

행정 간행물 등록번호

11-1390000-002936-01

작지만 강한농업(強小農)육성을 위한 품목별 농업소득 향상 운영 매뉴얼(과수분야)

| | |
|-------|------------|
| 품 목 | 감 굴 |
| 작 성 일 | 2011.08.05 |

감 귤

I

농업소득 향상전략 구성 및 배경

- 생산량 위주 경영에서 품질향상·노력 절감형 감귤원으로 개선 필요
- 불량품종 혼재 또는 고점 후 생산성 저하과원 신품종 개식 갱신 필요
- 과밀화 및 소구획 방풍수 감귤원 적정구획 재조정 정비로 품질향상 유도
- 경사지 등 자연구배 형성된 수량성 높은 과원 다공질 멀칭 재배 확대
- 조기 멀칭 및 관수시설 활용한 고품질 안정생산 시스템화
- 1차 간벌 완성 후 2차 간벌에 의한 광환경 개선으로 주당 수량 확보
- 극조생 10. 15일, 조생 11. 15일 이후 완숙과 수확으로 손쉬운 품질향상 도모
- 포장 내 나무 단위별 자연 해거리에 유도에 의한 과다착과 스트레스 부여로 품질향상 및 중소형 과실 전략적 생산
- 감귤원 영양 진단 균형 시비 및 칼리비료 감량에 의한 신맛 조절
- 강우량, 강풍빈도 등 지역별 맞춤형 재배력 적용 병해충 방제효율 증진
- 감귤원 생태환경 개선에 의한 일소, 풍상과 최소화로 상품을 향상
- 부지화, 멀칭 재배 밀감 등 수확 후 온도처리로 산함량 적정화
- 병해충 방제, 수확물 운반, 전정 등 기계도입으로 악성노력 투입 경감
- 만감류 자근 발생 억제에 의한 안정생산, 수량확보

II

농업소득 10%향상 세부실천 과제

1 품질향상 노력 절감형 과원으로 재편

< 현 황 >

- 개원 당시부터 계획적으로 밀식하여 수량을 높여 왔으며, 1차 간별은 대부분 완료되었으나 2차 간별은 실천이 미비함
- 재식시 열간 거리와 주간 거리가 동일한 정방향으로 재식되어 한 방향으로 간별 시 무효공간이 너무 많아 간별 실천이 잘되지 않음
- 밀식시 인접나무에 의한 투광량 부족 및 수확물 및 비료운반 등 작업 공간이 없어 악성노력 과다 소요됨

< 대 책 : 2차간별 완성 및 장방향 재식으로 통로조성>

- 1차 간별 후 나무간 거리가 없으며 2차 간별실천
- 새로운 과원 개원 및 개식 시 열간 거리를 넓혀 장방향으로 재식
- 열 단위로 간별하여 다공질필름피복, 약전정 등으로 품질 향상 유지
- 재식하는 감귤 품종 고유의 특성에 맞게 재식거리를 조정하여 단위면적당 재식 주수가 너무 많거나 적지 않도록 조절
- 감귤원 기계 도입 및 품질향상 다공질필름 열단위 멀칭시 작업 효율을 중시하여 재식
 - 온주밀감 : 4.0m~5.0m× 3.0~3.5m로 재식
 - 수간거리 3m, 수고 2m, 수관폭 4m로 유지하여 수관이 차지하는 공간 25m³로 최적화

2 우량 품종 도입 및 생산성 저하 과원 개식

< 현 황 >

- 완전하게 고접 갱신이 되지 않거나 여러 차례에 걸쳐 고접 갱신된 나무, 노쇠목 등 상습적 수량저하와 해거리를 반복하는 나무가 많음
- 이러한 나무의 비율이 높으면 품질이 열악하고 생산량이 낮아 경영상 비효율적임

< 대 책 : 생산성 저하 극복 방법 >

- 새로 육성된 유망품종으로 개식 갱신

- 권장할 만한 유망 온주밀감

- 하례조생, 흥진, 궁천, 삼다조생, 탐나조생, 일남1호, 암기

- 어린 1~2년생 묘목 확보 대묘 육묘

- 포트 또는 비료 포대 등에 재식하여 관수가 가능하고 온도를 제어할 수 있는 하우스 공간에 배치하여 육묘
- 3월 이후 하우스 온도 높여 봄순을 일찍 발아시킴으로써 여름순을 조기에 확보하고 유용한 가을순까지 받아 대묘로 육성
- 2년생 포트 재식 후 2년 육묘하여 4년생되는 해에 대묘로 개식

- 일시 개식갱신으로 미 수익 기간 단축 유도

- 세근 발달이 잘된 용기 에서 육묘된 4년생 묘목의 뿌리를 새로운 뿌리를 남기고 노화된 뿌리를 속아내어 본 포장에 재식
- 하우스에서 육묘하여 노지 포장에 재식한 이후 경화 처리가 잘 되지 않은 상태에서는 봄순 발아가 늦어지거나 불량할 수 있으므로 재식 전 하우스를 개방하여 경화처리가 필요함.
- 재식 후 봄 순과 여름 순을 잘 발아시켜 이듬해부터 수확가능

□ 수령이 많지 않음에도 생산성이 저하되는 과원

○ 생산성 저하 원인 구명 적정 처방

○ 생산성 저하 원인

- 성목 비율 낮음 ⇒ 수관확대, 엽면적 지수 높임
- 과원 내 무효공간 많음 ⇒ 무효공간 최소화 수관확대, 재식 거리 적정화
- 성목이지만 착과 습성이 나쁨 ⇒ 착과습성 우수계통 개식갱신, 고접갱신
- 토양 척박 ⇒ 유기물 시용 증대, 표준시비.
- 방풍수 그늘 범위의 나무가 많음 ⇒ 방풍수 제거, 그늘 범위내 나무 제거
- 밀식에 의한 수량 감소 ⇒ 간벌, 독립수화

3 감귤원 방풍수 구획 재조정 및 정비

< 현 황 >

- 감귤원 개원시 유목일 때 강풍에 의한 도복·낙엽 및 궤양병 감염 방지에 극히 유용하였으나 성목에 도달하였을 때에 방풍의 장점보다 햇빛 차단 단점이 문제시 됨
- 30m×33m 블록 단위로 구획되어 있어 방풍수 높이 5m로 조절 하였을 때 10배의 거리를 커버할 수 있는데 6~7배의 거리밖에 되지 않아 구획이 협소함
- 강력하고 빈번해지는 태풍에 대비하여 외곽 방풍 시설은 보강이 필요하며 구획을 짓는 내부 방풍은 광환경 개선을 위해 정비가 필요함

< 대책 : 감골원 방풍수 정비 >

□ 감골원 방풍수 구획 재조정

- 개원 상태의 방풍수 구획을 성목 단계에 재조정하는데 방풍수 높이가 5m로 조정 시 50m까지 방풍효과가 있으므로 1,000㎡로 구획된 면적을 2,500~3,000㎡로 조정
- 방풍수 그루터기를 작업공간으로 활용하거나 보식하고 방풍수 그늘에 의한 피해를 줄임
 - 감골 주산지 제주 남원에서 높이를 5m로 조절시 춘분, 추분 기준 음영거리 3.24m는 운반 통로로 조성하여 그늘 피해 최소화

