

# 아떼모야 (ATEMOYA)

농업연구사 고 승 찬

## 1. 아떼모야란

아떼모야는 안노나과(Annonaceae), 안노나속(Annona)에 속하는 아열대·열대 과수로 수가애플과 체리모야의 교잡종이다. 안노나속 중 경제적으로 재배가 되고 있는 종에는 체리모야(*Annona cherimola* Mill), 사우어슝(*A. muricata* L.), 수가애플(*A. squamosa* L.) 등이 있으며 이들은 대부분 남아메리카 열대의 고산지가 원산지이다. 아떼모야의 기원은 1850년대에 호주에서 자연교잡에 의해 발생되었다고 보고되고 있으며, 이후 1907년에 미국의 웨즈다에 의해 교배에 의해 육성되었다. 아떼모야는 호주에서는 커스터드애플(Custard apple), 대만에서는 봉리석가(鳳梨釋迦)로 불리운다.

아떼모야의 양친인 수가애플은 고온성 과수로 생육적온의 25~32℃이며, 체리모야는 비교적 저온성 과수로 생육적온의 18~22℃인데 아떼모야의 생육적온은 이들의 중간정도인 22~28℃ 정도이다. 아떼모야라는 이름에서 아떼(Ate-)는 수가애플의 남미 이름인 아따(Ata)에서, 뒷부분의 모야(-moya)는 체리모야(cherimoya)에서 유래한다. 아떼모야의 과실은 체리모야와 비슷하여 맛이 좋지만, 나무는 더위에 강해 체리모야보다도 재배하기 쉽다는 특징이 있다. 호주·미국·남아프리카·이스라엘·대만 등에서 적은 면적에서 재배되고 있으며, 세계적으로 보아도 새로운 과수에 속한다.



수가애플

아떼모야

체리모야

## 아페모야와 그 양친의 생육적온

종 류	생 육 적 온		과실의 성숙적온
	최고기온	최저기온	평균기온
체 리 모 야	18 ~ 22℃	5 ~ 18℃	18 ~ 22℃
아 페 모 야	22 ~ 28℃	10 ~ 20℃	20 ~ 26℃
수 가 애 플	25 ~ 32℃	15 ~ 25℃	25 ~ 30℃

## 2. 아페모야 나무특성

### 가. 잎과 가지

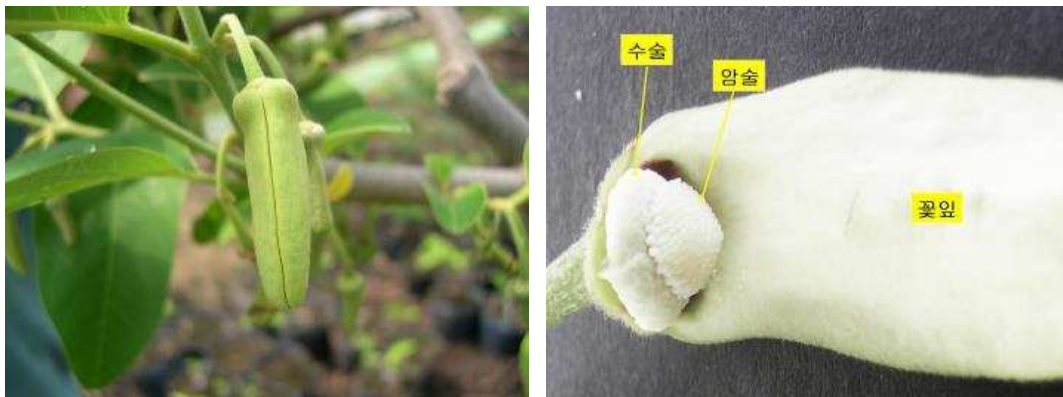
아페모야의 잎은 크고, 반낙엽성이며, 거치가 없고, 단엽이며, 호생한다. 일반적으로 나선상으로 호생하는 다른 과수의 잎과는 달리 두 줄로 호생한다. 또한 특이하게 잎자루 밑에 잎눈과 꽃눈이 위치한다. 때문에 싹이 자라기 위해서는 잎이 탈락되거나 제거되어야 한다. 신초의 생장은 발아이후 지속적으로 성장하며 빛이 매우 적은 조건이 아니면 연중 성장하며 감귤에서처럼 자기적심은 이루어지지 않는다. 아프리카프라이드 품종은 잎자루 밑에 잎눈은 2개까지 꽃눈은 3개까지 존재하지만, 대부분이 아페모야 품종에서는 잎자루 밑에 2개의 잎눈과 1-2개의 꽃눈이 있다. 정아우세성이 나타나며, 세력이 매우 센 가지는 꽃을 잘 피우지 못한다.

### 나. 꽃

아페모야 꽃은 양성화로 암술과 수술을 한꽃에 있으나, 암술이 수술보다 먼저 성숙한다. 꽃잎은 6개인데 3개는 너무 작아 전체 꽃잎은 3개로 보이며, 큰 꽃잎은 두껍고 우윳빛이 도는 녹색이다. 꽃의 중앙에는 하얀 부위에 둘러싸인 자그마한 둥그런 원추모양이 것이 있는데, 하얀부위는 나선상의 수많은 수술 또는 꽃가루낭을 가진 수술부위이며 그 위에 조그마한 원추모양이 것은 주두, 심피, 자방과 같은 암술부위이다.

