

A background image showing water splashing, with several droplets captured in mid-air and others just hitting the surface, creating ripples. The overall color palette is muted greens and greys.

2022 만감류 재배기술 교육 (9월 ~ 수확기)

동부농업기술센터
지방농촌지도사 양진영



INDEX

- ☾ 생육단계별 재배기술(9월 ~ 수확후 관리)
- ☾ 주요 생리장애(9월 이후)
- ☾ 주요 병해충 및 방제기술
- ☾ 엽면시비 방법(수확 이후)



들어가기 전에.....



미친꽃 발생





들어가기 전에.....





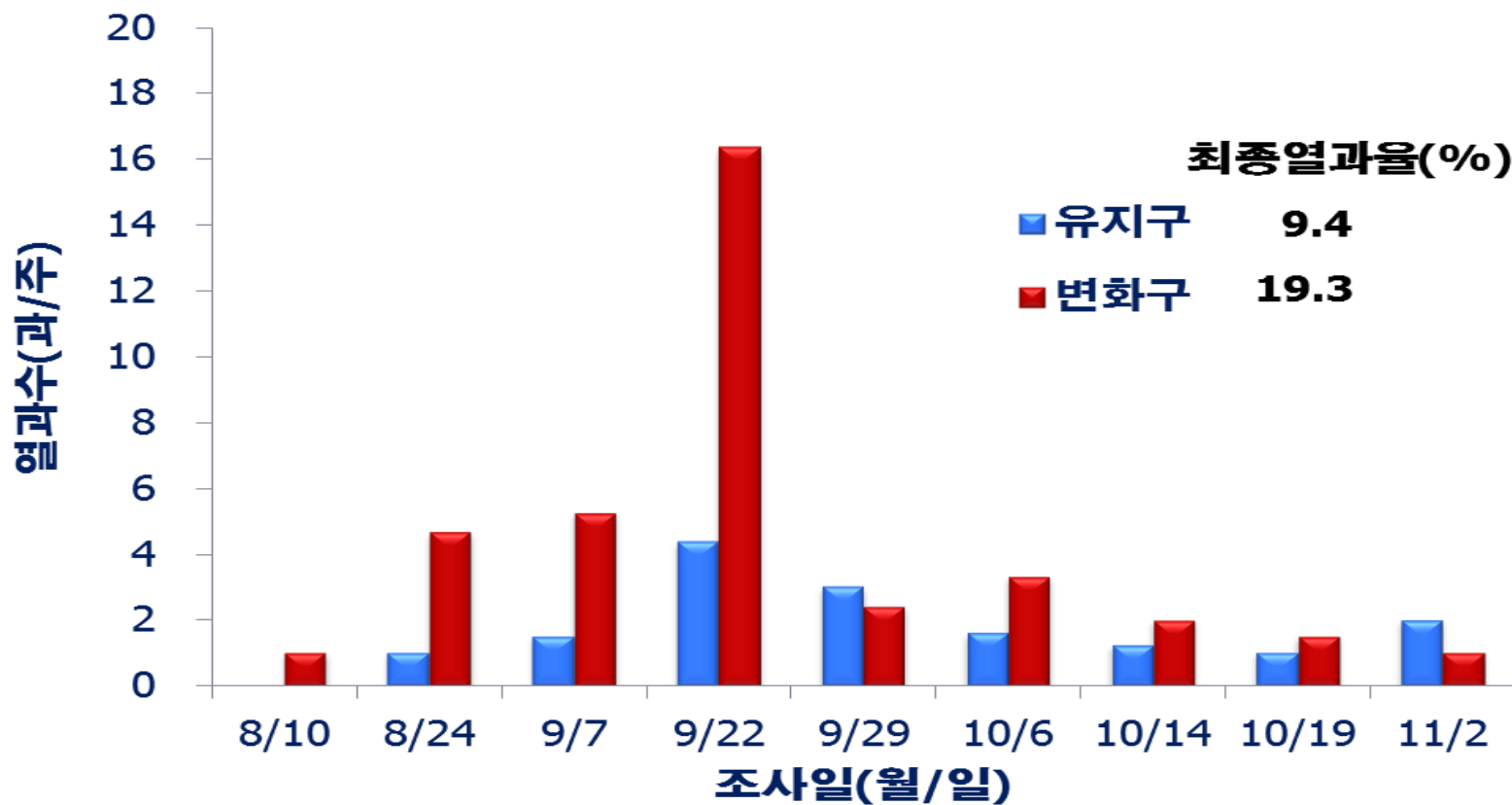
들어가기 전에.....





들어가기 전에.....

토양수분에 따른 열과발생

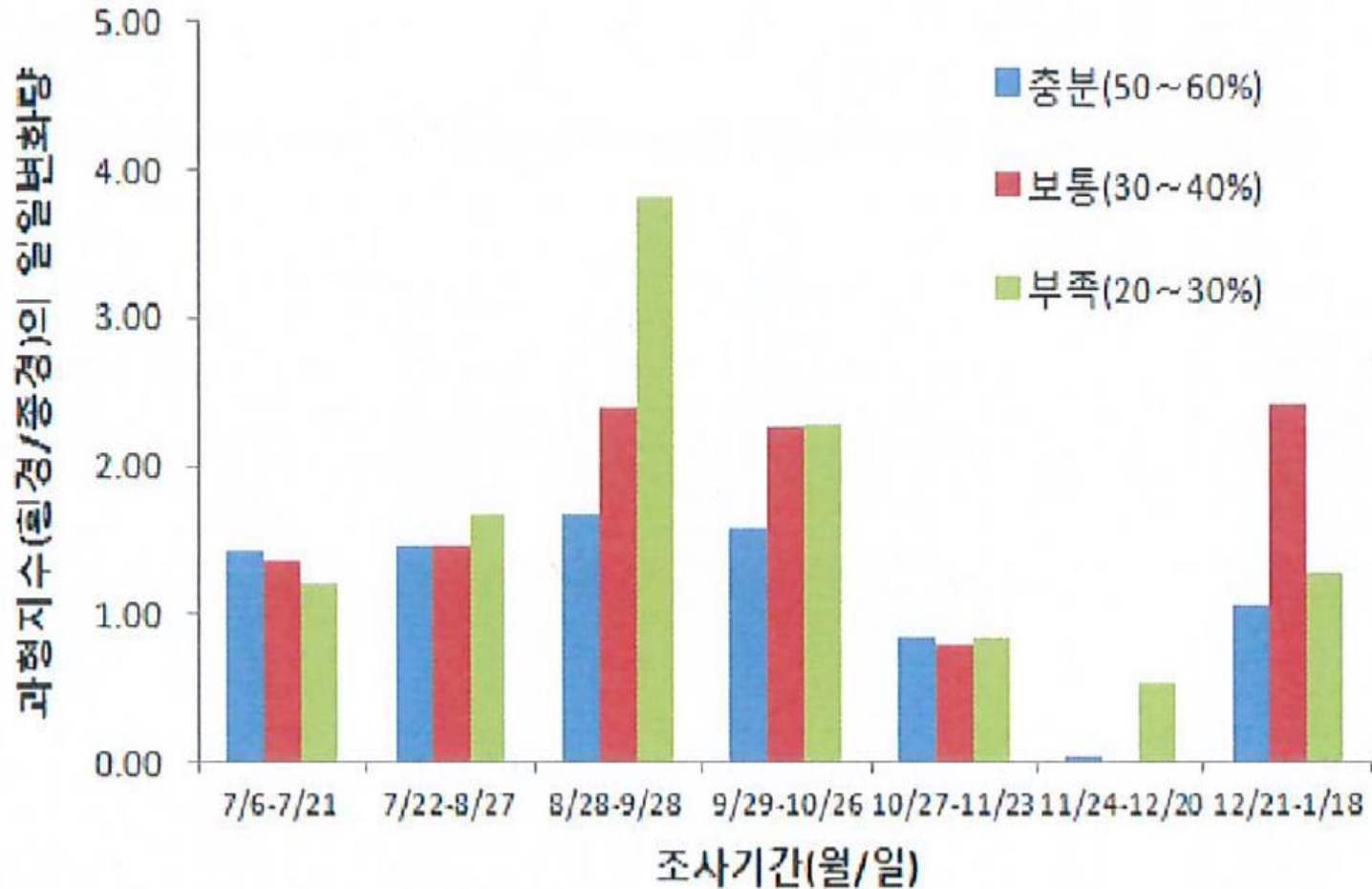


※ 자료출처: 제주특별자치도 농업기술원(감귤아열대연구과 강종훈)



들어가기 전에.....

토양수분에 따른 과실비대



※ 자료출처: 제주특별자치도 농업기술원(감귤아열대연구과 강종훈)



들어가기 전에.....

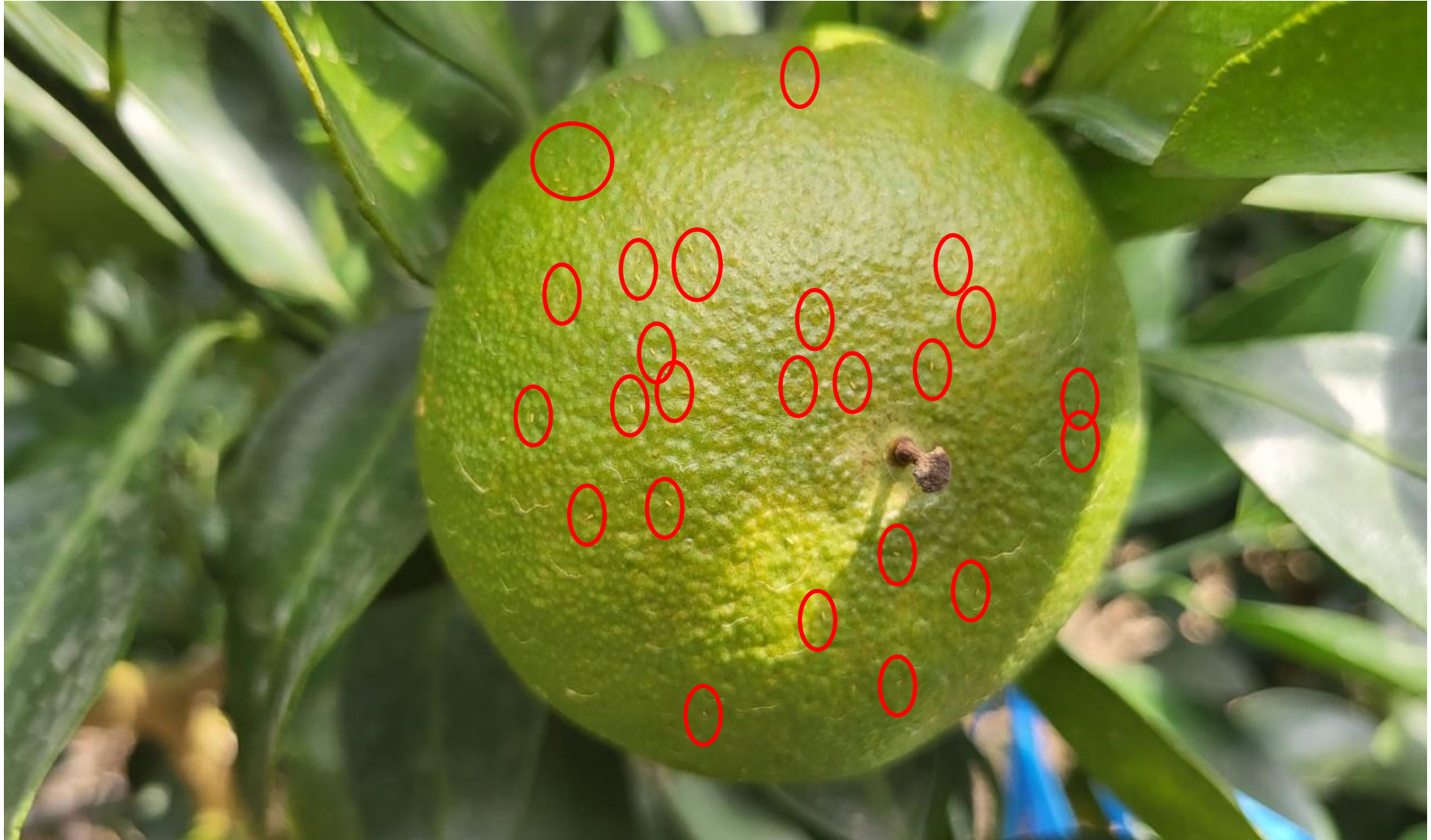
적화 및 적과 시기에 따른 열과발생

처리내용	열과율(%)	SPAD y)	이듬해 화엽비
5월 하순	3.2 a	71.9 a	1.06 a
6월 하순	1.1 a	70.4 ab	0.33 ab
7월 하순	3.0 a	69.6 b	0.45 ab
8월 하순	7.5 a	66.0 c	0.08 b
무 적 과	19.2 b	64.0 c	0.12 b

※ 자료출처: 제주특별자치도 농업기술원(감귤아열대연구과 강종훈)



들어가기 전에.....





들어가기 전에.....



※ 내적자연증가율(이상적 최대조건 하에서의 증가율)
볼록총채벌레: 29.5°C, 꽃노랑총채벌레: 24.9°C



들어가기 전에.....