○ 방풍수 조절 높이별 계절에 따른 방풍수 북쪽의 음영거리

| 계절별 | 남중고도 | 방풍수 높이별 음영거리 | | | | |
|-------|-------|--------------|------|-------|-------|-------|
| | | 5m | 6m | 8m | 10m | 12m |
| 하지 | 80.5° | 0.83 | 0.99 | 1.33 | 1.67 | 2.0 |
| 춘분·추분 | 57° | 3.24 | 3.89 | 5.19 | 6.49 | 7.79 |
| 동지 | 28.5° | 7.55 | 9.06 | 12.08 | 15.10 | 18.13 |

□ 감골원 방풍수 정비

- 감골원 내부의 구획 구분 방풍수는 제거하거나 간별하여 조정하고 외곽 방풍수는 보강
- 유과기 동남풍, 남서풍에 의해 풍상과 발생이 많으므로 지형에 맞게 방풍수를 보식하거나 방풍수를 기둥삼아 파풍망을 설치하여 풍상과 피해 줄임
- 외곽 방풍수 제거는 그늘에 의한 피해는 줄일 수 있으나 강풍 내습시 피해가 심하여 삼가고 방풍수 빈 공간 보강

4 선별적 다공질 멀칭 재배면적 확대

< 현 황 >

- 성숙기 다공질 필름 멀칭효과 뚜렷하나 기상여건, 지형 및 토성별로 효과에 대한 변이가 커 최적 환경이 구비된 포장 위주로 면적 확대 필요
- 멀칭 시 경영비가 다량 소요되므로 효과가 확실하고, 수량성이 높아야 되므로 자연 물빠짐이 좋은 구배가 있는 수량성이 높은 포장 선정이 중요
- 멀칭을 하면 당도뿐만 아니라 신맛도 높아지므로 물공급이 가능하고 적산온도가 높아 성숙이 빠르게 진행되는 과원 선정 중요

< 대 책 : 다공질 필름재배 면적 확대>

- 감귤 재배지 대상 지형, 품종 및 수량성 감안 멀칭재배 효과가 높은 과원 선정 후 피복
- 브랜드급 감귤 생산자 단체 연계 포장별 품질 수준 수시 체크
- 품질 수준별 관수 일정, 수확 시기, 수확 후 온도 처리 등 일련의 프로그램 실천
- 포장별 멀칭 재배 시도 후 그 효과에 따라 지속적 피복 재배 여부 판단하며 효과 미미할 때 피복재배 중단

< 참 고 >

다공질 필름 멀칭시 시기별 물관리 방법

1. 개발기술 적용 가능 지역

□ 온주밀감 재배지역 : 제주도(화산회토)

2. 내용

□ 다공질 필름으로 멀칭시 원활한 수분 공급과 공급되는 물량을 판단하기 위해서 기본적으로 관수라인과 유량계(수도미터)를 설치

○ 멀칭시기, 멀칭방법에 상관없이 9월초부터 수확까지 10일 간격으로 품질검사를 하여 품질변화 기준표(표 1)의 당도, 산 함량과 비교하면서 물 공급여부를 결정

< 품질변화 기준표 >

| | | | | | | | | | | |
|---------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 일시 | 9.1 | 9.10 | 9.20 | 9.30 | 10.10 | 10.20 | 10.30 | 11.10 | 11.20 | 11.25 |
| 당도(°Bx) | 7.2 | 7.7 | 8.2 | 8.8 | 9.6 | 10.2 | 10.7 | 11.3 | 11.8 | 12.1 |
| 산함량(%) | 3.32 | 2.78 | 2.18 | 1.79 | 1.49 | 1.33 | 1.22 | 1.14 | 1.06 | 1.00 |

□ 품질 조사시 멀칭된 포장을 대표할 수 있는 다섯 나무에서 주당 3과실을 채취하여 5반복 분석

○ 멀칭 가장자리는 수분이 유입되므로 조사수에서 제외하고 조사
○ 조사된 과실의 평균 당도와 산함량을 구한 후 조사한 날짜의 품질 기준표(표 1)의 당도와 산함량의 비교 결과 표 2에 따라 물 공급 여부 판단

○ 1번(당도 높고, 산함량 높음) 또는 2번(당도 높고, 산함량 낮음)에 해당되는 경우 300평당 10일분에 해당되는 20톤의 물을 공급

- 이때 멀칭이후 지속적으로 건조하다가 처음으로 수분을 공급하기 때문에 일시에 20톤의 물을 공급하지 말고, 3회로 나눠서 공급

- 10일 후 다시 품질조사를 수행하여 해당되는 날짜의 품질 기준표(표 1)와 비교하여 물공급 여부를 다시 결정
 - 정상적인 상태에서는 10일 후에도 1번과 2번에 해당되어 20톤의 수분을 공급,
 - 이때부터는 첫날과 5일후에 각각 300평당 10톤의 물을 공급
 - 만일 비가 지속적으로 내리거나 다른 요인에 의해 표 2의 3번(당도 낮고, 산함량 낮음)과 4번(당도 낮고, 산함량 높음)상태가 될 경우에는 물 공급을 중단하고 건조시켜야 함
- 무엇보다도 기준 당도 이상 당도가 상승되지 않는 상태에서의 물 공급은 결코 고품질이 될 수가 없음
- 수확기까지 지속적으로 품질 검사를 하면서 물관리를 하면 목표치에 매우 근접하게 도달할 수 있을 것임

< 물공급 여부 결정 및 관리방법 (기준 당·산함량 : 품질변화 기준표) >

| | |
|------------------------|---------------------|
| 1. 당도 높고, 산 함량 높음 | 2. 당도 높고, 산 함량 낮음 |
| 300평당 10일에 20톤 이상 물 공급 | 300평당 10일에 20톤 물 공급 |
| 3. 당도 낮고, 산 함량 낮음 | 4. 당도 낮고, 산 함량 높음 |
| 다음 조사 시 까지 건조 | 다음 조사 시 까지 건조 |

- 당도와 산 함량이 기준치 이상 아주 높은 경우(1번) 지나치게 건조된 상태이므로 기준량 대비 약 20% 증가된 24톤 관수
- 9월 이후 표준 품질 기준표 대비 당도와 산함량이 많이 낮은 경우 주로 빗물유입 또는 다공질필름 두 겹 멀칭에 의한 것이므로 원인을 조기에 파악하고, 다공질 필름을 개방하여 건조 촉진

5 조기 토양피복, 관수시설 활용 고품질 안정생산 시스템화

< 현 황 >

- 지구온난화로 가을철 집중호우 또는 가뭄으로 노지감귤 품질저하 우려됨
- 늦은 멀칭으로 고품질감귤 수확시기 지연(12월) → 수세약화, 이듬해 해거리 조장
- 피복 후 물관리 조절 실패로 산 함량이 높은 감귤생산으로 소득연계 안됨
- 피복에 의한 건조 스트레스로 수세 회복 늦음, 겨울철 한해 및 이듬해 봄 냉해피해 조장

