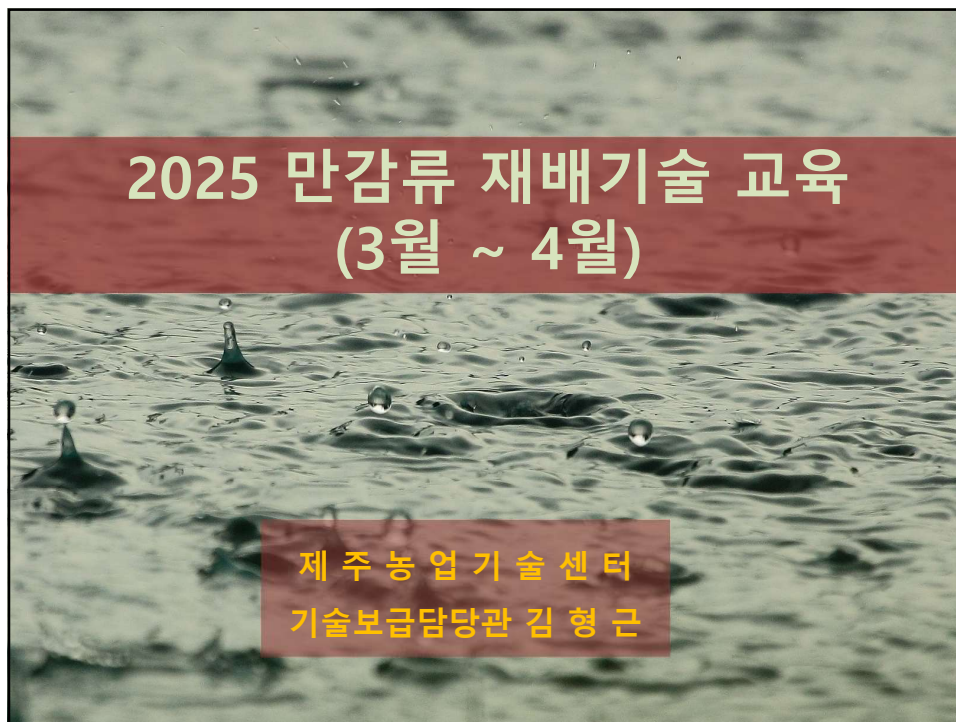




INDEX

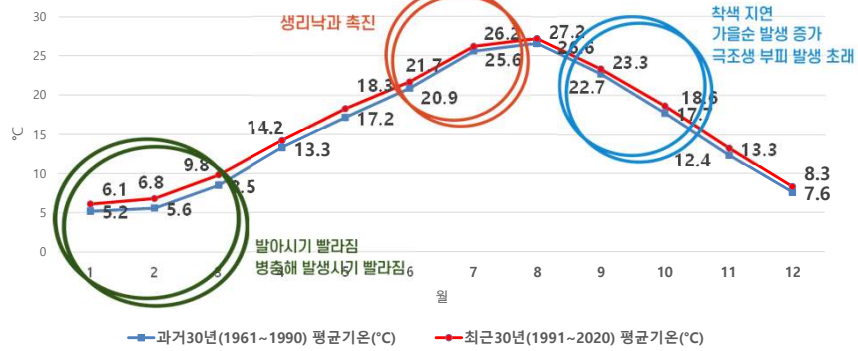


2024년 기상현황

기 상 현 황

제주도 기후 변화

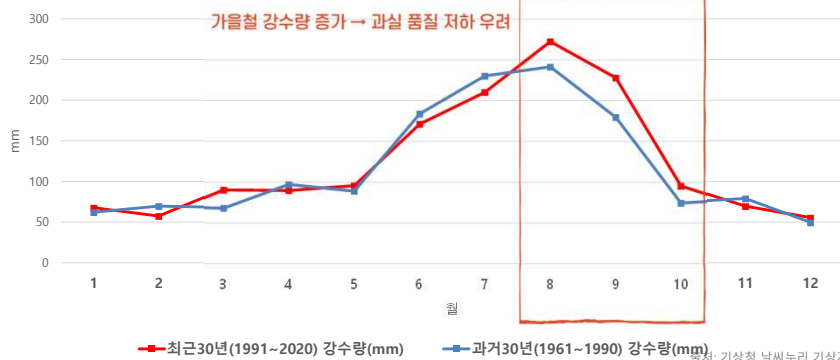
제주시 30년 평균기온 변화



기 상 현 황

제주도 기후 변화

제주시 30년 강수량 변화



기상현황(1월~3월)

구 분	2024년 (A)	2023년 (B)	평 년 (C)	전년대비 (A-B)	평년대비 (A-C)
평균기온(°C)	9.0	7.8	6.8	1.2	2.2
강수량(mm)	177.8	123.2	106.8	54.6	71
강수일수 (day)	24	22	21	2	3
일조시간(hr)	189.3	206.7	204.2	-17.4	-14.9

▶ 생육 전망 및 예상 문제점

- 생육상황: 감귤(휴면기, 형태적 화아분화기), 후기가온(생리낙과기)
- 문제점: **봄순 발아가 빠름(서리 피해 우려)**
 - 서리 피해 발생: 감귤(-2.5°C 이하 2시간 이상)

▶ 발아기 예측

- 제주시) 3월 28일, 서귀포시) 3월 27일
 - 전년대비 제주시 6일, 서귀포시 2일 빠름

▶ 대책

- [사전대책]
 - [시설] 난방기(감귤 1°C), 천·축장 개방, 토양 수분건조
- [사후대책]
 - 서리 발생시 요소 0.3%액 2~3회 살포
 - 생리낙과 경감: 최저온도 1°C 낮춤 (17°C→16°C), 잿빛곰팡이병 방제 철저

기상현황(7월~9월)

구 분	2024년 (A)	2023년 (B)	평 년 (C)	증감	
				A-B	A-C
평균기온(°C)	28.4	26.9	25.2	1.5	3.2
평균 최고기온 (°C)	31.5	29.7	28.2	1.8	3.3
평균 최저기온 (°C)	25.9	24.5	22.8	1.4	3.1

▶ 생육 전망 및 예상 문제점

작형별	생육 단계	생육 적온	장애 온도	예상되는 문제점
노지, 만감류, 하우스	앞, 과실 (7~9월)	10~32°C	35°C ~	◦ 열과 및 일소과 발생 증가 ◦ 과실비대 감소 ◦ 1월비대량(1~2000mm내외)적음 ◦ 나무스트레스에 의한 낙엽 및 후가온과
하우스 (후기)	착색 (7~9월)	15~25°C	35°C ~	카로티노이드색소합성저해로 착색불량

▶ 대책

- 평균기온: 28.4°C 전년대비 1.5°C ↑, 평년대비 3.2°C ↑
- 열대야(밤 25°C ↑) 일수
 - 제주 63일 전년대비 25.5일 ↑, 평년대비 38.1일 ↑
- 토양수분 유지(관수시설) 착과량 조절로 나무수세유지 지방충실
- 하우스 개폐 조정: 상모루까지 비닐 개방, 하모루 간격 확대(90→120cm)
- 해가림 시설을 이용
 - 보온커튼(3~5°C ↓), 차광망 30~50%(3~5°C ↓)
 - 송풍팬 및 교반기(2°C ↓), 차광스크린(1~3°C, 시범사업)

기상현황(10월~11월)