<7월 상순 기상자료>

구 분	본 년	전 년	평 년	대비	
				전 년	평 년
평균기온(°C)	26.8	27.5	26.3	-0.7	0.5
최고기온(°C)	30.0	29.8	29.6	0.2	0.4
최저기온(°C)	24.0	25.5	23.5	-1.5	0.5

<8월 상순 기상자료>

구 분	본 년	전 년	평 년	대비	
				전 년	평 년
평균기온(°C)	28.9	28.0	26.8	0.9	2.1
최고기온(°C)	32.2	31.1	29.9	1.1	2.3
최저기온(°C)	26.5	25.4	24.2	1.1	2.3



INDEX



생육단계별 재배기술(9월 ~ 수확 후 관리)



주요 생리장애(9월 이후)



주요 병해충 및 방제기술(9월 이후)



수확 후 관리 요령

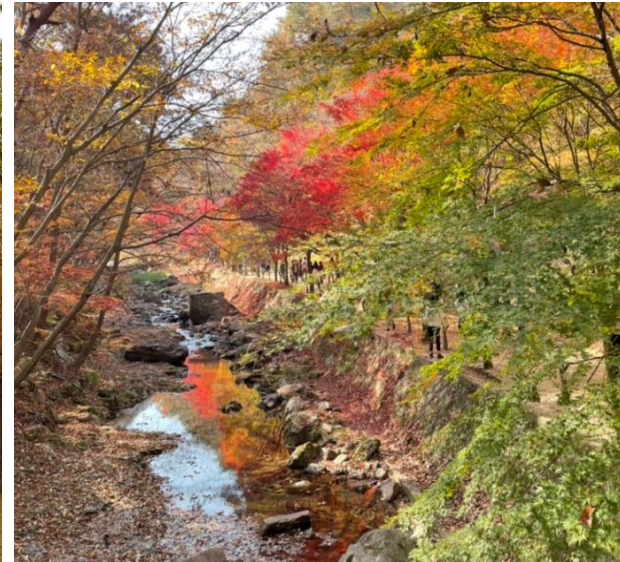


생육단계별 재배기술(9월~수확후)

1. 9월 계절은?

- ▶ 절기상 가을: 입추(8월 8일)
- ▶ 계절적인 가을: 9월 ~ 11월
- ▶ 천문학적 기준: 낮과 밤의 길이가 같은 추분(9월 23일)
- ▶ 기상학적 기준: 가을 시작의 기준은 일평균 기온이 20℃ 미만으로 유지된 날이 9일

이상 계속될 때의 첫 날





생육단계별 재배기술(9월~수확후)

2.

생육특성

- ▶ 나무 생육: 광합성 및 증산 활발, 가을순 생장
- ▶ 열매생육: 과실비대기, 열과 발생, 산함량 감소 최대, 과실성숙기(착색기)
- ▶ 생리적 화아분화기: 저온 및 일조

<관리내용>

- ▶ 칼슘제 살포, 태풍 대비, 온도 및 물관리, 병해충 관리 등



생육단계별 재배기술(9월~수확후)

3.

착색

※ 감귤색소: 엽록소(60%, 녹색), 카로틴(20%, 적색), 크산토틸(6%, 노란색)

▶ 온도: 평균온도 15 ~ 20℃ (최고 25℃, 최저 15℃): 가장 중요

- 착색은 온도가 가장 크게 영향을 미친다. (만감류: 과피선속과)

- 최고 및 최저온도 편차는 10℃ 이상 (25℃ 이상, 15℃ 이하에서는 착색이 늦어짐)

▶ 일조: 일사량 부족은 과피 색소의 합성의 억제(수관내부, 외부)

▶ 질소: 수세가 약한 나무는 착색시기는 빠르지만 황색이 약하다

▶ 전당함량: 과즙에 전당함량이 높을수록 카로티노이드 함량 높음

▶ 적산온도가 높을수록 착색이 빠름



☞ 엽록소가 소실되고 카로티노이드계 색소가 발현되는 현상



생육단계별 재배기술(9월~수확후)

3.

착색



<착색시작 : 10.상순>



<착색완료 : 11.중하순>

- ▷ 착색기 : 10월상순~11월중하순
- 만감류 : 천혜향>한라봉>레드향
- * 착색시작 : 15일 정도 빠름



<착색비교 : 11. 17일(무가온)>

※ 착색시기는 그해 기상에 따라 다를수 있음



생육단계별 재배기술(9월~수확후)

3.

착색





생육단계별 재배기술(9월~수확후)

4. 생리적 화아분화

- ▶ 잎에서 탄소동화작용으로 만들어진 동화물이 일정한 시기에 잎이나 가지에 축적되어 이것이 뿌리에서 흡수된 양분이나 호르몬 등과 합쳐서 꽃눈이 됨
- ▶ 꽃눈이 되는 시기가 정해져 있는데, 이러한 시기를 화아분화기라고 함
- ▶ 생리적 화아분화기: 9 ~ 12월, ▶ 형태적 화아분화: 1 ~ 3월
 - 꽃눈을 확인할 수 없는 시기: 생리적 꽃눈분화기
 - 현미경으로 꽃눈을 확인할 수 있는 시기: 형태적 꽃눈분화기
- ▶ 이듬해 꽃이 필 준비를 9월부터 시작한다는 것



생육단계별 재배기술(9월~수확후)

4. 화아분화에 미치는 영향

▶ 9 ~ 11월 탄수화물 축적

- 열매가 많이 달리면 탄수화물(전분) 대부분이 열매로 이동되어 잎과 가지에 축적이 불량하게 되어 화아분화가 이루어지지 않아 다음해 해거리 현상이 나타남(C/N을 설)

▶ 토양건조와 지베렐린(GA)활성

- 생리적 화아분화기에 토양을 건조시키면 탄수화물이 많이 축적되고 질소성분 흡수가 억제되어 화아분화에 유리
- 12월에 GA활성이 높으면 꽃수 감소

▶ 1월 ~ 4월의 기온: 온도가 낮으면 꽃수 줄어듦(이상저온 및 동해 등)



생육단계별 재배기술(9월~수확후)

5.

온도관리

<9월>

- ▶ 최고온도 30 °C 이하, 최저온도 20 °C
- 낮 온도 가능하면 33 °C 이하 유지되도록 관리

<10월>

- ▶ 최고온도 25~28°C 이상, 최저온도 15°C 이상
- ※ 10월 이후 평균온도 25°C 이상되면 화아분화 억제

<10월 하순 ~ 11월 중순>

- ▶ 최고 20 ~ 25 °C, 최저 15 °C 이상
- 천창 1단 개폐(10.15일 전후), 측면 1단 개방(※ 비, 이슬 유입 차단)

< 11월 ~ 수확기>

- ▶ 11월 하순 ~ 12월 중순(성숙기): 최고온도 15 ~ 20 °C 이하
- 천창 1단 개방(밤 닫음), 측창 1단 개방(이슬 유입 방지)
- ▶ 12월 하순 ~ 수확기: 최고 7 ~ 12 °C 이하, 최저 2 ~ 4 °C 유지
- 천창: 낮 개방, 밤 닫음 측창: 항상 1단 개방(※ 열풍기 가동 시 닫음) * 동, 남 측창 개방



생육단계별 재배기술(9월~수확후)

5. 온도관리

<성숙기 온도관리에 따른 상대적 비교>

<월별 하우스 최고온도>>

▶ 9월 : 28~32°C ▶ 10월 : 20~28°C

▶ 11월 : 19~24°C

▶ 11월(20, 18, 16°C) ▶ 12월(15, 13, 12°C),

▶ 1월(11, 10°C) ▶ 2월(11, 12°C)

구 분	자연온도	보온(고온)	재배관리
열매 크기	×	○	착과량
당도 증가	○	△	물관리
산함량 감소	△	○	수세, 물관리
부피 발생	○	×	물관리
껍질색	◎	×	
향기	◎	×	
화아분화	◎	△	

<※ 제주지방기상청: 성산기상대>

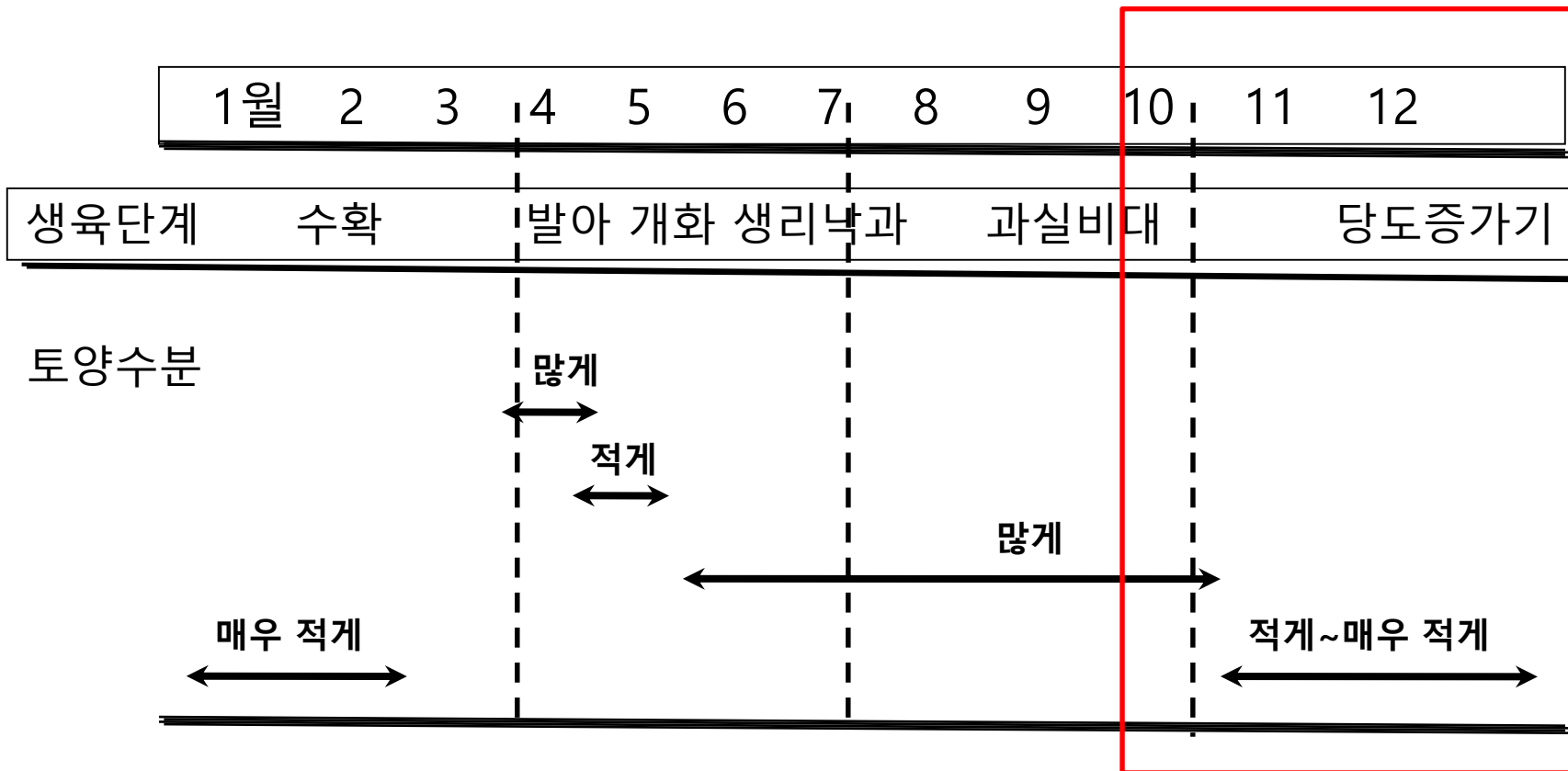
구 분	9월			10월			11월			12월		
	상순	중순	하순	상순	중순	하순	상순	중순	하순	상순	중순	하순
평균기온	24.6	23.2	21.6	19.7	18.1	16.2	14.6	12.2	10.8	8.9	7.3	6.7
최고기온	27.9	26.5	25.1	23.6	22.2	20.2	18.8	16.1	14.9	12.7	11.1	10.5
최저기온	21.6	20.3	18.5	16.2	14.2	12.3	10.5	8.3	6.6	5.0	3.7	3.1



생육단계별 재배기술(7~8월)

6. 물관리

※ 토양 특성을 고려하여 관수 기간 및 관수량 결정





생육단계별 재배기술(7~8월)

6. 물관리

구 분	지중온도(5cm)	
	시 작	종 료
10°C	제주시	11월 23일
	서귀포	11월 30일
15°C	제주시	10월 29일
	서귀포	11월 9일

※ 노지기준(시설에서는 시작 10일 늦고, 종료 10일 빠름)

▶ 토양 온도가 27°C 내외로 뿌리 활동 활발: 광합성 증가 요인

- 15°C 이하면 광합성 속도 급격히 감소, 5°C 이하면 거의 정지

- 지온은 기온보다 1 ~ 2°C 높음(12 ~ 2월 최저기온: 3.0 ~ 7.0°C)

▶ 토양수분이 충분해야 광합성이 활발함

▶ 토양이 건조되면 뿌리 생육이 불량하고 양수분 흡수가 적음



생육단계별 재배기술(7~8월)