일반적으로 꽃잎은 정오 주변에 벌어지기 시작하며, 다음날 아침까지 1~2cm 정도 벌어진다(암꽃단계). 이 단계에서는 암술은 성숙하여 수분이 이루어지나 꽃가루낭은 여전히 희고 꽃가루가 꽃가루낭에 쌓여있다. 오후에는 꽃잎은 거의 90도까지 열리며 꽃가루낭은 터지고 꽃가루를 배출한다(수꽃단계). 이것이 2일 동안 48시간 꽃이 운명이다. 32℃가 넘으면

이 기간이 단축된다. 암술과 수술이 성숙기가 다르기 때문에 자연수분이 어려우며 꽃가루가 떨어질 때쯤 암술은 메말라 꽃가루를 받아들이지 못한다. 일단 꽃가루가 떨어지면 꽃잎은 수축되어 떨어진다. 대부분이 꽃은 일년생 가지에서 발생하며, 일년생 이상의 가지에서도 가끔씩 생기기도 한다. 온도가 높고 습도가 낮은 조건에서는 개화기간이 짧아지며, 수분이 가능한 암술의 생명은 습도가 높은 조건에서 길어진다. 반면에 습도가 높으면 꽃가루 방출이 늦어진다.



아떼모야 꽃의 모양(좌 : 외관, 우 : 꽃잎 2개 제거)



아떼모야 꽃(좌 : 암꽃단계, 우 : 수꽃단계)

#### 다. 과실

과실은 종자를 둘러싸고 있는 수많은 심피의 융합과 성장에 의해 형성된다. 이러한 심피는 과육을 형성하며 각 심피는 난자를 보유하여 나중에 종자로 발생한다. 종자는 오옥신이라는 식물호르몬을 분비하여 성장하며, 또한 이러한 식물호르몬이 종자주위의 심피의 발달을 자극한다. 자연수분인 경우에는 수분율이 낮아, 일부 난자가 수정되지 못하고 종자가

발생하지 못한다. 종자가 없게 되면 심피발달이 안되며 기형과가 발생한다. 이러한 이유로 정상적인 모양을 가진 과실을 얻기 위해서는 인공수분이 필요하며, 인공수분시에도 꽃가루가 골고루 묻히도록 주의하여야 한다.



아떼모야 과실의 구조(좌 : 외부, 우 : 내부)

### 3. 품 종

주로 재배되는 품종으로는 핑크스맘모스, 아프리카프라이드, 제프너, 힐러리화이트 등이 있으며 최근에는 적색계열(Maroochy Gold, Maroochy Red 등)이 품종이 개발되었다. 아래의 품종에 대한 설명은 3월 상순에 전정과 적엽을 실시한 후 무가온 하우스에 재배하였을 때의 특성을 나타낸 것이다.

#### 가. 핑크스맘모스

아떼모야 중에서는 가장 오래된 품종으로, 호주에서는 지금도 가장 많이 재배되고 있는 품종이다. 숙기는 10월 하순~11월 상순경이다. 개화시기는 다른 품종에 비해서 약간 늦고, 착화량도 적다. 수세는 강한 편이다. 잎은 크고, 가지 수는 다소 적은 경향이 있다. 결실의 개시는 묘목으로부터 육묘한 경우는 3년생 때부터 꽃을 착화시킬 수 있다. 꽃의 크기는 중간



핑크스맘모스

정도, 과실은 평균과중이 500~1kg정도로 크고, 과실 100g당 종자수는 6~7개로, 종자에 따른 과육율이 높은 특징이 있다. 과실의 표면은 요고형태가 다소 눈에 띄지만, 후숙 후의 품질은 아떼모야 중에서 가장 좋을 뿐만 아니라 맛도 좋다. 당도는 20° Bx 이상, 산함량은 0.35%정도, 강한 감미 중에서 연한 산미가 있는 맛이 있다. 과육은 석세포가 적기 때문에 육질이 최상급이다. 향기가 강하다는 것이 가장 큰 특징이다.

### 나. 힐러리화이트

1980년 중반에 핑크스맘모스의 가지변이에서 선발된 품종이다. 핑크스맘모스보다 조숙하고 견실하며 과실형태도 핑크스맘모스보다 매끄럽고 부드러워 포장에 적합하며 향기가 좋다. 과중은 400~700g 정도로 큰 편이며 100g당 종자수는 5~7개로 핑크스맘모스와 비슷하다. 과실수명이 짧으며 완숙되면 물러지거나 쪼개짐이 발생하기 쉽다. 과실모양과 적정착과를 위해서는 인공수분이 필요하다.



힐러리화이트

### 다. 아프리카프라이드

수세가 다른 품종에 비해 약한 왜성품종이다. 착화는 양호하기 때문에, 아떼모야 중에서 가장 재배하기 쉬운 품종이다. 또한 나무가 어릴 때부터 수량이 높은 품종이다. 꽃은 크고, 착화량도 많기 때문에 인공수분이 쉬우나, 결과성이 좋기 때문에 과다착과될 경우, 과실이 작아지는 것이 결점이다. 만숙성으로 수확시기는 11월 하순~12월 상순이다. 과중은



아프리카프라이드

300~500g정도, 종자는 100g당 6~10개로 많고, 다소 먹기 불편한 품종이다. 그러나 당도가 높은 것이 특징이며, 높은 것은 30° Bx에도 이른다. 후숙 후의 육질은 약간 딱딱하고, 향기가 떨어지는 것이 단점이다. 또한 만숙성이기 때문에, 설용으로 출하 가능한 이점이 있으나, 성숙기에 온도

관리를 잘못하면, 저온에 따른 열과 등 장애가 과실에 발생할 위험성이 있는 품종이다.