▶ 생육 전망 및 예상 문제점

구 분	2024년(A)	2023년(B)	평년(C)	증감		작형별	생육단계	생육적온	장애온도	예상되는 문제점
				A-B	A-C					
평균기온(°C)	18.0	16.3	15.9	1.7	2.1	노지 감귤	착색 (10~11월)	15~25°C	35°C ~	· 카로티노이드색소합성장애로 착색량 감소 · 부피과, 부패과발생 증가
평균 최고기온(°C)	21.2	20.3	19.1	0.8	2.1	하우스 (조기)	화아분화 (9~11월)	15~25°C	25°C ~	· 생리적 화아분화(9~11월) 감소
평균 최저기온(°C)	15.3	13.1	12.8	2.2	2.5					

<기상조건과 화아분화 정도>

- 평균기온: 18.0°C 전년 대비 1.7°C↑, 평년 대비 2.1°C↑
- 평균최고기온: 21.2°C 전년 대비 0.8°C↑, 평년 대비 2.1°C↑
- 평균최저기온: 15.3°C 전년 대비 2.2°C↑, 평년 대비 2.5°C↑

재배 및 환경요소	화아분화 효과		비 고
온 도	저기온+++	고기온-	25°C 이하 기온
	저지온+++	고지온-	15°C 이하 지온
일 조	많음++	적음-	C/N율 향상
일 장	단일++	장일-	
토양수분	적음++	많음-	
환 상 박 피	++		C/N율 향상
인 산 시 용	+		염면 시 비

화아분화 촉진: 강+++, 중++, 소+ # 화아분화 억제:

INDEX

제주도 만감류 재배현황



제주도 만감류 재배현황

1. 재배현황

※ 자료출처: 제주특별자치도 감귤출하연합회

구 분	한라봉		전혜향		레드향		황금향	
	재배면적	생산량	재배면적	생산량	재배면적	생산량	재배면적	생산량
‘23년산(A)	1,525	38,541	957	30,688	906	25,344	391	12,776
‘22년산(B)	1,552	40,090	936	26,921	906	17,996	391	6,075
‘21년산(C)	1,538	39,710	930	23,501	897	16,995	376	5,075

▶ ‘23년 만감류 생산량은 한라봉 -1.4%, 전혜향 1.2%, 레드향 28.1%, 황금향 47.5% 생산량 증가

▶ ‘23년도는 전체적으로 생산량이 많았음 → 그렇다면 ‘24년도는 생산량이 어떤가??

◆ 2023년 기준 노지온주 재배면적은 72%, 만감류 재배면적은 28%



제주도 만감류 재배현황

1. 가격동향

구 분	한라봉(3Kg)			전혜향(3Kg)			레드향(3Kg)		
	‘24년산	‘23년산	전년 대비	‘24년산	‘23년산	전년 대비	‘24년산	‘23년산	전년 대비
누 계	15,984	15,537	3	19,297	20,319	△5	22,265	22,577	△1
3월	12,335	16,086	△23	16,013	20,038	△20	14,125	18,083	△22
2월	12,720	15,105	△16	16,863	20,793	△19	15,458	22,415	△31
1월	17,887	15,453	16	21,881	19,749	12	24,723	22,505	10
12월	17,907	16,655	8	21,507	20,435	5	25,943	24,118	8
11월	20,266	20,434	△1	-	-	-	-	31,600	-

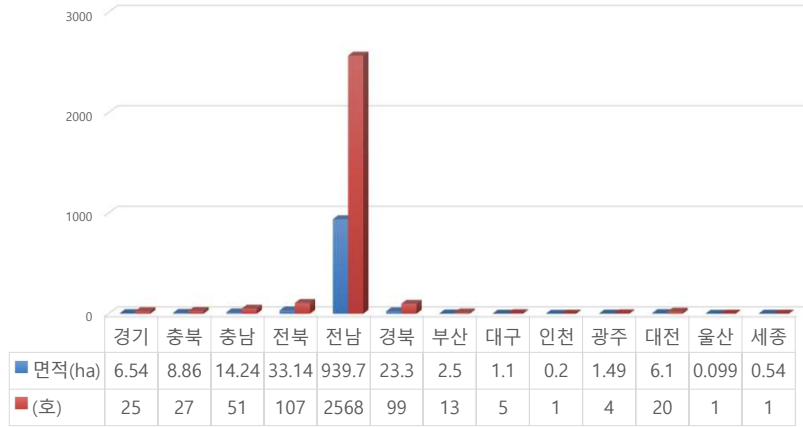
※ 자료출처: 제주특별자치도 감귤출하연합회



제주도 만감류 재배현황

1. 재배현황(내륙)

내륙지역 감귤류 재배현황



※ 2020년 농업경영체 등록기준



제주도 만감류 재배현황

1. 재배현황(내륙)





제주도 만감류 재배현황

2. 국내육성 신품종별 특성

◇ 가을향

- ▶ 교배조합: 황금향 × 레드향
- ▶ 교배('11)→최종선택('18)→품종보호등록('21)
- ▶ 품질특성('15~'20, 농업기술원(강정))
- 수확기는 11월 하순이며, 수세는 다소 약하고 가시는 거의 없음
- '황금향' 보다 껍질 벗기기가 쉽고 과피 장해가 적음

수확기	과실 모양	꼭지 유무	배꼽의 유무	박피성	과피색
11월 하순	계란 형	유	무	쉬움	오렌지색 을 띤 노란색

과형 지수	과중 (g)	과육률 (%)	과피두께 (mm)	당도 (°Bx)	산함량 (%)
103.1	186.6	82.8	2.6	13.4	0.71

▶ 재배상의 유의점

- 수세가 다소 약하여 정지전정, 토양수분, 시비 등 세밀한 관리가 필요함
- 꽃은 많이 피지만 생리낙과가 많은 편으로, 과실 비대기 전까지 하우스 온도를 낮게 관리해야 함
- 착과량이 많으면 수세가 약해지고 해거리 현상이 나타남



제주도 만감류 재배현황

2. 국내육성 신품종별 특성

◇ 달코미

- ▶ 교배조합: 황금향 × 세토미
- ▶ 교배('11)→최종선택('19)→품종보호등록('22)
- ▶ 품질특성('16~'20, 농업기술원(강정))
- 수확기는 12월 중순이며, 수세는 강한편임
- 네블오렌지와 같이 배꼽이 발생하며 껍질 벗기기가 쉬움

수확기	과실 모양	꼭지 유무	배꼽의 유무	박피성	과피색
12월 중순	편구 형	무	유	쉬움	열은 오렌지색

과형 지수	과중 (g)	과육률 (%)	과피두께 (mm)	당도 (°Bx)	산함량 (%)
128.6	200.7	83.6	2.8	14.3	0.95

▶ 재배상의 유의점

- 유년기에는 강한 가지가 발생하며, 꽃수가 적은 편임
- 배꼽이 발생하여 열과도 가끔 있음
- 숙음전정을 통하여 광 투과성을 높여야 함





제주도 만감류 재배현황

2. 국내육성 신품종별 특성

◇ 설 향

- ▶ 교배조합: 황금향 × 레드향
- ▶ 교배('11)→최종선택('20)→품종보호등록('22)
- ▶ 품질특성('17~'20, 농업기술원(강정))
- 수확기는 1월 중순~1월 하순이며, 수세는 강하고 가시는 없음
- 당도가 높고, 껍질 벗기기가 쉬움

