 - 물리적 영향(압상, 찰과상, 과중감소)으로 상품성 저하



대책

- 가. 대사작용을 억제시키고 스트레스를 완화
 - 작업 시 충격 최소화 : 운반, 선별 등 → 충격, 압상 억제
 - 3~5% 예조 실시
 - 90% 이상 과습 억제

※ 과습은 미생물 발생을 증가시키는 가장 중요한 요소임

02 수확

완숙과 구분 방법

가. 품종 고유의 특성을 나타내고 홍등색으로 착색된 과실



- 나. 산함량 1.0%이하, 당도는 10° Bx 이상 (당산비 10이상)
- 다. 착색은 90%이상, 과실비중은 1.04이상 된 과실

구분수확에 의한 완숙과 수확요령

- 가. 나무별 구분방법: 조기 완숙 되는 나무를 대상으로 우선 수확
→ 수확경험을 통해
- 나. 과실 위치별 구분방법: 햇볕을 잘 받는 중앙부 과실을 대상 수확
→ 3차례로 나누어 수확



※ 완숙과 위주로 선별 수확을 해야 고품질 과실이 됨

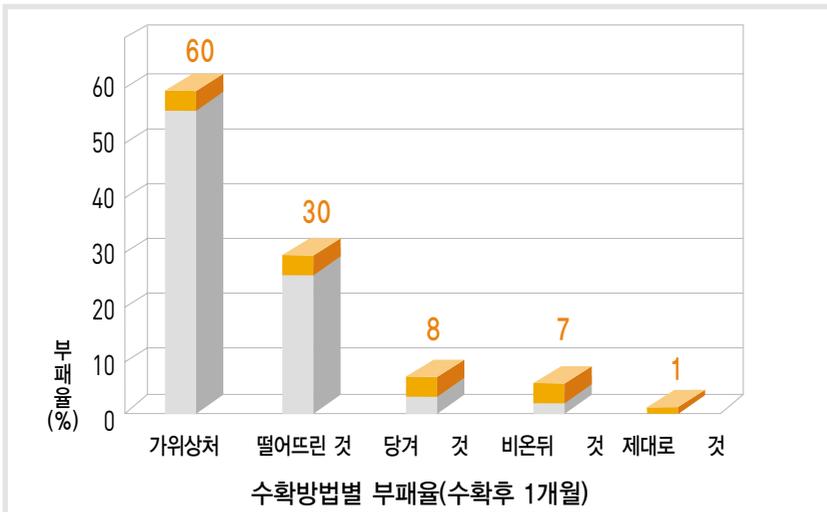
▶ 완숙과 수확 시 주의사항

가. 비가 온 직후나 이른아침 이슬이 있을 때는 물기가 마른 뒤 수확

- 과피가 젖으면 : 과피가 수분을 흡수하여 팽창된 상태이므로 상처가 나기 쉬움

나. 꼭 장갑을 끼고, 수확가위로 상처가 나지 않도록 수확

다. 과실을 딸 때 1차 과경지 길게, 2차 마무리로 짧게 절단(2회)



※ 수확후 부패과 발생은 수확방법에 따라 크게 좌우되므로 수확 시 주의 사항을 잘 지킵시다.

▶ 수확 관리작업 과정





※ 농가 개별선과는 선과장에서 선과효율을 극대화 시키고 가격 유지에 기본이 됨



03 수확후 처리

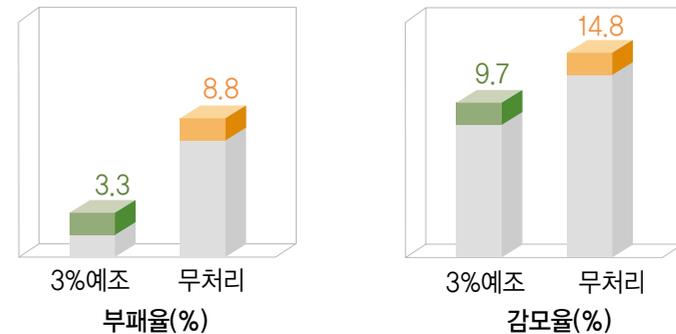
▶ 예조단계(과중 3% 정도 감량이 목표)