6. 물관리(황금향)

▶ 8월 중하순 ~ 9월하순(착색전): 7 ~ 10일간격 5mm/10a

- 품질향상을 위해 절수

▶ 황금향: 9월 하순 ~ 수확기 → 10 ~ 15일간격 3mm/10a

<황금향 착색기부터 절수 후 품질조사 결과>

(단위 : °Bx, %)

	8.22일		9.19일		10.19일		11.17일		12.8일	
구 분	수세강	수세약	수세강	수세약	수세강	수세약	수세강	수세약	수세강	수세약
당 도	7.5	8.1	8.0	8.0	9.3	9.6	10.5	10.7	11.2	11.3
산함량	3.40	4.10	2.24	2.56	1.25	1.59	1.01	1.09	0.90	1.00



생육단계별 재배기술(9월~수확후)

6. 물관리(만감류)

※ 1일 증발산량(증발량 + 증산량)

- 봄, 가을: 2.5 ~ 2.8mm, 여름: 3.6 ~ 4.0mm, 겨울: 0.5 ~ 0.9mm

- ▶ 8월 중하순 ~ 9월하순(착색전): 20mm/10a(3 ~ 5일 간격)
- ▶ 10월 하순: 20mm/10a(7 ~ 10일 간격) → 착색 1개월 전
- ▶ 10월 하순 ~ 수확 1개월 전: 5 ~ 10mm/10a(10 ~ 15일 간격)
- ▶ 수확 1개월 전: 5mm/10a 및 단수(관수량은 품질 검사 후 실시)
- ▶ 수확 후 충분한 관수: 20mm/10a 1회(전정 전까지 가급적 관수 피함)

※ 천창 개방으로 빗물 유입 시 강우량 확인 후 관수

- 비대기 수분 부족은 과실비대 불량, 주름과, 높은 산함량 발생

※ 한라봉(M16A, 비풍, 사가34호) 등 10월부터 관수량 줄임 → **부피과 발생**





생육단계별 재배기술(9월~수확후)

6. 착색 시 이후 ~ 수확 1개월 전

- ◆ 당도 향상위한 절수관리(단수) 및 생리장해 방지
⇒ 정기적 품질조사 반드시 실시
- ◆ 관수방법 : 지면, 오전

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



생육단계별 재배기술(9월~수확후)

6. 착색 시 이후 ~ 수확 1개월 전

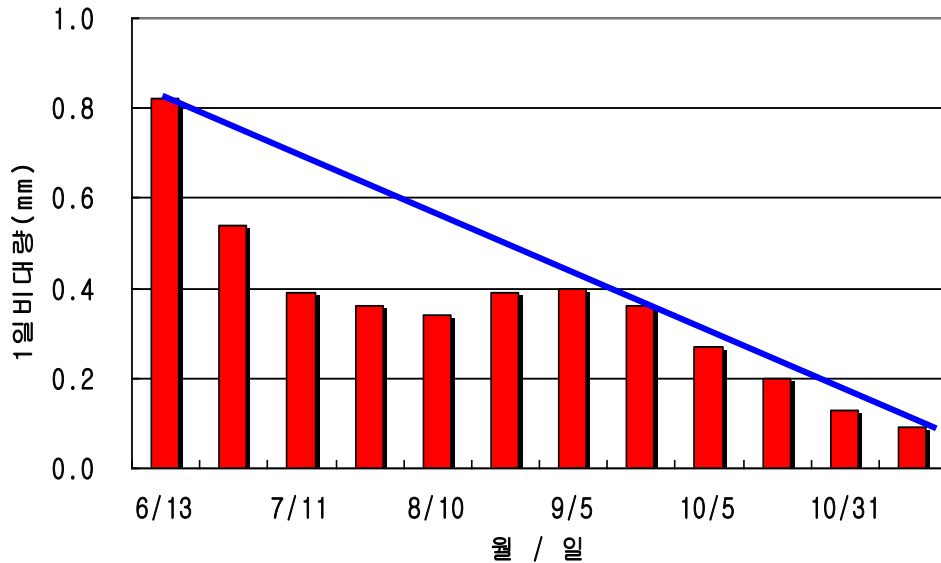
- ◆ 당도향상 및 생리장해, 뿌리보호
- ◆ 품질조사 후 단수 및 소습관리
- ◆ 관수방법 : 지면

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

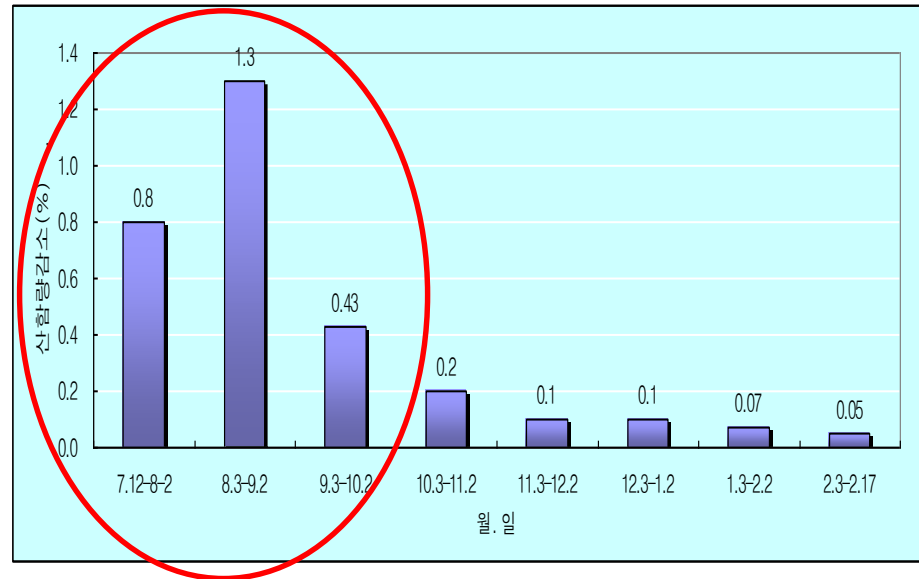


생육단계별 재배기술(9월~수확후)

6. 물관리(만감류)



<열매 비대량>



<산함량 변화>

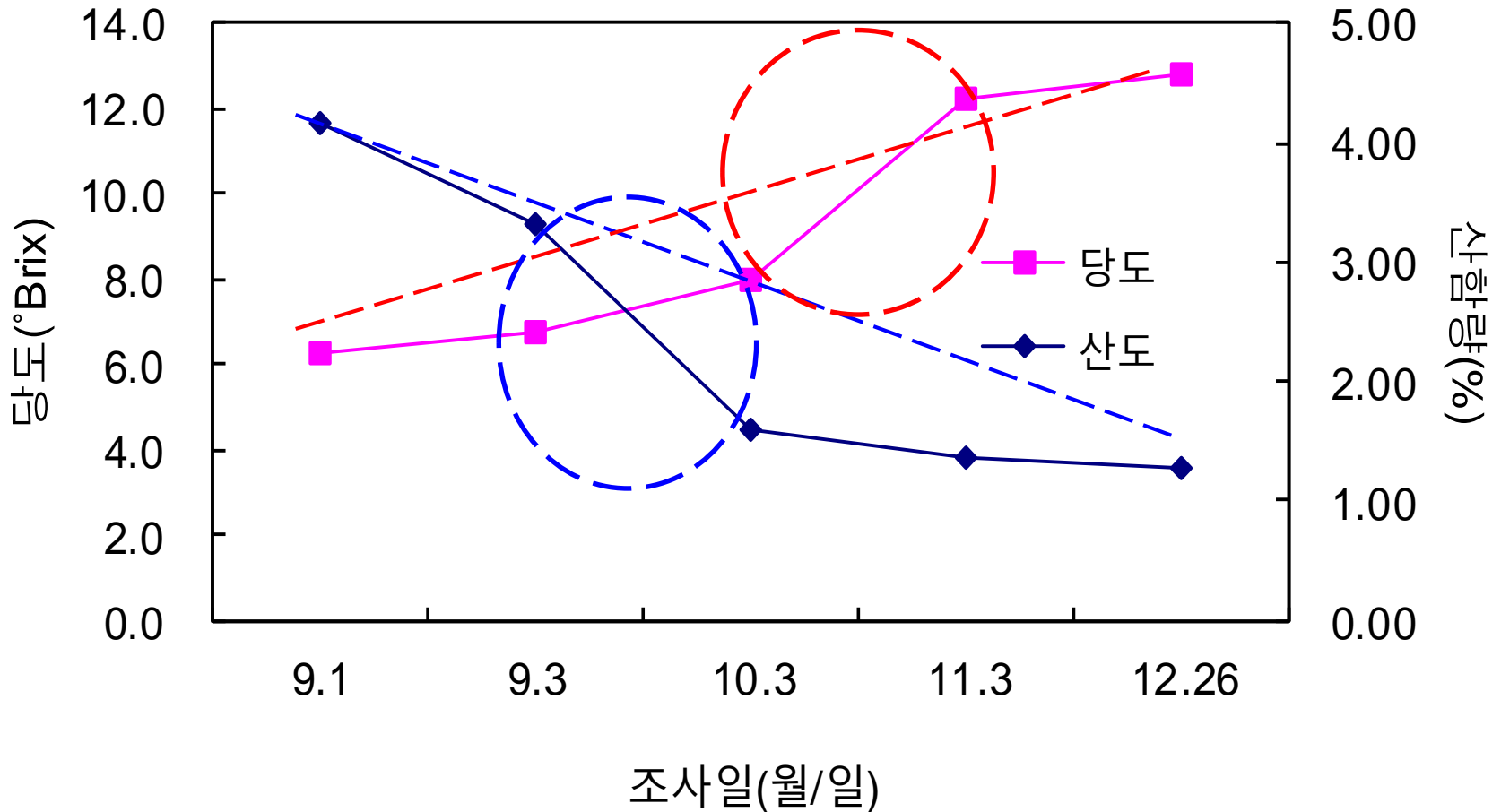
- ▶ 6월 중순의 1일 횡경 비대는 0.82mm/1일로 가장 크게 자라는 시기
 - ▶ 초기(6~9월) 3개월 동안 전체 비대량 약 70%가 이시기에 비대가 됨
 - ▶ 당도는 착색이 시작되면서 증가 → 10월 하순 ~ 1월 상순(1 °Bx/월 상승)
 - ▶ 산함량은 과실비대기에 많이 감소 → 온도의 영향으로 산함량 감소 많음(물관리 철저)
- ★★★★★ 9월부터 최소 1회/1개월 당산 분석을 통해 물관리 필요(11월부터 감소 둔화)



생육단계별 재배기술(9월~수확후)

6. 물관리(품질관리)

레드향 품질변화



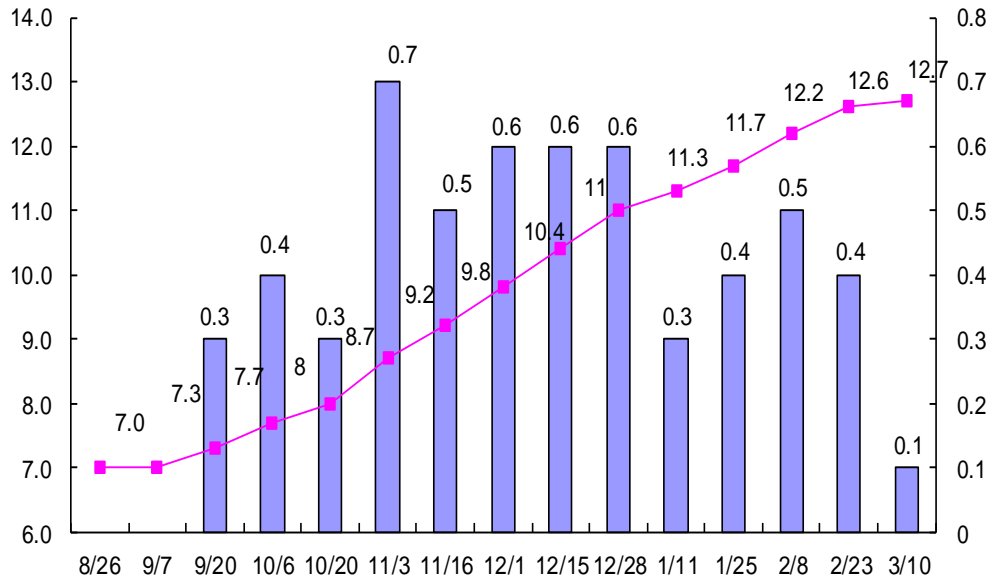
※ 12월 상중순경 산함량이 0.3 ~ 0.5% 급격히 낮아짐



생육단계별 재배기술(9월~수확후)

6. 물관리(품질관리)

