

감귤 품질 향상 기술

I. 외국감귤 재배동향과 WTO 농산물 협상 등 최근여건 변화

1. 세계 감귤 생산 및 교역동향
2. 제주온주밀감 포함 만감류 생산 및 국별 동향
3. WTO 농산물 협상 등 최근 여건 변화

II. 2000년 감귤재배 반성과 중점추진 과제

1. 2000년 감귤 작황
2. 2000년 감귤 생육조사 결과

III. 감귤 고품질 재배기술

1. 품종특성
2. 주요실천 기술
3. 감귤원 초생재배 시범결과
4. 감귤 병해충의 생태 및 방제
5. 병해충 방제시 고려사항
6. 기계유유제에 대한 기초 상식

I. 외국감귤 재배동향과 WTO 농산물 협상 등 최근여건 변화

1. 세계 감귤 생산 및 교역동향

가. 세계 감귤 생산 동향

감귤류 종류를 FAO 통계 분류에 의하면 ① 오렌지 ② 탄제린 · 만다린 · 클레멘타인 · 사쓰마 ③ 레몬과 라임 ④ 그레프푸르트 및 포멜로 ⑤ 기타 감귤류로 크게 5가지로 나누고 있다. 이와 같은 분류는 세계 각국에서 재배되는 여러 종류의 감귤품종을 유사한 계통별로 구분해 논 것으로서 식품 이용적 측면에서 본다면 만다린 · 탄제린 · 클레멘틴은 손쉽게 손을 써서 먹을 수 있으나, 오렌지 · 그레프푸르트는 칼을 써서 잘라야만 먹을 수 있는 특징이 있다.

종류별 세계 생산량을 보면 세계에서 가장 많이 생산되는 감귤류는 <표 1>에서 보는 바와 같이 오렌지로서 전체 감귤류 생산량의 64%를 차지하고 있으며, 그 다음이 우리 나라에서 생산되는 감귤과 같은 계통인 탄제린 · 만다린류가 18%를 차지하고 있으며, 그 외 레몬과 라임, 그레이프푸르트 등의 순서이다.

표. 종류별 감귤 생산 현황('98)

구 분	계	오렌지	탄제린 · 만다린· 클레멘타인·사쓰마	레몬· 라임	그레프푸르트· 포 멜 로	기 타 감귤류
생산량(천톤)	102,822	66,212	17,979	9,335	5,072	4,224
비 율(%)	100	64	18	9	5	4

표. 감귤 종류별 주요 생산 국가('98)

구 분	순 위				
	1	2	3	4	5
오렌지	브라질 (22,887)	미국 (12,571)	멕시코 (4,005)	중국 (2,804)	스페인 (2,403)
탄제린· 만다린류	중국 (7,218)	스페인 (1,737)	일본 (1,553)	브라질 (749)	한국 (649)
레몬·라임	멕시코 (1,091)	인도 (1,000)	이란 (1,000)	미국 (848)	아르헨티나 (871)
그레프푸르트· 포멜로	미국 (2,382)	쿠바 (420)	이스라엘 (364)	중국 (253)	아르헨티나 (230)
기타 감귤류	나이지리아 (2,200)	중국 (576)	시리아 (270)	일본 (265)	기니아 (215)

※ ()내는 생산량(천톤)

감귤의 종류별 5대 주요 생산 국가 현황을 살펴보면 오렌지는 브라질, 미국, 멕시코 순으로 생산이 되고 있으며, 우리나라에서 생산되는 감귤과 같은 계통인 탄제린·만다린류는 중국, 스페인, 일본 순으로 생산이 되고 있으며, 우리나라도 생산순위 5위를 차지하고 있다.

나. 세계 감귤 교역 동향

제주에서 생산되고 있는 만다린·탄제린 계통의 세계 감귤류 수출·입 교역 동향을 살펴보면 주요 수출국은 <표3>에서 보는 바와 같이 스페인, 모로코, 중국 순이며, 그 중 스페인은 전체 수출물량 중에서 51%를 차지할 정도로 세계 감귤류 수출의 절대적 위치를 차지하고 있다.

또한 수출금액 면에서도 스페인은 57%를 차지하고 있다. 특이한 것은 중국이 수출물량 면에서는 7%를 차지하고 있으나 금액 면에서는 0.3% 밖에 차지하지 못한 점으로서 이것은 매우 낮은 가격으로 감귤수출을 하고 있기 때문으로 추정된다.

표. 감귤류(탄제린·만다린) 주요국별 수출실적('98)

구 분	계	스페인	모로코	중국	터어키	네델란드	남아공	파키스탄	이탈리아	아르헨티나
수출량(천톤)	2,331	1,195	198	160	116	77	60	55	47	42
비율(%)	100	51	9	7	5	3	3	2	2	2
금액(백만불)	1,406	803	121	3	49	7	20	7	23	25
비율(%)	100	57	9	0.3	4	0.5	10.5	0.5	2	2

표. 감귤류(탄제린·만다린) 주요국별 수입실적('98)

구 분	계	독일	프랑스	영국	러시아	폴란드	네델란드	캐나다
수출량(천톤)	2,234	399	314	233	135	118	111	86
비율(%)	100	18	14	10	6	5	5	4
금액(백만)	1,529	282	258	204	41	49	76	81
비율(%)	100	18	17	13	3	3	5	5

2. 제주 온주밀감 포함 만다린류(탄제린, 만다린, 클레멘타인, 사쓰마) 생산 및 국별 동향

가. 중 국

(1) 생산동향

중국의 감귤류 생산현황을 보면 탄제린 · 만다린 · 사쓰마 계통, 즉 우리나라의 온주밀감 같이 까먹는 껍이 전체 감귤 생산량의 약 70%를 점유하고 있으며, 오렌지는 전체 생산량의 20%를 차지하고 있다.

<표 5> 중국의 감귤류 생산동향

구 분		계	탄제린 등	오렌지	기타 감귤류	그레프푸르트등	레몬·라임
'98	생산량(천톤)	10,378	7,218	2,084	576	253	247
	비 율(%)	100	70	20	6	2	2
'97	생산량(천톤)	10,565	6,888	2,684	528	233	232
	비 율(%)	100	65	25	5	2	2

(2) 교역동향

중국의 감귤 수출물량은 해마다 큰 폭으로 증가하고 있으며, 수출금액 또한 증가하고 있다.

<표 6> 중국의 감귤류(오렌지, 탄제린, 클레멘타인) 수출입 동향

구 분		'95	'96	'97
수 출	물 량(천 톤)	151	168	220
	금 액(백만불)	64	68	75
수 입	물 량(천 톤)	28	22	30
	금 액(백만불)	12	8	12

나. 스페인

(1) 생산동향

스페인은 전체 감귤생산량 중 오렌지가 50%정도를 차지하고 있으며, 탄제린류는 약 200백만톤 생산되어 약 36%를 차지하고 있음. 클레멘타인은 가장 많이 생산되는 품종으로 탄제린 전체 생산량의 61%를 점유하고 있다.

<표 7> 스페인의 감귤류 생산동향

구 분		계	오렌지	탄제린 등	레몬·라임	그레프푸르트등	기타감귤류
'98	생산량(천톤)	4,861	2,403	1,737	688	28	5
	비 율(%)	100	50	36	14	-	-
'97	생산량(천톤)	5,380	2,729	1,969	647	30	5
	비 율(%)	100	51	37	12	-	-

(2) 교역동향

해마다 100만톤 이상의 많은 양의 감귤을 수출하고 있는 반면에, 수입 물량은 극히 적은 양에 불과하다. 수출입 동향을 생산동향과 비교해 보면 스페인에서 생산되는 탄제린류 감귤은 대부분 수출을 하고 있는 것으로 추정된다.

<표 8> 스페인의 탄제린 수출입 동향

구 분	'97	'98	'99
수 출(천톤)	1,382	1,240	1,400
수 입(천톤)	2	4	2

다. 일 본

(1) 생산동향

1999년 일본의 감귤 생산량은 1,622천톤에 이르렀으며, 가장 중요한 품종인 밀감의 생산량은 전년에 비해 14%증가한 1,360천톤으로 전체 생산량의 84%를 차지하고 있고 일본 감귤의 재배면적은 1998년 59천ha 수준으로 전년에 비해 1% 가량 감소 전체 감귤 재배면적의 56%인 33천ha에서는 8월에서 11월에 수확되는 품종이 재배되고, 나머지 26천ha에서는 11월에서 1월에 수확하는 품종이 재배됨.

온실재배 밀감의 재배면적은 1,300ha정도이며, 수확시기는 5월에서 7월로 비수기의 수요를 채워주고 있다.

<표 9> 일본의 감귤류 생산동향

구 분	'97	'98	'99
생산량(천톤)	1,773	1,471	1,622

(2) 교역현황

수출입 실적은 감귤의 연도별 생산량에 의해 좌우되는데 생산량이 많은 해는 수출이 많고, 적은 해는 수입이 많은 경향이다.

<표 10> 일본의 감귤 수출입 실적

구 분	'97	'98	'99
수 출(천톤)	6	3	5
수 입(천톤)	5	8	7

라. 브 라 질

(1) 생산동향

브라질의 주 생산 감귤은 오렌지로서 전체 생산량의 95%를 점유하고 있으며, 까먹는 감귤인 탄제린류는 75만톤 정도로 3%에 지나지 않는다.

<표 11> 브라질의 주요 감귤류 생산동향

구 분		계	오렌지	탄제린 등	레몬·라임	그레프 푸르트 등	기타 감귤류
'98	생산량(천톤)	24,253	22,987	749	455	62	-
	비 율(%)	100	95	3	2	-	-
'97	생산량(천톤)	24,227	22,961	749	455	62	-
	비 율(%)	100	95	3	2	-	-

(2) 교역동향

브라질의 감귤류 수출량은 100천톤 정도를 유지하고 있으며, 주 품종은 오렌지이다.

<표 12> 브라질의 감귤류(오렌지, 탄제린, 클레멘타인) 수출입 동향

구 분		'95	'96	'97
수 출	물량(천톤)	121	106	100
	금액(백만불)	32	23	27
수 입	물량(천톤)	2	4	4
	금액(백만불)	1	1	2

마. 한 국

(1) 생산동향

- 감귤 재배면적과 농가수는 1996년 이후 큰 변화가 없음
- 농가호수(호) : ('85) 23,332 → ('95) 26,589 → ('99) 36,073
- 조수익(백만원) : ('85) 124,189 → ('95) 433,447 → ('99) 325,709

<표 13> 연도별 감귤 생산현황

구 분	'95	'96	'97	'98	'99
면 적(천ha)	21	25	25	25	25
생산량(천톤)	614	479	693	543	638

(2) 교역현황

제주산 감귤은 주로 미국, 캐나다, 러시아 등으로 수출되고 있으나, 최근 품질이 향상됨에 따라 일본으로의 수출물량도 큰 폭으로 증가하고 있다. 감귤은 오렌지에 비해 까서 먹기 쉽기 때문에 캐나다, 미국 등에서 인기가 높으며, 고가의 일본산과 저가의 중국산 중간가격에서 판매되고 있다.

주로 수입되는 감귤류는 오렌지, 레몬, 자몽 등이 있으며, 만다린으로 대표되는 감귤은 1996년 국내의 흉작에 따라 일본으로부터 200톤이 수입된 것이 전부임.