< 대 책 > : 조기멀칭, 관수, 수세유지로 고품질감귤 안정생산

- 점적라인설치 후 다공질필름 토양 피복시 고품질 생산, 가을철 강우, 가뭄, 일조부족 등 불리한 환경요인 극복 가능
 - 브랜드와 일반 감귤의 단가 : 일반 977, 고품질 3,000원/kg('10)
 - 토양피복 면적 확대 추진 460('10)→3,000ha('17)
- 조기 멀칭시 조기 당도 상승으로 극조생 9월, 일반조생 11월에 브랜드 감귤생산비율 높음
- 9월 이후 물 공급에 의한 산감소 촉진, 조기 수확으로 이듬해 해거리 감소
 - 다공질 필름 멀칭시 시기별 물관리 방법에 의한 산함량 감소(참고)
- 수확직후 및 봄철 수세회복을 위한 시비관리 철저
 - 수확직후 : 요소 0.3%, 7일 간격 3회 엽면살포

6 간벌 후 수관 확보에 의한 품질향상, 수량성 유지

< 현 황 >

- 계획적으로 2차에 걸쳐 간벌하는 것을 전제로 개원되었으나 20년 이상 경과 한 과원 1차 간벌은 이루어졌으나 2차 간벌은 미미한 실정임
- 1차 간벌 후 2차 간벌 시 수량성은 5년간 저하되지만 품질 향상되며 6년차부터 동일 수준으로 회복됨
- 2차 간벌 후 과도한 무효면적으로 수량성이 감소되기 때문에 2차 간벌 실천이 부진함

< 대 책 > : 2차 간벌 완성으로 상품성 향상, 수관확대

- 개원 후 1차 간벌은 수관이 20cm 가량 겹쳐지는 시점에 실천하는데 단위 면적당 재식주수가 많으면 8년, 적으면 15년 정도에 실천
- 2차 간벌은 1차 간벌 후 겹쳐지기 시작하면 수관축소를 3~4년간 하다가 재식거리에 따라 조절하여 실천함
- 나무와 나무 사이의 거리가 3.0m 이상이면 아예 처음부터 열 단위로 간벌하며 열간거리와 주간거리가 같을 때에는 대각선으로 간벌을 함
- 간벌 후 수확물 운반, 멀칭작업, 시비등에 지장을 주지 않도록 2차 간벌 시에는 오점식으로 남아있는 잔존수 간벌하여 작업효율 높임

○ 2차 간벌 후 연차별 처리구와 무처리구 간의 수량 변화

| 구분 | 연도별 | | | | | 평균 | 계(지수) |
|-----|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | '03 | '04 | '05 | '06 | '07 | | |
| 간벌 | 89.3(kg/주) | 131.9 | 90.1 | 89.6 | 97.1 | 99.6 | 22,105 |
| 처리구 | 3,928 | 5,804 | 3,964 | 3,942 | 4,467 | 4,421 | (80) |
| 대비구 | 78.5(kg/10a) | 68.0 | 116.6 | 63.0 | 80.1 | 81.2 | 27,622 |
| | 5,338 | 4,624 | 7,929 | 4,284 | 5,447 | 5,524 | (100) |

7 감귤계통별 완숙과 수확으로 손쉬운 품질향상 실천

< 현 황 >

- 감귤 계통별, 산지별 성숙기가 상이하어 이를 토대로 숙기 판단 수확 출하시기 산정이 필요함
- 기후 변화에 따른 이상 기온으로 만개기는 오히려 늦어지는 경향이 있는데 수확 시기는 앞당겨지고 있어 품질저하 우려
- 주로 재배되는 계통, 산지별 특성이 구명되어 있어 이에 따라 수확 가능한 시기를 정하여 실천하는 게 필요함
- 수상에서 완숙시켜 수확하는 방법은 가장 실천하기 쉬운 품질 향상 방법임
- 당해연도 초기 출하 감귤 품질 수준이 가격 형성에 영향을 미치게 되므로 잘 익은 과실 선별 수확이 중요함

< 대 책 : 10월 15일/11월 15일 수확으로 품질향상 >

- 연중 신선 감귤 수확 출하가 이루어지고 있으므로 설익은 감귤 조기수확 출하의 잇점이 없어졌으므로 잘 익은 감귤 수확
- 제주 전지역 극조생 10월 15일, 조생 11월 15일 이후 수확 하면 당도, 산함량 및 당산비 기준에 적합하여 이를 기준으로 수확 출하함으로써 전체적인 품질향상 유도

○'96~'98 3년간 온주밀감 계통별 과피색 및 당산비

| 구 분 | | 과피 착색도 | | | | 당산비 | 해당일 |
|-----|-----|--------|------|------|------|------------|-------|
| | | L | a | b | a/b | | |
| 공 분 | 애 월 | 59.2 | 14.0 | 32.5 | 0.43 | 10.02±0.76 | 10/14 |
| | 조 천 | 59.7 | 10.2 | 32.8 | 0.31 | 10.75±1.07 | 10/14 |
| | 서 귀 | 57.9 | 10.9 | 31.5 | 0.34 | 10.22±1.10 | 10/14 |
| | 남 원 | 59.5 | 15.9 | 33.3 | 0.47 | 8.87±0.58 | 10/24 |
| 다 원 | 애 월 | 57.7 | 19.5 | 32.0 | 0.60 | 8.67±0.59 | 11/4 |
| | 조 천 | 57.8 | 19.7 | 32.4 | 0.60 | 8.44±1.45 | 11/4 |
| | 서 귀 | 58.6 | 18.3 | 33.0 | 0.55 | 8.96±0.73 | 11/4 |
| | 남 원 | 57.9 | 16.5 | 32.7 | 0.50 | 8.28±1.47 | 11/4 |

8 인위적 해거리로 착과 스트레스 부여 품질향상

< 현 황 >

- 착과량이 많으면 소과가 되며 작은 과실이 당도가 높고 시장에서 가격이 높게 형성되고 있음
- 중소형 과실이 가격이 높아 인위적으로 과다 착과를 유도하게 되고 예비지 확보가 소홀해짐으로써 해거리가 자연적으로 발생하고 있음
- 단위 포장 내에 과다 및 과소 착과수가 동일하게 존재하게 되어 관리가 어려우므로 과다 착과수 대상 관리가 필요함

< 대 책 : 착과 스트레스 부여로 전략적 품질향상 >

- 포장 단위로 자연적으로 발생하는 과다 착과수와 과소 착과수를 대상으로 과소 착과수는 전체 적과하고 과다 착과수는 착과량을 많게 하여 전략적으로 중소과 크기의 과실 생산
- 착과량이 많으면 양분 생산 부위에서 과실로 끌어들이고 양분을 생산하는 힘이 이 상대적으로 강하여 당도를 향상시킬 수 있음
- 과소 착과수는 모두 적과해 내어 여름순을 충실하게 받아 시켜 이듬해 결과지로 활용하며 과다 착과수는 극소과만 적과하여 착과 스트레스를 부여하여 당도 상승을 유도함