- 가. 1단계 : 예조 전 과실무게를 계측하여 주기적으로 감량 체크
- 나. 2단계 : 수확후 1~2주간 건조 조건 상태에서 과실의 껍질을 약간 시들게 함



▶ 예조효과 : 부피과 발생억제, 과즙의 변화 최소화

- 가. 과피 내 수분이 적은 상태로 저장하면 습도가 높아도 저항력이 생기고, 호흡이 억제되어 과즙의 변화 최소화 시킴



〈상온저장에서의 저장전 3%예조처리에 의한 품질변화(저장 2개월)〉

04 저장

▶ 저장고 소독

- 가. 시중에 판매되는 락스를 1,000배액으로 희석하여 저장고 내 구석구석을 분무살포하여 소독
- 저장용기(나무상자, 플라스틱)도 같은 방법으로 처리한 후 햇볕에 잘 말린 후 사용

▶ 저장량 기준

- 가. 저장량 기준(높이 3m 저장고 기준) : 1톤/3.3㎡(평)

▶ 저장고 온·습도 기준

- 가. 최적 저장 온·습도 : 온도 3 ~ 5℃, 상대습도 85%
나. 저장고내 온·습도계를 반드시 비치하여 수시 점검

▶ 저장고 환기

- 가. 과습 시 환기구를 열고, 건조 시 환기구를 닫음



저장고 내 천정 배기구



저장고 외부의 환기구들

▶ 상온저장고 관리 요령 (수확후 1~2개월 내외 단기저장)

- 가. 일반관리 요령
- 겨울철의 저온을 이용하여 상온저장
 - 저장용 나무상자는 자체 습도를 조절하는 잇점이 있어 주로 사용
 - 저장용 플라스틱 상자는 저장 중 과습이 되기 쉬움
 - 환기철저
 - 과습조건(90% 이상) → 부패및 부피과 발생 용이
 - 5일 간격으로 부패과 발생 점검 → 부패과 발생시 즉시 제거



나무상자 저장상태



플라스틱 상자 저장상태



나무상자 속의 저장상태



부패과 점검(5일간격)

▶ 출고와 출하 요령

- 가. 부패과 제거시 포자가 묻은 과실은 모두 제거
- 나. 출하작업에 의해 발생하는 충격 최소화 → 상자를 던지지 말 것



출고시 부패과는 꼭 제거



출하작업시 충격 최소화



출하용 밀감 수송



파렛타이징

▶ 저온저장고 관리 요령 (수확후 3개월 내외 장기저장)

가. 일반관리 요령

- 저장 전 저장고 상태점검, 냉동기 동작상황 필수 점검
(1~2일간 냉각기 공회전 시킨 후 기기 온도점검)
- 최적 저온저장 온·습도조건 → 온도 3~5℃ 범위 내, 상대습도 85%
- 냉각기 표면 제상에 주의 → 일정 시간단위 제상
- 과습(90% 이상) → 부피과 증가 → 온·습도계 설치 수시점검하여 환기

나. 저온저장 환기방법

- 환기는 5일 간격으로 정기적으로 실시
- 하루 중 온도가 가장 낮은 새벽에 실시(표준저장고/25평 기준 5분 내외)



저장고 주위 청결



1파렛트당 3~4단
(평균 2파렛트 적재)



저장 중 부패과 선별



다. 출고 요령

- 결로발생 억제를 위해 승온처리를 필히 실시하여 출고
 - 승온처리 방법 : 출하시기를 기준으로 1~2일 전부터 서서히 외부 기온과 같은 온도로 상승(5시간 마다 1℃ 상승)

라. 출하 요령

- 출하는 보통 1~2월 중순에 이루어져 외부 온도가 5~7℃이므로 출고 시 온도 변화 최소화 시켜야 함
- 선과장 입고시 파렛타이징한 뒤 출하자의 이름과 수량을 꼭 기재

※ 결로(물방울)가 과피에 흡수되면 부피발생, 과피 연화 및 부패 발생이 되고, 햇빛에 노출되면 과피가 시들어 상품성이 급격히 저하됨



출하시 반드시 차광



입고시 파렛타이징



▶ 주요 저장 장애

푸른곰팡이병



증상	• 갈색수침상에서 부정형으로 확대 되면서 백색균사가 발생
원인	• 과피에 상처가 있거나 저장온도가 높고, 특히 상대습도가 높을수록 발생
대책	• 재배과정에서 크레프논 살포 • 수확 전 나무에서 부패방지제 살포 • 저장 전 저장고 소독 철저 • 저장 중 과습 되지 않도록 환기 철저