<표 14> 감귤류 수입실적

(단위 : 천톤)

구 분	'96	'97	'98	'99
감귤류전체	20	25	28	23
오 렌 지	19	24	27	23
기타감귤류	1	1	1	-

<표 15> 감귤류 수출실적

(단위 : 톤, 백만원)

구 분	'96		'97		'98		'99	
	물량	금액	물량	금액	물량	금액	물량	금액
수출량	516	629	2,118	1,991	6,180	6,406	6,482	8,020

3. WTO 농산물협상 등 최근여건 변화

가. UR타결 이행 및 평가

- 감귤류의 UR협상 타결('95~2004년)
 - 오렌지 주스 '97년 7월 이후 완전 수입개방
 - 오렌지 쿼터관세 50%, 초과량 99%에서 50%(년 4.9%) 감축
 - 온주밀감 포함 만다린 쿼터관세 50%, 초과량 160%에서 144% 감축
- '99년 MMA(최소시장물량) 오렌지 - 24천톤, 기타감귤 - 없음

표. 품목별 연도별 최소시장 접근물량 수입량 및 관세율

구 분		1995	1997	1998	1999
수입량 합계(톤)		16,232	25,597	28,859	23,923
오렌지	수입량(톤)	14,985	24,153	27,322	23,923
	양허세율(%)	94.1	84.3	79.4	74.5
기타감귤류	수입량(톤)	1,247	1,444	1,537	0
	양허세율(%)	158.4	155.2	153.6	152

※ '99년산 감귤에 영향을 미친 2000년 10월까지의 오렌지 수입량 9만4천톤

표. '99 외국산 감귤류 수입현황

구 분	수입량(천톤)	수입가격(백만\$)	톤당 가격(\$)
계	70.9	87.9	1,240
오렌지 주스	34.8	55.6	1,598
오렌지 생과	30.9	26.7	864
그рей프푸르트(자몽)	2.3	1.9	826
레몬	2.9	3.7	1,276
기타 감귤류	0	0	0

- 외국산 오렌지 수입이 제주감귤에 미치는 영향
 - 감귤주스 가공산업 사양, 감귤 자급율 하락
 - 수입생과(5~10만톤) 추가처리로 감귤가격 하락 초래

※ 일본의 경우도 일시적으로 피해를 우려했으나, 현재는 수입량도 안정되어 있고, 직접적인 피해는 없는 것으로 분석하고 있음

나. WTO 차기협상

- 미국 및 농산물 수출국인 케언즈(Cairns)그룹의 협상쟁점 사항은
 - 농산물도 공산품과 같은 수준으로 무역장벽을 낮추고 모든 보조금의 궁극적 철폐
 - 가격지지 정책의 생산 중립적 직불제로의 전환, 고율관세의 대폭 감축, 국영무역제도 개선, 국내보조 감축 등을 강력히 주장
 - 특히 수출보조금은 완전히 없애야 한다는 입장임
- 미국은 한국을 타겟으로 오렌지 수출 확대를 위한 관세 인하를 강력히 요구해 올 것으로 예측되며 미국 외에 뉴질랜드, 남아공, 호주, 칠레 등 케언즈 그룹 오렌지 생산 국가들의 수입개방 압력이 거세어질 것으로 전망

다. 한·칠레 FTA(Free Trade Agreement)

- WTO협상은 2005년부터 효력이 발생하지만 한·칠레 자유무역협정은 현재 진행 중에 있으며, 2000년말까지 협상 완료
- FTA가 체결되면 원칙적으로 관세를 완전히 철폐하여야 하며 칠레의 포도, 사과, 배, 자두, 복숭아, 살구 등 신선과실류 수입이 예상됨.
 - '98년 칠레의 과일생산량은 305만톤이며 사과 88만톤, 포도 86만톤, 배 25만톤, 자두 19만톤, 복숭아 17만톤, 키위 15만톤임.
- 협상이 이행되는 2002년도 이후는 우리나라 시설포도 생산농가의 직접적인 피해가 예상되며 사과와 배 등 저장과실 출하농가 및 시설딸기, 감귤 등 겨울철 과일 생산농가의 피해가 예상됨.

라. 중국의 WTO 가입

- 중국은 개혁, 개방이후 20년간 농업개발과 대외개방으로 생산, 판매량이 해마다 증가
 - 세계 과일생산 대국으로 부상(브라질, 미국 다음 생산국)

표. 중국의 감귤생산 현황

구 분	'95	'96	'97	'98	'99
재배면적(천ha)	1,214	1,280	1,286	1,295	1,283
생산량(만M/T)	623	846	865	882	1,079
ha당 생산량	5.1	6.6	6.7	6.8	8.4

※ 감귤생산 현황

1. 사과, 배, 감귤이 과일 총재배면적의 60% 점유
2. 중국 감귤의 주종은 오렌지, 폰캉이며 온주밀감은 20%(200만여톤)으로 추정
 - 외국의 선진 과학기술 및 품종 도입에 의한 품종갱신, 계획적 생산 기법 도입 등을 통하여 오렌지, 딸기 생산은 세계 평균수준에 도달
 - 국제시장 수요가 많은 네블, 발렌시아오렌지 도입품종 재배증가
 - 과거 10년간 단위 면적당 수확량 85% 증가
 - Dole과 Seagrams 등 다수 외국업체에서 현지 감귤산업에 중점투자
 - 기술센터, 육묘장, 시범농장 건설 집중 지원
 - 중국산 감귤은 식물방역법상 수입이 금지되어 있어 단기간 내에 수입될 가능성은 적으나 중 · 장기적으로 부분적 수입개방이 예상되므로 제주감귤산업의 전면적인 구조조정을 통한 국내·외 경쟁력 강화절실

마. 다국적 기업의 한국 진출

- 델몬트, 선키스트, 돌 등 미국 오렌지 유통 전문 다국적 기업이 월등히 앞선 자본, 마케팅능력 및 브랜드 등을 앞세워 국내진출

II. 2000년 감귤재배 반성과 중점 추진과제

1. 2000년 감귤작황

금년도 감귤작황은 '99년도 대풍작과 가을·겨울철 기상악화로 나무의 저장 양분이 모자라 개화량이 적었고 착과량도 적어 봄순, 여름순이 발생되었으며 착과가 극히 불량한 과원은 가을 순까지 발생한 포장이 많았다.

생리적낙과는 1차 낙과기(5월 하순~6월 중순)는 기상이 좋게 경과되어 낙과율이 81.4%로 전년 86.9%, 평년 86.5%보다 적었으나, 2차 생리낙과는 7월 18~23일까지 30℃를 넘는 주간 고온과 25℃를 넘는 열대야현상이 계속되어 2차 생리낙과율 37.3%로 전년 17.5%, 평년 33.8%보다 많았으나 전체 꽃수에 대한 착과율은 11.7%로 전년 10.8%, 평년 9.6%에 비하여 착과율은 꽃수가 적었기 때문에 높았다.

착과량이 적고, 잎수가 많아 대과발생에 좋은 조건이었으며 어느해보다 대과발생이 많음. 7~8월 기상은 기온이 높고 건조한 날씨가 계속되어 과실비대는 다소 둔화되었으나 9~10월 주기적인 강우와 높은 일조로 과실비대가 촉진되어 대과발생이 어느 해보다 많았으며 과실품질은 당 집적기인 액포발달기인 7~8월에 고온 건조한 날씨가 계속 되어 당집적이 순조롭게 이루어졌으며 9~10월 주기적인 강우와 강우량이 많아 산함량은 떨어져 감미비는 평년보다 다소 높다.

감귤가격은 출하초기인 10월 상순에는 높게 형성되어 생산농가들의 마음을 부풀게 하였으나, 10월 하순부터 품질이 떨어진 마무리 극조생감귤이 출하로 인해 가격이 떨어졌다가 11월 중순이후 품질 좋은 조생감귤이 출하되면서 가격이 회복되는 기미를 보였으며 상품에 따른 경락 가격차이(30,000원~4,000원/15kg)가 심하게 나타나 품질관리에 힘써야 하겠으며 특히 조생은 주는 소비자들의 기호가 중·소형과(4~6번과)를 선호하고 있어 중·소형과 생산기술이 절실히 요구되고 있음

2. 2000년 감귤 생육조사 결과

가. 생육상황

구 분	본 년	전 년	평 년
발 아 기	4.16	4.8	4.14
화 엽 비	0.47	0.94	0.87
10a당 꽃수(개)	251,283	634,136	385,499
최초개화기	5.16	5.9	5.12
만 개 기	5.23	5.17	5.18
10a당 열매수(개)	38,007	65,482	59,940

나. 감귤 선과규격별 과실 크기 분포

(단위 : %)

구분	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2000	0.1	1.4	2.9	4.0	5.7	7.6	9.2	18.3	17.7	22.1	11.0
1999	0.5	5.4	8.3	9.7	9.6	9.9	10.5	16.9	13.8	12.2	3.2
1998	0.3	1.9	3.9	4.7	6.5	7.7	9.2	20.3	18.4	19.1	8.0

- 금년은 10번과 비율이 11%로 어느 해 보다도 대과 발생이 많음.
- 특히 9, 10월에 강우량이 평년보다 190mm 많아 과실 비대가 촉진되어 대과 발생이 많았음.

다. 과실크기 조사

표. 도 전체 평균 선과 규격별 과실 무게

선과규격	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
과실개수(개)	408.3	288.2	242.3	213.0	193.7	177.1	163.3	142.2	122.1	99.3	73.3
과실무게(g)	36.9	52.2	62.0	70.5	77.4	84.7	91.9	105.5	122.9	151.0	204.6

표. 지역별 과실무게

구분	계	제주시	서귀포시	북제주군						남제주군					
				계	한림	애월	구좌	조천	한경	계	대정	남원	성산	안덕	표선
과중(g)	97.8	95.9	98.3	97.1	97.8	95.2	96.6	97.8	98.0	98.7	100	97.6	98.8	100.3	97.3

※ 과실무게 : ('99, 풍작년) 79g, ('98, 흉작년) 95.5g

라. 과실 품질 조사

구분	계	제주시	서귀포시	북 제 주 군						남제주군	
				계	한림	애월	구좌	조천	한경	계	
비율	6.9	10.6	5.3	7.3	9.0	10.2	3.1	6.9	7.5	6.1	

○ 비상품과실 비율

- 결점과는 과실 표면적의 30%이상 상처, 병해충 있는 감귤.
- 규격과실(1~9번과)중 결점과율은 6.9%로 조사되었음.

마. 당도, 산함량 조사

표. 지역별 당도, 산함량(2000. 11. 13 현재)

(단위 : Brix°, %)

구분	계	제주시	서귀포시	북 제 주 군						남제주군
				계	한림	애월	구좌	조천	한경	
당도	9.3	8.9	9.4	9.3	10.1	9.5	8.7	8.8	10.0	9.3
산도	0.97	0.94	0.98	0.97	1.00	0.99	1.01	0.93	0.99	0.96
당산비	9.6	9.5	9.6	9.6	10.1	9.6	8.6	9.5	10.1	9.7

- 도 전체적으로 감귤 당도는 9.3Brix°로 전년 9.1Brix°보다 0.2Brix°가 높았으며 산도는 0.97%로 전년 1.43%에 비해 0.46% 낮았음.
- 우리군 올해 당도는 9.3Brix°로 전년 8.9Brix°보다 0.4Brix°가 높았으며 산도는 0.97%로 전년 1.40%에 비해 0.43% 낮았음.

Ⅲ. 감귤 고품질 재배기술

1. 품종 특성

가. 극조생 온주

표. 극조생 온주밀감 분류(岩政正男)

분류	출하기	착색	부피	산감소	과실모양	품 종
I	9. 10일~ 9월 하순	빠름	있음	극히 빠름	편평 중 요고	崎久保(宮本, 日南1號, 岩崎, 今田) 橘本 脇山
ⅡA	9. 20일~ 10월 상순	빠름	있음	빠름	편평 중	市文 堂脇, 大坪, 田中
ⅡB	10. 1일~ 11월 중순	빠름	있음	보통	편평 중	力武 尾鈴, 井上, 金澤, 北口
ⅢA	10. 1일~ 11월 중순	빠름	없음	보통	편평 중	大浦, 上野(秋光) 德森, 日出2號
ⅢB	10. 10일~ 11월 하순	빠름	없음	늦음	편평 중	楠本 石塚 高林(山川)
IV	10. 20일~11월 하순	늦음	없음	늦음	중	原口, 茶原, 肥後

※ ① z)는 일본 佐賀縣에서의 출하기

② ()내 진하게 쓴 것은 廣瀬和榮에 의한 분류에 의한 것임.

1) 궁본조생(宮本早生)

○ 육성경위 : 1960년 일본 和歌山縣에서 궁천조생의 가지 일부에서 변이지, 1981년 품종 등록.

○ 품종특성

- 과실의 비대는 양호한 편이고, 과형도 편평하고, 과피착색은 9월 상순부터 녹색이 퇴색하고, 10월 상순에는 60%정도 착색하며, 완전착색은 10월 중순경이며, 당도는 10.8°Bx, 산함량은 1.53% 정도이다.

표. 시기별 과실품질(1995. 제주농진)

(단위 : %, °Bx, %)

10월 상순			10월 중순			10월 하순			11월 상순		
착색	당도	산함량	착색	당도	산함량	착색	당도	산함량	착색	당도	산함량
50	9.9	1.72	60	10.2	1.53	100	10.9	1.51	-	11.3	1.50

※ 고점 11년생 조사치

수세는 궁천조생에 비해 다소 떨어지는 편이고, 가지는 다소 밀생한다. 잎은 약간 소형이고 잎색은 농녹색으로 진하다. 무결실기간의 생장은 꽤 왕성하지만, 결실기에 들어서 수세가 안정되고, 만개기는 5월 20일 경이다. 입지조건인 연평균 기온이 16℃ 이상인 지역으로 토양은 비옥하고 한발 피해가 없으며, 일조가 풍부한 지역이 좋다. 해안지대가 적합하다. 단, 바이러스에 주의해야 한다.