○ 온주밀감 과실 크기별 당도 및 산함량 차이(하례, 삼다, 탐나조생)

| 과실크기 | 당도 | 산함량 (%) |
|---------|-------------|--------------|
| 56~60mm | 10.6 ± 0.7a | 1.09 ± 0.20a |
| 61~65mm | 10.4 ± 0.7b | 1.01 ± 0.18b |
| 66~72mm | 10.2 ± 0.7c | 0.99 ± 0.22b |

9 감귤원 균형 시비 및 칼리 감비에 의한 신맛조절

< 현 황 >

- 비료 3요소 표준구, 퇴비 포함 3요소 표준구 등의 과실 품질이 표준량보다 다년간 적게 시용한 구에서 품질 수준이 높은 경향임
- 기존의 표준 시비량보다 적은 양을 시용하고 있으며 실제 시비 기준도 낮추어져 재조정 되고 있음
- 칼리 비료가 감귤원에 표준량보다 과다하게 시용되어 왔으며 토양 중 칼리 성분의 많고 적음에 따라 과즙중의 산함량이 좌우되는 바가 커서 토양 중 칼리 함량을 감안하여 시비량 조절하고 있으며 이를 통한 과실 중 산함량 적정화가 시도 되고 있음

< 대 책 : 감귤원 영양진단에 의한 시비로 품질 향상 >

- 포장 단위별 영양진단 실시 및 처방전 준수
- 토양중의 칼륨함량이 0.5~0.6cmol/kg, 엽중의 칼륨함량이 0.9% 이하로 떨어질때까지 칼리질 비료를 시용하고 그 후 시용하더라도 연간 20kg/10a 미만의 칼리를 공급함
- 칼리함량이 적정하면 당도가 높아지고 산함량이 낮아지며 과실의 껍질 두께와 양낭막이 얇아져 품질 수준이 높아지게 됨

○ 감귤원 다년간 칼리비료 시용 방법에 따른 토양과 엽중 칼리 함량

| 처 리 | 토양의 K 함량(Ex.cat)(cmol/kg) | 엽중 K 함량(%) |
|---------|---------------------------|------------|
| 무비료구 | 0.66 | 1.11 |
| 무칼리구 | 0.61 | 0.88 |
| 3요소 표준구 | 1.51 | 1.14 |
| 3요소 3배구 | 1.91 | 1.32 |

< 참 고 >

사과 주요 생리장해 및 영양장해별 대처 방법

□ 칼륨결핍

○ 증 상

- 잎 끝이 노랗게 되면서 점차 확대된다. 심하면 과실의 생육이 나빠져 소과 발생이 많고, 착색이 불량해지며 과실 과정부(배꼽 부근)에 일소증상과 비슷한 증상이 나타나고, 착색이전 시기에는 과경부(꼭지부근)가 노랗게 되는 특성도 나타남
- 과실의 맛은 극도로 결핍증상이 심하기 전에는 신맛이 적고, 당도도 높아 품질은 우수한 특성이 있으며, 토양과 잎의 함량이 각각 0.4~0.45cmol/kg, 0.6~0.65%이하로 떨어질 경우 결핍이 나타나기 시작함



<감귤 잎과 과실에서의 칼륨 결핍증상>

○ 발생원인

- 칼륨은 토양에서 체내이동이 가장 빠른 성분중의 하나로 일반적인 시비를 한 과원에서는 나타나지 않으나, 다년간 비료시용을 하지 않는 경우 발생

○ 대 책

- 결핍 초기 증세가 나타나면 연간 300평당 성분량으로 약 19kg의 칼리비료(염화칼리 비료인 경우 연간 32kg, 황산칼리 비료는 38kg을 3회 나누어 시용하면 칼륨 성분은 흡수가 빠르므로 쉽게 결핍 증상이 없어짐

□ 신초고사

○ 증 상

- 잎의 끝 부분이 옅은 갈색의 점이 발생하면서 점차 검게 변하면서 타들어가는 증세



<신초고사 증상>

○ 발생원인

- 칼슘의 특성상 지온이 낮을 경우 토양에서 수체내로 이동이 어려움
- 반면 온주밀감에 비해 부지화에서는 발아가 된 후 자람 속도가 빨라 신초 끝에는 칼슘의 공급이 모자람

○ 대 책

가. 엽면살포

- 봄철 신초 발생 직후 질산칼슘(노르웨이산)을 물 20ℓ 당 60g (0.3%)을 녹인 후 7~10일 간격으로 3회 살포한다. 질산칼슘은 칼슘성분 외에 질소성분(15.6%)이 포함되어 있어서 봄철 수세회복에도 효과가 있음

* 질산칼슘 $5(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O})\text{NH}_4\text{NO}_3$ (분자량 1080, 85%, Ca 18.8%, CaO 26%)

나. 근본대책

- 뿌리 생육이 불량한 경우에는 신초고사 현상이 많이 발생하므로 신초고사가 많은 나무는 퇴비시용 등으로 토양 물리성 개선, 조기적과 등 뿌리 생육촉진을 위한 근본적인 대책이 필요함

□ 마그네슘 결핍

○ 증 상

- 결핍은 구엽에 우선 발생하며, 과실비대가 되는 시기부터 착색기에 나타남
- 엽면을 따라 좌우 양쪽이 노랗게 되며 삼각형 모양을 나타내며, 특히 과실이 많이 달린 가지에 우선 나타남



<마그네슘 결핍증상>



<황화부분은 삼각형으로 됨>

○ 발생원인

- 전반적으로 3요소 위주로 사용하여 고토석회 또는 황산마그네슘을 별도로 사용하지 않아 점차 토양 중 마그네슘 함량이 낮아짐
- 칼륨(K), 칼슘(Ca) 성분과는 같은 양이온으로 서로 길항작용(서로 간의 방해하는 작용)을 하는 특성이 있어 일반적으로 칼륨 함량이 높은 과원에서 마그네슘과 칼슘성분이 모자란 과수원 잘 나타남
- 토양에 약 0.7~0.8cmol/kg, 엽중에는 0.25~0.27%이하가 되면 결핍증상이 나타남

○ 대 책

가. 엽면살포

- 마그네슘은 엽면으로 흡수가 용이하므로 황산마그네슘 0.5~1.0%(물 20ℓ 당 100~200g)을 7일 간격으로 5회 살포

나. 토양살포

- 토양이 산성인 경우 고토석회를 300평당 80~100kg을 살포하며, 토양이 중성~알칼리성(pH 6.0인 이상)인 경우에는 황산마그네슘을 300평당 30~50kg을 살포
- 칼륨성분과는 길항작용을 하므로 토양내 칼리 함량이 많으면 마그네슘의 흡수가 떨어지므로 칼리비료의 사용을 줄여줌