### 라. 제프너

조생종으로 일부의 과실은 10월 상순경부터 수확 가능하다. 수세는 중간정도, 아프리카칸프라이드와 같이 나무가 어릴 때부터 꽃이 잘 착화되며, 개화시기도 빠르고, 꽃의 크기도 크기 때문에 인공수분이 쉽다는 특징이 있다. 과실의 크기는 중간정도로 평균과중은 500 ~ 700g이다. 과실은 작은 때에는 과면의 불룩한 돌기가 눈에 띄지만, 과실이 비대하게 되면 없는 것처럼 눈에 띄지는 않는다. 그러나 성숙과의 불룩한 돌기는 아떼모야 품종 중에서는 큰 편이다. 과실모양이 대칭성이 좋고 크기는 균일한 편이다. 후숙 후의 육질은 다소 딱딱하고, 향기도 핑크스맘모스보다는 약한 결점이 있다.



제프너

아떼모야 주요 품종의 과실특성(Alan 등, Custard apple)

품 종	평균과중 (g)	과육100g당 종자수	과실대칭성	과피형태	맛	모양
핑크스맘모스	520	4~6	5	T	9	7
힐러리화이트	440	5~7	3	T	9	8
아프리카칸프라이드	380	6~10	2	I	7	7
제프너	360	15	1	T	6	5

- . 과실 대칭성 : 1-매우대칭, 5-비대칭
- . 과피 형태 : T-돌기가 있음, I-과형무늬가 있음
- . 맛과 모양 : 1-나쁨, 9-매우 좋음

## 4. 아페모야의 재배 가능성

### 가. 아페모야의 장단점

#### 1) 장점

- 아페모야는 감귤 등 다른 과수에 비해 병충해는 적은 편이다. 또한 병충해가 적기 때문에 천적 또는 친환경제제를 사용하여 친환경 재배가 가능하다.
- 아열대과수이지만 제주에서는 약간의 보조가온으로도 재배가 가능하다.
- 당도가 18° Bx 이상이며 산도가 극히 낮아 맛이 매우 좋아 고급과실로 활용할 수 있다.
- 저장 유통기간이 매우 짧기 때문에 생과수입이 앞으로는 어려울 것으로 예상된다.

#### 2) 단점

- 꽃수 확보, 착과기에 온도관리, 유통에 적합한 후숙상태 등 품질관리에 대한 기술 집적이 미미하다.
- 고급과실로의 이미지 정착을 위해서는 품질에 대한 규격화가 절대적으로 필요하다.
- 고품질 과실을 얻기 위해서는 인공수분이 반드시 필요하며, 생육이 왕성하기 때문에 생육조절에도 노력하여야 한다.
- 가장 중요한 것은 착과기와 수확후에 온도가 10℃ 이하로 떨어지지 않도록 보온대책을 강구하여야 한다.
- 유통기간의 매우 짧기 때문에 앞으로는 출하분산에도 노력하여야 한다.

### 나. 아페모야의 수량성

아페모야의 착과수령은 품종에 따라 차이가 있으나, 아프리카프라이드는 2~3년생에 결실하고, 핑크스맘모스는 4~5년에 결실하며 힐러리화이트는 두 품종이 중간정도인 3~4년에 결실한다. 시설재배에서 초기정식을 아프리카프라이드는 3×3m로, 힐러리화이트와 핑크스맘모스는 3×4m로 재식한 뒤 오점식으로 간벌하였을 경우, 성숙기에 정식 주수는 아프리카프라이드는 48주, 힐러리화이트와 핑크스맘모스는 36주가 된다. 호주에서

는 노지에 재배를 하는데, 이러한 방법으로 정식을 하였을 때 성숙기(10년) 목표 수량은 아프리카프라이드는 나무당 80kg, 힐러리화이트는 90kg, 핑크스맘모스는 100kg 정도가 되고, 10a당 수량은 품종에 따라 3.2~3.6톤 정도에 이른다. 제주에서는 시설에서 재배하기 때문에 이것 보다 높은 수량성이 기대된다.

아떼모야의 수령별 평균생산량(kg)

수령(년)	3	4	5	6	7	8	9	10
아프리카프라이드	10	35	60	70	70	80	80	80
힐러리화이트	5	15	30	45	60	70	80	90
핑크스맘모스	-	4	15	25	50	70	80	100

# 호주 노지재배시 수령별 평균생산량임

아떼모야의 수령별 단위면적당 생산량(톤)

수령(년)	3	4	5	6	7	8	9	10
아프리카프라이드(10a당 48주)	0.5	1.7	2.9	3.4	3.4	3.8	3.8	3.8
힐러리화이트(10a당 36주)	0.2	0.5	1.1	1.6	2.2	2.5	2.9	3.2
핑크스맘모스(10a당 36주)	-	0.1	0.5	0.9	1.8	2.5	2.9	3.6

핑크스맘모스, 힐러리화이트, 아프리카프라이드의 평균 과중을 520, 440, 380g이라고 하였을 때 수령별 착과수를 살펴보면, 성목인 경우 주당착과수는 아프리카프라이드 200과, 힐러리화이트 180과, 핑크스맘모스 150과 정도로 산출되며, 표5를 통해 목표 착과수를 관리하는 것도 필요할 것이라 생각된다.