2) 한라조생(市文早生)

○ 선발경위

- 1971년 일본 佐賀縣에서 궁천조생 1주의 주지선단 변이지, 1983년 市文早生으로 품종등록된 것으로, 제주도에 도입한 후 1986년에 한라조생으로 명명.

○ 품종특성

- 개화시점에서 자방이 궁천조생보다 크고, 초기 과실비대가 양호하다. 과피착색은 10월 상순부터 50%정도 착색하며 완전착색은 10월 중·하순경이다. 완전착색시 당도는 10.4°Bx, 산함량은 1.27%이다.

표. 시기별 과실품질(1995. 제주농진)

(단위 : %, °Bx, %)

10월 상순			10월 중순			10월 하순			11월 상순		
착색	당도	산함량	착색	당도	산함량	착색	당도	산함량	착색	당도	산함량
50	10.1	1.56	70	10.3	1.43	90	10.9	1.16	100	12.0	1.08

※ 고접 11년생 조사치

표. 과실품질 비교(9월 하순)

구 분	과형지수	당도(°Bx)	산함량(%)	당산비
제 주 시('95)	140	10.1	1.86	5.43
일본佐賀縣('79)	146	7.9	1.12	7.05

※ 1995년은 가을철 건조로 당도가 높았던 해임.

수세는 극조생 온주밀감에서 강한 편이고, 매년 착화량이 많아 결실량이 많아지게 되어 수세가 약해지기 쉽다. 만개기는 5월 19일 경이며, 꽃은 다른 극조생 온주밀감에 비하여 수술이 짧고, 꽃에서부터 자방이 편평한 것이 특징이다.

기온이 온난하고 햇빛조임이 좋으며 개화가 빠른 경도가 얇고 배수가 양호한 재배지를 선정하여 재식한다. 수세가 강하고, 착화, 결실이 양호하고 초기비대가 좋기 때문에 균상결실을 시켜 과피를 윤기있게 만들고 조숙화에 연결되도록 한다.

과실생육중에 과실자체의 수광량의 부족은 특히 착색이 불량해지고, 홍색 발현이 나쁜 것이 결점의 하나이므로 밀식원 간벌은 물론 정지전정, 결과방법을 고려하여 과실에 햇빛조임이 좋도록 하여 착색을 촉진시킨다. 봉지씌우기 및 9월 상순에 크레프논 등을 살포하여 일소를 방제할 필요가 있다.

이 품종은 과실의 초기비대가 양호하기 때문에 궁천조생, 상야조생과 같은 시기에 검은 점무늬병을 방제할 경우, 6~7월에 비가 많고 흐린 해에는 검은점무늬병 발생이 많으므로 주의를 요한다.

3) 일남1호(日南1號)

○ 선발경위 : 1979년 일본 宮崎縣 日南市에서 홍진조생의 가지변이로 발견, 1989년 품종 등록.

○ 품종특성

- 과피의 착색은 9월 중순부터 시작되고 10월 중순에 완전착색한다. 10월 상순 과즙중의 당도는 9.4°Bx, 산함량은 1.24%로 타 극조생 온주밀감에 비해 산함량이 낮다. 과실모양은 홍진조생보다 편평하다.

표. 일남1호의 과실품질(1993년, 감연)

품 종 별	숙 기	수량(kg)	과형지수	당도(°Bx)	산함량(%)	당산비
일남1호	10월 상순	3,500	142	9.4	1.24	7.6
교본조생	10월 상순	3,000	127	9.0	1.35	6.7

농업기술원 감귤품종보존포의 유목에서 조사한 결과는 10월 하순에 완전착색하고, 이때의 과즙중의('95~'96년 평균) 당도는 12.4°Bx, 산함량은 1.31% 였다.

과피색은 홍색이 강하고, 과피가 매끄러운 편이다. 완전착색이 되는 10월 중월하순 이후에는 부피과가 경미하게 발생한다. 극조생 온주밀감중에서 과실품질의 높은 편이고, 수세가 강한 편이라 인기가 높아가는 품종이다.

표. 잎의 형질

품종별	엽신장(mm)	엽신폭(mm)	엽신폭/엽신장	엽병장(mm)	엽면적(cm ²)
일남1호	116.5	47.4	0.41	18.0	35.2
홍진조생	101.6	47.6	0.46	18.9	30.9
시문조생	89.7	42.1	0.47	17.2	23.7
궁본조생	84.3	40.4	0.48	17.3	21.7

겨울철이 온난하고 발아, 개화가 빠른 해안지대에서의 재배가 바람직하며, 표고는 100m를 넘지 않는 지역이 좋다. 특히 경사지로 배수가 좋은 지역, 해안에서 거리가 2km 이내의 지역, 한풍이 강하게 받지 않는 지역, 동남면의 햇빛쪼임이 좋은 지역 등의 조건을 갖춘 장소가 바람직하다.

4) 암기조생(岩崎早生)

○ 선발경위

- 1978년 일본 長崎縣에서 홍진조생의 가지변이로 발견, 품종등록은 하지 않은 품종이다.

○ 품종특성

- 유목에서의 과즙중의('95~'98년 평균) 당도는 11.3°Bx, 산함량은 1.34%이다. 이 품종은 해에 따라 비가 많이 오는 해는 품질이 나쁘고 10월 하순이후 부피과가 발생하기 쉽다.

나무의 자람세는 약간 직립성이고, 수세는 온주밀감 중에서는 중간정도이나, 극조생 온주밀감 중에서는 강한편에 속한다. 가지가 굳어지기(경화되기) 쉽고 분지각도가 좁기 때문에 정식초기 주지, 아주지의 형성시기에 가지의 분지가 넓어지도록 유인하는 일이 중요하다. 초기 수세가 왕성하나 결실을 시작하면 착화량이 많아져 준지가 짧고, 수세가 급격히 저하하기 쉽기 때문에 결실수령에 달하면 수세의 유지가 중요하다.

5) 상야조생(上野早生)

○ 선발경위

- 1970년 일본 佐賀縣 東松浦郡에서 궁천조생의 가지변이로 발견, 1980년 등록한 품종이다.

○ 품종특성

- 과실모양은 편평하고(온도교차가 심한 곳에서는 요고과가 발생) 과피는 얇으며, 홍색이 많아 과피색이 좋다. 과피착색은 10월 중순경에 50% 착색되며, 완전착색은 10월 하순경, 당도는 10.8°Bx, 산함량은 1.45% 만개기는 5월 21일 경이다.

기온이 높고(특히 밤온도), 햇쪼임이 좋으며 개화가 빠르고, 배수가 양호한 과수원을 선정 재식하는 것이 좋다. 7월 이후의 토양건조는 당도를 높이지만 산함량도 같이 높아지므로 8월 10일경까지는 어느 정도 토양수분을 유지하는 것이 과실품질이 높아진다.

8~9월에 일조량이 적고, 강우일수가 많은 경우 9월 상순에 기온이 높고 강한 일사를 받으면 과실에 일소가 발생하고 탄저병이 심하게 일어나는 경우가 있으므로, 8월에 봉지씌우기 및 9월 상순에 크레프논 등을 살포하여 일소를 방제할 필요가 있다.

6) 산천조생(山川早生)

- 선발경위 : 1967년 福岡縣에서 궁천조생의 가지변이로 발견
- 품종특성
 - 과실은 매우 편평하고, 완전착색이 이루어지는 10월중순경 과즙중의('95~'96년 평균) 당도는 9.7°Bx, 산함량은 0.99%이다. 생육특징은 연년 결실성이 높고, 대부분 꽃이 2~3매의 잎을 갖는 유엽화이며, 궁천조생에 비해 잎이 다소 작고, 수세가 약하다.

7) 기구보조생(崎久保早生)

- 선발경위 : 1981년 三重縣에서 松山早生 가지변이로 발견
- 품종특성
 - 과형은 편평하고, 과피는 약간 두꺼우며, 과면은 부드럽지만 과경부가 약간 거칠다. 완전 착색이 이루어지는 10월 중순경의 과피색은 극조생 온주밀감중에서는 양호하다. 수세는 유목시는 가시가 발생할 정도로 가지의 신장이 양호하나, 결과기에 들어서면 궁천조생보다 약해 수고가 낮고, 약간 개장성이다.

8) 유라 조생

- 육성경위 : 일본 와카야마에서 발견된 [궁천조생]의 가지변이
- 품종특성
 - 나무모양은 개장성 수세 및 가지 굵기는 중. 절간은 짧다. 과형은 원형 과실크기는 약간 적다. 과피 및 과육색은 극조생으로서는 짙은 황등색 과피는 약간 두껍지만 속껍질은 부드럽고 극조생으로서는 당도는 높고(12Brix%정도) 감산은 중정도 육성지에서 성숙기는 10월 상순

9) 풍복조생(豊福早生)

- 육성경위
 - 일본 구마모토현(熊本縣) 농업연구센터 과수연구소에서 1994년 대포(大浦)조생에 햄슨 브라운의 화분(꽃가루)을 교배하고 배(胚) 분리배양을 실시한 후 가장 품질 특성이 우수한 개체를 선발하여 등록된 주 심배 실생 품종
- 품종특성
 - 나무모양은 결과되지 않는 기간 직립성, 결과시작하면 개장성 수세는 극조생 품종중에서 강한편이며 착과는 양호하고 해거리 적음. 과실크기는 궁본조생과 비슷.

표. 과실특성

구 분	과형 지수	과실 횡경 (mm)	과피(10월7일)		과피 두께 (mm)	과육색 (10월11일) (1~10)	착 색 개시기 (월,순)	성숙기 (월,순)	품 질		
			착색 (%)	과피색 (1~10)					당	산	당산비
풍복조생	135	59.4	81	8.3	2.8	9.1	9.상	10.상·중	11.0	0.96	12.6
대포조생	138	60.0	85	6.9	2.7	7.3	9.중	10.중·하	10.0	1.28	8.6
궁본조생	137	57.7	88	7.5	2.3	8.4	9.상	10.상·중	10.1	1.22	9.1

- 품질조사('91~'93년) 9하~10상순 조사 평균 성적임.

10) 기 타

품종별	품종선발방법	품 종 특 성
大浦早生	佐賀縣에서 山崎早生の 가지변이로 육성	9월 하순부터 착색하여 10월 중순에 완전착색
徳森早生	愛媛縣에서 宮川조생의 가지변이로 육성	궁천조생에 비해 성숙기 2주 빠르고 과실모양이 고르며 부피과 발생이 적음. 담백해지지 않는 극조생 온주밀감
石塚早生	福岡縣에서 興津早生の 가지변이로 육성	과실착색 흥진조생보다 진하고 산감소가 다른 극조생 온주 밀감보다 늦으며 11월경까지 식미 좋고 부피과 발생 없다.
白兵早生	本縣에서 宮川조생의 가지변이로 육성	과육선숙형으로 과육색이 극히 진하다. 11월중순까지 담백해지지 않는 극조생 온주밀감
楠本早生	愛媛縣에서 宮川조생의 1지변이로 육성	10월 하순에 완전착색. 궁천조생보다 당도가 높다.

나. 조생온주밀감

1) 궁천(宮川)조생

- 선발경위
 - 일본 福岡縣에서 보통온주(재래계)의 가지변이로 1918년경에 발견되어 조생온주 밀감의 대표품종이다.
- 품종특성
 - 과실모양은 편구형이나 결실량이 적을 때는 종경이 높아지고 과경부가 돌출된 큰 과실이 되기 쉽다. 완전착색이 되는 11월 중순 과즙중의('92~'95년 평균) 당도는 11.1°Bx, 산함량은 1.20%로 흥진조생에 비해 산함량이 조금 낮다. 현재 하우스밀감 재배용으로 가장 적합하다는 평가를 받고 있는 품종이다.

2) 흥진(興津)조생

- 선발경위
 - 일본의 농림성 원예시험장에서 궁천조생에 탕자의 화분을 수분하여 얻은 종자의 주심배를 1940년 파종하여 1963년에 농림1호로 등록.
- 품종특성
 - 과실모양은 궁천조생보다 편평하고, 결실성도 높으며, 과피의 착색도 궁천조생에 비해 골고루 된다. 완전착색이 되는 11월 상·중순의 과즙중의('92~'95년 평균) 당도는 11.7°Bx, 산함량은 1.33%로 산함량이 다소 높으나 저장 출하하여 높은 평가를 받고 있다.

3) 삼보(三保)조생

- 선발경위
 - 농림성 원예시험장에서 흥진조생과 같은 시기에 같은 방법(궁천조생의 주심배실생)으로 선발되어 1963년에 농림2호로 등록된 품종.
- 품종특성 : 완전착색이 되는 11월 상·중순 당도는 11.9°Bx, 산함량은 1.32%이다.