수확기	과실 모양	꼭지 유무	배꼽의 유무	박피성	과피색
1월 중순	구형	무	무	쉬움	열은 오렌지색

과형 지수	과중 (g)	과육률 (%)	과피두께 (mm)	당도 (°Bx)	산함량 (%)
102.9	212.0	85.1	2.8	15.1	0.90

▶ 재배상의 유의점

- 생육초기에는 가는 순 발생이 많아 순숙기 작업이 필요함
- 유년기에는 꽃수가 적은 편으로, 과실비대기 전까지 하우스 온도를 낮게 관리해야 생리낙과를 줄일 수 있음



제주도 만감류 재배현황

2. 국내육성 신품종별 특성

◇ 우리향

- ▶ 교배조합: 황금향 × 레드향
- ▶ 교배('11)→최종선택('21)→품종보호등록('22)
- ▶ 품질특성('18~'20, 농업기술원(강정))
- 수확기는 11월 하순~12월 상순이며, 수세는 다소 강한 편임
- 꼭지깃이 있고 껍질 벗기기가 쉬우며 당도가 높음

수확기	과실 모양	꼭지 유무	배꼽의 유무	박피성	과피색
11하~ 12상	계란 형	유	무	쉬움	노란색을 띤 오렌지색

과형 지수	과중 (g)	과육률 (%)	과피두께 (mm)	당도 (°Bx)	산함량 (%)
118.7	225.6	84.4	2.3	13.6	0.85

▶ 재배상의 유의점

- 유년기에는 가시 발생이 많은편으로 초기에는 가시 제거 작업이 필요함
- 착과량이 많으면 해거리 현상이 있음





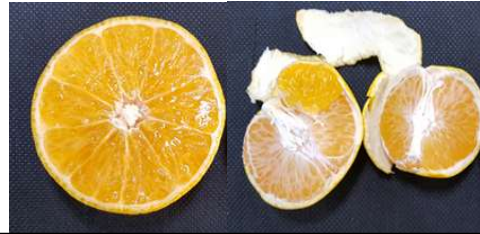
제주도 만감류 재배현황

2. 국내육성 신품종별 특성

◇ 미래향

- ▶ 교배조합: 황금향 × 홍춘병감, 품종출원('22)
- ▶ 품종특성
 - 성숙기는 12월 상순, 착색은 10월 하순시작 11월 하순 완전 착색
 - 껍질의 강도는 강한편이며 벗김이 쉽고 부피는 없음(유통 측면 강점 있음)
 - 황금향과 비교하여 당도가 높고 과육이 부드러워 식감이 우수함
 - 수세는 강하며, 가지발생은 밀생하지 않고 가시는 조기에 없어짐
 - 완전착색 후 홍색으로 질어짐, 과즙량은 많은 편이나 흘러내릴 정도는 아님
 - 주요병에는 중도 저항성 정도를 가지고 있음

수확기	과중 (g)	과육률 (%)	과피두께 (mm)	당도 (°Bx)	산함량 (%)
11월하순	150~180	80.7	2.2	12.0~13.0	1.2



INDEX



만감류 정지 · 전정의 이론

만감류 정지·전정의 이론

정지·전정 시기 및 방법

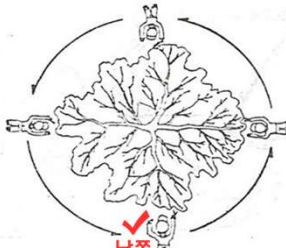
※ 목적

1. 수관 내부 통풍 및 채광 개선
2. 잎 수 증가 등 화양분 생성 증가
3. 병든 가지 및 고사지 제거
4. 새로운 가지 및 꽃 피는 양 조절
5. 건전한 나무 발육 및 과실 품질 향상

정지·전정 시기

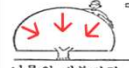
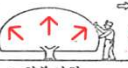
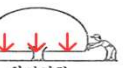
봄 전정	꽃 전정	여름 전정	가을 전정
봄철 2월~4월 중 싹이 나오기 이전에 실시	4월 말 ~ 5월 꽃이 너무 많아 예비지가 없을 때	6월 중하순 착과량이 없거나 적을 때 불순 발생량이 많아 수관 내부를 덮을 때	9월 ~ 10월 가을순 제거 목적 너무 빠르면 순 발생 주의

정지·전정 방법



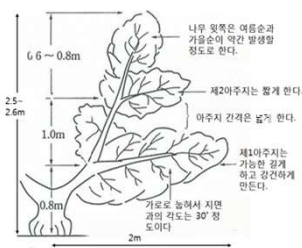
정지·전정 순서

- ① 나무 남쪽에 선다(동·북·서 3주지 설정)
- ② 나무 속 내향지성 가지 솜음
- ③ 불필요한 굵은 가지 제거 → 수고 단축
- ④ 반시계 방향으로 돌며 과경지 제거(예비지 설정)
- ⑤ 아래로 처진 가지·교차지 등 불량한 가지 제거
- ⑥ 죽은 가지·병든 가지 철저히 제거

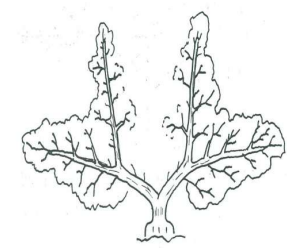




만감류 정지·전정의 이론

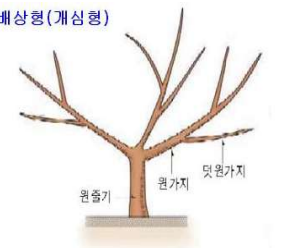
나무수형



수목 : 수고 × 107



배상형(개심형)



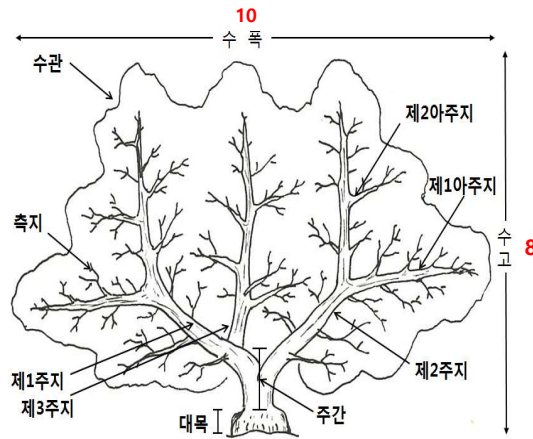






만감류 정지 · 전정의 이론

나무수형



◆ 주 지: 3~4개, 각도는 80 ~ 90°

◆ 아주지: 1본당 2 ~ 3개

- 수평유지, 간격은 40 ~ 50cm

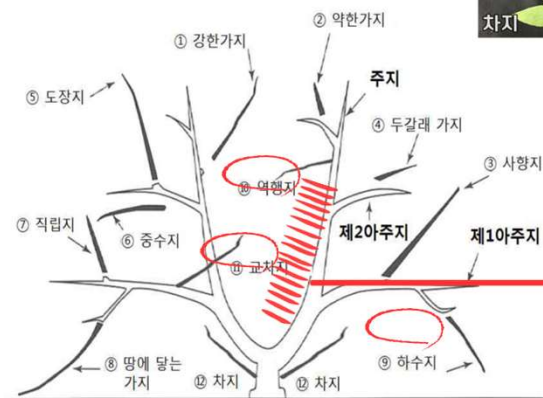
◆ 측 지: 1본 아주지 3 ~ 4개

◆ 아측지: 2 ~ 3년생 가지(1cm 이하)