아떼모야의 수령별 착과 열매수 기준

수령(년)	3	4	5	6	7	8	9	10
아프리카프라이드	26	92	158	184	184	211	211	211
힐러리화이트	11	34	68	102	136	159	182	205
핑크스맘모스	-	8	29	48	96	135	154	192



## 다. 토양

아페모야는 토양에 큰 영향 없이 재배가 가능하나 물 빠짐이 좋은 곳이 좋다. 토양산도(pH)는 6.0~6.5가 적정하나 이보다 산성조건인 제주에서도 잘 자라는 편이다. 아페모야 나무의 주근의 분포는 얇은 편이나 토심을 최소한 1m 정도로 하여야 부패병과 나무의 구조형성에 좋다. 표층이 1m가 안 되는 토양에서는 표토 위에 나무를 심는다. 가능하면 토마토, 감자, 가지, 고추와 생강이 심어져 있던 곳을 피하여 세균성 시들음병 피해를 예방한다.

## 라. 기후

아페모야의 생산에 가장 영향을 미치는 기후요인은 온도와 습도이다. 따뜻하고, 파풍이 잘되며, 서리가 없으며 여름에 비가 자주 내리는 지역이 가장 적합하다. 서리는 어린나무 또는 열매가 달린 나무에 심각한 피해를 주거나 고사케 할 수 있다. 따라서 유목이나 착과기에 서리피해가 없도록 주의가 필요하며, 묘목생산을 위해서는 가온을 염두에 두어야 한다. 아페모야 열매는 발달 후기에 10℃ 이하의 온도가 지속되면 과피 변색이나 쪼개짐이 발생하기 쉽다. 이를 최소화하기 위해서는 초겨울에 비교적 따뜻한 지역을 선택한다. 개화기간 동안(5.하~7.하) 온도는 25~28℃가 착과에 적합하며 28℃가 넘는 온도에서는 생육은 왕성하나 개화가 적고, 꽃에 마르는 부분이 증가하고 수명이 짧아진다. 착과와 좋은 과형을 위해 적합한 습도는 70~80%이다.

## 5. 재배관리

### 가. 번식

아페모야의 번식은 종자번식과 영양번식으로 나뉜다. 아페모야의 종자는 발아율과 발아세가 일정하지 않고 발아기간이 길어 번식 및 육종에 어려운 요인으로 작용한다. 발아율을 높이기 위해서는 수확한 열매에서 종자를 얻자마자 파종하는 것이 가장 좋다. 또한 발아율을 높이기 위해 전처리를 할 필요가 있는데 전처리는 종피의 불투수성을 제거하기 위하여 종피에 상처를 주거나 물에 침지하는 방법이 있고 화학적으로는 종자 내부의 발아억제물질에 대응하기 위하여 지베렐린 등을 처리하는 경우도

있다. 지베렐린 1,000ppm을 48~72시간 처리하면 발아율을 높이고 발아시간을 단축할 수 있다. 종자는 묘가 8~15cm 정도 되었을 때 이식을 전제로 파종상자에 파종하는 것이 효과적이다. 파종전에는 곰팡이를 방지하기 위해 살균제로 종자소독을 반드시 실시한다. 파종용토는 원예용상토를 이용하면 무난하고 파종은 1~2cm 깊이로 파종하여 파종 후 가볍게 다져주고 물을 충분히 준다.

종자번식은 변이가 많이 발생하기 때문에 일반적으로 접목번식이 많이 이용된다. 접목방법에는 삽목, 취목, 접목, 미세번식 등 다양한 방법이 있으나 일반적으로는 대목을 이용한 절접을 주로 실시하며, 품종갱신을 위해서는 감귤과 마찬가지로 접목을 실시한다. 삽목인 경우는 수세에는 문제가 없으나 주근이 형성이 약하기 때문에 바람피해를 받기 쉬우며, 발근율도 30% 이하로 낮은 편이다. 삽목은 녹지삽이 좋고, 상토는 수분이 쉽게 마르지 않고 배수가 좋은 것을 이용하며, 발근제로는 IBA가 효과적이다. 삽목상의 온도는 25℃, 차광과 미세관수 시스템을 설치함으로써 성공률을 높일 수 있다.

취목은 영양번식의 한 형태로 모주에 붙어 있는 가지에서 부정근을 유도하는 방법이다. 취목은 원하는 위치에 1cm 두께로 환상박피를 실시한 다음 루톤이나 IBA 등 발근제를 바른 뒤, 박피된 위치 아래 5cm 정도 하단부를 밀봉한다. 취목은 1~2개월에 발근이 시작되고 3~6개월에 묘를 얻을 수 있다.

접목은 감귤과 마찬가지로 방법으로 실시하며, 적기는 3~6월이지만 지상부가 성장하고 있는 시기라면 언제라도 접목하는 것이 가능하다. 접수는 전년의 가지 혹은 금년의 신장하는 가지로부터 충실한 것을 선발하여 이용한다. 접수의 저장은 감귤나무와 달리 10~15℃로 보존한다. 저장온도가 10℃보다 낮으면 저온에 의한 장애가 발생되어 삽수는 흑변하여 세포가 죽게 된다. 접목은 활착이 잘 이루어지는 편이지만, 접목시 대목 부분에 수액 발생이 많을 경우 접수 활착에 문제가 발생할 수 있으므로 24~48시간 정도 수액을 건조시킨 후 접목을 실시한다.