4) 기 타

품종별	품종선발방법	품 종 특 성
山下紅早生	福岡縣에서 궁천조생의 가지변이로 육성	성전온주에 이어 두번째로 육성된 홍색계품종. 일반적인 특성은 궁천조생과 비슷하지만 과피색이 홍등색으로 착색, 과형 편원형, 농촌진흥원 감귤품종보존포에서의 과즙중의('95~'96년 평균) 당도는 11.8°Bx, 산함량은 1.25%임. 수세는 궁천조생보다 약해 조기적과 요망
八丁宮川	和歌山縣에서 궁천조생 1주변이로 육성	과형이 궁천조생보다 편평하고, 농촌진흥원 감귤품종보존포에서의 과즙중의('95~'96년 평균) 당도는 11.9°Bx, 산함량은 1.20%임.
肥後早生	靜岡縣 감귤시험장에서 궁천조생에 헨섬브라운을 교배시켜 육성	과형이 편원형. 홍진조생보다 착색이 7일 정도 빠름. 당도가 홍진조생과 비슷하거나 조금 높음.

다. 중만감류

1) 백유(白柳)네블오렌지

- 선발경위 : 1932년경 일본 靜岡縣에서 위싱턴네블오렌지의 아조변이로 발견되어 육성된 품종.
- 품종특성
 - 90% 착색이 되는 12월 하순 과즙중의('92~'94년 평균) 당도는 12.1°Bx, 산함량은 1.41%이다.
 - 수세는 왕성하고 내한성이 강하다. 잎은 위싱턴네블오렌지보다 크고 착엽수가 많다. 긴 결과 모지에서조차 착과가 잘되며 풍산성이나, 해거리를 일으키기 쉽다. 당도는 12.1°Bx, 산함량은 1.41%이다.

2) 청가(淸家)네블오렌지(정방네블오렌지)

- 선발경위 : 1958년경 일본 愛媛縣에서 위싱턴네블오렌지의 변이로 발견되어 1975년에 등록
- 품종특성
 - 90% 착색이 되는 12월 하순 과즙중의('92~'94년 평균) 당도는 12.6°Bx, 산함량은 1.45%이다.
 - 수세는 중정도이나 유목기에는 다소 약하다. 잎이 비교적 작고 가지는 총생되며 마디사이가 짧으나, 초기결실이 빠르고 풍산성이다.

3) 청견(淸見)

- 선발경위 - 일본 농림성 과수시험장 興津지장에서 궁천조생에 트로비타오렌지를 교배하여 얻은 품종으로 1979년 등록.
- 품종특성
 - 과중은 200g 내외이나 결실량이 적으면 300g 정도의 것도 있다. 과실모양은 편구형이고 과피는 황등색이며 과면이 거칠고 껍질 벗기기가 오렌지보다 쉬우며 무핵과이다.
 - 성숙기가 2~3월경이라서 노지에서 재배가 곤란하므로 제주도에서는 무가온재배가 많이 이루어지고 있다. 1월 상순 과즙중의('92~'94년 평균) 당도는 10.7°Bx, 산함량은 1.82%이나, 봉지찍우기재배 및 무가온재배하여 2~3월달에 수확하면 당도가 높고 산함량이 낮아진다.
 - 수세는 중정도로 유목기의 발육이 좋으며 잎은 주변이 파상으로 특이한 모양을 하고 있다. 가지는 가늘고 늘어지며 적과를 잘해야 해거리현상이 없고 과실크기가 고르다.

4) 용연만감(宮内伊豫柑)

- 선발경위 - 일본 愛媛縣 松山市에서 1955년에 이예감의 변이지를 발견하여 1966년 등록. 제주도에서는 1987년 용연만감으로 명명하였다.
- 품종특성
 - 과실은 보통 이예감보다 다소 편평하고 크며 과피도 얇아 과육율이 높다. 1월 상순 과즙 중의('92~'94년 평균) 당도는 11.8°Bx, 산함량은 1.68%이다. 수세는 이예감보다 약하고 초기결실이 빠르다. 잎의 크기는 보통 이예감과 비슷하나 가지의 굴곡이 뚜렷하고 마디사이가 짧으며 결실율이 높아 풍산성이다.

5) 최근에 육성된 감귤류

가) 부지화(不知火)

- 선발경위 - 1972년에 일본 과수시험장 口之津지장에서 청견에 中野3號 품종을 교배 육성한 품종으로 일명 테코풍으로 부름. 제주에서는 한라봉으로 명명.
- 재배적지
 - 온주밀감보다 내한성이 약하고 품질적으로 월동후 수확이 필수조건이다. 최저기온이 -3℃ 이하로 내려가지 않는 곳에 재식하고, 노지에서 월동하는 경우는 봉지씌우기를 해야 하는데 기본적으로는 시설재배를 해야 한다.
- 품종특성
 - 나무모양은 미결과기에는 입성(立性)이지만 결과기에 들어서면서 개장성이 된다. 수세가 약하고 잎이 소형화, 짧은 가지가 발생하므로 재배관리를 잘하여 20cm 전후의 신초를 매년 확보하는 일이 중요하다. 해거리 현상에 주의. 과중은 200~250g 정도. 과피선숙형 품종. 박피성 양호. 2월 상순경의 당도는 14°Bx, 산함량은 1.0% 정도이다. 병해충은 유사역병에 약하고, 궤양병 발생은 중정도이며, 최근 바이러스에 많이 보독되어 있어 이에 대한 주의가 요망된다.

나) 진지향(津之香)

- 선발경위 - 1972년에 일본 과수시험장 口之津지장에서 청견에 흥진조생을 교배하여 육성한 품종으로 1991년에 종묘 등록.
- 품종특성
 - 수세는 중정도. 나무모양은 개장성. 과중은 160g 정도이나 충분한 적과를 실시하면 200g을 넘는 과실도 수확 가능하지만 당도가 낮아지므로 180g정도로 만드는 것이 좋다. 과형은 과형지수 130정도로 편평. 과피색은 등색으로 청견보다 진하고 부드러우며 얇고, 청견과 같이 오렌지 향기가 있다. 완전착색기는 12월 중순경. 성숙시 당도는 12.5~13.5°Bx로 청견보다 높으나, 산함량 감소가 청견보다 약간 늦다. 숙기는 3월 하순~4월 중순. 무핵과임. 풍산성이므로 적과를 철저히 실시하고 조기수확은 품질이 떨어지므로 주의해야 한다.

다) 조향(早香)

- 선발경위 - 1972년에 일본 과수시험장 口之津지장에서 금촌온주에 中野3號 품종을 교배하여 육성한 품종으로 1990년에 종묘 등록(만다린류).
- 품종특성
 - 폰깡과 비슷한 향기가 있고, 성숙기는 12월 중·하순으로 폰깡보다 1개월 정도 빠르며, 당도가 12~13°Bx로 높고, 산함량은 0.7~1.0%로 낮다. 과중은 150g 정도의 편원형. 수세는 약간 강하고, 재배가 용이하다.

[illegible]

아) 하루미

- 육성경위
 - 일본농림수산성 과수시험장 흥진지장에서 [청견]에 [뽕깡]을 교잡해서 육성된 교잡종
- 품종특성
 - 수세는 중~강 청견과 뽕깡의 중간 결실성은 좋지만 격년결과 하기 쉽다. 과실은 200g이상 과피는 황등색으로 거치나 과피두께는 얇고 부피과가 된다. 박피성은 좋다. 과형은 편구형 12월에 착색하고 성숙기는 1월~2월. 당도는 12~14Brix%, 산은 1.2wt%정도 된다. 속껍질은 얇고 연하다. 추위에 의한 과피 장애가 나오기 쉽다.

2. 주요 실천기술

가. 밀식원 간벌

계획적 밀식재배는 심어서 3년째부터 단위 수량을 높이기 위하여 재배하여 왔으나 너무 수량에 집착하여 간벌시기를 대부분의 농가가 놓쳤다. WTO 체제하에 품질향상과 작업능률 향상 등으로 경영비를 절감 국제경쟁력을 높이기 위하여 간벌 작업을 필연적으로 실시되어야 하겠다.

1) 간벌의 필요성

- 수관내부 일조 부족으로 녹지층 발생이 적고 수세가 약하여 해거리 현상 반복.
- 밀식으로 작업능률이 저하되고 병해충 발제 등 경영비 투입이 많아져 상대적으로 소득이 낮게 됨.
- 과실은 수관외부 및 상단부에만 착과로 수량이 떨어지고 생력 기계화 투입이 곤란
- 죽은 가지가 많아 품질에 치명적인 영향을 주는 흑점병 발생이 많고 수관 상단부 직립 도장지 발생이 심하여 결과모지 확보가 어려움

2) 간벌시기 결정

간벌시기가 빠르면 영구수가 찬바람의 피해를 받기 쉽고, 늦으면 전정, 시비작업 등이 불편하므로 산남지역은 2월중·하순, 산북지역은 2월 하순~3월 상순에 실시하는 것이 좋음.

3) 밀식 정도에 따른 간벌 방법

- 경밀식원 : 1/4간벌(2줄 건너 1줄 간벌) 또는 간벌수 수관 축소
- 관밀식원 : 1/2간벌(1줄 건너 1줄 간벌) 또는 대각선 간벌

4) 간벌의 순서 : 간벌수 설정 → 간벌수 표시 → 간 벌 → 영구수 가지유인

5) 방 법

- 간벌 예정수 2~3년간 수관 축소후 간벌 실시
- 영구수가 불량 계통일 때 간벌수로 보식 또는 고접 갱신 실시

6) 간벌의 효과

- 수량증대 : 결실층이 두터워져 가벌 4년후부터 수량이 증대됨.
- 품질향상 : 햇별을 잘 받고 밀식 피해 방지로 당도증진, 산도저하.
- 해거리 현상 방지 : 결과모지 확보가 쉬워 해거리 방지됨
- 작업능률 향상으로 경영비 절감, 병해충 방제가 억제됨

나. 방풍수 정리

감귤원의 방풍수는 매우 중요하다. 그러나 근래 들어 수고와 밀폐도가 높아 그늘진 시간이 많고 통풍이 잘 안되어 품질이 떨어지는 원인이 발생되고 있다. 알맞은 방풍수의 높이는 울타리 방풍 5~6m, 사이방풍 3~4, 밀폐도 50%로 조절함이 품질향상과 수량 등에 효과적이다.

표. 방풍수 높이별 품질 및 수량(제주시시험장 '86)

방풍수 높이	도(°Bx)	산도(%)	당산비	수량(kg/10a)
4m	9.7	1.61	6.0	3,144
6m	9.6	1.66	5.8	3,061
8m	9.5	1.65	5.8	2,713

※ 일부 포장은 방풍수를 너무 강하게 정비하여 궤양병 발생 및 풍상해과가 발생이 되고 있어 과원의 지형을 잘 고려하여 정비함이 좋다.

다. 토양 물리성 개선

(1) 심 경

- 심경시기 : 2월~3월상순(뿌리 활동의 둔한 시기)
- 방 법 : 깊이 및 폭 40~50cm, 전체 뿌리의 20%내와(1열씩 4년 계획)
- 효 과 : 뿌리활력 증가, 양수분 보존능력 향상, 가뭄 견딤성 증대

(2) 심경방법 : 연차적으로 심경을 실시하여 지상부와의 균형을 유지토록 한다.

(3) 유기물 사용

- 방 법 : 심경시 유기물 투입(2,000kg/10a)
- 효 과 : 토양 물리성 개선(입단화), 보비력 증대, 토양 완충력 증대

(4) 토양 산성화 방지

- 석회고토 시용 - 산성화된 토양개량

표. 토양 pH에 따른 석회고토 사용량(kg/10a)

토양pH	4.4이하	4.5~4.9	5.0~5.4	5.5~6.0
석회고토	120~160	120~150	80~120	50~80

라. 정지전정

지금까지의 정지전정은 일본이 기술이 직접 수입되어 그대로 포장에 적용되어 실천되어 왔다. 근래에 와서 많은 문제점들이 나타나고 있다.

일본의 정지전정 기술은 온주밀감 고유품종 특성인 과실크기인 100~120g의 과실을 해거리 없이 생산하기 위한 정지전정 기술이다. 현재의 우리나라 소비자들이 원하고 있는 과실크기는 70~80g의 감귤을 원하고 있다.

이러한 크기의 밀감을 만들어 내기 위하여서는 착과를 많이 시켜야 과실 크기가 적어지는데 그렇게 되면 해거리를 하게되므로 문제가 발생하게 된다. 농산물 생산 소비자가 원하는 방향으로 변환되어야 하기 때문에 감귤도 소비자가 원하는 크기를 생산 할 수 있는 기술이 도입되어야 하겠다.