천혜향 품질변화



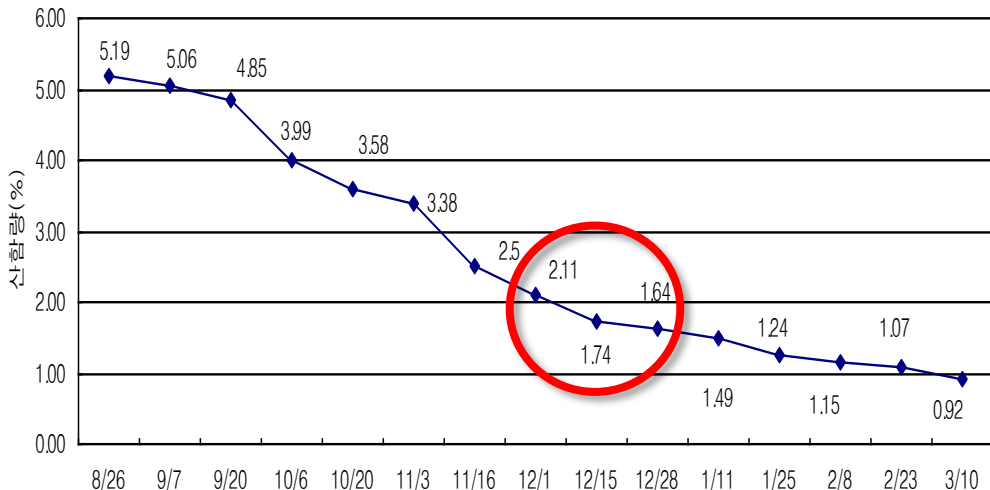
▶ 당도: 착색기(10~11월) 가장 많이 증가하고 수확기까지 지속적 증가

▶ 산함량: 비대기 가장 많이 감소함
- 12월 중순 0.5% 감소하고, 수확기까지 지속적으로 감소

★★★ 지속적인 품질관리 필요

※ 품종별 품질 기준(11. 30일 기준)

구 분	한라봉	천혜향	황금향	레드향
당도 (Bx)	11.0	10.2	11.6	12.0
산함량 (%)	1.4	1.7	1.1	1.6





생육단계별 재배기술(9월~수확후)

6. 물관리

- ▶ 나무 수세가 약해지면 11월 하순 낙과 발생
- ▶ 스트레스 조건: 건조, 과다착과 → 에틸렌 가스 발생





생육단계별 재배기술(9월~수확후)

7. 시기별 품질관리 기준

<9월 20일>

구분	한라봉		레드향		천혜향		남진해	황금향	
	가온 (3.15.)	무가온	가온 (3.25.)	무가온	가온 (3.20.)	무가온	무가온	가온 (3.15.)	무가온
당도	9.0	8.5	9.4	8.6	7.2	7.0	8.0	9.4	9.0
산함량	2.20	2.50	2.70	3.00	3.80	4.00	4.80	1.00	2.50

<9월 30일>

구분	한라봉		레드향		천혜향		남진해	황금향	
	가온 (3.15.)	무가온	가온 (3.25.)	무가온	가온 (3.20.)	무가온	무가온	가온 (3.15.)	무가온
당도	9.4	9.0	9.7	9.5	7.7	7.5	8.2	9.6	9.5
산함량	1.80	2.20	2.30	2.60	3.20	3.40	4.60	0.80	1.80

<10월 10일>

구분	한라봉		레드향		천혜향		남진해	황금향	
	가온 (3.15.)	무가온	가온 (3.25.)	무가온	가온 (3.20.)	무가온	무가온	가온 (3.15.)	무가온
당도	10.0	9.4	10.0	9.8	8.0	7.8	8.6	10.5	10.0
산함량	1.70	2.00	2.00	2.30	3.00	3.20	3.70	0.70	1.70



생육단계별 재배기술(9월~수확후)

7. 시기별 품질관리 기준

<10월 20일>

구분	한라봉		레드향		천혜향		남진해	황금향	
	가온 (3.15.)	무가온	가온 (3.25.)	무가온	가온 (3.20.)	무가온	무가온	가온 (3.15.)	무가온
당도	10.4	9.7	10.5	10.3	8.2	8.0	8.2	-	10.2
산함량	1.56	1.70	2.00	2.10	2.80	3.00	3.40	-	1.50

<10월 30일>

구분	한라봉		레드향		천혜향		남진해	황금향	
	가온 (3.15.)	무가온	가온 (3.25.)	무가온	가온 (3.20.)	무가온	무가온	가온 (3.15.)	무가온
당도	10.8	10.0	10.7	10.5	9.5	9.0	8.7	-	10.5
산함량	1.43	1.66	1.80	1.90	2.30	2.50	3.18	-	1.40

<11월 10일>

구분	한라봉		레드향		천혜향		남진해	황금향	
	가온 (3.15.)	무가온	가온 (3.25.)	무가온	가온 (3.20.)	무가온	무가온	가온 (3.15.)	무가온
당도	11.1	10.5	11.5	11.2	10.0	9.5	9.2	-	11.0
산함량	1.40	1.50	1.70	1.77	2.20	2.32	3.00	-	1.30



생육단계별 재배기술(9월~수확후)

7. 시기별 품질관리 기준

<11월 20일>

구분	한라봉		레드향		천혜향		남진해	황금향	
	가온 (3.15.)	무가온	가온 (3.25.)	무가온	가온 (3.20.)	무가온	무가온	가온 (3.15.)	무가온
당도	11.5	10.5	12.0	11.6	10.2	10.0	9.8	-	11.3
산함량	1.36	1.45	1.53	1.72	2.15	2.25	2.75	-	1.20

<11월 30일>

구분	한라봉		레드향		천혜향		남진해	황금향	
	가온 (3.15.)	무가온	가온 (3.25.)	무가온	가온 (3.20.)	무가온	무가온	가온 (3.15.)	무가온
당도	11.5	11.2	12.3	12.1	10.5	10.2	10.5	-	11.6
산함량	1.30	1.40	1.45	1.60	1.70	1.77	2.65	-	1.10

<12월 10일>

구분	한라봉		레드향		천혜향		남진해	황금향	
	가온 (3.15.)	무가온	가온 (3.25.)	무가온	가온 (3.20.)	무가온	무가온	가온 (3.15.)	무가온
당도	11.8	11.5	12.5	12.3	10.8	10.5	11.0	-	12.1
산함량	1.27	1.37	1.28	1.34	1.65	1.75	2.44	-	1.00



생육단계별 재배기술(9월~수확후)

7. 시기별 품질관리 기준

<12월 20일>

구분	한라봉		레드향		천혜향		남진해
	가온(3.15.)	무가온	가온(3.25.)	무가온	가온(3.20.)	무가온	무가온
당도	12.4	12.0	12.7	12.5	11.1	10.7	11.4
산함량	1.20	1.34	1.22	1.30	1.60	1.71	1.95



생육단계별 재배기술(9월~수확후)

7. 품질에 따른 물관리

3.3.3. 법칙: 3일 간격, 30분, 3회 → 산 0.3% ↓

※ 9월 20일 기준

구 분	한라봉	천혜향	황금향	레드향
당도 (Bx)	8.5	7.0	8.0	8.6
산함량 (%)	2.5	4.0	2.5	3.0

▶ 품질조사 후 물 주는 양(황금향 제외)

당도, 산함량 수준	10월 관수량(10a 기준)
▶ 당도 높고, 산 함량 높음	→ 7일 간격 15톤
▶ 당도 낮고, 산 함량 높음	→ 10일 간격 15톤
▶ 당도 높고, 산 함량 낮음	→ 10일 간격 10톤
▶ 당도 낮고, 산 함량 낮음	→ 10일 간격 5톤, 약간 건조

▶ 한라봉 품질 기준(10.30일)

- 가 온 : 당도 10.5 °Bx, 산함량 1.40%
- 무가온 : 당도 10.0 °Bx, 산함량 1.70%

▶ 품질조사 후 물 주는 양

당도, 산함량 수준	11월 관수량(10a 기준)
▶ 당도 높고, 산 함량 높음	→ 10일 간격 10mm
▶ 당도 높고, 산 함량 낮음	→ 10일 간격 5mm
▶ 당도 낮고, 산 함량 낮음	→ 15일 간격 5mm, 약간 건조
▶ 당도 낮고, 산 함량 높음	→ 7~10일 간격 10mm



생육단계별 재배기술(9월~수확후)

8. 감산이 잘되는 조건

* 감산 미치는 요인 : 온도, 토양수분, 과일크기, 개화시기

▶ 신맛내는 성분 : 구연산, 사과산

① 온도가 높으면 감산이 잘된다 : 가을철 20~25°C

* 온도가 높으면 호흡증가 구연산 소모 : 여름철 감산 잘됨

- 광합성산물 < 호흡에 의한 소모 : 구연산 소모

② 토양중 수분이 많으면 산함량이 감소가 잘된다.

③ 과실비대에 따른 희석 효과

④ 꽃이 빨리피면 감산이 빠르다.



생육단계별 재배기술(9월~수확후)

9. 수확기 품질추정

<한라봉 기준>

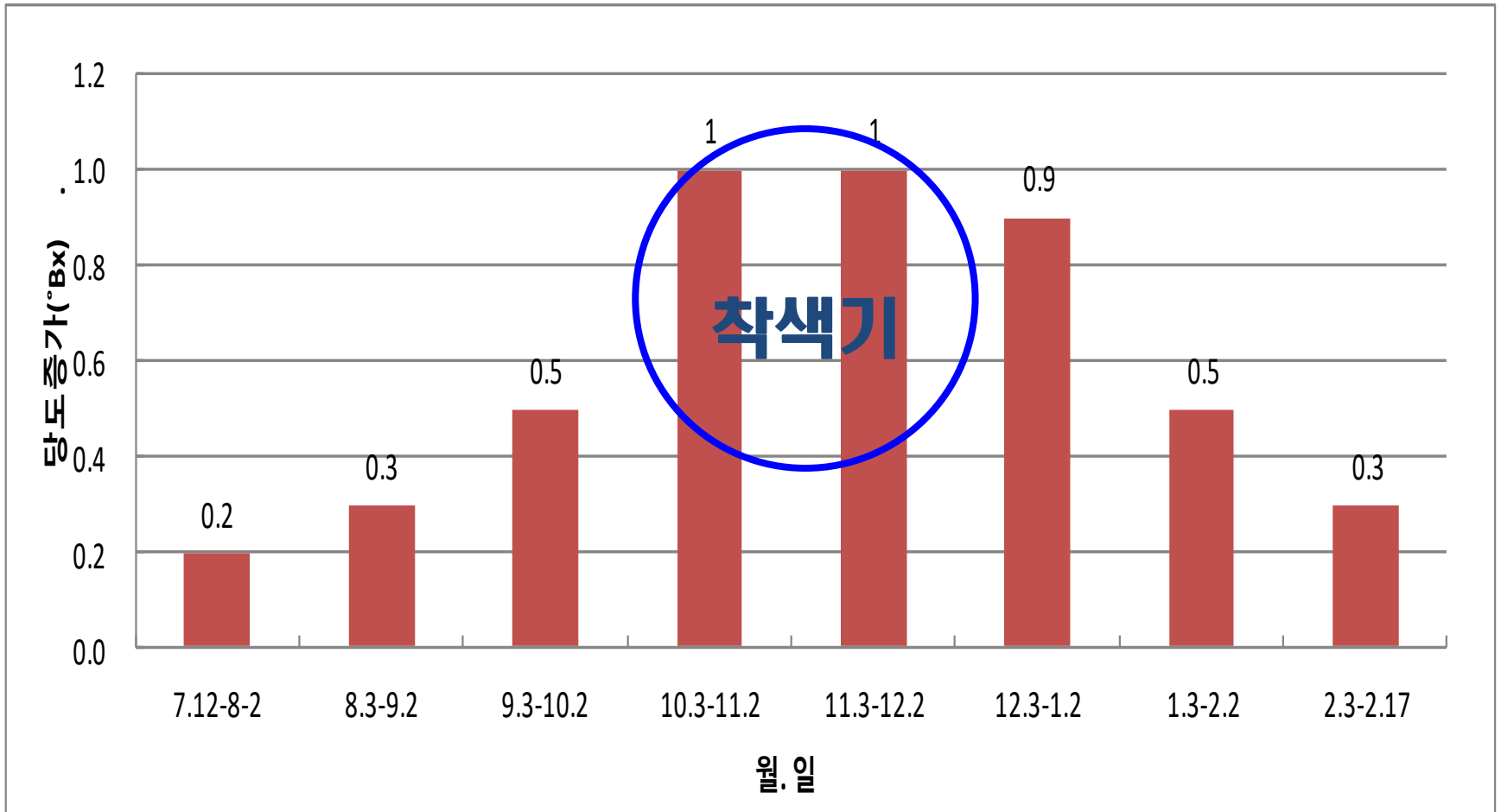
구 분	10. 1 기준	수확기 (2월 상순)
	8.0	$8.0 + 4.0 = 12.0$
당 도 (°Bx)	9.0	$9.0 + 4.0 = 13.0$
	10.0	$10.0 + 4.0 = 14.0$
	2.20	$2.20 - 0.9 = 1.30$
산함량 (%)	2.00	$2.00 - 0.9 = 1.10$
	1.80	$1.80 - 0.9 = 0.90$

구 분	11. 1 기준	수확기 (2월 상순)
	9.0	$9.0 + 3.0 = 12.0$
당 도 (°Bx)	10.0	$10.0 + 3.0 = 13.0$
	11.0	$11.0 + 3.0 = 14.0$
	1.80	$1.80 - 0.5 = 1.30$
산함량 (%)	1.60	$1.70 - 0.5 = 1.20$
	1.50	$1.40 - 0.5 = 0.90$



주요 병해충 및 방제기술(9월 이후)