삽목상, 발근, 취목(왼쪽부터)

## 나. 수형과 재식간격

아페모야는 수세가 매우 왕성하기 때문에 개심자연형으로 재배할 경우는 재식간격을 5m 이상으로 하여야 작업로를 확보할 수 있을 것이라고 생각된다. 그러나 현실적으로는 5.5m 하우스를 이용하기 때문에, 5.5m 하우스에 아프리카프라이드는 3×3m, 힐러리화이트와 핑크스맘모스는 3×4m가 되도록 두 줄로 심되 나무의 크기에 따라 오점식 간벌을 하는 것이 적합할 것으로 보인다.

시설재배이기 때문에 보다 효과적인 수형으로 판단하고 있는 울타리형 수형인 경우에는 재식간격을 3×6m 정도를 기준으로 한다. 이 재식간격에서는 10a당 48본을 식재할 수 있다. 그러나 실제로는 품종의 특성도 고려할 필요가 있다. 예를 들면 핑크스맘모스처럼 수세가 강한 품종에서는 다소 넓게, 수세가 약한 품종인 아프리카프라이드에서는 식재간격을 다소 좁게 한다.

개심자연형, 울타리형 수형외에도 일본에서는 키위처럼 평덕형도 검토되고 있으나 수세가 비교적 강하기 때문에 상부에 발생하는 직립지 관리 문제가 발생할 수 있다. 노지재배를 하는 호주에서는 울타리형 수형을 변형인 기울인 울타리형 수형을 검토하고 있는데 하우스인 경우에도 검토해 볼 만한 수형으로 판단되며, Y자형 수형도 검토는 안되었지만 평덕형보다는 안정적인 재배를 할 수 있을 것으로 판단된다.



아페모야의 수형

(좌상 : 개심자연형, 좌하 : 평덕형, 우상 : 울타리형, 우하 : 기울인 울타리형)

## 다. 전정과 탈엽

### 1) 묘목의 전정

묘목의 전정은 재식할 때 또는 발아기 이전에 전정을 실시한다.

① 개심자연형이 전정 : 개심자연형으로 키울 경우는 첫 번째 주지가 60~70cm에서 이루어지도록 한다. 묘목의 가지가 없을 경우는 70cm 정도에서 절단하여 끝으로부터 3~4개의 잎을 제거하면 끝으로 2-3마디에서 강한 신초가 형성되며, 이를 45° 이상으로 유인하여 미래의 주지로 삼는다. 묘목에 가지가 있는 경우는 60cm 이하에서 발생한 가지는 제거하고 바로 위 가지를 미래의 주지로 활용하기 위하여 주지로 삼을 가지 중 상부의 가지위에서 절단하여 제거한다. 2차 전정은 주지를 기부에서 40cm 위치에서 실시하고, 3차 전정은 2차 전정 위치에서 50cm, 4차전정은 3차 전정 위치에서 60cm 위치에서 자르는 방식으로 수행한다. 무가온 재배인 경우 3월에 1차전정, 6월에 2차 전정을 실시하는 것이 좋을 것으로 판단되며, 8월에 3차전정은 가능하나 발생한 신초의 크기가 작기 때문에 금후 이듬해의 착화나 착과를 검토할 필요가 있다.

② 울타리형과 평덕형 : 최초 유인 높이에서 10cm 아래에서 전정을

실시하여 개심자연형과 마찬가지로 제거한 후 신초과 경화되기 이전에 유인을 실시한다. 개심자연형과는 달리 주지가 될 가지는 전정을 하지 않고 계속하여 생장토록 한다. 측지의 배치는 30-40cm 간격으로 배치하며 측지의 확보는 발아이전에 적엽에 의해 발생된 가지를 이용한다. 개심자연형과는 달리 이때 발생한 측지를 결과모지로 이용한다. 결과지는 겨울전정시 측지의 기부로부터 3~6마디에서 절단하여 적엽을 실시하면 2~3개의 신초가 발생하고 이 신초는 3~6개의 꽃을 피운다.

울타리형인 경우 주지가 꺾이는 부분에서 발생한 신초를 수직으로 유인하여 2차 유인 높이보다 10cm 아래에서 전정을 실시하고 주지유인과 같은 방식으로 유인을 실시한다. 3차 유인인 경우에도 같은 방법을 이용하는 것이 좋다. 울타리수형인 경우는 1차 유인 높이를 1m, 2~3차 유인 높이를 50cm로 설정하는 것이 바람직한 것으로 보인다.

## 2) 성목의 전정

성목의 전정의 목표는 수관을 열어 햇빛을 많이 받도록 하여 수관 전체에 열매가 고르게 분포하도록 하게 하는 것이다. 아떼모야 성목의 전정은 균일한 발아와 수형유지를 위한 겨울전정과 결실이 안 된 측지의 개화를 유도하기 위한 여름전정으로 나눌 수 있다.

겨울전정은 필요없는 가지를 제거하고, 신초의 발아가 균일하도록 하거나 착화수의 확보를 위하여 실시하는데 1년생 가지를 기부에서 3~6개의 눈이 남도록 전정을 실시하고 이들 가지의 간격을 20~30cm 정도가 되도록 솎아내는 것도 필요하다. 이렇게 전정하면 절단부 아래에서 2~4개의 눈의 발생하는데 절단부에서 2개의 신초를 이용하여 착과시키는 것이 좋다.

여름전정은 5~6월경에 착과가 안 된 가지를 겨울전정과 마찬가지로 전정하여 잎을 제거하면 약 30일 경과하면 새로운 가지와 꽃이 형성된다. 또한 너무 세력이 강한 도장지인 경우에는 정단부를 제거하고 잎을 10개 정도 제거함으로써 새순이 발생하여 세력을 줄일 수 있다.