표. 공영 도매시장 감귤크기별 평균 경락가격('99년)

	1 261~300	2 231~260	3 201~230	4 180~200	5 161~180	6 141~160	7 121~140	8 111~120	9 100~110
가 ()	8,411	9,782	10,781	11,933	11,750	10,673	9,769	8,420	7,484
	51.7g	61.2g	66.9g	81.1g	88.2g	96.7g	107.2g	125.3g	133.9g
(%)	70	82	90	100	98	89	82	71	63

(1) 현재의 전면착과 정지전정 방법의 문제점

일본의 소비자들은 100~120g의 감귤을 최고의 상품으로 인식되어 있으나 우리나라 소비자들은 70~80g의 소과를 선호하고 있어 지금까지의 적과방법(엽과비 25 : 1)으로는 소비자 기호에 맞는 S급 소과 감귤을 생산할 수 없으며, 소비자가 원하는 크기의 감귤을 생산하려면 과다착과를 시켜야 가능하나 과다착과를 시켰을 때는 다음해는 어김없이 해거리가 될 수밖에 없기 때문에 해거리 진폭이 심하여 생산과 유통에 문제를 야기시키고 있다.

(2) 앞으로의 정지전정 방향

소비자가 원하는 70~80g의 감귤을 생산할 수 있고, 해거리가 방지될 수 있으며, 작업 노동력의 효율을 높일 수 있는 전정방법이 도입되어야 한다. 감귤이 착과하는 상태와 해거리현상을 관찰해 보면, 감귤나무의 안쪽(내부)과 바깥쪽(외부), 상단과 하단, 가지 부위별로 분명히 해거리를 하고 있음을 관찰할 수 있다. 이러한 나무의 습성을 인위적으로 1~2년 조절하여 부위에 따른 해거리를 분명히 시켜나가는 부분(국부적) 결실을 위한 전정방법을 도입 실천함으로써 해결될 수 있을 것이다.

표. 정지전정의 방향

구 분	현 재	개 선 방 향
수 형	개심자연형 3~4주지	개심자연형 및 이단배상형
주 지 수	3~4분	2~3분
재식밀도	밀식재배	소식재배
전정방법	나무전체 솎음 및 절단전정(강한전정)	가지별 선정(약한전정)
예비지확보	8 : 1 ~ 10 : 1	10 : 10
착과방법	나무전체 골고루 착과 (열매+ 예비지 : 열매+ 예비지)	가지별(부분적, 국부적) 착과 (측지별, 아주지별, 주지별 착과) (열매+ 열매 : 예비지+ 예비지)

(3) 새로운 정지전정 기술

(가) 가지별(부분별) 착과를 위한 전정기술

올해 결실했던 가지에는 이듬해에 반드시 발육지가 발생한다. 그래서 그 발육지(결과모지)는 다시 이듬해가 되어야 꽃이 피고, 열매가 맺는다. 열매가 맺었던 가지 즉 과경지에서는 발육지가 발생하는 것처럼 밀감나무가지는 결과지(과경지)→발육지(결과모지)→결과지의 습성을 반복하면서 부분적으로 격년결과를 하고 있다.

여기에서 문제가 되는 것은 대부분의 밀감나무에는 이와 같은 결과지와 결과모지가 무질서하게 혼재되고 있다는 사실이다. 이러한 무질서를 인위적으로 부분착과 형태로 전정을 통해 정리해 나가는 방법이다. 이러한 착과방법은 포장, 나무부위에 따라 다음과 같이 구분된다.

1) 포장단위별 착과방법

포장단위로 해거리를 하도록 한 포장은 기본전정으로 방임상태의 착과를 시키고, 다른 한 포장은 착과를 시키지 않은 방법

2) 나무별 착과방법

해거리를 나무별로 시키는 방법으로 나무심은 줄따라 또는 나무하나 걸러 하나씩 해거리 시키는 방법임

3) 원가지(주지)별 착과방법

주지별로 해거리를 하여 한 가지는 완전 착과시키고 한 주지는 전혀 달리지 않도록 하여 엇갈리면서 과다착과를 시켜나가는 방법

4) 버금가지(아주지)별, 측지(결과지)별 착과방법

버금가지 또는 결과지별로 한 가지는 완전 착과를 시키고, 다른 한 가지는 예비지를 만들어 나가는 방법

※ 위와 같은 방법이 있으나 병해충 방제 및 작업의 효율화를 위해서는 주지나 아주지 단위별 해거리가 바람직한다.

(나) 부분별(국부적)결실 전정

나무는 전체의 녹지층에다 결실시키는 부분과 결실시키지 않은 부분을 확실히 구분짓고자 하는데 있다. 버금가지(아주지) 단위별 부분착과 방법은 직경 2~3cm의 아주지 또는 측지 단위로 열매맺는 부분과 예비가지 부분을 구분짓게 되면 예비지 부분에서는 이듬해 12~15개의 A급 열매가 덩이채 결실한다.

그리고 이 열매 달린 가지에서는 발육지가 거의 발생하지 않는다. 반면, 발육가지에서는 한 개의 열매도 달리지 않도록 전정을 하는 것이다(가령, 꽃이 피더라도 봉오리일 때 따낸다.).

부분결실이란 이처럼 열매 달린 부분과 예비가지 부분을 해마다 교차시키면서 이른바 전면결실에서 부분결실의 체계로 나무 전체를 전환시킨다. 이와같은 결실방법은 충분히 달성 시기에는 약 4년이란 기간이 필요하며, 특히 밀식원인 경우 완전한 간벌이 이루어진 후에야 가능하다.

(다) 열매 많이 달린 나무의 가지 만들기

구 분	현 행	개 선 방 향
시 기	4월 하순~5월 중순	4월 중순~5월 상순
방 법	꽃봉우리 꽃따기를 겸하여 꽃이 많이 달린 결과모지를 중심으로 예비가지 만들	잘 안 달린 가지를 중심으로 꽃핀가지를 다듬어 내어 예비가지 만들
예비가지 비 율	결과모지와 예비지를 나무전체 골고루 10:1이 되도록 하여 결과가지 발육가지 비율을 50:50이 되도록 하여 해거리 방지	결과모지와 예비지를 10:10이 되도록 가지별로 결과가지와 발육가지 비율을 50:50이 되도록 하여 해거리 방지
예비가지 만든 후 관리	10~15일경 새순이 발생하는데 진딧물방제 철저 이행	10~15일경 새순이 발생하는데 진딧물방제 철저 이행

마. 열매숙기(적과)

지금까지 열매숙기는 일본의 적과방법이 그대로 적용되어 왔고 때문에 열매숙기를 실시하면 큰 과일이 생산되어 가격을 제대로 받을 수 없다는 이야기가 많이 제기되어 왔다.

(1) 지금까지의 열매숙기 방법

○ 단계별 적과실시 요령

단 계 별		1차(초벌적과)	2차(마무리적과)	3차(수상선과)
시 기		6월하순~7월하순	8월상순~9월상순	9월하순~수확
적과 기준	과다착과수	60%	30%	10%
	연년결과수	40%	50%	10%
	결과부족수	20%	70%	10%
시 기		6월하순~7월하순	8월상순~9월상순	9월하순~수확
적과 대상과실		그늘진 곳, 불량과, 작은과실, 병충해과, 5매이상 유엽과	작은 과실, 상처과, 기형과, 그늘진 곳 과실	작은 과실, 상처과, 너무 큰 과실, 병충해과

(2) 지금까지 열매숙기 방법의 문제점

- 과실비대가 왕성한 7~8월 나무전체 숙음 열매숙기로 남은 열매의 비대 촉진으로 대과 생산
- 7~8월 무더기 열매숙기는 중노동으로 열매숙기 기피
- 기상에 따른 큰 과일 발생도 열매숙기 원인으로 감귤시책 비난

(3) 열매숙기 개선방향

지금까지 열매숙기는 나무전체 숙음 열매숙기로 남은 열매의 비대가 촉진되어 큰 열매 발생의 원인이 되었다. 그러므로 앞으로의 적과 방법은 열매달린 나무의 상태에 따라 열매숙기 시기를 정하고 열매숙기 방법도 나무전체 숙음 열매숙기에서 가지별 전적과 방법으로 개선되어야 하겠다. '99년도 농업기술원 시험성적에 의하면 열매숙기 시기에 따른 과실비대의 변화와 열매숙기 방법이 과실비대에 미치는 영향을 앞으로의 적과 방향을 제시해 주고 있다.

표. 열매숙기 개선내용

항 목	현 행	개 선 방 향
시 기	○ 3단계 구분 실시 - 1차 : 6월하순~7월하순 - 2차 : 8월상순~9월상순 - 3차 : 9월하순~수확시까지	○ 2단계 구분 실시 - 1차 : 7월중순~8월상순 - 2차 : 9월중순~수확시까지
대상나무	○ 과다착과 나무 : 1, 2, 3차 열매숙기 ○ 보통착과 나무 : 2, 3차 열매숙기 ○ 안 달린 나무 : 3차 열매숙기	○ 과다착과 나무 : 1, 2차 열매숙기 ○ 보통이하 나무 : 2차 열매숙기
방 법	○ 과다착과 및 보통착과나무 - 나무 전체 숙음 열매숙기 ○ 안달린 나무 : 9월 열매숙기	○ 보통이하 나무 - 월중순이후 불량과 중심열매숙기

열매숙기 방법은 현재 3단계에서 2단계로 줄이고 과다착과된 나무외에는 9월이후 열매따기(수상선과)에 중점을 두고 실시하는 것이 바람직하다고 본다.

※ 열매숙기 실증시험결과 요약

- 1) 열매숙기 방법에 따른 과실크기는 가지별 열매숙기를 하면 수확시 열매크기가, 열매숙기 안한 나무보다 1.5mm밖에 크지 않기 때문에 가지별 열매숙기를 하면 문제 발생이 없다.
- 2) 열매숙기 시기별 과실크기 변화를 보면 일찍 열매숙기 할수록 과실이 커졌으며, 9월 20일 열매숙기 한 것은 안한 나무보다 0.6mm밖에 크지않아, 9월 들어 열매숙기하면 과실크기에 별다른 영향이 없다.

3) 가지별 열매숙기를 하면 6월에 꽃따기를 실시해도 안한 나무에 비하여 3.3mm 밖에 차이가 없으며 6월20일 이후는 0.6~1.5mm 밖에 커지지 않으므로 가지별 열매숙기를 하면 과실크기에 미치는 영향이 적다.

바. 적극적인 생산기술(환경 조절형)

(1) 타이백 피복재배

가) 재 질

- 다공질 시트로 내구연한 3년~5년
- 외부로 물유입은 안되며, 탄산가스는 배출되고 백색 재질로 산란광을 발생함

나) 피복 및 관리 요령

- 시 기 : 7월하순~8월 상순
 - 완전피복 : 토양건조시 관수 또는 비온후 피복
 - 70~80%피복 : 토양수분 관계 없이 피복
 - 재식거리 및 포장여건에 따라 피복방법 선택

다) 피복자재 제거 : 수확직 후

라) 효 과

- 수확 품질목표 : 당도 10~12°Brix, 산도 0.9이하
- 과실 당도향상 및 착색촉진 → 7~10일 조기 출하
- 해충기피 및 잡초방제, 탄산가스 배출로 수세저하 방지

마) 피복시 주의사항

- 돌, 가지 등 피복 장애물 제거, 빗물이 고이지 않도록 배수 대책 철저
- 수분을 관리 할 수 있는 시설 설치

(2) Box 재배

가) 방 법

60~100ℓ들이 콘테이너, 플라스틱통, 나무상자 등을 이용하여 2~3년생의 포트 육묘한 묘를 배양토로 채워 정식하고 10a당 1,000주 정도 배치하여 재배, 착과, 수분, 시비조절로 품질향상과 동시에 수세를 유지함. 무전정을 원칙으로 함.

나) 장 점

- 당도를 2°Bx정도 높이는 것은 그렇게 어렵지 않아 노지 재배 온주밀감의 품질향상에는 가장 효과적임.
- 포트를 바꾸고 재배치 하는 것이 용이하므로 매년 적정 수량 확보가 가능함.
- 돌밭, 모래밭, 암반 등 불모지 이용이 가능함.

다) 단 점

- Box 및 배양토 제조, 묘목구입에 비용이 많이 듦.
- 관수 및 착과조절이 어렵고 많은 노력이 소요됨.
- 생산량이 적고 나무의 수령이 아주 짧아짐.

(3) 베드 재배

가) 방법

고정베드를 만들거나 방근포를 밑에 깔고 베드틀을 만들어 배양토를 채워 2~3년생 포트 육묘한 묘를 정식하고 착과, 수분 시비조절은 Box 재배와 같음.

나) 장점

당도를 높이는데 Box재배 다음으로 용이하며 Box 재배에 비해 수세 유지와 관수가 용이함.