9. 수확기 품질관리

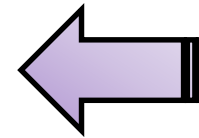
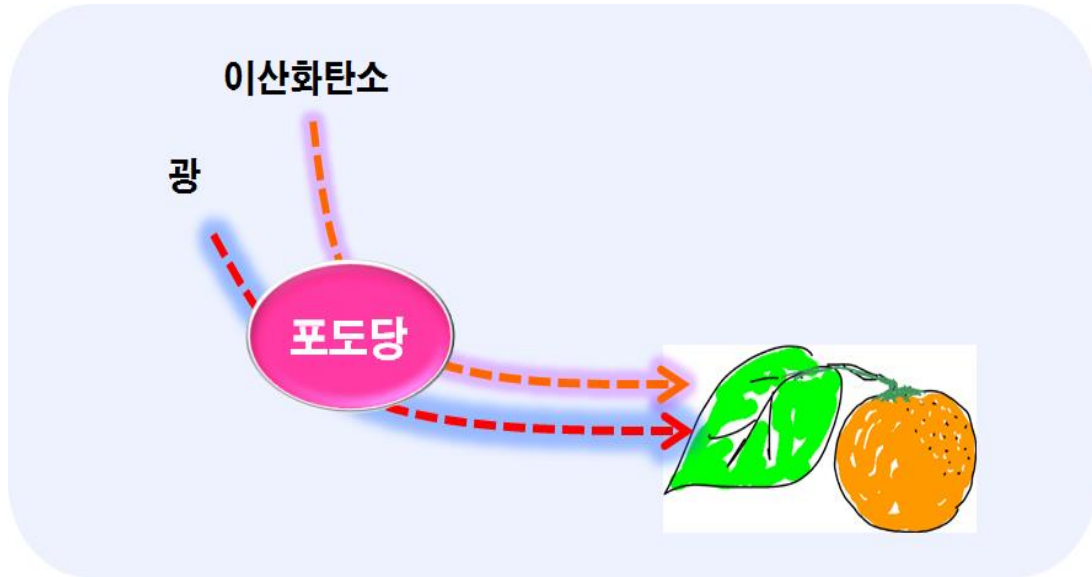


※ 당도는 착색이 시작되면서 증가하기 시작함



주요 병해충 및 방제기술(9월 이후)

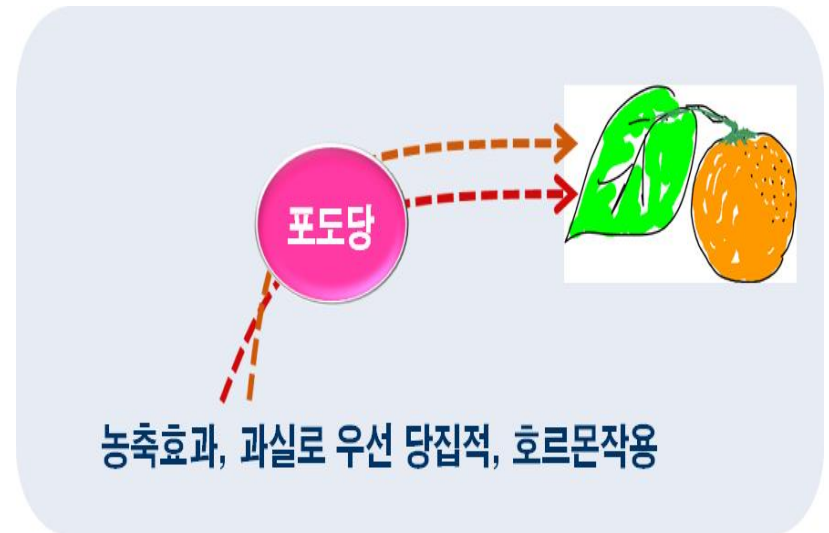
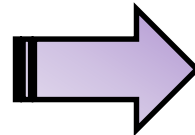
1. 수확기 품질관리



광합성증가

토양건조 당 증가 원인

- 광합성 산물 > 호흡소모
- 광합성산물 열매 많이 분배





주요 병해충 및 방제기술(9월 이후)

9. 수확기 품질관리

착과량	횡경 (mm)	종경 (mm)	과중 (g)	당도 (°Bx)	산함량 (%)	당산비
10과	83.9	83.4	264.3	13.7	1.29	10.6
13과	80.7	82.1	242.9	13.0	1.30	10.0
무적과	74.1	66.4	173.8	12.0	1.70	7.2



수확 후 관리요령(업면시비)

10. 수확기 품질관리

<산함량에 영향을 미치는 조건>

요인별	기여도	대 책
▶ 고접수	⊙	묘목 교체
▶ 뿌리량	⊙	유기물 시용
▶ 결실량	⊙	10~12과/m ³ 착과
▶ 토양수분	⊙	생육시기별 수분관리`
▶ 적과시기	○	조기적과
▶ 겨울철 저온	△	보온
▶ 수확시기	△ ⊙	생육일수, 품질조사

* 품종별 생육일수 : 한라봉 300일, 천혜향 330일, 레드향 300일, 황금향 270일



생육단계별 재배기술(9월~수확후)

11. 칼슘제(수용성)

- ▶ 종류: 셀바인, 불가사리, 가루키-H, 퍼스칼, 더블칼, 염화칼슘, 질산칼슘 등
- ▶ 효과: 흡수 가능 칼슘결핍(신초고사 등) 방지, 수부증 경감, 부피경감, 착색촉진, 당도증가 등
- ▶ 특성
 - 뿌리로 흡수된 칼슘은 타 부위에 거의 이동 안됨
 - 증산 시 상향 이동: 대기 중 습도가 높을때 칼슘 흡수력 감소(신초고사)
- ▶ 작용기작: 세포에 흡수 → 세포와 세포사이 펙틴질과 결합 → 세포와 세포를 접착(조직강화)

※ 문제점은?

- ▶ 다양한 종류에 대한 효과 불분명
- ▶ 정확한 작용 메커니즘?
- ▶ **농약과의 혼용 살포?**



생육단계별 재배기술(9월~수확후)

11. 농약 혼용(칼슘제) 살포 문제점

- ▶ 종 류: 셀바인, 불가사리, 가루키-H, 퍼스칼, 더블칼, 염화칼슘, 질산칼슘 등
- ▶ 호 과: 흡수 가능 칼슘결핍(신초고사 등) 방지, 수부증 경감, 부피경감, 착색촉진, 당도증가 등
- ▶ 특 성
 - 뿌리로 흡수된 칼슘은 타 부위에 거의 이동 안됨
 - 증산 시 상향 이동: 대기 중 습도가 높을때 칼슘 흡수력 감소(신초고사)
- ▶ 작용기작: 세포에 흡수 → 세포와 세포사이 펙틴질과 결합 → 세포와 세포를 접착(조직강화)
- ▶ 살포시기: 8월 중순 ~ 10월(착색 시까지)/ 20~30일간격/ 3~4회

※ 문제점은?

- ▶ 다양한 종류에 대한 효과 불분명
- ▶ 정확한 작용 메커니즘?
- ▶ 농약과의 혼용 살포?





생육단계별 재배기술(9월~수확후)

11. 농약 혼용(칼슘제) 살포 문제점

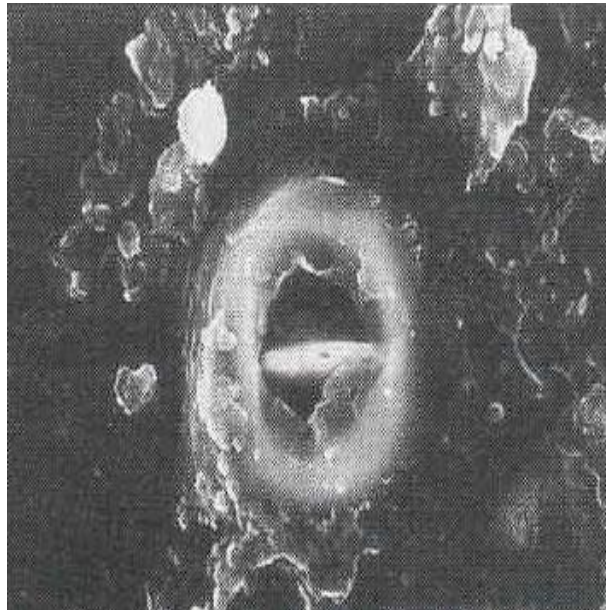
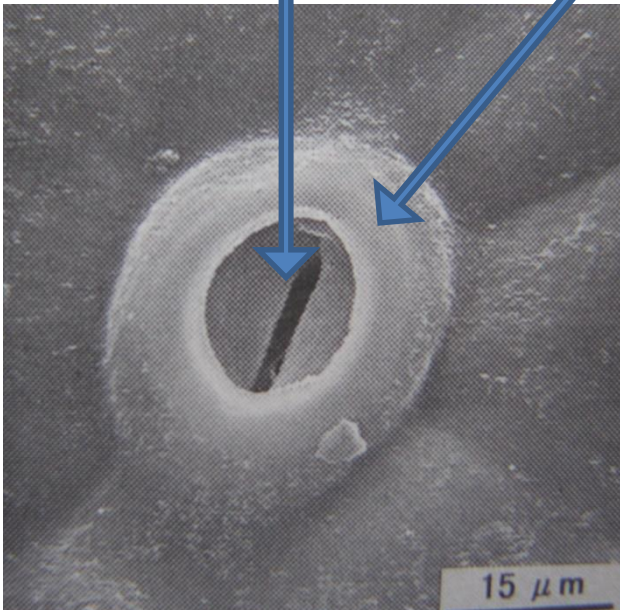
▶ 칼슘제 + 농약 혼용 살포 시 기공에 피해가 발생

- 발생조건: 기공이 최대로 개폐되었을 때, 고농도(농약 + 칼슘제)에서 물리적 피해 발생

▶ 칼슘제 농도가 높을수록 약효 효과가 높지만 일정 농도 이상에서 약해 발생 → 공변세포 파괴

기공

공변세포





생육단계별 재배기술(9월~수확후)

11. 농약 혼용(칼슘제) 살포 문제점

▶ 칼슘 + 농약 반응

- Ca^{2+} → 극성을 갖고 있으며, 농약은 비극성 ~ 극성을 갖고 있음

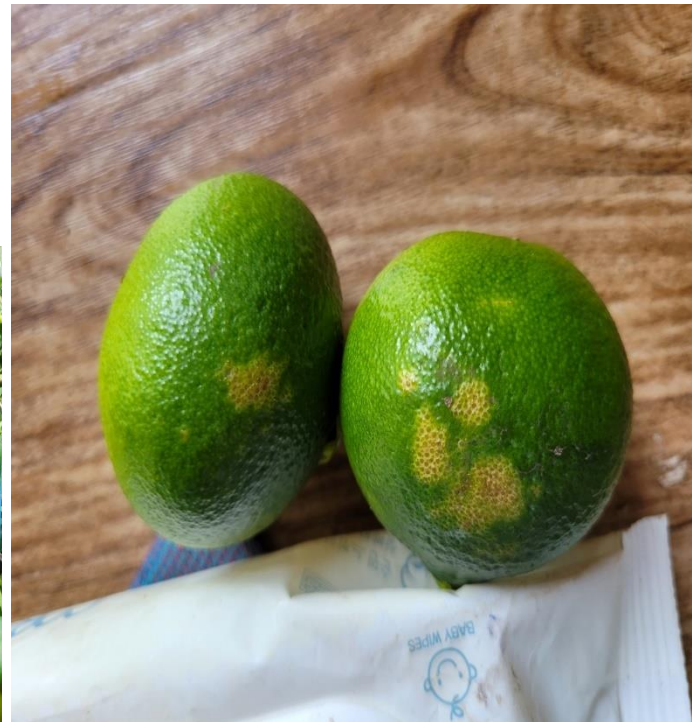
※ 기공이 최대로 개폐되는 조건

- 햇빛이 적당하고, 온도가 높고, 바람이 약간 부는 날 → 기공 최대 개폐

- 즉, 빨래가 가장 잘 마르는 조건인 날

▶ 그렇다면 최대한의 리스크를 줄이려면

- 흐린 날, 아침 일찍 또는 오후 늦게 살포 → 기공 닫힘 조건





생육단계별 재배기술(9월~수확후)

11. 가을전정



도장지 제거



▶ 도장지 제거: 9월 하순 ~ 10월 10일

- 호 과: 햇빛 투광, 착색촉진, 화아분화
- 방 법: 도장성 가지(기부) 봄순에서 제거
- 대 상: 여름전정 안한나무, 엽수 충분한 나무

▶ 늦가을순 제거: 11월 상순 이후

- 방 법: 마디 밑에서 제거
- ※ 10월 하순 이전: 마디 위
- 과한 전정이 되지 않도록 하는 것이 바람직

※ 도장지 1가지 제거 시 → 엽수(봄순+여름순): 165개 제거



INDEX

☾ 생육단계별 재배기술(9월 ~ 수확 후 관리)

☾ **주요 생리장애(9월 이후)**

☾ 주요 병해충 및 방제기술(9월 이후)

☾ 수확 후 관리 요령

주요 생리장해(9월 이후)

1. 열과



▶ 열과는 과피와 과육 조직 사이의 비대속도가 맞지 않아 껍질이 쪼개지는 현상

→ 고온에서 과피 생장억제, 과육 생장

▶ 종렬열과: 8 ~ 9월(편평과, 배꼽과 등 기형과, 고온다습, 착과 과다수(성목))

▶ 횡렬열과: 10월(착색기 이전) → 과실비대기 수분부족에 의한 거북등 발생

※ 종렬열과는 대부분 수분의 팽압에 의해 나타나는 것으로 확인



주요 생리장해(9월 이후)

1.