□ 철 결핍

○ 증 상

녹화가 잘 되지 않고 엽맥이 선명하게 나타나며, 더욱 심해지면 엽색이 옅은 노란색으로 됨



○ 발생원인

토양 내 철 함량이 정상과원과 차이가 적을 경우 대부분 뿌리가 분포되어 있는 곳에 많은 량의 석회(칼슘)시용으로 철분의 흡수가 제한되어 나타날 가능성이 크며, 이 경우 철 뿐만 아니라 다른 미량원소도 흡수 저해됨

○ 대 책

- 황화철(2가) 0.2%와 탄산석회 0.2%(물 한말당 40g씩)를 혼용 엽면살포
- 토양으로는 EDTA 철을 300평당 4~6kg을 살포

□ 아연결핍

○ 증 상

과실비대가 시작되는 6~7월경부터 결핍증상이 나타나는데, 8월 이후 과실 비대가 본격적으로 진행되면 결핍증도 심하게 나타남



<온주밀감과 부지화의 아연결핍증상>

○ 발생원인

- 토양 pH가 약 6.5 이상인 알칼리성 토양 또는 인산함량이 많은 경우에 잘 나타남
- 토양중에 아연함량이 20ppm 이하일 경우 잘 나타남

○ 대 책

- 300평당 황산아연 2kg을 물 1,000~2,000 ℓ 에 녹여 관주

□ 신초고사

○ 증 상

- 만감류인 부지화(한라봉)와 베니마돈나(황금향)에서 7~8월경 과실의 생육이 더디고, 딱딱한 느낌이 듦
- 과실을 잘라보면 알베도층(과피 내부 흰색부분)이 갈색으로 변한 증상이 나타남
- 한 나무에서는 상단부근의 과실에서 갈변현상이 선명함



<부지화의 붕소결핍 증상>



<결핍과실의 내부 모습, 알베도층 갈변>

○ 발생원인

- 붕소결핍은 토양에 석회 등 알칼리성 비료를 많이 살포하여 토양 pH가 높은 경우 종종 발생
- 붕소의 결핍증시 앞에서의 붕소 농도는 20~30ppm 이하일 경우 나타나기 쉬움

○ 대 책

- 붕사비료를 300평당 1.5kg을 1회 시용하고, 심할 경우는 토양 살포와 함께 붕산을 물 20ℓ 당 12g 녹여(0.06%) 7~10일 간격으로 2~3회 살포

10 기후여건 기반 지역별 맞춤형 재배력 적용

< 현 황 >

- 관행적인 방제로 인해 이상기후에 따른 병해충 발생 상황의 변화에 대처하지 못하고 있음
- 감귤 검은점무늬병 피해율이 8~10%로써 가장 큰 피해를 주고 있지만 장마기 효율적인 방제가 이루어지고 있지 못함
- 최근 들어 온난화 및 이상 기후에 따른 병해충이 점차 문제가 되고 있음
 - 불룩총채벌레, 녹응애 등
- 친환경 재배 감귤의 경우 더듬이병, 노린재, 각지벌레 등 병해충 방제에 어려움이 있음
- 관행 재배 감귤에 비하여 친환경 재배 감귤의 수확량이 감소함으로 수익에 영향을 주고 있음

< 대 책 >

- 지역별 차별화된 방제력 사용
 - 기상 특성에 따라 지역별 감귤검은점무늬병 방제 횟수 조절
 - 년 평균 강수량 1,600mm이하 지역 : 4회
 - 년 평균 강수량 1,600mm이상 지역 : 5회
 - 5월 중하순 방제 목표도 제주도 남동부 지역은 잣빛곰팡이병, 서부와 북부지역은 궤양병 위주로 방제를 실시
- 살충제는 살균제를 살포할 때마다 항상 혼용하지 말고 예찰을 통하여 문제되는 해충에만 적용
- 장마기 검은점무늬병 방제 효율 증진을 위하여 만코지수화제 살포 시 기계유유제 500~1,000배 혼용 살포

○ 방제 약제 살포 후 과실 이병도 결과(5회 살포)

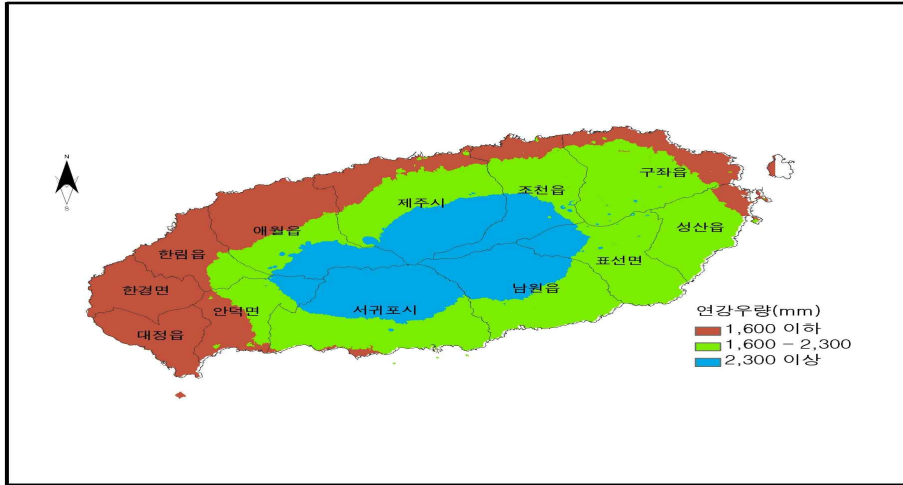
| 처리명 | 이병도 |
|-----------------------|----------------|
| 무처리 | 75.6 ± 4.9 a |
| 만코지 500배 6회 | 8.7 ± 4.2 c |
| 만코지 500배 5회 | 18.3 ± 13.3 bc |
| 만코지 500배+기계유 1000배 5회 | 8.8 ± 2.4 c |
| 만코지 500배+기계유 400배 5회 | 11.5 ± 5.7 c |
| 만코지 500배+전착제 2000배 5회 | 29.8 ± 6.3 b |

○ 지역별 차별화된 노지 재배 감귤 병해충 방제력

| 횟수 | 살포 시기 | 대상 병해충 | |
|----|-------|-----------------------|-----------------------|
| | | 1600mm이상 지역(남동부) | 1600mm 이하 지역(서부, 북부) |
| 1회 | 5월상중 | 방화해충 | 방화해충 |
| 2회 | 5월중 | 잣빛곰팡이병+굴응애(괘양병) | |
| | 5월하 | | 괘양병 위주 + 굴응애 |
| 3회 | 6월상 | 검은점무늬·더덩이병+각지벌레 | |
| | 6월중 | | 검은점무늬·더덩이병+각지벌레 |
| 4회 | 6월하 | 검은점무늬병(녹응애)+총채벌레(자나방) | |
| | 7월상 | | 검은점무늬병(녹응애)+총채벌레(자나방) |
| 5회 | 7월중 | 검은점무늬병(각지벌레) | |
| | 7월하 | | 검은점무늬병(각지벌레) |
| 6회 | 8월중 | 검은점무늬병+총채벌레(녹응애) | |
| | 8월하 | | 검은점무늬병+총채벌레 |
| 7회 | 9월 중 | 굴응애+소립검은점무늬병(총채) | |