다) 단점

베드 제작에 비용이 들고 베드가 커지면 수분조절이 어려워지며 기상에 따라서는 품질향상이 어렵고 수세조절도 어려워짐.

(4) 근권제한 높은이랑 재배

가) 방법

밑에 방근포를 깔고 그위에 50cm 정도의 흙을 올려 나무를 정식하고 과실비대기에는 이랑을 멀칭하여 수분조절을 한다. 뿌리가 방근포 밖으로 뻗어나가는 것을 잘라냄.

나) 장점

근역제한 재배방법으로는 비용이 가장 적게 들고 재식도 용이하고 관수나 단수 등 수분조절이 용이하고 당도 증가에도 효과적이다. 근역제한 재배 도입시 가장 용이한 방법임.

다) 단점

- 해에 따라 또는 기상에 따라 수분조절이 힘든 경우가 있음.
- 이랑의 흙이 쉽게 빗물에 침식되므로 멀칭이 필요함.
- 뿌리가 쉽게 방근포 밖으로 뻗어나가 근권제한 효과가 떨어질 수 있음.

(5) 구덩이 재배

- 방법 : 베드를 만드는 대신 구덩이를 파고 방근포를 깔아 나무를 정식함.
- 장점 : 비용이 적게 들고 관수 등 관리가 용이함.
- 단점 : 기상에 따라 근권제한 효과가 나타나지 않아 매년 고품질 감귤 생산은 어렵게 됨.

3. 감귤원 초생재배 시범 결과

가. 바히아그라스란?

- 원산지 : 남미(브라질) 및 미국남부 플로리다 및 해안지역
- 1914년에 목초로써 이용하기 시작, 한지형 목초
- 종자 : 종경 1.2mm, 횡경 1.8mm
- 초장은 보통 15~70cm이며 비옥한 곳에서는 1m까지 자람

나. 재배 및 환경조건

- 기 온 : 25~30℃(최저 10℃, 최고 30℃)
- 토 양 : 모래땅이나 척박한 토양에서도 잘 자라고 염농도가 높은 토양에서도 잘 적응함.
- 수 분 : 건조한 지역에서도 잘 적응하며 강우량은 년 800~2,000mm
- 뿌리깊이 ; 평균 40~65cm
- 파종시기 및 파종량 : 6월상중순(장마전), 3kg/10a

다. 시범사업 추진 결과

1) 파종시기별 초장

(단위 : cm)

파종일	8월 8일	9. 9	10. 10	11. 10
6. 15~20	37	104	110	114
7. 10 이전	23	68	79	81
7. 10~20일	17	61	75	76
7. 20 이후	10	41	52	55

2) 초종별 엽분석결과(건물중)

(단위 : %)

구 분	질소(T-N)	인산(P205)	가리(K2O)	석회(CaO)	고토(MgO)
바히아그라스	0.68	0.41	3.01	0.33	0.41
이탈리안라이그라스	-	0.52	1.95	0.41	0.33
헤아리베치	4.0	0.21	3.6	1.0	0.28
자연초생		0.55	1.0	0.64	0.53

※ 감귤시험장 2000년 연구사업보고서, 자연초생은 바랭이가 주종임

3) 초종별 건물생산량

(단위 : kg/10a)

구 분	바히아그라스	이탈리안 라이그라스	헤아리베치	자연초생
생산량	1,951	4,720	1,312	1,902

※ 이탈리아라이그라스, 자연초생은 3회/1년 수량을 합산한 것임.

4) 수분함량

(단위 : %)

구 분	바히아그라스	이탈리안 라이그라스	헤아리베치	자연초생
수분함량	75	80	85	77

5) 초종별 뿌리깊이

(단위 : cm)

구 분	바히아그라스	이탈리안 라이그라스	헤아리베치	자연초생
뿌리깊이	10~15	23	20	25

※ 1년차 조사성적임

6) 토양물리성 변화

구 분	용적밀도(g/cm ³)	공극율(%)	고상(%)	액상(%)	기상(%)
시 험 구	1.2	50	50	19	31
대 비 구	1.3	46	54	27	19
비화산화토	1.2	50	50	25	25
화산화토	0.7	65	33	33	33

※ 용적밀도 : 순수한 토양 무게를 나타내며 유기물, 입단형성이 잘된 토양에서는 낮음

바히아그라스를 파종한 시험구에서는 공극율이 50%, 대비구는 46%로 시험구가 4%정도 공극이 많았으며, 삼상구조를 보면 액상은 시험구가 적고, 기상은 대비구보다 12% 많아 토양중에 산소 공급이 좋을 것으로 생각됨.

※ 문제점 및 개선방안

- 바히아그라스 파종시기가 늦어서 생육 다소 저하됨
→ 파종시기는 장마 시작되기전 6월상중에 파종 해야함
- 파종시 경운을 하지 않아 초기 발아가 부진함
→ 수분이 충분한 경우에는 경운을 하지 않아도 되지만 파종시기 늦어지고 비가 적은 경우에는 약간의 경운이 필요함.
- 바히아그라스 파종시 깊게 파종하여 생육이 부진한 경우가 있음
→ 종자크기가 2mm 정도 작기때문에 알게 파종해야됨.
- 올해는 파종시기 및 파종후 강우부족으로 발아 및 초기생육이 불량하여 일부포장에서는 다른잡초(바랭이)에 우점된 경우가 있음.
→ 6월 15~20일에 파종한 경우에는 충분한 수분 공급으로 발육이 좋아서 다른 잡초들이 거의 자라지 못하였음. 따라서 파종만 적기에 해주면 다른잡초와 경쟁하여도 충분히 이겨낼 수 있음.

4. 감귤병해충의 생태 및 방제

가. 병 해

1) 검은점무늬병(黑點病) : 영명(Melanose), 학명(Diaporthe citri Wolf)

가) 피해증상

- 잎, 가지, 과실에 발생되나 주로 과실에 피해가 큼
- 증상은 매우 다양하게 나타나며 크게 다음의 3가지 형태가 있다.

① 흑점모양

- 가장 전형적인 형태로서 과리똥모양의 검은 반점이 생기며 흑점주위에 흰빛 테두리가 있고, 초기감염일수록 꺼칠꺼칠한. 후기 감염된 것은 흑점주위에 녹색으로 남아 있다.

② 눈물무늬모양

- 양액이 흐른 모양의 흔적이 있으며 꼭지에서 배꼽쪽으로 이어지면서 과실 위에 마른 가지 있을 경우 발생

③ 진흙딱지모양

- 과실꼭지쪽에서 배꼽쪽으로 짙은 커피색 딱지가 생기며 윗부분은 넓고 아래로 갈수록 무늬가 작고 폭도 좁다. 역시 과실 바로 위에 마른 가지 있을 경우 발생한다.

④ 검은점무늬병균 : 과실꼭지를 통해 감염된 후 저장중 축부병을 일으킴

나) 생리생태

- 비가 많은 조건에서 발생이 많고 햇빛 비치는 쪽에 발생이 높다.
- 병자각 상태(마른 가짐 생긴 좁쌀크기의 검은 딱지)에서 월동하며 살아있는 조직에서는 전염되지 않으며 한번 생긴 병자각은 3년간 전염력이 있음.
- 포자는 두 가지가 있으며(알파형, 베타형), 알파포자는 녹두모양이고 베타포자는 선충모양이며 저온(25℃ 미만)에서는 전자가 많고, 그 이상에서는 후자가 많음.
- 반드시 죽은 조직에서만 전염되므로 이병된 잎, 과실 등에서는 옮기지 않음.
즉, 병균이 살아있는 조직에 침입하면 조직내에서 항균성 물질(시트리놀, 헤스페리딘 등)을 분비하여 균사생장을 저지함.
- 감염적온은 24℃이며 잠복기는 6일 정도이며 병자각 형성에는 햇빛이 필요하다.

다) 방제대책

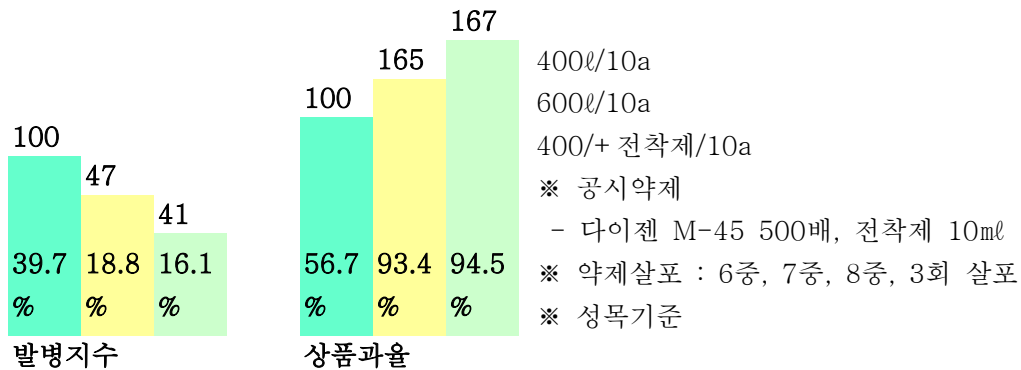
① 재배적 대책

- 마른 가지 발생을 줄이는 것이 중요하므로 간벌, 전정 등으로 수광조건을 개선하고 전정시 마른 가지 제거함.

② 약제살포

- 5월 하순~9월 중순까지 적용약제를 살포하고 비가 오기 2~3일전 살포해야 효과가 좋으며 장마기간중의 방제가 중요하다

※ 적용약제 - 만코지수화제, 디치수화제, 프로피수화제



검은점무늬병 방제시 약제살포량 및 전착제 가용효과(제주시시험장)

2) 소립검은점무늬병(소흑점병)

- 영명 : Melanose like blemish
- 학명 : Diaporthe medusaea Nitschke Alternaria citri Pierce

가) 피해 및 증상

- 검은점무늬병보다 매우 작은 검은점이 유포주위에 그물무늬를 이룸.
- 유포사이에 작은 녹색점이 생기는 경우(Alternaria에 의함)가 있으나 나중에 없어짐.

나) 생리생태

- 기공의 공변세포와 그 융합부로 침입하고 검은점무늬병과 같이 마른 가지에서 전염
- 6~8월은 D. medusaea, 8~10월은 A. citri균에 의해 발생됨.
- 유포상에는 기공이 없으므로 감염되지 않음.

다) 방제대책 : 검은점무늬병 방제에 준하며 성숙기(9월) 초기방제에 중점을 둔다.

3) 더뎡이병(창가병, 瘡痂病)

- 영명 : Citrus scab
- 학명 : Elsinoe fawcetti Jenkins(불완전세대 - Sphaceloma fawcetti)

가) 피해 및 증상

잎, 가지, 과실에 피해를 주며 잎은 기형을 나타내고 과실은 부스럼을 형성하여 외관을 해치며 과실이 크지 못하고 신맛이 강하다. 병반은 감염형태에 따라 2가지가 있으며 발병초기에는 궤양병과 흡사함.

① 사마귀형

- 병반끝이 뭉툭하고 조직이 연할 때 감염된 경우 (과실 경우 5월 하순~6월 상순 감염시)

② 창가형

- 병반끝이 뾰족하고 조직이 비교적 굳을 때 감염된 경우(과실의 경우 6월하순 이후 감염시 발생)

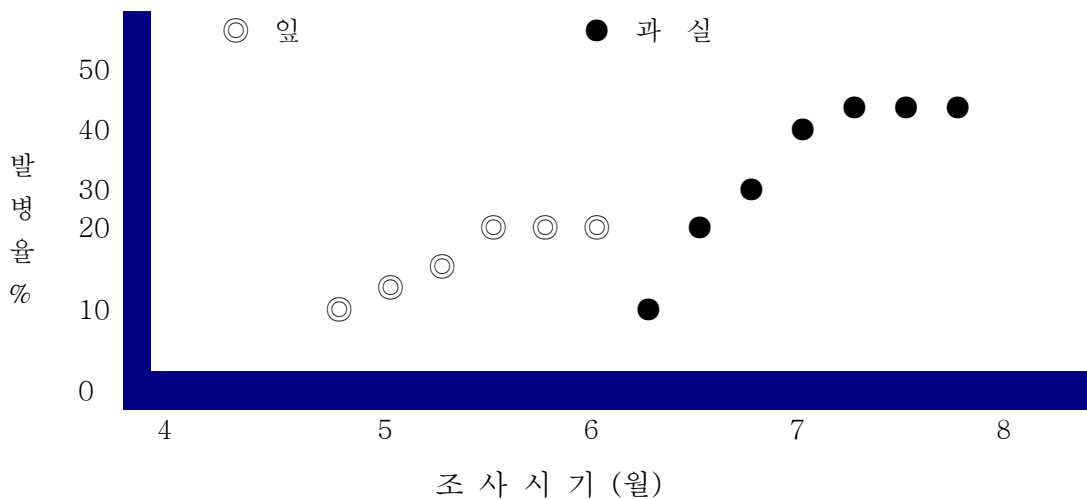
더 뎡 이 병	궤 양 병
○ 감염시기에 따라 병반 형태 다름 ○ 회백색~담갈색으로 병반주위에 테두리가 있으나 극히 가늘다.	○ 일정한 형태 ○ 병반이 크고 병반주위에 테두리가 넓고 색깔도 진하다.