◆ 녹 지: 전년도 발생한 가지, 결과모지 등

복잡한 가지 및 병해충 피해 가지 정리

▪ 정지 · 전정 시 제거 해야 될 가지





만감류 정지 · 전정의 이론

결과생리

- ▶ 꽃 종류와 과실크기 # 만감류: 유엽화가 많은수록 큰 과실 생산하는데 좋음
 - 직화: 소과, - 총상화: 중대과 - 유엽화: 대과
- ▶ 가지 발생시기
 - 봄가지: 직화, - 여름가지: 총상화, 유엽화
- ▶ 봄가지 생육 # 봄가지 생육시기에 보조가온하면 봄가지 생육 도움
 - 가지가 짧은 경우(10cm 이하): 직화
 - 가지가 긴 경우(15cm 이상): 총상화, 유엽화
- ▶ 나무 수형
 - 6년생 이하: 여름가지 ½ 절단하면 유엽화
 - 6년생 이상: 여름가지 ½ 절단하면 꽃 없음
- # 가급적 여름가지 봄전정 할 때 절단하지 않고 꽃 확인 후 절단
- ▶ 나무 수세
 - 수세가 약한 경우: 직화
 - 수세가 보통 이상: 총상화, 유엽화



직 화



총상화



유엽화

결과모지 및 결과지

어떤 가지에 열매가 달릴까?

- ▶ 지난해 발생한 봄순, 여름순에서 새순이 나오면서 유엽화에 달림
- ▶ 수세가 약한 경우 직화로 달리는 경우도 있음



봄순



봄순 + 여름순



봄순 + 여름순 +가을순



INDEX



생육단계별 재배관리(3월 ~ 4월)



생육단계별 재배관리(3월 ~ 4월)

1. 기온과 토양온도

구 분		지중온도(5cm)	
		시 작	종 료
10℃	제주시	11월 23일	3월 31일
	서귀포	11월 30일	3월 21일
15℃	제주시	10월 29일	4월 28일
	서귀포	11월 9일	4월 20일

* 노지기준(시설에서는 시작 10일 늦고, 종료 10일 빠름)

▶ 토양 온도가 27℃ 내외로 뿌리활동 활발 : 광합성 증가 요인

* 15℃ 이하면 광합성 속도 급격히 감소, 5℃ 이하면 거의 정지

* 지온은 기온보다 1~2℃ 높음.(12~2월 최저기온 : 3.0~7.0℃)

▶ 토양수분이 충분해야 광합성이 활발함

▶ 토양이 건조되면 뿌리 생육이 불량하고 양·수분 흡수가 적음



생육단계별 재배관리(3월 ~ 4월)

2. 비료의 분류

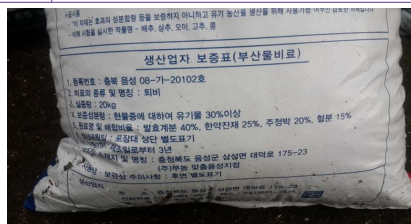
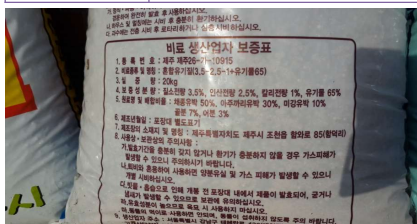
구 분	비료의 종류
보통비료	1. 질소질 비료 황산암모늄(유안), 요소 , 염화암모늄, 질산암모늄, 석회질소, 질산석회
	2. 인산질 비료 과린산석회(과석), 중과린산석회(중과석), 토마스인비, 용성인비 , 용과린
	3. 칼리질 비료 황산칼륨(황산가리, 입상황산가리) , 염화칼륨, 황산칼륨고토
	4. 복합비료 제1중복합, 제2중복합 , 제3중복합 , 제4중복합(염면시비용, 양액·관주용, 화초용)
	5. 석회질 비료 소석회, 석회석, 석회고토 , 부산소석회, 부산석회, 패화석, 생석회
	6. 규산질 비료 규산질, 규회석(규회석비료1호, 규회석비료2호), 광재규산질
	7. 고토비료 황산고토 , 가공황산고토, 고토붕소, 수산화고토, 질산고토, 부산고토
	8. 미량요소비료 붕산 , 붕사, 황산아연, 미량요소복합
부산물 비료	1. 부숙유기질 가축분퇴비, 퇴비, 부숙겨, 분뇨잔사, 부엽토, 가축분노발효액, 부숙왕겨
	2. 유기질비료 어박, 골분, 대두박, 채종유박, 면실유박, 깻묵, 아주까리유박, 기타식물성유박, 미강유박, 혼합유박, 가공계분, 혼합유기질
	3. 미생물비료 토양미생물제제
	4. 그 밖의 비료 건계분, 지렁이분



생육단계별 재배관리(3월 ~ 4월)

2. 비료의 분류

구 분	유기질 비료	부숙유기질비료
양 분	공정규격상 N-P-K합이 5~20%이상	양분함량이 미미하며 공정규격이 없음
유 기 물	30%(동물성)~70%(식물성)	퇴비(30% 이상), 가축분퇴비(30% 이상)
수 분	공정규격 없음(보통 20% 미만)	수분함량 55% 이하
유기물대질소비	공정규격 없음	퇴비 : 45% 이하, 가축분퇴비 : 45% 이하
유해성분	비소, 카드뮴, 수은, 납, 크롬, 구리, 니켈, 아연 등을 공정규격으로 규제	비소 2ppm, 카드뮴 5, 수은 2, 납 130 크롬 200, 구리 360, 아연 900 * 유기질비료에 비해 2배 높음
기타	시비 후 분해(곰팡이), 가격이 싸다	곰팡이 발생 안함, 가격이 싸다.





생육단계별 재배관리(3월 ~ 4월)

2. 비료의 분류

구 분	석회고토	규산질	패화석
비료 공정 규격	☐ 알칼리분 53% ☐ 가용성고토 15%	☐ 알칼리분 40% ☐ 가용성규산 25% ☐ 구용성 고토 2%	☐ 알칼리분 40%
효과	☐ 산성토양 개량 및 완중작용 강화 ☐ 비료성분 흡수력 증진	☐ 산성토양 개량 ☐ 병해충 발생경감 ☐ 인산성분 흡수력 증진	☐ 산성토양 개량 ☐ 병해충 발생 경감

▶▶ 석회고토 300kg/10a ▶▶ 규산질비료 360kg/10a ▶▶ 패화석비료 400kg/10a



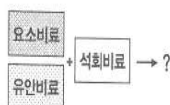
생육단계별 재배관리(3월 ~ 4월)

3. 토양과 비료

(단위: kg/10a)

품 종	성 분 량			시비시기
	질 소	인 산	칼 리	
천 혜 향	8	7	5	2월 하순 ~ 3월 상순
한 라 봉	8	7	5	3월 하순
레 드 향	9	7	7	3월 중하순
황 금 향	10	6	7	3월 하순

유안 요소비료와 석회비료를 배합했을 때를 보면



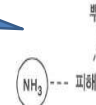
요소의 원모니움(NH_4^+)과

모니아 가스(NH_3)가 발생한다.

고토석회 시비 후 반드시 2주 이상 경과 후 화학비료 살포!!

요소 NH_4^+ + 석회 Ca

암모니아 가스는 사람의 발이나 뿌리에 해를 끼친다.



