

감귤 신품종 ‘감평’의 열과 발생 경감을 위한 적과방법

활 용 분 야	과수					
활용내용요약	<ul style="list-style-type: none"> o 만감류 감평의 열과발생 경감을 위해서는 7월 하순까지 엽과비 120:1(수 관용적당 12과/m²) 정도로 적과하여 착과량을 조절하면 열과 발생이 줄어들고 이듬해에도 안정적인 착과량을 확보할 수 있음 o 적과하지 않은 경우와 비교하여 7월 하순까지 적과를 하면 16.2%, 엽과비를 120:1로 착과량을 조절하면 18.2% 정도의 열과 발생을 줄일 수 있음 					
소 과 제 명	만감류 신품종 조기성원화 및 고품질 안정생산 실용기술 개발				세부사업명	
세 부 과 제 명	만감류 ‘감평’ 품질향상 및 안정생산 기술 개발				지역특화과제	
과 제 구 분	어젠다	9	대과제	22	중과제	56
세 부 구 분	분야	분야코드	작목	작목구분코드	기술유형	기술유형코드
연구개발자	소속기관		성명	전화번호	E-mail	
	제주특별자치도원					
공 동 개 발 자	제주특별자치도원					
	제주특별자치도원					
	제주특별자치도원					
	제주특별자치도원					
	제주특별자치도원					
	제주특별자치도원					
	서귀포농업기술센터					

1. 현황 및 문제점

- 최근 도입 감귤 신품종 ‘감평’은 독특한 맛과 향기가 있으며 소비자 인식도 좋아서 재배면적이 매년 확대되고 있음
 - 재배면적(ha) : ‘09년 20ha, ‘10년 38.7ha ‘11년 52.8ha
- 하지만, ‘감평’ 품종은 육성지 일본에서 열과 발생이 문제가 되고 있으며 제주지역에서도 같은 현상이 있어 농가현장에서 시급히 해결해야 할 과제임

2. 과제 착수 배경 및 사전협의 내용

- 과제 발굴 · 심의
 - ‘감평’ 재배현장에서 열과 발생이 많아 경감기술 개발이 필요함
 - 일반적으로 감평의 열과발생은 8월 중순부터 9월 하순 사이에 많이 발생하고 보통 열과율이 20~30%정도이며 기상여건이나 재배조건에 따라서는 50%에 달하는 경우도 있음

- 중간진도관리, 결과활용평가, 지도기관 협의
 - 중간진도 관리(9월), 현장 평가회(10월), 세미나(10월), 육지부 재배현장 방문(11월)으로 감평 열과 발생에 대한 연구결과 소개하고 현장 적용 협의 함
 - 감평 재배현장에서 착과량을 조절하여 열과 발생을 줄이면서 연년 안정생산이 가능한 실천기술로 인식 됨

3. 기존 영농활용기술과의 연계

- 기존 영농기술('11. 제주도원)
 - 만감류 감평에 있어서는 8월 부터 11월 상순까지 즉 과실비대기에 토양수분 함량을 보통(30~40%) 이상으로 충분하게 유지하고 수분함량이 변화되지 않도록 일정하게 관리하면 열과 발생을 3.9~13.2% 정도 줄일 수 있음(단, 배수는 양호해야 함)
 - 과실비대기에 토양수분 함량을 보통(30~40%) 이상으로 일정하게 관리하여도 과실비대나 품질변화에는 영향이 없었음
- 개발기술의 주요 내용
 - 만감류 감평의 열과발생 경감을 위해서는 7월 하순까지 엽과비 120:1(수관용적당 12과/m³) 정도로 적과하여 착과량을 조절하면 열과 발생이 줄어들고 이듬해에도 안정적인 착과량을 확보할 수 있음
 - 적과하지 않은 경우와 비교하여 7월 하순까지 적과를 하면 16.2%, 엽과비를 120:1로 유지하면 18.2% 정도의 열과 발생을 줄일 수 있음
 - 적과를 하지 않거나 적과시기가 늦으면 당도는 높지만 산함량이 많고 수세가 약해져서 이듬해 격년결과로 이어지므로 주의해야 함

4. 개발기술 적용 가능 지역

- 제주특별자치도 감평 재배지역

5. 현장활용 내용

- 만감류 감평은 적과시기가 늦을수록, 착과량이 많을수록 열과 발생이 많음
- 만감류 감평의 열과발생 경감을 위해서는 7월 하순까지 엽과비 120:1(수관용적당 12과/m³) 정도로 적과하여 착과량을 조절하면 열과 발생이 줄어들고 이듬해에도 안정적인 착과량을 확보할 수 있음
- 적과하지 않은 경우와 비교하여 7월 하순까지 적과를 하면 16.2%, 엽과비를 120:1로 유지하면 18.2% 정도의 열과 발생을 줄일 수 있음