호주에서는 과도한 영양생장으로 과실의 수량과 품질이 떨어지는 것을 방지하기 위하여 측지길이가 1m를 넘지 않도록 전정을 실시하여 관리하고 있으나 제주인 경우에는 검토가 필요하다.

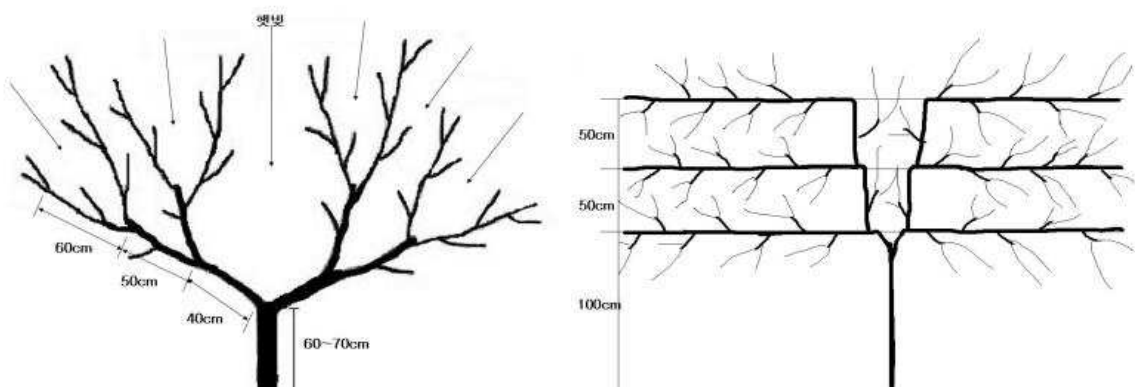
### ① 겨울전정

나무의 크기가 최적조건으로 자랐을 때는 전정에 의해 주지를 절단하여 나무가 너무 크는 것을 방지한다. 겨울전정은 3월 상순에 실시하는 것이 제주지역에서는 적합할 것으로 보이나 가온일 경우는 가온시기 직전에 실시하는 등 시기를 조절할 필요가 있다.

오래되고 활력이 약한 나무에서는 1년생 가지를 눈이 4~6개가 남도록 10~15cm 길이로 자른다. 어리고 활력이 있는 아프리카프라이드 나무에서는 10개의 눈이 남도록 30cm로 절단한다. 열매는 새로 발생한 가지에서 달린다. 이러한 1년생 가지에 1~2개의 과실을 맺히고 이들 과실은 주지에서 20~30cm 거리를 두도록 한다.

힐러리화이트와 핑크스맘모스와 같은 정아가 휴면하는 품종에서는 측지를 전정하였을 때 절단면 바로 아래에서 2개의 강한 신초가 발생한다. 측지의 세력에 따라 그보다 밑으로 추가의 신초가 발생하기도 한다. 이렇게 되면 주지에 과실이 많아져 열매크기가 작아지고 마찰에 의한 피해가 증가한다. 그러므로 측지의 배치간격을 20~30cm가 되도록 속아준다.

측지의 생장주기는 나무의 활력과 여름전정에 따른다. 나무의 활력이 매우 높으면 겨울전정에서 측지를 많이 남기며, 꽃수가 부족할 때는 수확량을 늘리기 위해 여름전정을 실시한다.



개심자연형(좌)과 올타리형(우)의 전정

### ② 여름전정

어리고 수세가 강한 나무는 일반적으로 보다 많은 여름전정을 요구한다. 착과가 많아 수세가 다소 약한 나무에서는 여름전정을 피한다.

5월 하순에서 6월 상순경에 1년생 측지 또는 새로 자라난 가지 중 착과가 없는 가지를 30~50cm로 절단하여 끝으로부터 5잎 정도를 제거한다. 새싹과 꽃눈이 발아하여 약 30일 후에는 새로운 가지와 꽃이 형성된다(그림 15). 너무 많은 잎을 제거하면 모든 신초가 열매를 생산하며 너무 근접하여 달리게 되어 적과를 필요로 하게 된다. 생육이 매우 왕성하면 10잎 까지를 제거한다.



왼쪽 : 착과가 없는 전형적인 측지, 오른쪽 : 전정과 잎의 제거되어 새로운 줄기와 꽃이 형성

### 3) 탈엽

탈엽은 잎자루 바로 밑의 휴면중인 영양아나 화아를 깨우는 작용을 한다. 휴면타과 직전에 탈엽을 실시하면 아주 빠른 개화를 유도한다. 때문에 조기 수확을 위한 수단으로 많이 이용되고 있다. 화학적 탈엽은 25% 요소용액을 늦은 오후에 살포하는 것이 효과적이다. 살포시기는 정상적인 휴면타과기에서 1~3개월 전에 살포하는데, 적절한 살포시기는 토양온도나 대기온도에 따라 정한다. 추운지역에서 너무 빠른 시기에 탈엽하면 결과적으로 낮은 토양과 대기온도 때문에 재성장이 늦어진다. 낙엽이 곰팡이병에 의한 것이라면 즉시 토양을 피복하여 강우에 의해 균이 튀지 못하도록 한다. 또한 조기 탈엽에 의해 착과된 과실에서는 기형이 많이 발생하는 경향이어서 이에 대한 원인 구명도 필요한 실정이다.