3. 토양과 비료

만감류 비종별 시비량

구 분	제품명	성분함량	시비량 (포/20kg)
3종복비 (유기질+화학비료)	감귤달콤1호	8-7-6+유기물36	5
	달콤한라특호	5-7-4+붕소0.5+유기물 40	8
	따봉한라봉	5-7-4+유기물40	8
혼합 유기질 (유박+골분 등)	보카시 1호	3-4.5-0.6	10-13
	웰빙유기농	4-4-1	
	참조아특호	3.5-2.5-1.0+유기물70	
화학비료 (2종복비)	복합비료	21-17-17	2
	인산칼리맞춤1호	20-18-15	



생육단계별 재배관리(3월 ~ 4월)

4. 재배관리

▶ **가온시설이 없는 하우스는 최대한 발아를 늦게 한다.**

▶ 발아기 : 3월 하순~4월 상순

▶ 발아 시기 늦추는 방법

① 온도관리

- 최고온도 : 최대한 낮게(20℃ 이하)

- 최저온도 : 0℃ 이상

※ **측창 최대한 열고, 천창은 낮에만 개방**

② 물관리 : 가급적 관수하지 않는다.

③ 비료살포시기 : 비료주면 물을 주고 싶다.

④ 전정시기 : 전정 빨리하면 발아가 빠름.





생육단계별 재배관리(3월 ~ 4월)

5. 온도관리

<한라봉>

▶ 한라봉 꼭지깃 발현을 위한 온도 관리: 최고온도 28°C

- 측창 : 밤, 낮 닫음, 천창: 낮 개방, 밤 닫음

⇒ **최고, 최저 온도 편차 12-15°C(데코 발현)**

* 꼭지깃 발현 조건 : 온도차, 결과모지, 나무수세

▶ 발아~백화기 : 꽃 충실도가 과실크기 결정

- 밤온도가 낮고, 낮온도가 높으면 꽃 충실도가 떨어져 기형과, 2차과 발생



<다른 만감류>

▶ 발아~백화기 : 최고온도 20~25°C

- 꽃 충실도가 과실크기 결정

- 최저, 최고 온도차 10°C 이내

▶ 백화기~만개기 : 최고온도 25°C

- 측창 : 밤 닫음, 낮 개방 - 천창: 밤 닫음, 낮 개방

측창 개폐 어려우면 밤, 낮 개방



생육단계별 재배관리(3월 ~ 4월)

6. 온도와 생육

▶ 낮에 만들어진 탄수화물은 녹말 저장됨(일부 이동)

- 밤에 호흡작용으로 자당으로 분해되어 이동함

▶ 일평균기온 **10°C 이상** 되면 양,수분 이동 시작

- 일평균기온 **15°C 이상** 되면 활발

▶ 광합성 적온

- 봄, 가을 : 15~20°C 에서 광합성 속도 가장 빠름

- 여름 : 25~28°C 가장 빠르고 33°C이상 되면 감소

질문) 과실 횡경과 과중은 무가온

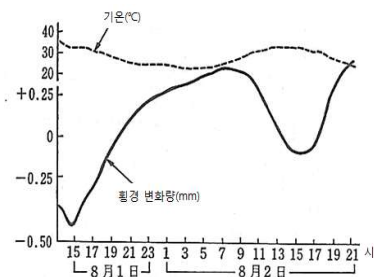
재배하였을 때보다 가온재배

(최저 15°C 및 18°C)가 과일

이 큰 이유는?

<한라봉 최저온도와 과실 크기 및 품질(감귤연구소)>

처리별	횡경(mm)	과형지수	과중(g)	당도(°Bx)	산함량(%)
무가온	85.6	114	255.1	13.9	1.4
최저 15°C	91.1	102	271.6	13.6	1.3
최저 18°C	103.2	99	409.6	12.0	1.2

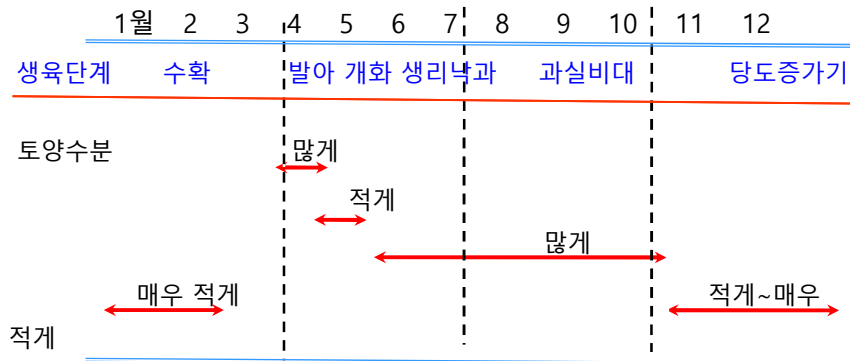




생육단계별 재배관리(3월 ~ 4월)

7. 생육시기별 물관리

☐ 토양 특성을 고려하여 관수 기간 및 관수량 결정



생육단계별 재배관리(3월 ~ 4월)

8. 발아 ~ 백화기(수분관리)

구 분	한라봉	천혜향	황금향	레드향
관수간격(일)	5~7	7~10	5~7	3~5
관수량(톤/10a)	15~20	15~20	15~20	20



전화) 책에는 10a당 20mm 관수 하라고 하는데 하우스 면적이 600평 인데 몇 시간 정도 물을 주면 되나요 ?

▶ 10a당 10mm면 20a 총 관수량 : 20mm

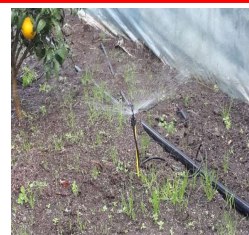
예) 1회 관수 할 수 있는 면적 기준 : 600평

- 10mm 관수 시간 : 20~25분 (10a당 5mm)

- 20mm 관수 시간 : 40~50분 (10a당 10mm)

- 30mm 관수 시간 : 60~75분 (10a당 15mm)

- 40mm 관수시간 : 80~100분 (10a당 20mm)





생육단계별 재배관리(3월 ~ 4월)

8. 발아 ~ 백화기(수분관리)

▶ 관수는 맑은날 오전

① 2월 ~ 3월 하순 : 가급적 관수 하지 않음.

- 15~20일 간격 5mm/10a

② 온도관리 전 : 3일 간격 20~30mm/10a

③ 발아 ~ 출뢰기 : 매일 5mm/10a

봄순 발아 균일 및 생육촉진

④ 출뢰기 ~ 백화기

- 3~5일 간격 10~15mm/10a

⑤ 개화기 ~ 만개기

- 단수 또는 7일 간격 15~20mm/10a

< 1일 증발산량(증발량+증산량)>

◆ 봄, 가을 : 2.5~2.8mm/10a

◆ 여름(6~8월) : 3.6~4.0mm/10a

◆ 겨울 : 0.5~0.9mm/10a



INDEX



주요 생리장애 및 병해충 방제기술

2024년 레드향 열과 조사결과

열과란?