6. 현장활용 기대효과

- 열과발생 경감효과 : 16.2~18.3%
 - 적과시기 조절 : 16.2%
 - ((무처리의 열과율 - 7월 하순의 열과율)/무처리의 열과율)×100
 - 착과량 조절(3개년 평균) : 18.3
 - ((무처리의 열과율 - 120:1의 열과율)/무처리의 열과율)×100
- 무적과 대비 수량증가 : 1,492kg(연 746kg 증가)
 - 적과실시 : 3,390kg(1년차 3,665kg 2년차 3,225kg)
 - * 7월하순, 120:1로 적과할 경우의 평균 과중, 열매수 적용
 - 무 적 과 : 1,897kg(1년차 2,919kg 2년차 875kg 해거리현상 적용)
 - * 무적과인 경우의 과중, 열매수 적용
- 경제성 분석(연 746kg 수량증가 적용)

(단위 : 천원)

손실적 요소(A)	이익적 요소(B)
<ul style="list-style-type: none"> ○ 증가되는 비용 : 1,262 <ul style="list-style-type: none"> - 제재료비(포장상자 등) : 264 - 고용노력비(적과 2인, 수확 2인, 선별포장 1인) : 300 - 농약·비료* : 398 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 증가되는 이익 : 3,730 <ul style="list-style-type: none"> - 수량증가(무적과 대비) : 746kg×5,000원=3,730,000원
<ul style="list-style-type: none"> ○ 추정수익액(B-A) : 2,468천원/10a 	

* 농약·비료 증가비용은 무적과 2년차에 해거리로 인한 관리비용 감소분을 적용한 것임

< 세부연구결과 >

1. 연구목적

- ‘감평’ 품종은 열과 발생이 문제가 되고 있어 농가현장에서 활용 가능한 경감기술을 개발하고자 함

2. 연구방법

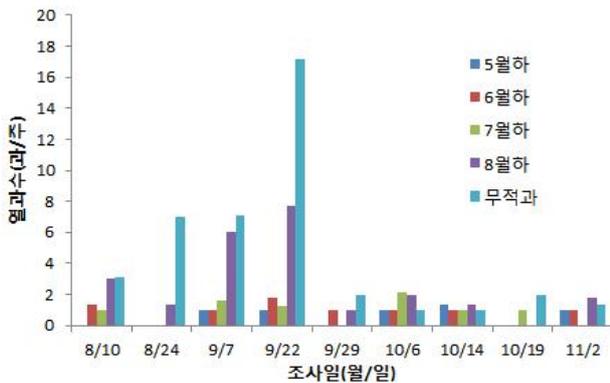
- 시험품종 : 감평
- 시험장소 : 서귀포시 농가포장(도순, 신례)
- 재배작형 : 무가온하우스
- 처리내용 및 방법

처리구분	처리내용	처리방법
적과시기	5월하순(꽃따기)	1회 적과로 엽과비 100~120:1로 조절 (2011년)
	6월하순	
	7월하순	
	8월하순	
	무적과	
착과량	150:1	7월 하순, 8월 하순, 9월 하순 3회 적과로 최종 엽과비 유지(2010~2012년)
	120:1	
	100:1	
	80:1	
	무적과	

- 조사내용 : 열과발생 정도, 해거리 정도, 품질변화

3. 주요 연구결과

- 적과시기에 따른 열과 발생 동향(서귀포시 신례, 2011)



○ 적과시기에 따른 누적 열과율 및 이듬해 화엽비(2011. 서귀포시 신례)

처리내용	열과율(%)	SPAD ^{y)}	이듬해 화엽비 (꽃:잎)
5월 하순	3.2 a ^{z)}	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

^{z)} DMRT(5%)

^{y)} 엽록소측정기(Chlorophyll meter 502, Minolta)에 의한 11월 측정값임

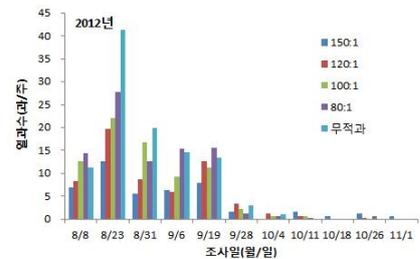
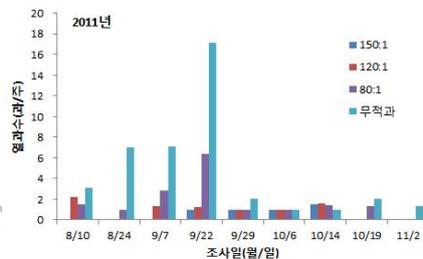
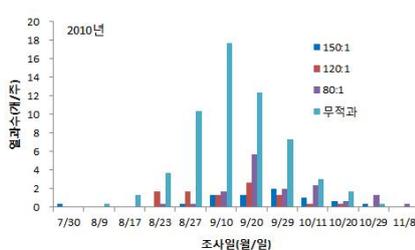
○ 적과시기에 따른 과실품질(2011. 서귀포시 신례)