나) 생리생태

- 월동은 이병된 잎, 가지의 병반에서 이루어지며 늦게 감염된 병반에서 전염이 쉽다.
- 잎, 과실 등 이병조직에서의 포자발아온도는 24~28℃이며 빗물이 있어야 포자가 발아한다.
- 잠복기간은 잎 5~9일, 과실 10~15일로서 대개 4~6월 하순경 감염된다. 조직이 길수록 잠복기간 길다.
- 발생이 심한 시기는 발아시와 생리낙과기임.

표. 품종별 더뎡이병 저항성 정도

구 분	품 종
강 중 약	하귤, 팔삭, 네블오렌지, 이예감 삼보감, 유자, 세미노루, 스타치 온주밀감, 레몬, 마고트



더뎡이병 발생소장(제주감귤연구소)

다) 방제대책

- ① 재배적 대책 : 이병된 가지, 잎을 봄 전정시 제거
 - ② 약제살포 : 발아기(4월 중순), 유과기(6월 상중순)에 적용약제살포
 - 봄응애 방제를 겸해서 기계유유제 80~100배+ 확시란 또는 푸르젠 혼용 살포를 혼용 살포한다.
- ※ 적용약제-디치수화제, 델란액상수화제, 후론사이드, 푸르젠, 확시란, 아미스타수화제등

4) 궤양병

- 영명(Canker), 학명(Xanthomonas Campestris Pv. citri(Hasse) Dye)

가) 피해 및 증상

- 잎, 가지, 과실에 발생하며 심할 경우 낙엽, 낙과되는 세균병임.
- 병반은 초기에 담황색 수침상의 둥근 반점이 되었다가 코르크화에서 부스럼이 됨. 병반주위에 수침상 테두리가 있는 것이 특징이며 병반중심부에 구멍이 나는 수도 있음.
- 미국 수출시 매우 심각하게 받아들이는 병해임.

표. 품종별 더듬이병 저항성 정도

구 분	품 종
최강	금감, 유자
강	삼보감, 일향하
중	온주밀감, 청견, 팔삭, 문단
약	궁내이예감, 스타치
극약	레몬, 하귤, 이에감, 그레이프후르트, 네블오렌지

나) 생리생태

- 전염은 전년도 이병된 잎, 가지, 과실에서 이루어지며 봄에 이병된 조직은 전염력이 거의 없으며 늦게 이병된 조직일수록 전염력이 크다. 감염적온은 25℃, 잠복기는 4~5일임.
- 감염시기는 대개 6~8월의 어린 과실일 때임. 감염경로는 두가지임.
- 기공감염 - 조직이 어릴 때(발아후 10~50일)
- 상처감염-조직이 굳은 후 태풍이나 해충 피해 등의 상처에 의한 경우
- 질소비료 과용시도 발생이 촉진됨.

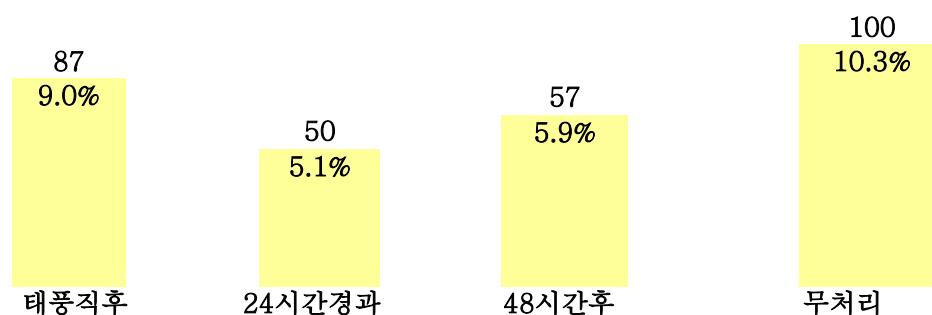
다) 방제대책

- 재배적 방법 : 방풍철저, 해충방제 철저, 전정시 이병조직 제거, 질소과용 금지
- 약제살포 : 발아전 석회볼드액(6-6식) 살포 효과가 큼

※ 온주밀감의 경우 발아전과 낙화기에 중점방제

하귤, 오렌지 등 저항성이 약한 품종의 경우는 전엽기, 유과기, 태풍내습성 추가 방제가 필요함. 개화기 석회볼드액 살포시는 2-4식 정도가 적당.

※ 적용약제-석회볼드액, 농용신수화제, 아그리마이신 등



<그림 4> 태풍경과후 약제살포효과('93 제주시시험장)

5) 수지병(樹脂病) : 영명(Gummosis), 학명(Phomopsis sp.)

가) 피해 및 증상

- 주로 원줄기부분이 썩어 들어가거나 장마기부터 초가을 사이에 일부 주지가 잎이 파랗게 마르면서 죽음
- 심한 경우 짙은 갈색의 수지가 유출되며 이병부위 나무껍질을 벗겨보면 껍질과 목질부에 검은 점선이 있는 것이 특징임.

나) 생리생태

- 검은점무늬병과 같은 균에 의해 발생됨. 수지병균은 검은점무늬병원균의 불완전시대때 균임.
- 수세가 약한 나무나 냉기가 침체되는 배수 불량지에서 주로 발생

다) 방제대책

- 재배적 방법 : 냉기침체지역은 식재 금지, 부득이한 경우 냉기 흘러가는 쪽 방풍수 제거
 - 균형시비, 적과 등으로 수세유지(마른 가지 발생 최대한 억제)
 - 검은점무늬병 방제 철저

○ 약제도포 : 이병부위 도려내고 살균 도포제 바름

※ 적용약제-톱신 테스트

6) 잿빛곰팡이병 : 영명(Botrytis fruit rotting), 학명(Botrytis cinerea Person)

가) 피해 및 증상

딸기, 포도 등 광범위한 작물에서 발생하며 감귤의 경우는 주로 하우스 재배시 특히 발생이 많고 노지에서서도 많다. 과실표면에 부정형의 초콜렛색깔의 부스럼이 생기고 꺼칠꺼칠한 증상을 나타내고 바람에 의한 상처 비슷하나 병반 가장자리가 가늘게 찢어지지 않고 매끄러움.

저장과실에 감염시는 처음에 암갈색 수침상 병반이 생기고 나중에 과실 전면에 잿빛곰팡이가 보인다.

감염은 개화후 습한 날씨가 계속될 때 마른 꽃잎이 과피에 붙어서 곰팡이가 침입하거나 암술머리가 떨어지지 않은 경우 발생한다. 유과기때 상처는 약간 오목하게 들어간다. 하우스 감귤인 경우는 착색기에 배꼽이 갈변되고 열과된다.

나) 생리생태

불완전균으로서 분생포자를 생성함. 접촉전염을 하며 전염에는 습한 조건이 필수적이다.

다) 방제대책

○ 재배적 방법

- 통풍을 잘되게 하는 것이 중요하다. 특히 시설재배시는 환기는 물론 표토에 짚을 깔아주어 대기 습도를 낮추어 준다.

○ 약제살포

시설재배시 약제방제효과는 낮다. 노지 경우는 6월 상순경 낙화기때 적용약제를 살포한다.

※ 적용약제 - 깨끄탄 1,000배, 후론사이드 2,000배, 아미스타 1,000배 등

7) 황반증

○ 영명 : Pseudo greasy spot

○ 학명 : Sporovolumyces roseus kluuyver et van Niei Aurebasidium pallulans Arnand

가) 피해 및 증상

앞에 발생하며 심하면 낙과된다. 이와 비슷한 병으로 황반병(Greasy spot)이 있으며 수세가 약한 나무에 발생하지만 황반증은 수세 좋은 나무에도 발생되고 증상은 7월 하순경 잎 표면은 부정형의 황색얼룩이 있고 그 뒷부분은 회흑색의 작은 점이 군집해서 생기며 까칠까칠하다.

황 반 병	황 반 증
○ 만성적	○ 급성적
○ 8월경에 발생	○ 6~7월경 발생
○ 흑점이 크다	○ 흑점이 작고 수가 많다.
○ 반점주위에 테두리가 적고 가을에 없어지지 않음	○ 테두리가 크고 선명하지만 가을에 없어짐
○ 병반이 확대된다.	○ 병반이 확대되지 않음

나) 생리생태

- 효모상의 미생물이거나 담자균의 일종임. 햇빛비치는 곳에 많고 음지에는 적음.
- 무기성분중 구리, 망간, 아연 등이 적거나 석회볼트액을 장기간 사용치 않았던 과원에 많다.
- 기공으로 침입하고 세포사이 틈에서 증식한다.
- 기계유유제 사용이 많은 곳에서 심한 경향임.

다) 방제대책 : 석회볼트액, 동수화제 등 구리제를 살포

나. 해 충

1) 귤응애 : 영명(Citrus red mite), 학명(Panonychus Citri McGregor)

가) 피해증상

- 주로 잎·과실을 가해하며 엽록소를 흡즙하여 연록색을 띄게 한다.
- 귤나무외에도 탕자, 대추, 뽕나무, 감나무에도 서식한다.

나) 형 태

- 암성충은 크기가 0.5mm 전후로서 어린 때는 선홍색이었다가 성충이 되면 암적색이 됨.
- 암컷은 둥근 타원형이나 수컷은 이보다 조금 길고 좁아서 마름모꼴이며 다리가 길다.
- 알을 매우 작아서 눈으로 보기 어려우며 적색이다. 잎에 하얀 꼭지자루가 있는 것이 특징이다.

다) 생리생태

- 생활사

표. 귤응애의 온도별 발육기간('97, 김동환)

온도(℃)	알	유 충	제1약충	제2약충	발육기간합계
21	11.2	3.4	2.8	3.8	21.2
24	7.7	2.2	2.1	2.5	14.5
27	5.9	1.9	1.4	2.2	11.4
30	4.9	1.6	1.4	1.5	9.4
33	5.0	1.4	1.3	1.5	9.2

- 년간 10세대이상 발생하며 6월 중순과 10월 하순에 최대발생을 보인다.
- 일반적인 기상에서는 온도가 높을수록 수명이 짧고 산란수도 많고 부화율도 높다.
- 1마리당 산란수는 50여개 정도 된다.
- 건조한 날씨를 좋아하며 잎표면에 주로 서식하지만 뜨거운 여름의 경우는 잎뒷면으로 이동한다.

라) 방제 대책

- 약제를 너무 자주 살포하면 천적이 감소되어 밀도가 높아지는 수가 있으므로 농약은 적기(잎당 성충이 1~2마리 보일 때)에만 살포한다.
- 가능한한 쓰지 않았던 약제를 살포하는 것이 좋다.
- 봄에는 기계유유제를 최대한 사용하는 것이 좋으며 봄철의 방제정도가 그 해 응애 방제의 성패를 좌우한다.

표 기계유유제와 베노밀수화제의 혼용방제효과(제주감귤연구소)

처 리	귤응애 방제효과(%)	더듬이병 방제효과(%)
기계유유제 100배+ 베노밀수화제 1500배	89.0	75.5
기계유유제 150배+ 베노밀수화제 1500배	87.7	79.0
기계유유제 200배+ 베노밀수화제 1500배	85.3	84.6
베노밀수화제 1500배	-	82.8
피리다벤스화제 2500배	82.2	-

표. 하우스감귤의 동계기계유유제의 살포효과(제주감귤연구소)

구 분	20일후 생충율(%)			
	50배	75배	100배	무처리
가온 10일전	1.4	2.0	3.0	159.0
가온 직후	26.0	40.9	54.7	255.3
가온 10일후	14.7	12.4	30.5	291.1

2) 진딧물

- 귤소리진딧물 : Tropical citrus aphid(*Toxoptera citricidus* Kirkaldy)
- 조팝나무진딧물 : *Spiraea aphid*(*Aphis cirtricola* van der Goot)
- 목화진딧물 : Cotton aphid, melon aphid(*Aphis gossypii* Glover)

가) 가해증상

- 조팝나무진딧물 피해가 가장 많다.
- 잎을 오그라들게 하거나(조팝나무진딧물), 바이러스를 옮기기도 하며(귤소리 진딧물), 분비물을 배출하여 잎 줄기에 검은 그을음을 유발한다.