열과

8월 24일, 서귀포시 토평동, 열과 발생 현장방문 요청



▶ $2.25\text{m}(\text{장경}) \times 1.90(\text{단경}) \times 1.70(\text{높이}) \times 0.7(\text{유효용적}) = 5.1$

▶ $5.1 \times 13 = 66\text{과가 적정 착과}(\ast \text{ 레드향 } 1\text{m}^3 = 13\text{과})$



주요 생리장해(9월 이후)

1.

열과

▶ 8월 열과 발생 우려 관수량이 적을 때



주요 생리장해(9월 이후)

1. 열과대책

가. 하우스 온도관리: 백화기 ~ 1차 생리낙과기 고온 주의

- 어릴때 고온관리하면 열매가 충실하지 못함: 배꼽 주변 세포 약함
- 적산온도 많아져 과피 얇아 짐: 성숙이 빠름

나. 적과 철저: 상단부 여름순 발생, 하단잎 뿌리 양분 공급

- 상단부: 6월 상중순 적과
- 하단부: 6월 하순 적과
- 중간부: 7월 상중순 적과

다. 잎수 확보

- 수세가 약해지면 구엽 낙엽 → 광합성 부족
- 상단부 및 하단부 착과 → 새순 및 뿌리발생 부족





주요 생리장해(9월 이후)

2.

황금향 과경부 균열

- ▶ 성숙기 지면관수 ▶ 과습 및 이슬맺힘 방지
- ▶ 가을철 고온주의 ▶ 환기철저
- ▶ 곰팡이병 약제 살포: 11월, 수확 15일전



수확 4 ~ 7일후



* 발생정도: 노지재배 > 무가온재배 > 가온재배

☁️ 주요 생리장해(9월 이후)

3. 주름과

▶ 껍질안쪽(알베도층)과 바깥쪽(홀라베도층)의 발육의 불균형 균열되어 함몰되어 거북이등 모양으로 울퉁불퉁한 열매

▶ 수세가 약한나무, 착과량이 많은 나무

* 뿌리가 적어지면 양수분 흡수 불량

▶ 예방대책

- 토양수분 변화가 적게 : 관수량과 간격 조절
- 공중습도 낮게 : 착색이 시작되면 환기 철저
- **건전한 수세 : 가는뿌리가 많게**





주요 생리장해(9월 이후)

4. 부피과



<수세 약>



<부피과 발생(레드향)>

- ▶ 착색이후 과실생육: 표피>홀라베도층>알베도층>과육생육정지
 - ▶ 열매의 껍질과 과육사이에 공극이 생기는 현상
 - ▶ 발생시기: 착색 50% 이후 → 과육 생육정지
 - ▶ 발생조건: 과피노화가 진행되어 약해지면, 과실 표면 물 흡수 용이
- 과육 생육 정지 → 수분공급

- ☞ 착색이후 고온관리
- ☞ 수세가 약한 나무
- ☞ 완숙이 지난 경우



주요 생리장해(9월 이후)

5. 잎세포 고사

※ 수세 약, 12월 하순 발생(낙엽)





주요 생리장해(9월 이후)

6. 동해



2월 7일 노지한리봉(서귀포시 보목동)



2월 7일 노지한리봉(서귀포시 보목동)

2월 7일 노지한리봉(중산리)

2월 7일 노지한리봉(예안)



☁️ 주요 생리장해(9월 이후)

6. 동해

▶ 기온이 내리더라도 지속시간이 짧을수록 피해 적으며,
-3°C라도 장시간 지속되면 피해 심함.

◆ 감귤 피해 온도

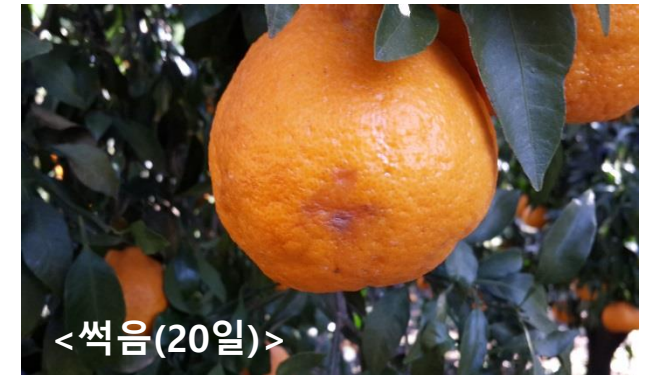
- 과일 : -3°C 6시간 유포 파괴, - 눈(액아) : -4~-5 °C,
- 잎, 가지 : -7 °C이하, - 나무 : -10 °C

* 수세가 강하면 전당함량 증가로 결빙온도 낮춘다.

- 동해 5일) 양낭막 파괴되어 내부에 물이 발생
- 동해 7일) 유포는 파괴되어 밖으로 물이 보임
- 과즙중에 쓴맛(나린진, 7-10일) 함량이 증가되고,
- 과일중 수분이 밖으로 증산되어 속마름증 및 썩음(18~20일)

◆ 당도 변화 없고, 산함량 감소함(곰팡이냄새)

속마름증상이 수확기에 있으면 동해 피해





주요 생리장해(9월 이후)

7.

호반중



▶ 수세약한 나무 발생

- 세포 발달 불량(수분, 양분 공급)
- 착색기 세포 괴사 → 함몰



주요 생리장해(9월 이후)

7.

호반중





INDEX

- ☾ 생육단계별 재배기술(9월 ~ 수확 후 관리)
- ☾ 주요 생리장해(9월 이후)
- ☾ **주요 병해충 및 방제기술(9월 이후)**
- ☾ 수확 후 관리 요령

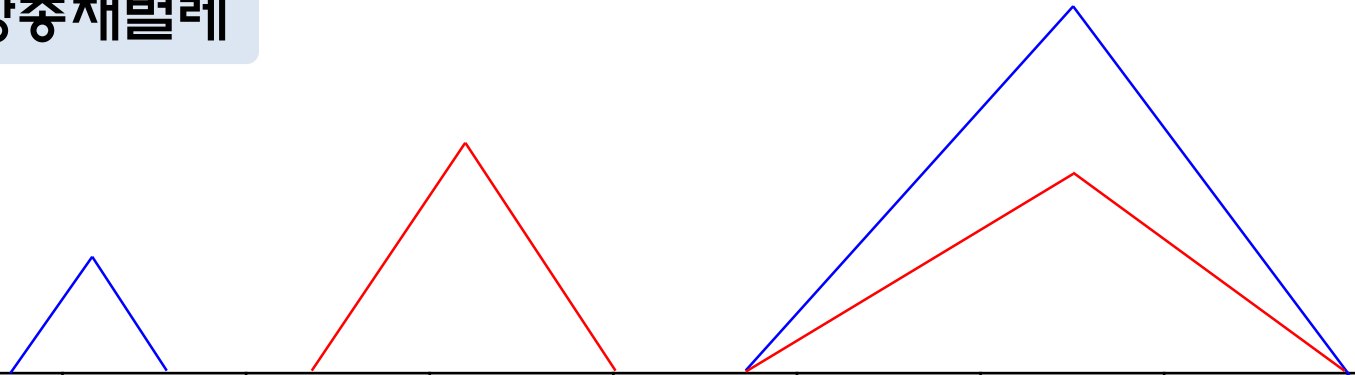


주요 병해충 및 방제기술(9월 이후)

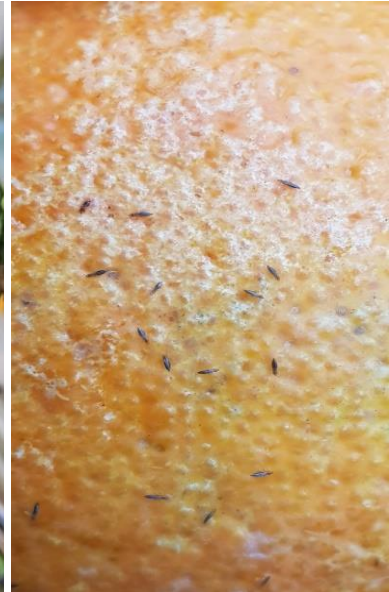
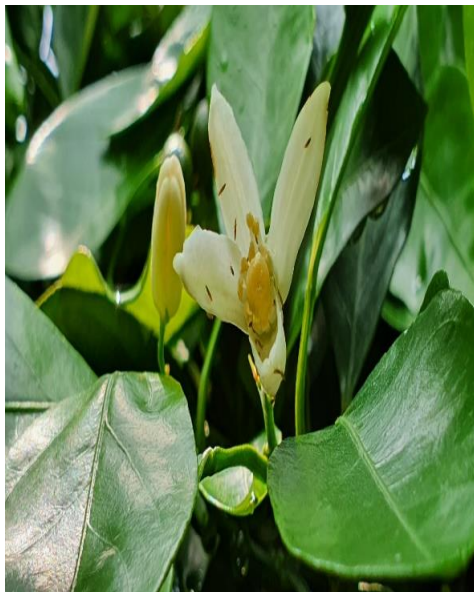
1. 꽃노랑총채벌레

— 꽃노랑총채벌레

— 볼록총채벌레



3월			4월			5월			6월			7월			8월			9월			10월			11월			12월					
상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하





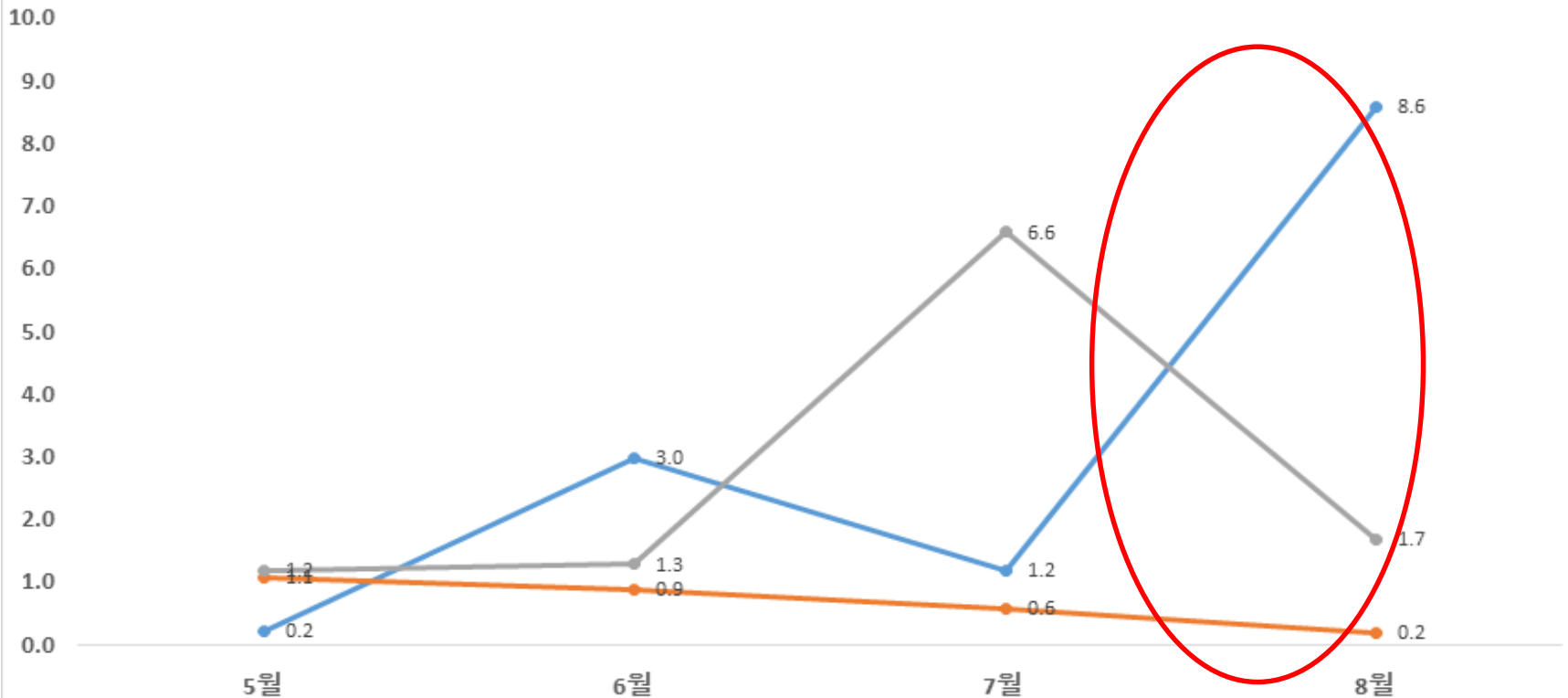
주요 병해충 및 방제기술(9월 이후)

1.