처리내용	횡경 (mm)	중경 (mm)	과중 (g)	당도 (°Bx)	산함량 (%)	과피색 (a*)
5월 하순	92.4 a ^{z)}	64.6 a	273.8 a	11.9 b	0.82 ns	34.9 ns
6월 하순	76.6 ab	59.3 ab	220.1 b	11.6 ab	0.93	35.5
7월 하순	82.9 b	61.0 ab	222.4 b	11.7 ab	0.93	34.2
8월 하순	75.6 b	56.0 b	175.2 c	12.7 ab	0.92	35.2
무 적 과	73.9 b	56.2 b	165.6 c	13.4 a	1.01	34.8

^{z)} DMRT(5%)

※ 조사일 : 2012. 1. 9.

○ 착과량에 따른 연도별 열과 발생 상황(서귀포시 도순 - 2010 2012년, 서귀포시 신례 - 2011년)



○ 착과량에 따른 연차별 최종 누적 열과율

처리내용	누적 열과율(%)		
	2010년	2011년	2012년
150:1	7.3±3.54 a ²⁾	1.4±0.54 a	12.8±3.08 a
120:1	7.2±3.49 a	4.0±1.36 b	16.5±0.88 a
100:1	-	-	19.9±1.09 a
80:1	10.5±0.28 a	8.9±0.50 c	20.9±1.30 ab
무적과	34.3±3.71 b	19.2±4.92 c	28.9±10.8 b

²⁾ DMRT(5%)

※ 조사장소 : 2010년 2012년 - 서귀포시 도순, 2011년 - 서귀포시 신례

○ 착과정도에 따른 이듬해 착과량 변화

구 분	2012년 착과정도							계
	엽과비 ²⁾	220:1	160:1	140:1	110:1	90:1	80:1	
2011년 착과 정도	220:1	0 ^{y)}	0	0	12	75	13	100
	160:1	1	3	13	16	51	16	100
	140:1	0	11	42	37	10	0	100
	110:1	18	38	16	15	8	5	100
	90:1	29	28	14	12	7	0	100
	80:1	100	0	0	0	0	0	100

²⁾ 달관조사(0 극소, 1 소, 3 중소, 5 중다, 7 다, 9 극다) 후 엽과비로 환산

^{y)} 2011년 착과정도에 따른 2012년 착과상황을 비율로 조사한 것임(비율(%) = $\frac{2012년\ 엽과비\ 나무수}{2011년\ 엽과비\ 나무수} \times 100$)

※ 조사장소 : 서귀포시 남원(신례)

○ 착과량에 따른 수확기 과실품질 비교

처리내용	당도(°Brix)			산함량(%)		
	2010년산	2011년산	2012년산	2010년산	2011년산	2012년산
150:1	13.7 b ²⁾	13.3 ns	12.2	0.93 a	0.99 ns	2.13
120:1	15.4 a	12.3	12.6	1.15 ab	0.86	1.96
100:1	-	-	12.5	-	-	2.20
80:1	14.2 b	12.9	12.3	0.90 a	1.07	1.97
무적과	15.6 a	13.6	12.1	1.21 b	0.91	2.00

²⁾ DMRT(5%)

※ 조사일 : 2010년산-2011. 2. 14. 2011년산-2012. 1. 9. 2012년산-2012. 11. 1.

4. 적 요

- 만감류 감평은 적과시기가 늦을수록, 착과량이 많을수록 열과 발생이 많았음
- 감평에 있어서 열과 발생 경감과 이듬해 착화량을 고려하면 적과시기는 늦어도 7월 하순까지로 생각됨
- 착과량에 따라서는 해에 따라 누적 열과율이 차이가 많으며, 열과 발생 경감과 이듬해 결실을 고려하여 적정 착과량은 엽과비 120:1(수관용적당 12과/m³) 정도로 조사되었음
- 적과시기 및 착과량 조절에 의한 품질 차이는 크지 않는 것으로 조사되었음

5. 기대 및 파급효과

- 감평 열과 발생 경감으로 안정생산 기대
- 감평 재배농업인의 현장 애로 기술 해결