녹색곰팡이병



증상	• 갈색수침상에서 부정형으로 확대되고 백색균사가 넓게 퍼짐
원인	• 과피에 상처가 있거나 저장온도가 높고, 특히 상대습도가 높을수록 발생
대책	• 재배과정에서 크레프논 살포 • 수확 전 나무에서 부패방지제 살포 • 저장 전 저장고 소독 철저 • 저장 중 과습 되지 않도록 환기 철저

흑반병



증상	• 과피가 건조상태에서 갈변 및 흑변 • 병반주위에 균사를 만들지 않음
원인	• 병원균이 과피에 잠복 중 과피상치나 건조 등 과피 손상 때 발병 • 상대습도가 낮으면 많이 발생
대책	• 수확 전 나무에서 부패방지제 살포 • 서리 피해과는 저장에서 제외 • 저장 중 과다건조 되지 않도록 환기 철저

검은색음병



증상	<ul style="list-style-type: none"> 과경중심부터 갈색에서 다갈색의 병반이 확대되면서 썩음
원인	<ul style="list-style-type: none"> 저장온도 및 상대습도가 높을수록, 특히 잎말이나방 피해를 받으면 발생
대책	<ul style="list-style-type: none"> 수확전 나무에서 부패방지제 살포 저장 전 저장고 소독 철저 저장 중 과습 되지 않도록 환기 철저

잿빛곰팡이병



증상	<ul style="list-style-type: none"> 예조를 하지 않았거나 예조가 부족할 때, 특히 상대습도가 높을수록
원인	<ul style="list-style-type: none"> 발병초기 약간 갈색을 띤 수침상으로 연화한 뒤 곰팡이 균사로 덮힘
대책	<ul style="list-style-type: none"> 수확전 나무에서 부패방지제 살포 예조를 철저히 하고 저장 중 과습되지 않도록 환기 철저

꼭지색음병



원인	<ul style="list-style-type: none"> 과피에 갈색의 병반이 생기고 난 뒤 흑록색 모양의 곰팡이발생
증상	<ul style="list-style-type: none"> 재배기간 중 검은점무늬병 발생이 많았던 경우나 저장중 창고내 온도가 높을수록
대책	<ul style="list-style-type: none"> 재배기간 중 전염원인 죽은 가지를 철저히 제거 검은점무늬병 방제 철저 수확전 나무에서 부패방지제 살포

05 선별

▶ **표준규격**

- 가. 제주특별자치도감귤생산및유통에 관한조례 제16조와 관련
- 나. 국내에서 생산되어 신선한 상태로 유통되는 온주밀감에 적용
 - 가공용 또는 수출용에는 적용하지 않음

감귤 선과규격

구분	비상품과	상 품 과								비상품과	
선과명	0번	1번	2번	3번	4번	5번	6번	7번	8번	9번	10번
선과크기 (mm)	46이하	51	54	56	58	60	62	66	70	77	78이상
과실무게 (g)	~	50.01	57.48	64.95	74.64	82.88	93.18	106.39	123.98	135.15	~
10kg당 과실수	~	57.47	64.94	74.63	62.87	93.17	106.38	123.97	135.14	149.9	~