○ 식물성오일 첨가하여 만코지 살포시 과피에서의 만코지 잔류량(2010)

| 처리별 | 만코지량 (ug/엽cm ²) | | |
|------------------|-----------------------------|-------------|---------------|
| | 1일차 | 15일차 | 25일차 |
| 무처리 | 1.49 ± 0.19 | 0.25 ± 0.05 | 0.21 ± 0.03 b |
| 만코지500배 | 8.76 ± 1.57 | 1.30 ± 0.20 | 0.40 ± 0.08 b |
| 만코지500배+기계유1000배 | 12.82 ± 1.15 | 3.69 ± 0.98 | 1.85 ± 0.20 a |
| 만코지500배+기계유400배 | 14.06 ± 3.44 | 3.95 ± 0.64 | 1.69 ± 0.51 a |
| 만코지500배+전착제2000배 | 6.96 ± 1.02 | 1.47 ± 0.28 | 0.42 ± 0.05 b |



<제주 연강수량 분포도 - 기상청 강수량(1971~2000)분석>

□ 불록총채벌레 증상 확인 및 방제

○ 증 상

- 햇빛에 검붉게 그을린 듯한 증상(검은점무늬병 후기 증상 및 녹응애 피해 증상과 매우 유사)
- 녹응애 증상보다는 거칠고 흔히 과경지에 둥글게 은회색 띠가 형성되는 증상이 있음



<불록총채벌레 피해 증상>

○ 방 제

- 지난해에 발생 한 과원은 7월부터 9월 하순까지 3회정도 방제 실시
- 과실 표면을 잘 관찰하여 유충이 발견되면 약제 살포

□ 친환경(유기농, 무농약) 재배 감귤에서의 병해충 방제

- 노지 재배 감귤의 무농약 재배를 위한 병해충 방제력 작성(년간 7회 살포)
- 노지 감귤 무농약 병해충 방제력

| 방제 시기 | 방제자재 | 대상병해충 | 비고 |
|-------|----------------------|--------------------------|--|
| 4월 하순 | 구리제 | 더듬이병 | 보르도액(2-4식) + 약해 경감용 파라핀유, 동수화제 |
| 5월 상순 | 구리제 | 더듬이병 | 더듬이병 발생과원 보르도액(2-4식) + 약해 경감용 파라핀유, 동수화제 |
| 5월 중순 | 구리제 또는 친환경(식물추출물) | 더듬이병, 잿빛곰팡이병 | 보르도액(2-4식) + 약해 경감용 파라핀유, 동수화제, 친환경 자재 등 |
| 6월 상순 | 석회유황합제 | 더듬이병, 검은점무늬병, 각지벌레, 총채벌레 | 석회유황합제 100배 |
| 6월 하순 | 석회유황합제 | 검은점무늬병, 각지벌레 | 석회유황합제 100배 |
| 7월 중순 | 구리제+기계유유제 | 검은점무늬병, 각지벌레 | 보르도액(2-4식) 또는 동수화제 + 기계유유제 150배 |
| 8월 중순 | 구리제 또는 친환경 자재(식물추출물) | 검은점무늬병(각지벌레) | 보르도액(1-2식 또는 2-6식), 동수화제, 친환경 자재 등 |

11 일소, 풍상과 최소화에 의한 상품성 향상

< 현 황 >

- 일소 증상은 발생 당년의 기상 여건에 따라 좌우되는 바 크지만 병해충 발생에 의해 야기되는 비상품의 비율과 동등하게 피해를 주고 있음(약 25% 내외)
- 과실이 성숙에 따라 과피와 과육의 세포벽이 분해되고 약해진 조직이 고온에 접촉하게 되어 조직이 타는 증상으로 유과기에는 좀처럼 발생하지 않고 성숙이 진행되어가면서 많이 나타남
- 온도가 높은 8월보다 9월과 10월에 나타나며 토심이 얇고, 척박하며 수세가 약한 나무에 착과된 과실에서 심함
- 풍상과 발생은 바람에 의해 과실이 인접한 엽, 가지, 과실, 지표면 등과 마찰에 의해 발생함
- 과피 표피내 왁스 함량이 많을 때 즉 유과기 때 스티치게 되면 상처로 남게 되며 6월, 7월의 강풍에 의한 발생이 많음

< 대 책 > : 세부전정, 봉지 씌우기에 의한 상품성 향상

- 풍상과 발생 억제 대책은 유과기때 열매가 다른 물체와 긁히지 않도록 주지, 부주지, 측지, 결과지의 순서로 가지배열을 가지런히 하여 서로 겹치지 않도록 하며 지면과 접촉되지 않도록 조절
- 과원내로 바람이 최대한 불지 않도록 과풍망 등으로 외곽 방풍을 세밀하게 정비
- 일소 증상은 온도에 의해 유발되므로 과피면으로 직접적인 열이 가해지지 않도록 종이, 헝겂, 망 등으로 표면을 싸서 열의 접촉을 막는 것이 가장 효과적인 방법임
- 일소 발생이 우려되는 날 스프링클러 살수하면 일소경감 가능
- 외곽 상부에 착과된 과실이 일소에 노출되므로 이를 중심으로 종이 봉지, 헝겂 주머니 씌우기가 유효함

12 수확 후 온도 처리에 의한 품질 향상

< 현 황 >

- 다공질 필름을 멀칭하면 과실의 당도는 물론 산 함량까지 상승 높아져 먹기에 불편
- 멀칭 밀감뿐만 아니라 하우스에서 생산되는 부지화도 늦게 성숙되는 특성이 있어 당도는 높으나 산함량이 높아 수확 직후 출하하기에 적합하지 않음
- 수확 후 의도하는 시기에 적정 당도, 산함량 수준에 맞추는 기술 필요

< 대 책 : 수확 후 온도 처리로 맛있는 감귤 출하 >

- 온주밀감 멀칭 시 당도는 높고 산함량이 1.2% 이상 높은 과실을 대상으로 수확 후 95% 이상 습도 유지하면서 25℃~30℃의 온도 범위 내에서 저장하면 산함량이 낮아짐
 - 12월 중순 이전 수확과실을 대상으로 처리하면 과실 내부 이취 발생이 없고 신선함을 유지할 수 있음
 - 부지화 감귤을 대상으로 수확 시 당도 수준은 12°Bx이상으로 규격에 적합하나 산함량이 높아 부적합 할 때 습도 95% 이상 유지하면서 과피가 건조하지 않도록 하여 25℃~35℃의 온도에 저장하면 산함량을 낮출 수 있음
- 수확 후 온도 처리에 따른 과즙중의 산함량 감소 효과