- ▶ 과실의 **과피와 과육의 생육 불균형**,
약화된 과피 조직 일부가 찢겨 과실이 쪼개지는
현상

· 과실 조직의 비대시기 차이
[과피발달: 6월 상순~7월중순, 과육성장: 7월 하순~9월중순]

▶ 열과 발생형태(종렬열과, 횡렬열과)

- 종렬열과: 비대기~착색전(8월 상순~10월 상순)
 - 주요 열과 과실: 2차과(배꼽기형과), 과정부 유포가 적은 과실
- 횡렬열과: 성숙기(10월 상순~11월 중하순)
 - 주요 열과 과실: 주름과(비가 많이 오는 경우→과피 수분공급)



열과 발생 형태

I 종렬열과



▣ 배꼽주변 유포 많은 품종: 천혜향, 한라봉, 카라향, 황금향 - 적은품종: **레드향**, 온주밀감



열과 발생 형태

Ⅰ 종렬 열과: 2차과(배꼽과)



▣ 발생하는 품종: 천혜향, 한라봉, 황금향, **레드향**



열과 발생 형태

Ⅰ 횡렬 열과

- ▶ 과피 두께 - 과실 모양 타원형, 주름과실
- 횡경 비대 시기 9월 이후~착색기

▶ 발생하는 품종: 천혜향, 한라봉, 황금향, **레드향**



2024년 레드향 열과 조사 결과

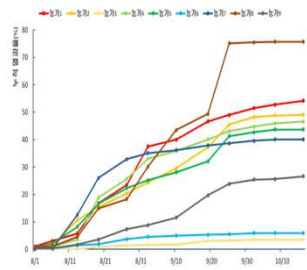
I 조사개요

- 조사기간: 2024. 8월~10월
- 조사포장: 12개소(제주시 3, 서귀포시 9)
-2023년: 9개소(제주시 3, 서귀포시 6)
- 조사방법: 열과된 열매를 따낸 후 계수

II 최종결과율

- 37.0% 수준(전체열매 250개, 열과 93개)
- 제주시 25.0%(전체 270개, 열과 68개)
- 서귀포시 41.5%(전체 243개, 열과 101개)

III 농가별 열과율



조사는?



최종결과율?



열과조사



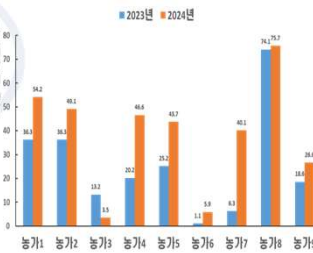
농가별결과율



전년대비



IV 열과율 비교(23년vs24년)



※ 조사: 레드향 생육모델 구축 연구(미래농업육성과)

레드향 열과 발생의 원인은?

▶ 품종 고유의 특성

- 껍질이 얇음, 배꼽(2차과) 발생, 열매가 빨리 익, 수세약함

▶ 생육초기(발아기~생리낙과 종료기) 고온 관리

- 낮 밤 온도편차로 인한 2차과, 기형과 발생
- 고온관리로 인한 배꼽주변 유포발생 억제 등

▶ 여름철(과실 비대기) 고온 경과

- 과실온도 상승으로 과피가 약해지고, 생육 억제됨
- 그러나 과육 생육이 가장 활발함

▶ 급격한 토양수분 상태의 변화

▶ 과다착과로 인한 수세약화

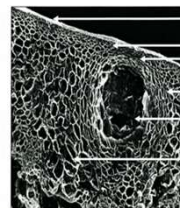
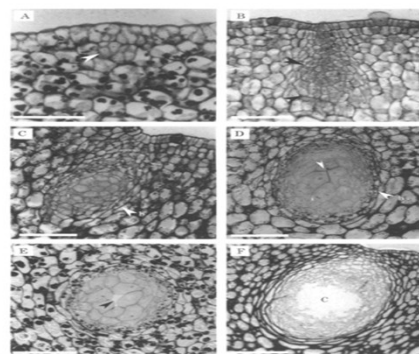


Fig. 2.1. SEM (x60) cross-section of Citrus rind from mature 'Marcot' tanger fruit (Spiegelle) and Goldchocolate, 1990). Oil glands are embedded within the flavedo and connected to the epidermis through a conical stalk (Boudhalid and Tachon, 1982a).

〈유포 구조〉



〈유포 형성과정〉

2024년 레드향 열과 환경요인 분석

Ⅰ 환경요인별 상관분석-종합의견

- ▶ 열과에 관여하는 요인으로 온도, 토양수분, 착과량, 수체 영양 상태, 농가 재배관리 등 여러가지 요인이 있어 이에 대한 적절한 대책이 필요하나 **고온이 크게 영향을 끼친 것으로** 판단됨
- ▶ 여러 요인들 중 온도가 열과율과 유의 수준에서 상관관계를 보였으며,
온도가 높아질수록 열과율이 높아지는 경향이 있었음
- ▶ 5~9월 간 온도 중 특히 **과실 생육 초기(5~6월) 온도가 과실 비대기(7~8월) 온도보다 열과율에 미친 영향이 큰 것으로** 나타났는데, 이는 고온에 의한 과실 초기 생육 불안정이 금년 열과 발생의 주된 원인인 것으로 판단됨

※ 출처: 레드향 열과에 관여하는 환경요인 분석(2024, 미래농업육성과)

레드향 열과 저감을 위한 방안

방안

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Ⅰ 꽃 충실도, 2차과 · 기형과 저감, 규칙적인 토양수분 유지 Ⅰ 유포형성: 개화기~1차 생리낙과 종료 Ⅰ 적정착과로 인한 나무수세 유지 Ⅰ 열매 매달기 Ⅰ 고온 환경 저감 Ⅰ 과피 두께 및 경도 강화 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 온도관리 및 물관리를 통한 관리 ▶ 요소 엽면시비 ▶ 적과를 통한 나무수세 유지 ▶ 열매가 아닌 결과지 중간 묶기로 매달기 ▶ 온도저감 시설 활용
(에어포그, 차광막, 순환팬등) ▶ 과실비대초기 자연온도, 수용성칼슘제 엽면시비 |
|--|---|



주요 생리장애 및 병해충 방제기술

1. 겨울철 잎 이상증상



천혜향 일조부족



천혜향 추위 잎 말림



레드향 수분부족

▶ 레드향 수세약한 나무 발생 ; 12월 하순 발생 → 낙엽



주요 생리장애 및 병해충 방제기술

1. 겨울철 잎 이상증상



한라봉 구엽



레드향 신엽



레드향 유목(2년생)



천혜향 구엽



레드향 구엽



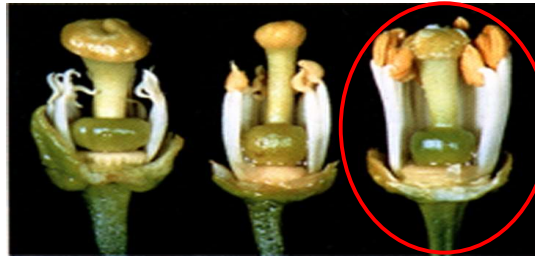
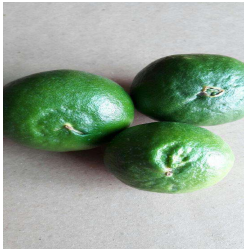
온주밀감 구엽



주요 생리장애 및 병해충 방제기술

2. 기형과실

- ① 고온관리: 낮온도, 밤온도 차이
- ② 수세약한나무: 양분 부족
→ 꽃 충실도(자방)
- ③ 천혜향 기형과 발생 적음
▶ 심하면 적과



- ▶ 자방 충실 불량(적온이면 자방이 튼튼하고 큼) ▶ 조기개화(밤온도 낮고, 낮 고온)로 꽃 생육기간 단축 => 기형과
- 자방이 작고 길쭉한 과실 => 정상과



생육단계별 재배관리(3월 ~ 4월)

3. 기형잎



기형잎 발생



6일 후(5/8일)



16일 후(5/18일)

- ▶ 봄순 발아기 밤, 낮 온도 편차가 크다.
- 발아가 늦을수록 기형잎이 된다.