- 다. 온주밀감 출하금지 사항
 - 후숙, 강제착색 또는 왁스 등 과실표면 피막제 사용

※ 선별은 농가에서 할 수 있는 감귤이미지 제고의 최후 수단임
 제주도 감귤생산 및 유통에 관한 조례에 의거 선별요령을 꼭 준수



▶ 상품과와 비상품과의 기준

구분	상품기준	비상품기준
과일의 크기	<ul style="list-style-type: none"> 과일 크기가 2번과 초과인 밀감과 8번과 미만 또는 1과의 무게가 57.47g 초과, 135.14g 미만인 것 	<ul style="list-style-type: none"> 상품 기준 이외의 것
당도	<ul style="list-style-type: none"> 하우스밀감은 당도 10° Bx 이상 -단 10월 이전 출하하는 것에 해당됨 극조생밀감은 당도 8° Bx 이상 조생 및 보통은주밀감은 당도 9° Bx 이상 -단, 노지밀감의 당도 검사는 11월 15일 이전 검사품에 한함 	<ul style="list-style-type: none"> 하우스밀감은 당도 10° Bx미만 극조생밀감은 당도 8° Bx 미만 조생 및 보통은주밀감은 당도 9° Bx 미만
껍질 뜯 것 (부피정도)	<ul style="list-style-type: none"> 육안으로 보아 껍질이 뜯 정도가 껍질 내 표면적의 50% 미만 (중간정도 이하) 	<ul style="list-style-type: none"> 상품 기준 이외의 것
결점과의 정도	<ul style="list-style-type: none"> 병과, 손상과 등 결점과의 정도가 품질우수감귤 선정기준에서 제시하는 중결점과에 해당되는 것이 섞여 있지 않을 것 	<ul style="list-style-type: none"> 상품 기준 이외의 것

▶ 노지감귤과 하우스밀감의 고품질 기준



- 노지은주밀감 (10kg상자)
 - 당도 11° Bx 이상
 - 과실크기 : 2~8번과
 - 부피 : 없음 - 결점 : 없음



- 하우스은주밀감(5kg상자)
 - 당도 12° Bx이상
 - 과실크기 : 2~8번과
 - 부피 : 없음 - 결점 : 없음

▶ 우리가 필수적으로 알아야 할 결점과 기준

가. 중결점과

중결점과 증상	상태
<ul style="list-style-type: none"> 품종이 다른 것 숙기(조생종, 중생종, 만생종)가 다른 것 	
<ul style="list-style-type: none"> 과육이 부패 또는 변질된 것 	
<ul style="list-style-type: none"> 당도, 색택으로 보아 성숙이 현저하게 덜된 미숙과 (털 익은 과실을 수확하여 아세틸렌, 에틸렌 등의 가스로 후숙한 것 포함) 	
<ul style="list-style-type: none"> 지름 또는 길이 10mm 이상의 일소 피해가 있는 것 	
<ul style="list-style-type: none"> 모양이 심하게 불량한 것 꼭지가 검거나 떨어진 것 	
<ul style="list-style-type: none"> 병충해의 피해가 있는 것 더렁이병, 궤양병, 검은무늬병, 곰팡이병 꼭지벌레, 으름나방 등 	

나. 경결점과

- 품종 고유의 모양이 아닌 것
- 경미한 일소, 약해 등으로 외관이 떨어지는 것
- 병충해의 피해가 과피에 그친 것
- 경미한 찰상 등 상처가 중결점과에 속하지 않는 것
- 꼭지가 퇴색된 것
- 기타 결점의 정도가 경미한 것



경결점과

다. 껍질 뜯 정도 (부피정도)

없음(0)	가벼움(1)	중간정도(2)	심함(3)
껍질이 뜯지 않은 것	껍질 내표면적의 20% 이하가 뜯것	껍질 내표면적의 20%~50% 뜯 것	껍질 내표면적의 50% 뜯 것

▶ 크기위주 형상식 선별기(드럼형)

가. 주요관리

- 고온 화염건조는 저품질 과실의 주범 → 송풍건조(50℃ 이하)
- 굴림에 따른 과실 간 마찰 및 낙하손상 발생에 주의



등급별 선과 라인



먼지 흡입기



등급별 선별



등급별 포장처리

▶ 광센서 당산 선별기

가. 주요관리

- 안정된 광원 유지 및 검출기의 청결관리
 - 광원유지 : 수시점검 결손 램프 교환
 - 청결관리 : 사용 후 집진 청소기로 검출기 박스 청소(물세척 금지)
- 주변기기 청결
 - 과실 건반 및 정렬기 수시 청소(집진 및 물 세척 병행)



- ※ 비파괴 · 비접촉 · 실시간 처리기술
→ 일관되게 작업이 이루어지도록
- ※ 선과물량을 적정 배분 → 효과적인 선과 유도

06 포장

▶ 현재 유통되고 있는 감귤포장단위(농산물의 표준거래 단위)