13 기계 도입 적정 활용에 의한 농작업 효율증진

< 현 황 >

- 감귤원 규모 영세화, 밀식, 기반정비 부족 등으로 기계 도입 부진
- 악성노력 회피에 의한 고용노동 불가능 및 경영비 과다로 기계 도입은 필수적임.
- 감귤원에 사용 가능한 기계를 적극 도입 활용하여 경영비 절감을 통한 소득을 증진시킬 수 있음

< 대 책 > : 방제, 운반, 전정의 기계도입으로 경영비절감

- 감귤원 간벌 등의 기반조성으로 스피드스프레이어 도입 가능
- 기계 도입 시 적기 및 강우 직전 방제로 방제횟수 경감 가능
- 궤도형 운반기, 운반겸용 스프레이어, 레일 설치 운반 생력과 가능
- 콤프레셔의 공기 압력을 이용한 전정가위 구동으로 작업 능률 증진 및 전정의 생력화 가능.
- 활용 가능한 기계 도입 시 경영 규모 확대 및 전업화로 경쟁력 확보

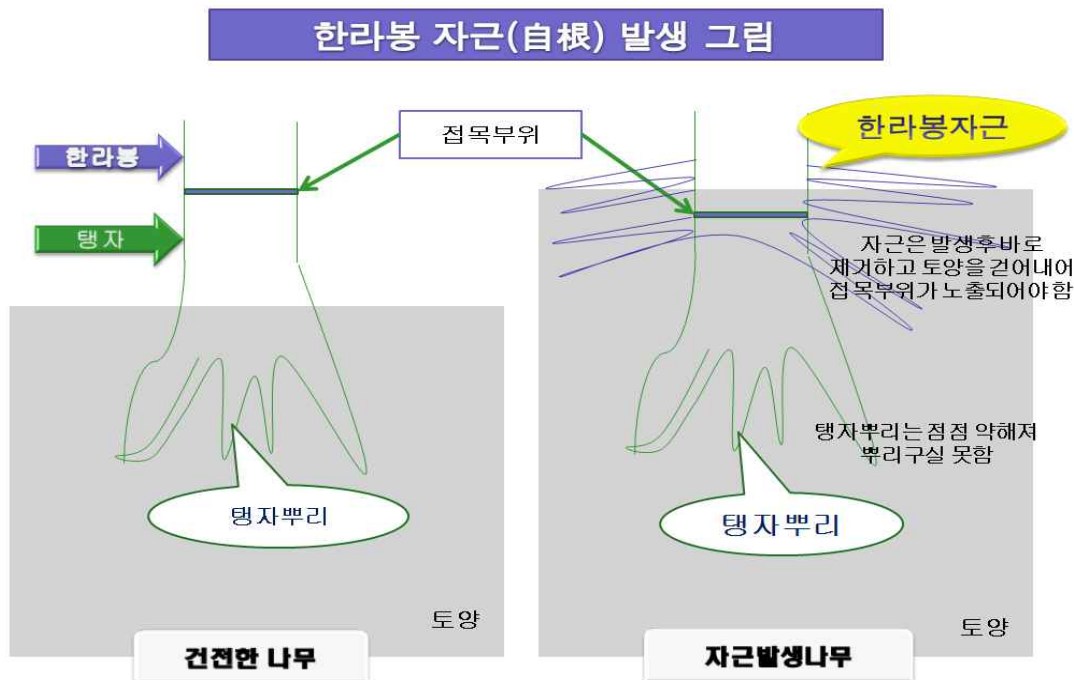
○ Speed Sprayer 활용 병해충 방제 시 방제 시간 및 약제 소요량

| 처리구 | 대비구 |
|---|---|
| - 방제소요시간 : 80분/50a - 연간 방제회수 : 5~6회 (살충제4, 살균제 5~6회) - 소요약량 : 2,500 ℓ /50a | - 방제소요시간 : 230분/50a · 1회 - 연간 방제회수 : 9회(살충제5, 살균제 8회) - 소요약량 : 2,200 ℓ /50a |

14 부지화 자근 발생 억제 대책

< 현 황 >

- 지구온난화로 인하여 제주지역의 평균온도가 점차적으로 상승중임
 - 최근 10년간 평균온도 서귀포 약 1.0℃, 제주 약 0.7℃ 상승
 - 감귤 생육 단계의 변화 및 내한성이 약한 만감류의 도입이 증가
- 부지화(한라봉) 재배년수가 경과해도 꽃이 발생되지 않아 수량이 감소되고 농가소득이 저하하는 문제가 발생됨
- 묘목으로 육성된 대부분의 한라봉 농가 포장에서 탱자의 뿌리가 아닌 한라봉에서 나온 뿌리, 즉 자근(自根)이 발생되어 수량감소를 초래하고 있는 것으로 추정됨
 - 부지화 재배면적 1,200여ha 중 10% 정도 피해 추정



< 대 책 > : 부지화 자근 발생 억제에 의한 안정생산

□ 품종별 자근의 발생 가능성

- 온주밀감 등 만다린 계통은 자근 발생 안 되는 것으로 알려지고 있으며 스위트오렌지, 사워오렌지, 자몽, 탕자, 시트렌지, 일반 만감류는 자근발생이 중간 정도, 레몬, 라임, 시트론은 자근이 발생이 쉬움

| 뿌리의 발생 | 품 종 |
|--------|-------------------------------------|
| 쉬움 | 레몬, 라임, 시트론 |
| 중간 | 스위트오렌지, 사워오렌지, 자몽, 탕자, 시트렌지, 일반 만감류 |
| 어려움 | 온주밀감, 만다린 계통 |

□ 만감류 자근 발생 관찰

- 나무 수세에 비해 과실크기가 작고 열과 발생량이 많은 곳
- 2년 연속 꽃이 부족하여 수량이 감소되는 현상이 발생하는 곳
- 나무가 위로 자라서 직립성을 띠는 곳
- 나무의 접목면이 지표면에 보이지 않고 땅속에 들어간 곳
- 뿌리가 매끄럽고, 거칠지 않는 곳
- 토양에 초생재배나 산야초가 덮혀 있는 곳
- 잔뿌리가 없고 굵은 뿌리가 많은 곳
- 뿌리가 옆으로 문어발같이 길게 뻗은 곳

15 감귤 동해(저온피해) 예방과 대책

< 현 황 >

- 감귤류의 내동성은 과일이 제일 약하고 다음이 잎, 가지, 줄기의 순
- 봄철 발아기 전후에 평년대비 평균온도가 2~4℃ 낮은 저온이 경과하여 노지감귤, 비가림하우스감귤(온주밀감, 한라봉, 천혜향) 등에 피해가 발생
- 온주밀감인 경우 -5℃가 되면 잎이 말라죽거나 낙엽되며 -5.5℃가 수 시간 지속되면 동해에 의한 낙엽이나 가지가 마르고 죽게 됨

※ 냉기류의 유입이 많은 하천주변, 분지형태의 감귤원, 방풍림, 시설 또는 건물 등으로 인하여 공기의 흐름이 원활하지 못한 곳, 중산간지역의 해발 고가 200m정도 되는 곳에 피해가 발생