생육단계별 재배관리(3월 ~ 4월)

4. 온도위축바이러스(SDV)



- ▶ 봄순(온도가 낮을 때), 여름순 발생 안됨.
- ▶ 엽육이 두껍고, 술가락 모양
- ▶ 봄순 온도 편차에 의한 기형 증상과 비슷함
- ▶ 천혜향, 레드향, 황금향 주로
- ▶ 엽 위축으로 수세약화 및 수량감소
- ▶ 접수 채취할 때 주의



주요 생리장애 및 병해충 방제기술

5. 감귤 병해의 종류

- ▶ 감귤에 피해를 주는 병해 : 30여종 → 주요병해중 15종
- ▶ 병원균에 의한 병
 - 병원균 : 세균(bacteria), 진균, 난균, 점균, 바이러스(virus), 바이로이드
 - 세균병 : 궤양병, 황흉병
 - 진균병 : 검은점무늬병, 더듬이병, 잿빛곰팡이병, 황반병, 균핵병, 저장병
 - 난균병 : 역병
 - 바이러스병 : CTV, CTLV, SDV(NDV, NIMV, CiMV)
 - 바이로이드 : CBLVd, CVd-I-LSS, HSVd, CVd-III, CVd-OS
- ▶ 생리적인병
 - 일소, 열과, 기형과, 부피과, 주름과, 실금현상 등
 - 각종영양결핍 및 과잉증 : 질소결핍, 붕소결핍, 붕소 과잉증 등
- ▶ 병의 발현 양상
 - 색깔이 변하는 병, 시들어 버리는 병, 구멍이 생기는 병, 비대해진 병, 굼어지는 병, 썩어 버리는 병, 오그라 드는 병
- ▶ 전파경로 : 공기, 물, 종매, 종묘, 수확물, 동물



주요 생리장애 및 병해충 방제기술

6. 감귤 중해의 종류

▶ 감귤에 피해를 주는 중해 : 50여종 → 주요병해충 11종

▶ 감귤을 가해하는 중의 분류

- 용 애 류 : **금용애**, 자용애, **자연지용애**, **금복용애**
- 진딧 물류 : **조팝나무진딧물**, **목화진딧물**, 복숭아족진딧물, 딱총나무수진딧물, 싸리수염진딧물, 땃자소리진딧물 등
- 딱지벌레류 : 화살딱지, 조개딱지, 샌호제딱지, **루비딱지**, **붉밀딱지**, 루화과딱지, 금가루딱지, **금애가루딱지**, **이세리아딱지**, 쇠싹딱지
- 나방류 : **금금나방**, 애모두늑잎말이나방, 자잎말이나방, 왕사과잎말이나방, 검모두늑잎말이나방, 네눈썹가지나방, 자주머니나방, 왕담배나방, 담배거세미나방, 파밤나방, 이쁜뽕밤나방, 으뜸뽕밤나방, 갈고리뽕나방, 작은고리뽕나방, 작은갈고리뽕나방, 뽕뽕뽕뽕뽕나방, 호랑나비
- 총채벌레류 : **꽃노랑총채**, 대만총채, **붉목총채**, 아카시아총채, 미나리총채, 파총채, 하와이총채, 뽕어리총채, 싸리총채, 중국관총채



주요 생리장애 및 병해충 방제기술

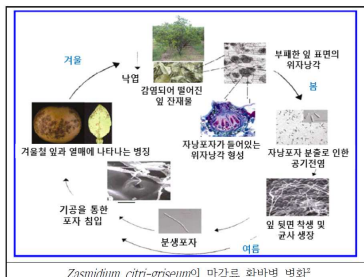
8. 황반병(누른무늬병)

▶ 병원균: *Mycosphaerella citri*

▶ 기공을 통해서만 가해하며 잎의 뒷면에서 3 - 6개월간 균사 성장 후 침입

▶ 발생과원은 새순이 굽기 전 약제 살포: 구리제, 만코지 등

▶ 과다 착과 및 수세가 약한 나무에서 발생이 많으므로 착과 조절 및 수세회복이 필요



*Zasmidium citri-griseum*의 만감류 황반병 병원¹⁾

¹⁾Mondal, S. N., & Timmer, L. W. (2006). Greasy spot, a serious endemic problem for citrus production in the Caribbean Basin. Plant disease, 90(5), 530-538.