나) 형 태

종 류	몸 색 깔	크 기	가 해 부 위	특 징
귤 소 리 진 딧 물	유충 : 담황색, 다적갈색 성충 : 암홍광택	중 형 (2.1mm)	새잎, 새가지, 꽃, 과실꼭지	날개의 주맥은 황색, 지맥은 흑색
조팝나무 진 딧 물	녹 색 담 녹 색 광택없음	중 형 (1.8mm)	새 잎 (피해잎은 뒤쪽 황으로 오그라들)	촉각이 몸길이 보다 짧고 흑색임.
목 화 진 딧 물	농암녹색 광택없음	소 형 (1.3~1.5mm)	새 잎	

다) 생리생태

봄~가을까지는 무성생식으로 증식되며 가을에는 숫컷이 나오면서 양성생식을 한다. 생활환경에 따라 날개가 있는 경우(유시충)와 없는 경우(무시충)가 있다. 연간 10세대 이상 발생되므로 약제 저항성도 잘 생긴다.

목화진딧물은 알 또는 새끼로 월동하며 산란수는 1일 6마리씩 총계 50~60마리 정도 됨. 귤소리진딧물은 새끼진딧물 형태로 나오며 암놈으로만 증식됨(불완전변태), 조팝나무진딧물은 알로 월동한다.

라) 방제 대책

- 어린나무의 경우는 약제방제에 힘써야 하나, 성목의 경우 경제적으로 피해가 적을 경우 생략한다.
- 목화진딧물과 조팝나무진딧물은 약제에 내성이 강하지만 귤소리진딧물은 약하다.
- 목화진딧물은 메소밀계 농약이 효과가 좋다.

※ 적용약제

모스피란수용제, 코나도수화제 2,000배, 아티라과립수화제 3,000배, 만장일치수화제 1,000배, 메소필액제 1,000배 등

3) 귤굴나방 : 영명(Citrus leafminer), 학명(Phyllocnistis citrella Stainton)

가) 피해증상

- 잎, 줄기 등 표피속을 유충이 기어다니면서 꼬불꼬불한 은색빛 터널을 만듦. 굳어지기 전의 어린 가지와 잎에 가해를 한다.

나) 형 태 : 성충크기는 5mm 정도이며 은회색빛이고 유충은 연노랑색이고 길이 4mm 내외임.

다) 생리생태

- 연간 6세대 내외이며 3령유충을 경과해서 번데기가 됨.
- 성충은 야행성이며 어린 잎에 1마리가 40개 정도 산란함.
- 알에서 성충까지 2주정도 걸림.

라) 방제 대책

- 성충의 경우는 특별한 경우 아니면 일부러 방제할 필요는 적고 해결이로 여름가지가 많이 나오는 나무나 어린 나무를 대상으로 방제한다.
- 8월 상순경부터 6일 간격으로 4회 방제한다.

※ 적용약제 : 코니도, 모스피란수용제 2,000배, 아타라입상수화제 3,000배 등

4) 총채벌레

- 영명 : Thrips spp
- 학명
 - Frankliniella occidentalis Pergarde(꽃노랑총채벌레)
 - Scirtothrips dosalis Hool(볼록총채벌레)
 - Frankkiniella intonsa Tryloom(대만총채벌레)

가) 피해증상

- 감귤에 피해를 주는 종류는 위 세가지이며 가장 문제가 되는 것은 시설재배시 꽃노랑총재벌레 피해이다 노지에서는 다른 총재벌레들로 문제가 된다.

나) 형 태 : 날개가 없어서 날지 못하고 튀어다님.

표. 총재벌레의 비교

구 분	꽃노랑총재벌레	볼록총재벌레	대만총재벌레
형 태	♀ 성충 : 황색 1.4~1.7mm ♂ 성충 : 황색 1.0~1.2mm	♀ 성충 : 황색 0.8~1.0mm ♂ 성충 : 황색 0.7~0.8mm	♀ 성충 : 황색 1.3~1.7mm ♂ 성충 : 황색 1.0~1.2mm
가해시기	하우스 밀감의착색기	노지감귤의 유과기~착색기	하우스 밀감의착색기
피해양상	과면측면에 유포만 남기고 함몰	유과기에 꼭지를 중심으로 둥근 가락지 모양	과실끼리 접촉된 부위에 하얗게 스친 상처
좋아하는 색	흰 색	황 색	

다) 생리생태

- 생리낙과기인 6월 중순과 7월 하순경에 많음.
- 월동은 성충상태에서 지표면이나 나무껍질틈에서 이루어짐.
- 성충수명은 30~40일, 산란은 식물체조직(주로 과실)에 1마리씩 하되 성충 1마리가 200개 내외의 알을 낳음. 콩 등 간작물 있으면 발생이 많다.

라) 방제 대책

- 약제에는 잘 죽으나 곧 다른 개체가 부화되므로 약효가 없는 것처럼 보인다. 따라서 시설 재배인 경우는 1회방제로는 곤란하고 2~3회 살포해야 함.

※ 적용약제

- 주령, 페시스, 크로포, 프로싱, 아조드린, 뉴바크론, 야무진, 강타자, 진굴탄, 미밀린, 주론, 모폭스 등

5) 각지벌레

가) 피해증상

- 잎, 줄기, 과실 등에 붙어서 즙액을 받아먹어 수세를 약화시키고 배설물로 인한 그을음 발생 (특히 귤애가루 각지벌레)으로 상품을 크게 해친다. 각지벌레 종류가 많으나 감귤에서 문제 되는 것은 다음과 같다.
- 노지재배 : 이세리아각지벌레, 화살각지벌레
- 시설재배 : 귤애가루각지벌레

나) 형 태

○ 이세리아각지벌레

- 암컷 성충은 몸체크기 5mm 내외이며, 외피는 하얀 알주머니 형태로 조개껍질 같은 주름이 15줄 있으며 유충은 적갈색이고 타원형이며 등에 검은 털 있음.

○ 꿀애가루깍지벌레

- 가루깍지벌레는 종류가 많으며 서로 비슷하며, 본 종류는 성충길이 2.5~3mm이고 밀가루를 문힌 것 같은 형태이며 몸체주위의 돌기(다리 비슷한 것)가 17쌍인 것이 특징임.

○ 화살깍지벌레 : 자성충은 몸색깔이 홍갈색이며 화살촉 모양으로 생겼음.

다) 생리생태

- 깍지벌레의 연간 발생세대수는 이세리아깍지벌레, 꿀애가루깍지벌레 및 화살깍지벌레 공히 년차에 따라 2~3세대였다.
- 산란수는 1세대가 공히 가장 많고 후세대에 갈수록 적다.
- 깍지벌레는 모두가 음지를 좋아하므로 통풍 불량지 등 농약 살포가 어려운 곳에 발생

라) 방제 대책

- 농약살포시기 파악이 방제에 가장 중요, 대개 6월 하순이 적기이나 살아남은 경우는 2주 후 재살포가 효과적임.

※ 적용약제 : 히어로유제, 자비왕수화제, 수프라사이드유제 1,000배 등

4. 병해충 방제시 고려사항

가. 병해충 방제시 고려사항

1) 기상변화를 최대한 참작한다.

기온, 강수량 및 강우시기, 대기습도 등은 병해충 발생과 가장 큰 관계가 있다. 겨울 기온이 높거나 건조가 계속되면 응애, 진딧물, 깍지벌레 등 해충발생이 많고, 강우일수가 길거나 토양 습도가 많으면 흑점병, 갈색썩음병(9월이후 강우 많으면 심함), 달팽이 등이 많다.

2) 지역간 발생시기의 다름을 참작한다.

기온이 높은 곳은 감귤나무의 생육상황이나 해충발생이 빠르다(제주도내 지역간 차이 10일 내외)

3) 과원 주위의 환경여건을 중시한다.

재배상의 관리(밀폐도, 전정상태, 수령, 고사지 유무, 품종 등)에 따라 병해충 발생에 차이가 있음.

4) 입지조건을 참작한다.

배수상태(배수불량지는 갈색썩음병, 수지병, 달팽이 등 발생이 심하다), 통풍유무(통풍 불량지는 깍지벌레 등 해충이 많고 방풍이 안되는 곳은 궤양병이 심함), 경사지(서남향 경사지는 일소발생 많음) 등을 고려하여 타 과원과 다른 관리를 한다.

5) 지난해의 발생상황을 참작한다.

지난해 발생이 심한 병해충은 이듬해도 발생이 심할 확률이 높다. (더듬이병, 궤양병, 깍지벌레 등)

6) 농약살포는 약제선택 못지 않게 살포시기가 중요하다.

살충제는 발생초기에 살포하고 살균제는 비올 것이 예상되는 전날 살포하여 포자발아를 사전 차단해야 살균효과가 큼.

7) 살포방법에 따라 살포적기가 다르다.

즉 스프링클러를 이용한 방제시는 관행 인력방제보다 살포시기를 다소 빠르게 하고 응애 등 방제시는 뜨거운 한낮(12~2시)의 살포를 피한다(응애 등 해충은 너무 뜨거우면 잎 뒷면으로 이동함).

나. 농약 사용시 고려사항

1) 주방제 대상 병해충이 무엇인지를 고려한다. - 피해 큰 병해충을 우선 방제

2) 농약 살포 가부를 결정

경제적으로 피해가 적을 것으로 예상시는 약제 생략, 병해충 방제는 경제적인 면을 고려할 것

3) 약제 선택에 신중을 기한다.

같은 계통의 약제 년중 반복사용을 피한다(특히 응애약 등). 천적에 피해가 적은 약제(곤충 생장 조절제, 기계유유제 등)를 우선 고려하되 특정 해충만 방제시 광범위한 살충효과가 있는 약제는 피한다. - 저항성 유발 및 천적에 피해가 크고 가능한 한 오랫동안 안 쓰던 농약을 사용(응애약 등)

5. 농약의 혼용

혼용시 약효가 증대하는 경우도 있고, 약해를 촉진하는 경우가 있음. 무기동제에 탄산칼슘을 혼용시 구리 약해를 경감시키며, 유기인제에 디디브이피를 혼용시 약효 증진시킴.

3종이상의 혼용은 금하며, 적용 가능한 2종 혼용도 특별한 경우(고온지속, 수세외약, 가뭄지속 등)는 약해가 날 수 있음.

※ 혼용시 화학적 변화

① 알칼리에 의한 변화

- 에스테르 결합 농약(유기인제, 카바메이트제) - 약효저하 또는 약해
- 유기염소제 - 탈염산 분해로 효력 저하

② 금속치환에 의한 변화

- 알칼리 농약+ 유기유황제 : 유황제의 금속이 석회와 치환 → 약해
- 구리제+ 유황제 : 금속성분에 구리가 치환 → 활성저하 또는 약해
- 유황합제+ 석회볼트액 → 산호

5. 기계유유제에 대한 기초상식

가. 기계유유제의 장점

- 저항성 유발이 없다 - 살충기작이 물리적 질식사임
- 많은 해충에 적용하고 독성이 적으며 천적에 영향이 적다.

나. 사용대상작물 : 감귤, 사과, 복숭아, 딸기, 가지

다. 기계유유제의 성질과 특징

- 기계유유제는 원유를 정제할 때 얻은 기름을 용해시키고 유화제와 섞은 것임.
- 기계유유제 주성분은 3가지가 있음.
 - 파라핀계 탄화수소 : 화학적으로 안정 → 약해 적음
 - 나프텐계 탄화수소 : 화학적으로 안정
 - 방향족 탄화수소 : 화학적으로 불안정 → 약해

※ 파라핀계가 나프턴계보다 살충력 양호

- 좋은 기계유유제의 조건 : 저온에서 증류되고 증류 중 온도변화가 적고 점도나 낮은 것
- 기계유유제의 종류 : 95%는 동계용, 98%는 여름용임(잔효성은 98%가 낮음)

라. 기계유유제의 살충기작

- 응애 등 절족동물은 기문(氣門)으로 호흡
- 꿀응애는 기문(숨구멍)이 몸 앞쪽에 있으며 알 또는 탈피중인 정지기에는 기문이 없음.
- 기계유를 살포하면 응애 몸체의 납질물질을 용해시켜 기문을 막아버림→질식사(화학적인 살충이 아님)

마. 기계유유제의 사용

- 기계유유제의 살포시 잎, 어린가지 등에 유침현상(油侵)이 있는데 이는 식물체 조직중에 흡수되는 결과 생기는 일시적 현상임 - 나중에 사라짐(단 고농도로 살포시 반점 남음)
- 기계유유제 동계 살포시 요소 500배 혼용 가능 - 수세회복
- 사용농도
 - 12~3월 : 600배
 - 4~5월 : 150배 - 톱신, 벤레이트 혼용가능