꽃노랑총채벌레

동부지역 시설감귤류 총채벌레 발생현황

● 볼록총채벌레 ● 꽃노랑총채벌레 ● 총채벌레류





주요 병해충 및 방제기술(9월 이후)

1. 꽃노랑총채벌레





주요 병해충 및 방제기술(9월 이후)

1. 꽃노랑총채벌레

※ 자료출처: 2020, 제주대학교, 김동순

작용기작	품목명	제품명	사망률
5	스피네토람	엑셀트	96.7
5	스피네토람	부메랑	100
6	아바멕틴	올스타	100
6	아바멕틴.에마멕틴	아벰	100
9b	피리플루키나존	팡파레에스	25.8
13	클로르페나피르	렘페이지	26.3
14	카탑하이드로클로라이드	파단	89.3
22b	메타플루미존	벨스모	3.4
23	스피로테트라멧	모벰토	0
30	브로플라닐라이드	제라진	100
30	플로시메타마이드	엑스라지	100



주요 병해충 및 방제기술(9월 이후)

2.

수부중



- ▶ 성숙기 지면관수
- ▶ 과습 및 이슬맺힘 방지
- ▶ 가을철 고온주의
- ▶ 환기철저
- ▶ 곰팡이병 약제 살포
 - 12월, 수확 15일전
- * 11월 비가 많은면 약제 살포

- ▶ 과실표면 작은균열로 병원균 감염 부패되는 현상
- ▶ 착색기 : 엽면관수, 이슬 맺힘, 고온, 과피상처
- ▶ 착색기 이후 칼슘제 과도한 사용으로 왁스층 파괴



주요 병해충 및 방제기술(9월 이후)

3. 꼭지썩음병

▶ 한라봉에서 주로 발생 : 12월 중하순~1월상순

▶ 수상관수(12월), 비 유입, 일교차 → 과실 이슬 맺힘 * 물유입 7~10일 후 발생



0.3ha(60kg/1일 발생)



주요 병해충 및 방제기술(9월 이후)

4. 배꼽썩음병



- ▶ 한라봉, 레드향
- ▶ 발생시기: 9월 ~ 착색전
- ▶ 감염된 과실 착색됨
- ▶ 개화 후 화주 통해 감염, 탈락한 과정(배꼽) 부위에
알나타리아 곰팡이균 잠복 → 20 ~ 25℃ 활동
- ▶ 낙화기 1회, 20 ~ 25일 후 재살포



주요 병해충 및 방제기술(9월 이후)

5.

바이러스



- ◆ 발생시기 : 봄순 녹화 전후
- ◆ **천혜향** 많이 발생
- ◆ 천혜향 도입 초기에 도입됨
- ◆ 가락지 모양 황색반점
- ◆ 심하면 낙엽되면서 수세약해짐



주요 생리장해(9월 이후)

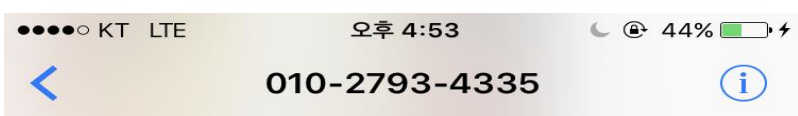
6. 모자이크바이러스 의심





주요 생리장해(9월 이후)

7. 모자이크바이러스 의심



선생님 한라봉인데 속안에 갈라보아도 썩음병이 없는데 이거 왜이런건지 알수있나요?

제목

문자 메시지



- ▶ 9월 중하순 발생
- ▶ 착색빠름
- ▶ 심하면 낙과



INDEX

☾ 생육단계별 재배기술(9월 ~ 수확 후 관리)

☾ 주요 생리장애(9월 이후)

☾ 주요 병해충 및 방제기술(9월 이후)

☾ **수확 후 관리 요령(엽면시비)**



수확 후 관리요령(엽면시비)

엽면시비

- ▶ 작물 생육에 필요한 영양성분 인위적으로
있을 통하여 흡수할 수 있도록 뿌려주는 방법
- ▶ 1844년 그리스(Gris)가 철사용 철결핍 증상을 회복시
켜 학계에 처음 알려짐
- ▶ 농업에 이용은 1920년경 파인애플 위황병에 황화철
살포가 하여 효과를 본 것이 시초
- ▶ 우리나라에서 6.25 이후 요소 중심으로 시작



수확 후 관리요령(엽면시비)

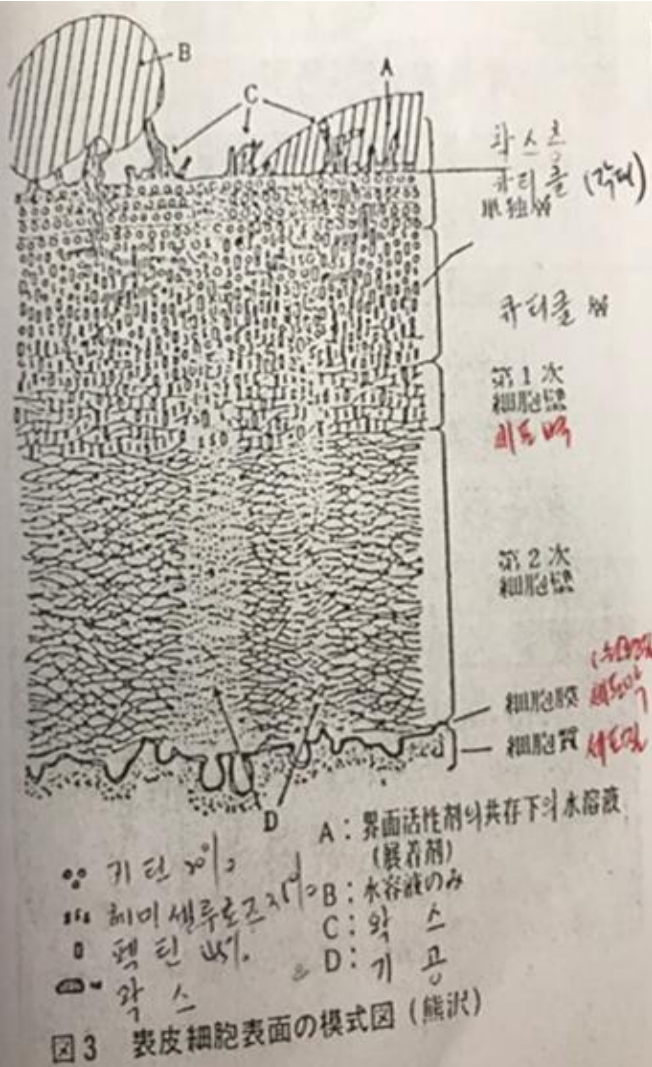
엽면시비 필요성

- ◆ 미량요소 결핍의 해소
- ◆ 영양상태의 신속한 회복이 필요할 때
- ◆ 뿌리의 흡수 능력이 약해졌을 때
- ◆ 토양시비가 곤란하거나 특수 목적
- ◆ 엽면시비는 응급대책이며, 토양 시비의 보조수단



수확 후 관리요령(엽면시비)

엽면시비 필요성

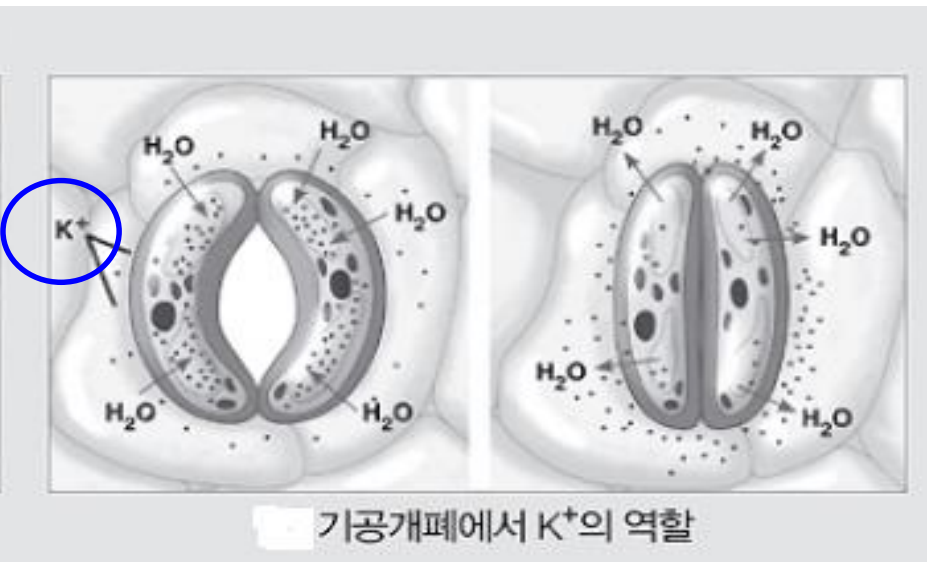
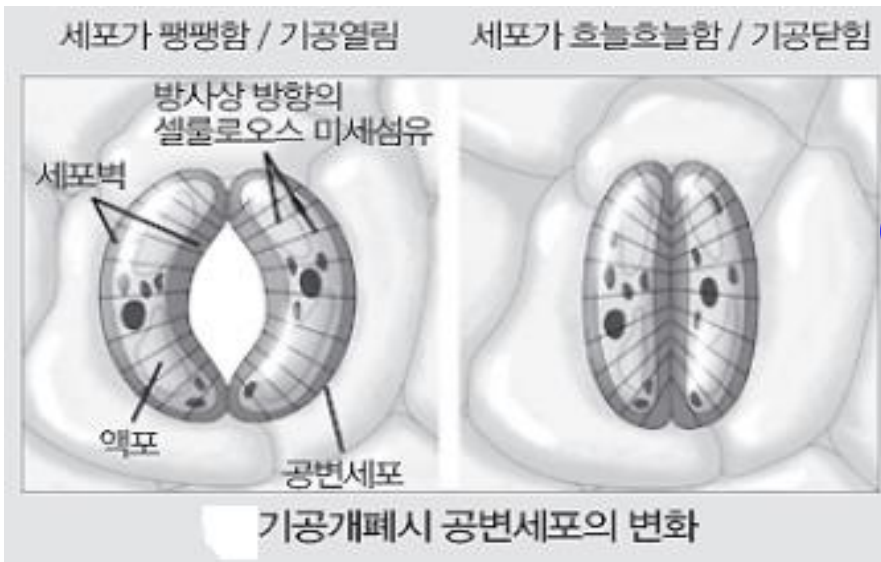
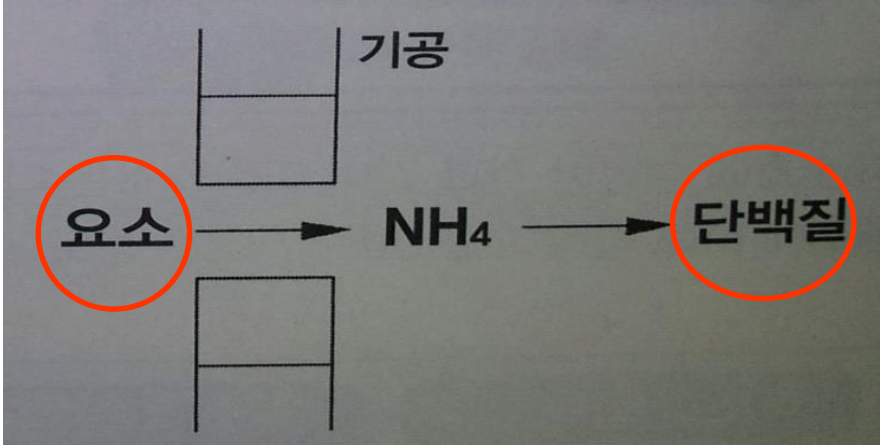
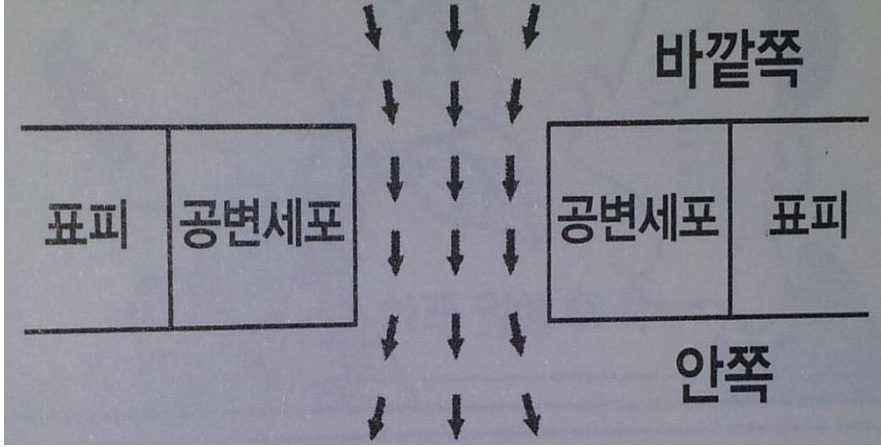


- ◆ 왁스층: 잎이 오래될수록 왁스가 많아져 기공 덮음
- ◆ 큐티클(각피): 수분 증발 방지, 병원균 침입 방지
 - 큐틴 주성분(큐틴이 퇴적하여 큐티클 형성)
- ◆ 세포벽: 펙틴(45%), 헤미셀룰로오스(35%), 셀룰로오스(20%)

☁️ 수확 후 관리요령(엽면시비)