### 라. 시비

시설재배에서의 시비기준은 알려진 것이 없기 때문에, 우선은 일본에서의 시비기준(표 7)을 참고해서 시비를 실시한다. 일반적으로는 착과가 많은 경우는 7월과 9월의 시비에서 가리(K)를 표에 제시한 양보다 많게

주고, 착과량이 적은 경우는 질소를 표에 나타난 양보다도 적게 사용한다. 감귤에 사용하는 비료를 이용하여도 특별한 문제가 없는 것으로 보고되고 있다. 관찰에 의하면, 수체의 생육이 왕성한 여름철에 잎의 색이 너무 짙은 경우는 다음해의 착화가 적게 되고, 꽃의 크기가 작게 된다. 여름철의 잎색은 농녹색으로 유지하기보다도 다소 황록색에 가까운 상태로 관리하는 편이 좋은 것 같다.

하우스 재배시 아페모야 시비기준(g/주, 일본)

수령	3월 하순			5월 하순			7월 하순			9월 하순		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
2년생	30	90	22	90	24	66	120	32	88	30	8	22
4년생	60	150	44	150	40	110	225	60	165	45	12	33
6년생	108	180	79	180	48	132	270	72	198	54	14	40
8년생	144	240	106	240	64	176	360	96	264	72	19	53
10년생	180	300	132	300	80	220	450	120	330	90	24	66

하우스 재배시 아페모야 시비기준(kg/10a, 일본)

수령	3월 하순			5월 하순			7월 하순			9월 하순			계		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
2년생	1.1	3.2	0.8	3.2	0.9	2.4	4.3	1.2	3.2	1.1	0.3	0.8	9.7	5.5	7.1
4년생	2.2	5.4	1.6	5.4	1.4	4.0	8.1	2.2	5.9	1.6	0.4	1.2	17.3	9.4	12.7
6년생	3.9	6.5	2.8	6.5	1.7	4.8	9.7	2.6	7.1	1.9	0.5	1.4	22.0	11.3	16.2
8년생	5.2	8.6	3.8	8.6	2.3	6.3	13.0	3.5	9.5	2.6	0.7	1.9	29.4	15.1	21.6
10년생	6.5	10.8	4.8	10.8	2.9	7.9	16.2	4.3	11.9	3.2	0.9	2.4	36.7	18.9	26.9

### 마. 관수

아페모야는 겨울동안 건조시켜온 토양에 관수를 충분히 실시함으로써 1년간의 생육이 시작된다. 발아·개화기부터 수확기에 걸쳐 수체와 과실이 생육하고 있는 기간에는 충분한 양의 물을 관수한다. 토양의 종류 등에



따라 다르지만 평균적으로는 봄과 가을에 7~10일 간격, 고온기가 되는 여름에는 3~4일 간격으로 관수한다. 일교차가 큰 시기에 수관상부관수는 일소를 일으키기 때문에 주의한다. 또한 과실생육 중에는 토양이 너무 건조하거나 건습의 차가 너무 크거나 하면 과실비대가 나빠지거나 열과를 발생시키는 원인이 되기 때문에 주의한다. 부초는 토양수분을 일정하게 보존하는 데 효과적이거나, 해충의 발생과 토양의 건조 상태를 관찰할 수 있도록 하기 위해 수관하부 주변에는 부초를 하지 않는다. 수확종료 후부터 다음해의 생육을 시작하기 전까지는 관수를 피하고 되도록이면 건조시키는 것이 좋다.

### 사. 인공수분

시설재배 아페모야인 경우에는 반드시 인공수분이 필요하다. 자연적으로 수분되고 있는 경우가 있으나, 인공수분을 하지 않으면 수량, 품질 그리고 수확기를 조절하기 어렵다. 인공수분은 일반적으로 붓을 이용하며, 여러 가지 인공수분기가 검토 중에 있다. 방화곤충에 대한 접근도 이루어지고 있으나 현재까지는 효과가 적은 것으로 나타나고 있다. 이중 가장 효과적인 방화곤충으로는 우리나라에는 없는 종인 Nitidulid과 딱정벌레(*Glischrochilus hortensis*)가 있지만 아직까지 외국에서도 산업적으로 활성화 되지 못하였다.

주요품종의 자연수분 확률

자연수분율	0%	1~3%	3% 이상
품 종	핑크스맘모스	힐러리화이트 대부분의 체리모야	아프리카프라이드 제프너

#### 1) 수분도구

수분에 필요한 도구로는 붓, 자동분사기, 수동분사기가 있으며 이들 모두는 송화가루, 석송자, PVC가루 같은 증량제와 함께 사용할 수 있다. 증량제를 사용할 경우 화분을 보다 멀리 보낼 수 있으며 자동분사기나 수동분사기에서의 흐름을 좋게 한다. 또한 수분이 되었는 지를 판단하는 좋은 방법이 된다. 희석배율이 낮을수록 수분이 잘된다. 붓을 이용하면 1

시간에 150~200개의 꽃을 수분할 수 있다. 이때의 수분 성공률은 50~100% 정도이다. 자동분사기나 수동분사기인 경우에는 시간당 400개의 꽃을 수분할 수 있다. 붓을 이용할 경우 최소 성공률을 75%로 볼 경우 시간당 110~150과를 생산할 수 있다.