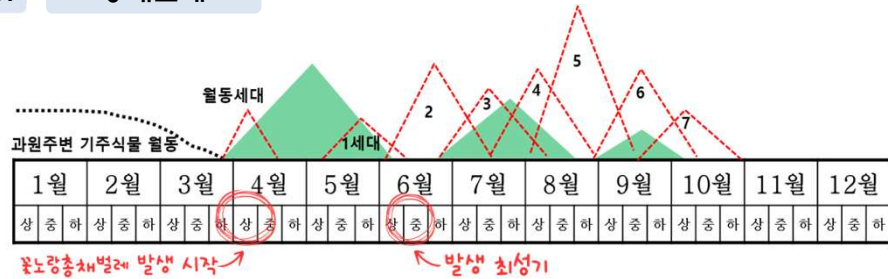
친환경연구과: 김효정 연구사





주요 생리장애 및 병해충 방제기술

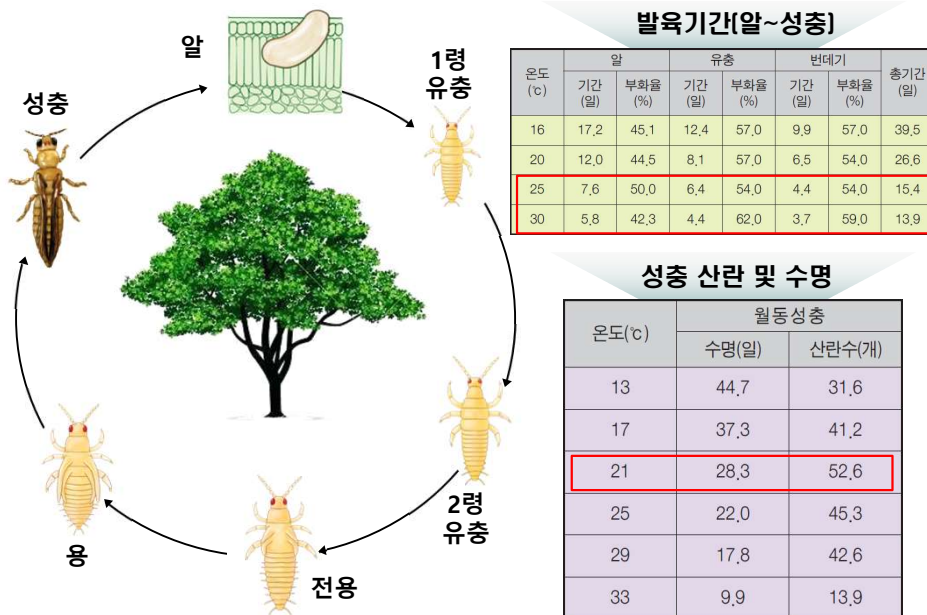
9. 중채벌레



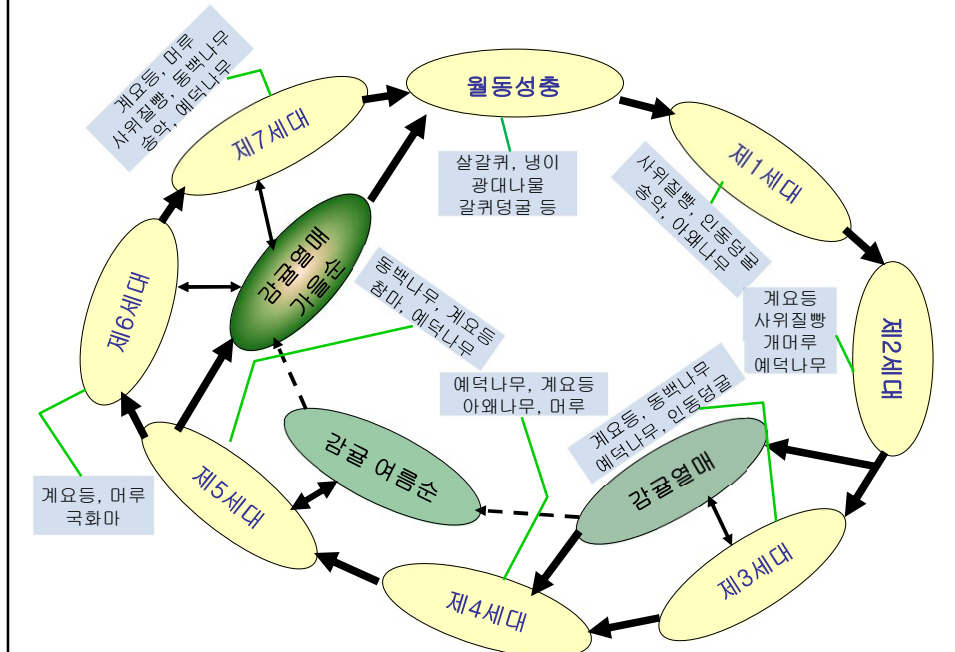
과실과 새순에서의 볼록중채벌레 발생밀도(2019, 신흥)



볼록중채벌레 생활사 및 생태



볼록종채벌레 생활사 및 생태



주요 생리장애 및 병해충 방제기술

9. 충채벌레

충채벌레 피해증상(잎, 초기신초)



〈신초 초기 증상〉



〈신초 후기 증상〉



〈경화 후 증상〉



출처: 국립원예특작과학원 감귤연구소 권순화 연구사 자료



주요 생리장애 및 병해충 방제기술

9. 충채벌레(방제)



▶ 꽃노랑충채벌레(2회): 발아기(4월), 착색기(10월 ~ 11월)

▶ 볼록충채벌레(4회): 개화기, 6월상 ~ 9월 중순

- 1회: 개화기 - 방화해충 동시 방제(봄순 발아기 살포)

- 2 - 3회: 유과기 ~ 7월 중순(전용약제 살포), 4회 9월 중순

▶ 밀도가 높으면 1회 약제 살포 후 1주일 후 재 살포



주요 생리장애 및 병해충 방제기술

9. 충채벌레(방제)



<꽃노랑충채벌레 피해>

① 꽃 기형(충상화) ② 꽃 끝이 갈색

③ 피해 심하면 낙화 됨

▶방제: 발아기~낙화기: 약제 2~3회 살포



< 낙화된 꽃 >



주요 생리장애 및 병해충 방제기술

9. 충채벌레(방제)

※ 자료출처: 2020, 제주대학교, 김동순)

작용기작	품목명	제품명	사망률
1a	벤푸라카브 입상수화제	더원	100
5	스피네토람	엑셀트	96.7
5	스피네토람	부메랑	100
6	아바멕틴	올스타	100
6	아바멕틴.에마멕틴	아뱌	100
4a	티아메톡삼 입상수화제	아타라	100
13	클로르페나피르	렘페이지	100
4a	클로티아니딘 액상수화제	빅카드	97.4
30	브로플라닐라이드	제라진	100
30	플로시메타마이드	엑스라지	100

블록충채벌레 발생경로



불록종채벌레 기주식물

과 명	식물명	분포정도	과 명	식물명	분포정도
가거과	미국까마중	++++	석류나무과	석류	+
	땅파리	++	마과	참마	++++
감나무과	감나무	+		국화마	+++
감탕나무과	만나무	+	마편초과	누리장나무	++
꼭두서니과	계오등	+++++		에기나팔꽃	++
	좁은잎계오등	++	메꽃과	별나팔꽃	++
노린재나무과	노린재나무	+		동근잎유홍초	++
노박덩굴과	노박덩굴	+	분꽃과	분꽃	+
	사철나무	++	물푸레나무과	개나리	++
	까마귀쪽나무	+++	미나리아재비과	사위질빵	+++++
녹나무과	참식나무	++++		참으아리	+
	후박나무	++++	박과	하들타리	+++++
느릅나무과	팽나무	++	범의귀과	수국	++
대극과	예덕나무	+++++	벽오동과	수까치개	++++
	두릅나무	++	콩나무과	콩나무	+
두릅나무과	송악	+++++		천신과나무	++++
	오갈피	+	심과	환심덩굴	+++++
인동과	아왜나무	+	방기과	당덩이덩굴	+++
	인동덩굴	++++	목련과	남오미자	+
자리공과	미국자리공	++++		꽃사과	+
조록나무과	조록나무	++	장미과	산딸기	++++
	돌베나무	+++		홍가시나무	+++
차나무과	사스레피나무	+++	진달래과	철쭉	+
	차나무	+		개머루	++++
	후피향나무	+		까마귀머루	+++
			포도과	머루	++
				거지덩굴	+++++
				담쟁이덩굴	+++
			합죽도과	마삭줄	+++

◆ 분포정도 : + 매우 드물; ++ 드물; +++ 보통; ++++ 흔함; +++++ 매우 흔함



불록종채벌레 기주식물



계오등

사위질빵

블록충채벌레 기주식물

송악



동백나무

수국



주요 생리장애 및 병해충 방제기술

10. 굴응애

◆ 굴응애 : 하우스감귤에서 가장 문제가 되는 해충

- 시 기 : 개화 10~20%될 때

* 발생초기(일당 1~2마리) 약제 살포

- 약 제 : 기계유유제 80-100배, 전용약제

* 내성 발생하므로 한번 사용한 약제 1년간 사용금지

- 방제시기: 잎당 굴응애 1~2마리 보일 때

- 피 해

: 잎, 과실 조직표면 세포액 흡즙 엽록소 파괴 광합성 억제

* 겨울, 봄에는 잎 뒷면, 여름에는 잎 앞면 주로 서식





주요 생리장애 및 병해충 방제기술

11.

기계유 사용 방법

- ◆ 맑은 날, 습도가 적은 날, 바람이

잘 통하는 날을 선택

아침 일찍 살포하고 오전 중으로 완전히 건조

- ◆ 가급적 살포 농도를 준수 한다 : 수세 감안

100~120배 : 알 95%, 150~200배 : 알 80~90%

- ◆ 살포 후 5-6일 정도 온도가 올라가지

않도록 환기철저

- ◆ 약제 살포 후 3~5일 후 관수

- ◆ 타 약제와는 혼용하지 않는다(살충제와 1주일)



주요 생리장애 및 병해충 방제기술

12.

바이러스(추정)



- ▶ 발생시기 : 봄순 녹화 전후
- ▶ 천혜향 많이 발생
- ▶ 가락지 모양 황색반점
- ▶ 심하면 낙엽되고 고사됨



감사합니다.