엽면시비 흡수기관

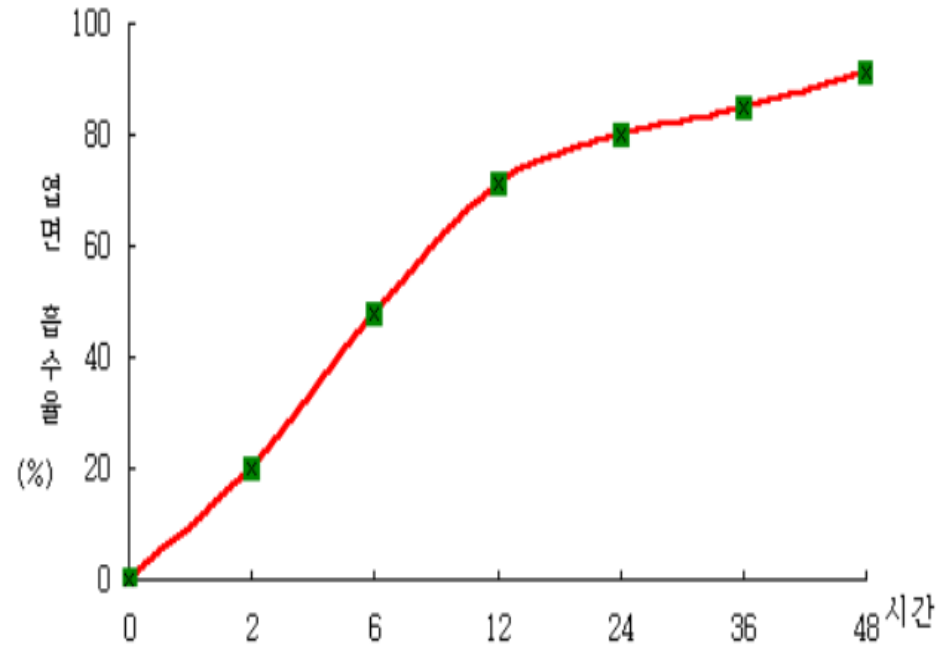
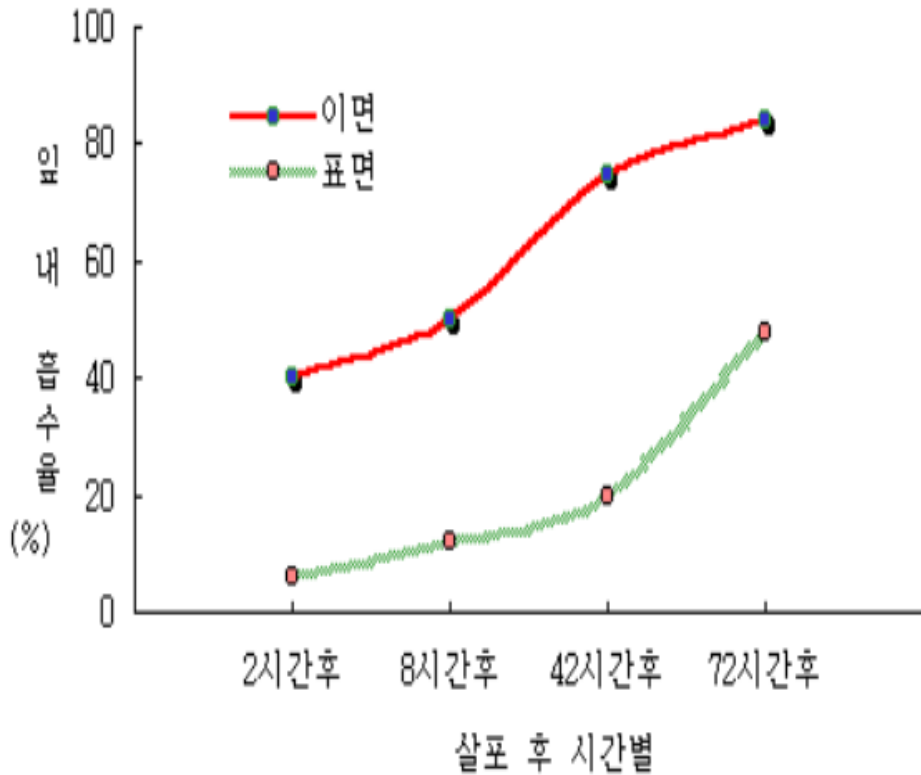
- ◆ **작물의 비료 흡수기관 → 뿌리**
- ◆ **앞 뒷면의 기공을 통해 흡수**





수확 후 관리요령(엽면시비)

엽면시비 흡수기관

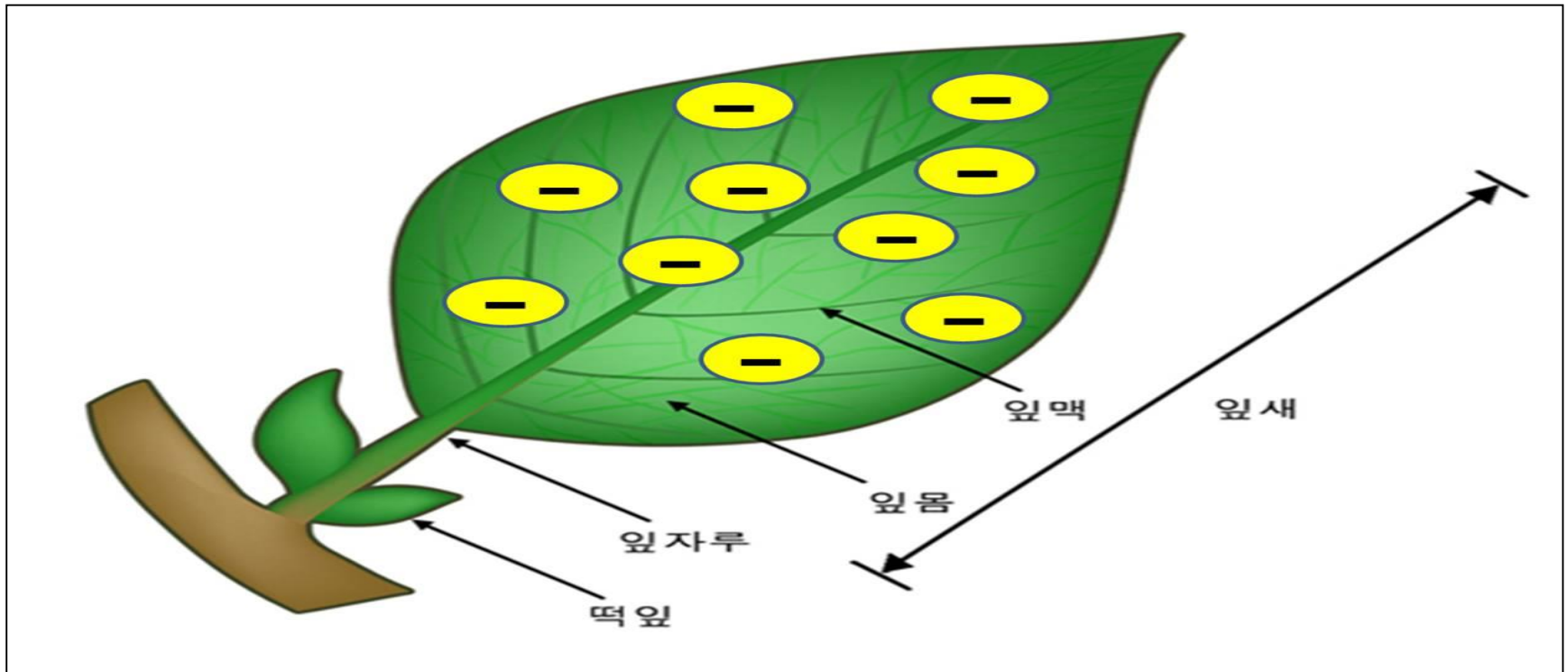


몬주밀감에서의 요소 엽면살포후의 흡수율 ('87, 金)



수확 후 관리요령(엽면시비)

엽면시비 흡수기작



- ◆ 잎 뒷면 표피세포층의 전기적 인력에 의한 흡수
- ◆ 기공의 내측 호흡공에 접해있는 세포의 표면은 큐티클층을 이룬다
 - 큐티클층 = 음전기(-)를 띄고 있어 양이온의 흡수를 촉진



수확 후 관리요령(엽면시비)

엽면시비 흡수기작

음전하 비료 원소 (엽면흡수가 매우 어려움)	양전하 비료 원소 (엽면흡수가 쉬움)	중성 비료 원소 (엽면흡수가 쉬움)
질산태 질소(N) : NO_3^- 인산(P) : $\text{H}_2\text{PO}_4^{--}$, HPO_4^- 황(S) : SO_4^{--} 붕소(B) : H_2BO_3^- , $\text{B}(\text{OH})_4^-$ 염소(Cl) : Cl^-	암모니아태 질소(N) : NH_4^+ 칼륨(K) : K^+ 칼슘(Ca) : Ca^{++} 마그네슘(Mg) : Mg^{++} 철(Fe) : Fe^{++} , Fe^{+++} 망간(Mn) : Mn^{++} 아연(Zn) : Zn^{++} 몰리브덴(Mo) : MoO_4^{++} 구리(Cu) : Cu^{++}	요소태 질소(N) : NH_2



수확 후 관리요령(엽면시비)

엽면시비(환경요인)

- ◆ 엽면흡수에 적당한 산도는 **중성 ~ 미산성(양전하 비료 및 중성 비료)**
- ◆ 하루중 엽면살포에 가장 적당한 시기
 - 해가 뜬 후 40~70분에 아침 이슬이 마르면서 작물체의 기공이 열리는 **오전 시간**이 가장 적당함
 - 바람이 없는 날, 하루 중 작물 생육에 가장 적합한 온도와 햇빛 그리고 습도가 약간 높은 시간대에 실시하는 것이 가장 적당함
- < 엽면살포를 피해야 할 시기 >
- ◆ 햇볕이 강하게 내리쬐이는 **뜨거운 한 낮 시간**
- ◆ 하루중 온도가 높은 **고온기**, 수광량이 적은 **저녁시간 또는 새벽**



수확 후 관리요령(엽면시비)

엽면시비(환경요인)

- ◆ 계면활성제는 살포액 성분을 식물체 표면에 골고루 부착되도록 잎 표면과 살포액 사이의 경계면 간격을 줄여주는 성분임
- ◆ 계면(표면)활성제 사용량을 과하게 하면 살포액의 부착량이 감소하므로 작물의 종류에 따라 적당한 분량을 첨가해야 함
- ◆ 엽면살포액 농도의 허용한계는 일반적으로 뿌리에서 흡수하는 농도보다도 훨씬 높으며 수분증발후 건조상태에서도 흡수된다.
 - 피해가 나타나지 않는 한도 내에서는 농도가 높을수록 흡수가 빠르다.
 - 살포농도가 너무 높으면 잎이 타버리는 현상이 발생하므로

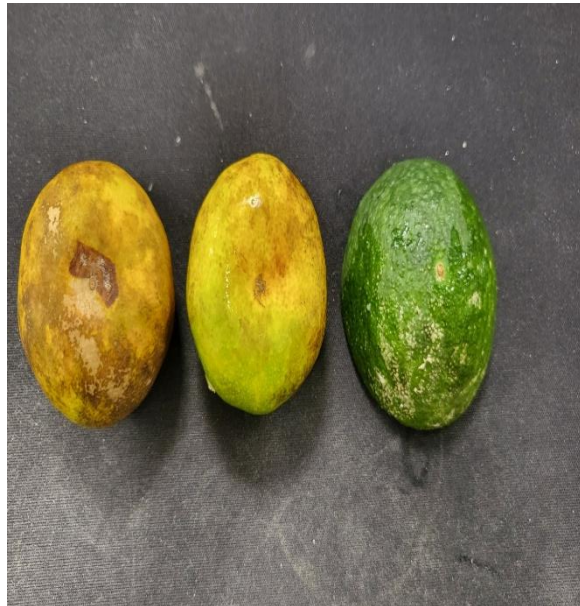
적정한 희석비율 준수에 유의해야 함 (역삼투압 현상)



수확 후 관리요령(엽면시비)

엽면시비(환경요인)

- ◆ 농약과의 혼용살포는 좋은 방법이긴 하나 독이 될 수 있음
- ◆ 일부 비료는 알칼리성 물질과 혼용하는 것을 금함(산성 ≠ 알칼리성)
- ◆ 가급적 농약과 영양제는 혼용살포 하지 말것





수확 후 관리요령(엽면시비)

엽면시비(약해원인)

- ◆ 고농도에 의한 과잉부분 괴사
 - 삼투압 작용에 의해 세포 파괴 발생
- ◆ 용액이 잎 가장자리와 끝으로 흘러 내림
- ◆ 영양제에 따라 고온(25℃ 이상)에서 약해 발생



※ 인산제품 약해 발생





수확 후 관리요령(엽면시비)

엽면시비(약해원인)



※ 황 함유 제품 약해발생

발전체 윗쪽이 거즘 다 이렇습니다.
지금 따내고 있는데 양이 워낙 많아서



수확 후 관리요령(엽면시비)

엽면시비(약해원인)



※ 농약 + 칼슘제



THANK YOU ! :-)