< 피해양상 >

- 발아기 피해시 잎눈 및 꽃눈 등이 고사하거나 꽃의 양 감소
- 어린 잎눈이 검게 마르고, 꽃눈이 백색 등으로 변함
- 하우스 내인 경우 순이 많이 자란 상태에서 검게 말라버리는 현상 발생
- 꽃의 양이 감소하고 새순이 많이 발생함
- 가지가 고사되면서 수지병이 발생
- 동해피해를 받은 나무는 정도에 따라 수량이 감소됨

< 대 책 : 수세유지, 적지적작으로 동해 대비 >

□ 사전대책

- 감귤나무의 수세 강화
 - 겨울철 수확이 끝난 후 요소 0.2~0.3%액 2~3회 엽면살포
 - 상습적으로 저온피해를 받는 감귤원은 완숙과 수확을 가급적 피함
 - 다공질필름 멀칭 재배시 관수시설을 설치하여 나무의 수세가 쇠약해지는 일이 없도록 함

- 저온피해 상습 감귤원은 가급적 극조생 온주밀감보다는 수세가 강한 조생 온주계통의 품종을 선택하여 재배
- 열매가 많으면 수세가 약해져 이듬해 저온피해를 받을 위험이 크므로 적정착과 되도록 열매숙기를 철저히 해야 함

○ 비가림하우스 내 봄철 관리

- 발아전에는 하우스 창을 전부 개방하여 온도가 올라가는 일이 없게 하고 발아가 빠르지 않도록 관리
- 발아가 빠른 곳은 최소한 3℃이상 내려가지 않도록 보조난방 실시
- 냉기류가 침체되는 지역은 측창을 열어 내부의 찬 기운이 외부로 빠져나가도록 하고 공기의 흐름을 막는 방풍림 등은 제거하고 사방이 막혀 있는 곳은 가급적 하우스 시설을 피함

○ 동해피해 감귤원 관리

- 바람받는 방향으로 p.p대나 한랭사 등으로 수관을 피복하여 낙엽 방지
- 새로 개식한 유목이나 내한성이 약한 극조생온주, 고접갱신 1~2년생의 나무는 내한력이 약하므로 피복해 줌
- 부초 등으로 지온보호와 건조를 방지해주고 장기간 건조와 계속되는 경우는 따뜻한 날에 관수를 해 줌
- 냉기가 침체되는 곳은 방풍담이나 방풍수를 정리

□ 사후대책

- 교육 및 현장컨설팅을 통해서 더듬이병 및 방화해충 방제, 봄순 생육촉진을 위한 요소(4종복비) 엽면시비, 토양멀칭재배
- 다공질필름을 멀칭 한 감귤원은 산함량이 높을 것으로 예상되므로 착과량이 많은 곳은 관수시설을 통해서 산의 감소를 촉진시킬 필요가 있음
- 고품질과실 생산 및 과잉생산 방지를 위한 대책
 - 봄순의 발생이 많으면 착과증진을 위해 어린 과실이 맺힌 가지의 결순은 제거하여 과실과 양분 경합을 줄이고, 과실이 햇빛을 충분히 받을 수 있도록 관리

- 착과가 적은 나무의 적과 : 이듬해 과다 착과가 우려되고 품질이 낮은 과경지가 굵은 과실이 생산되므로 적과시기를 될 수 있는 한 늦추고 마무리 적과 및 수상선과 중심으로 적과
- 착과가 많은 나무의 적과 : 이듬해 결과모지 확보를 위하여 7월 상순까지 가지별 전적과 또는 수상상부 중심으로 적과
- 흉년인 해는 기상환경에 따라 과실품질이 좌우될 것으로 보이나 고품질과실 생산 및 내년도 과다착과를 예방하기 위해 수확기를 늦춰야 함
- 이듬해 과다착과를 예방하기 위해 봄철 감귤원 조기전정, 속음 전정, 예비지 확보에 주력

○ 감귤원 병해충 방제 대책

- 더뎡이병은 낙화기와 장마전에 검은점무늬병과 동시방제
- 금년은 궤양병 발생이 많을 것으로 예상되어 6월 상순 및 하순경 봄순에 발생이 안 되도록 방제가 필요

○ 동해피해 감귤원 관리

- 피해가 비교적 가벼운 나무는 그 정도에 따라 약간 강하게 절단 전정을 위주로 전정하고 발아를 촉진시키는 게 회복 빠름
- 피해가 심한 나무는 말라죽은 가지의 제거 정도로 하고 자연적으로 발아가 안정되도록 하여 뿌리가 상당히 약한 상태이므로 비료를 시용하지 말고 신초 발아상태에 따라 서서히 분시함
- 죽은 가지는 제거하여 절단부를 석회유나 톱실피스트를 발라 일소를 예방해주고 절단가지는 소각하여 병의 전염원을 제거함
- 새로 나오는 신초에 진딧물이 많이 발생하므로 방제를 철저히 함
- 동해 받은 피해 나무는 50~60%이하 낙엽된 경우 2년, 80~100% 피해 나무는 3년이면 건전수와 수량이 같아지므로 사후대책에 유념하여 비배관리 철저

도움주신 분

국립원예특작과학원 감귤시험장 농업연구사 한승갑
국립원예특작과학원 감귤시험장 농업연구사 문영일
국립원예특작과학원 감귤시험장 농업연구사 윤수현
국립원예특작과학원 감귤시험장 농업연구사 박재호
국립원예특작과학원 감귤시험장 농업연구사 이평호
국립원예특작과학원 감귤시험장 농업연구사 이선이
국립원예특작과학원 감귤시험장 농업연구사 황록연
국립원예특작과학원 감귤시험장 농업연구사 박석만
국립원예특작과학원 감귤시험장 농업연구사 박경진
국립원예특작과학원 감귤시험장 농업연구관 현재욱
국립원예특작과학원 감귤시험장 농업연구관 고상욱
국립원예특작과학원 감귤시험장 농업연구관 김용호
국립원예특작과학원 감귤시험장 농업연구관 최영훈
국립원예특작과학원 감귤시험장 장 장 김광식

품목별 농업소득 향상 운영매뉴얼(과수분야)
감귤

발 행 일 2011년 8월

발 행 인 농촌진흥청장 / 민승규

편 집 인 농촌지원국장 / 이학동

편집기획 지도정책과 / 김영수, 최상호, 김광식, 전중환

집필기획 식량축산과 / 박홍규, 지용주, 양상진

발 행 처 농촌진흥청 농촌지원국 지도정책과(031-299-1059)

(우) 441-707 경기도 수원시 권선구 수인로 150

ISBN 978-89-480-1231-6 98520

※ 본 매뉴얼에 수록된 내용을 사용하실 때에는 농촌진흥청과 사전에 협의하시거나 허락을 받으셔야 하며, 협의 또는 허락을 얻어 자료의 내용을 게재하는 경우에도 출처가 농촌진흥청임을 반드시 명시하여야 합니다.