감귤	<ul style="list-style-type: none"> • 포장규격 : 3kg, 5kg, 7.5kg, 10kg, 15kg • 속 포장 : 400g, 500g, 1kg, 1.5kg, 3kg
-----------	--

포장단위 (kg)	포장재 종류	외치수(mm)		
		길이(L)	너비(W)	높이(H)
3	골판지	350	250	90
5	골판지	366	260	120
7.5	골판지	366	275	180
10	골판지	440	330	160
	골판지	440	330	180
15	골판지	440	330	225
	골판지	440	330	250



▶ 포장 규격별 구분



10kg 상자



3kg 상자

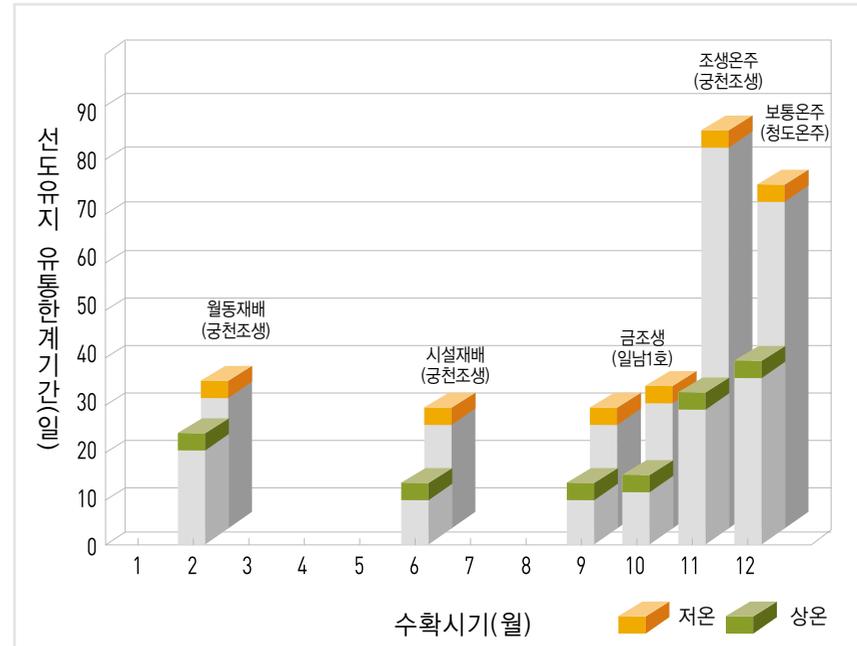


5kg 상자

망포장

07 유통상 주의점

▶ 온주밀감 작형별 수확시기별 최적선도유지 한계



▶ 최적선도유지 한계요인 기준

착색	<ul style="list-style-type: none"> 80%이상(시설, 극조생) 자연착색(조생, 보통, 월동) 	CO₂ 함량	<ul style="list-style-type: none"> 농도가 5%이상 발생시
경도	<ul style="list-style-type: none"> 600g이상(시설, 월동) 650g이상(극조생) 700g이상(조생, 보통) 	산함량	<ul style="list-style-type: none"> 0.6%이상(월동) 0.7%이상(시설) 0.8%이상(극조생, 조생, 보통)
감모율	<ul style="list-style-type: none"> 5.0%이하(시설) 6.5%이하(월동, 극조생) 8.0%이하(조생, 보통) 	부패율	<ul style="list-style-type: none"> 8%이하(월동) 12%이하(극조생, 조생, 보통) 16%이하(시설)



09 수확후 관리기술 개요

▶ 산지유통센터(APC)

■ 해외 우수사례(일본)



1. APC 입고용 과실 검사



2. 농가차량 단위 입고



3. 광센서 당산측정 선별



4. 등급별 포장

※ 포장시 과실충격방지를 위해 포장라인 동선을 짧게 운영



8. 냉장차량 탑재



7. 상자



6. 파렛타이징

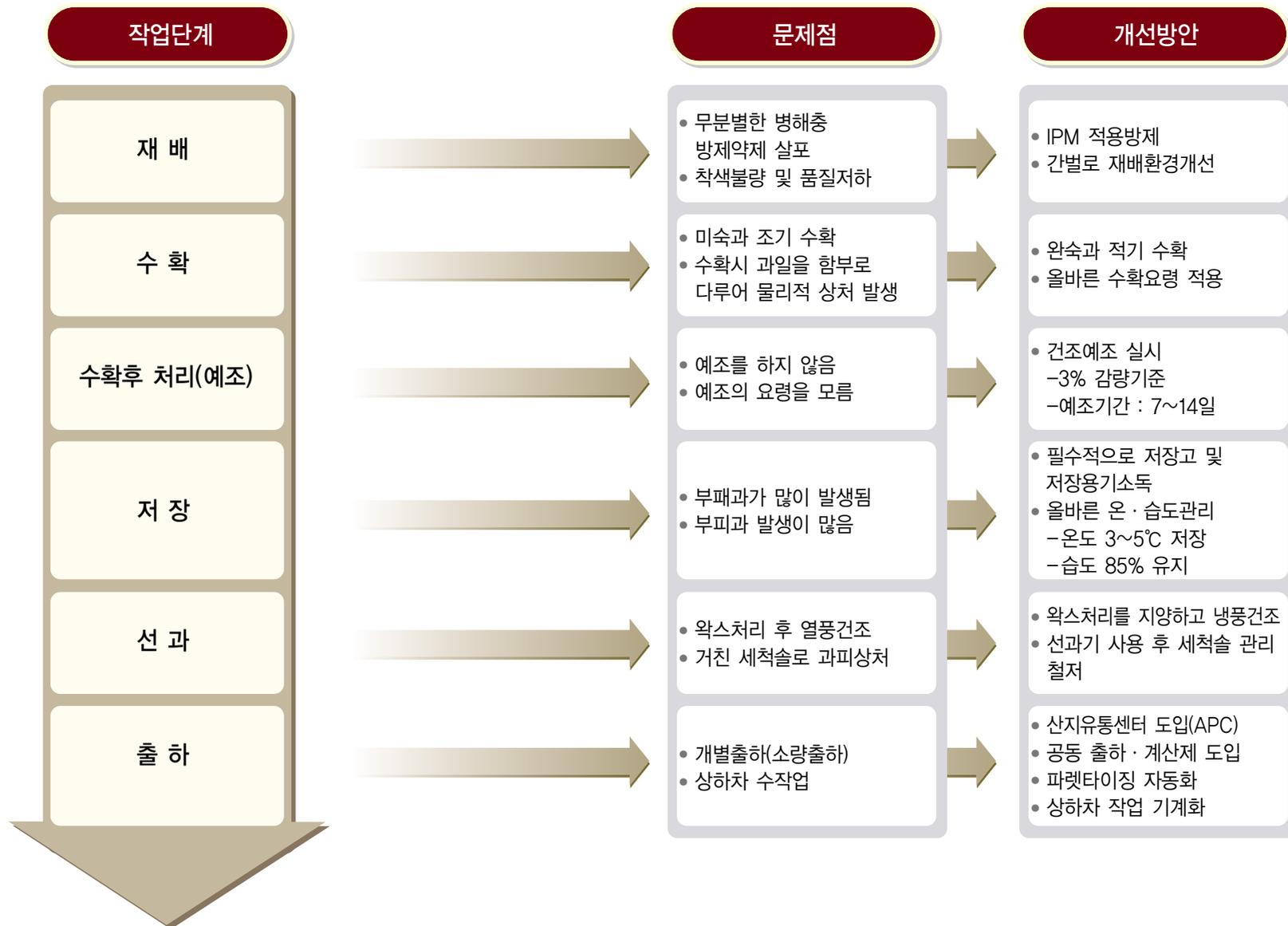


5. 상차라인 곡면이송

※ 이송라인 충격발생 방지를 위해 포장동선 짧게 운영



▶ **작업단계별 문제점 및 개선방안**





수확후 관리 작업과정

1. 수확



완숙과 위주 선별 수확

2. 농가 개별선과



상품과만 선별장 입고

3. 저장고 내 적재



3~5°C, 상대습도 85%

4. 파렛타이징



1파렛트당 3~4단

6. 포장



상자포장



망포장

5. 선별



상처과 등 선별 작업(1차~3차)



규격별 중량 선별

7. 운송



냉장운송



해상운송

8. 매장판매



벌크 판매



냉장쇼케이스 판매