수분에 이용되는 도구들

### 2) 증량제

화분은 송화가루, 석송자, PVC가루 등 증량제를 희석을 하거나 하지 않은 상태에서 이용한다. 희석은 화분을 멀리 그리고 자동분사기나 수동분사기 사용시 흐름을 좋게 한다. 그러나 희석은 수분효율을 떨어뜨릴 수 있다. 연구결과에 따르면 100개의 꽃에서 채취한 화분낭에 1g의 증량제를 이용하면 꽃가루만을 이용할 때보다 10~15% 정도의 착과 감소가 나타났다. 증량제 혼합시와 미혼합시의 과실의 대칭성은 비슷하였다.

100개의 꽃에서 채취한 화분낭에 2g의 증량제를 사용하면 PVC 증량제가루인 경우는 30%가, 송화가루인 경우에는 85%의 착과감소가 나타났다. 이는 화분이 송화가루보다 PVC가루에 잘 부착된다는 것을 의미한다. 게다가 과실의 대칭성은 송화가루인 경우에는 PVC가루보다 과실의 대칭성에 더 영향을 미쳤다. 이러한 결과는 송화가루는 많이 희석하면 안되며, PVC 가루는 꽃가루의 발아력이 왕성한 시기에 사용하는 것이 적합하다는 것을 의미한다. PVC가루는 송화가루보다 경제적이다. 증량제를 이용하면 착과가 다소 줄어드나 많은 꽃을 수분할 수 있다.

### 3) 화분의 채취

인공수분을 위한 꽃가루의 채취시기는 수분 하루 전에 꽃을 채취하여 깨끗한 종이 위에서 꽃가루를 수집한 후 이 꽃가루를 이용하여 오전에

수분하는 방법과 수분 당일 늦은 오후에 꽃가루가 성숙한 꽃을 따서 수 집통에 담아 다른 꽃에 수분하는 방법이 있을 수 있다. 꽃가루 채취에 적합한 꽃의 상태는 꽃잎이 떨어지기 직전에 꽃을 이용하는 것이 효과적이었다. 아페모야인 경우 전정과 적엽을 알맞게 실시하면 꽃수가 충분하기 때문에 작업이 효율성을 감안하면 당일 꽃가루를 이용하여 오후에 수분하는 것이 효과적이다.













#### 4) 인공수분

아페모야의 인공수분 시기는 전정과 적엽을 언제 실시하였느냐에 따라 달라지는데 시설인 경우는 전정과 적엽 후 15일 경에 눈이 발아하기 시작하였고, 이 신초는 이미 분화된 꽃눈을 가지고 있다. 이 꽃눈이 처음으로 개화하는 시기는 전정과 적엽 후 50~55일 경에 이루어 졌고, 이후 3개월 까지 개화는 지속적으로 이루어졌다. 인공수분을 위해서는 적절한 수의 꽃이 확보되어야 작업효율을 높일 수 있는데, 20~50일 사이에서 인공수분에 필요한 꽃수를 충분히 확보할 수 있다.

꽃가루의 채취는 꽃잎의 완전히 벌어지기 직전에 꽃을 이용하는 것이 용이하며, 수정할 암꽃은 꽃잎 봉합선이 약간 벌어진 단계에서 꽃잎 끝이 약간 벌어진 단계까지가 적합하였다. 꽃은 3개의 잎으로 구성되어 있는데 2개의 꽃잎을 제거하고 부드러운 붓으로 수분을 실시한다. 수분을 위한 붓은 건조상태에 있어야 한다. 붓이 젖은 상태에서 수분을 실시하면 꽃가루가 고르게 묻히지 않아 열매가 대칭이 안 되는 기형과를 생산할 수 있기 때문에 마른 붓을 이용하여 수분을 하며 한 꽃에 2회 정도를 반복한다.

오후에 인공수분을 실시할 경우에는 주두가 마르는 것을 방지하기 위하여 12~1시 경에 지표관수를 실시하여 습도를 높인 다음 16시 이후에 수분을 실시하는 것이 중요한 것으로 판단된다. 수분에 적합한 꽃의 상태는 표12의 II~IV단계로 꽃잎의 약간 벌어져 주두가 보이는 단계에서 인공수분 효율이 가장 높았다. 그러나 아페모야의 인공수분은 3개의 꽃잎 중 2개를 제거하고 실시하여야 하기 때문에 실질적인 인공수분은 III~IV 즉 꽃잎의 약간 벌어져 주두를 볼 수 있을 때부터 꽃잎의 더욱 벌어지고 꽃을 흔들었을 때 꽃가루가 조금 떨어지는 시기가 적합하다.

### 아떼모야 꽃의 개화단계

단계별	꽃형태	주두상태	비 고
I			○ 개화2일전 ○ 꽃잎의 완전히 봉합되어 있음
II			○ 개화1일전 ○ 꽃잎 끝과 봉합부위에 틈이 생성
III			○ 개화당일 ○ 꽃잎이 벌어져 주두가 보임 ○ 주두에 주두액이 나타남
IV			○ 개화당일 ○ 꽃잎이 벌어지고 꽃가루가 떨어지기 시작 ○ 주두에 주두액이 많음
V			○ 개화당일 ○ 꽃잎이 완전히 벌어지고 꽃가루가 떨어짐 ○ 주두에 주두액이 거의 없음
VI			○ 개화1일후 ○ 꽃잎과 꽃가루가 완전히 떨어짐

아떼모야의 개화는 2~3개월 동안 계속해서 이루어지나 온도와 전정·적엽 등 조건이 형성되면 연중 이루어지는 특성이 있다. 따라서 이론적인 수분은 연중 실시할 수 있으나, 수분을 여러 번 하게 되면 수확기 관리가 어려워지고, 또 너무 늦게 수분한 과실은 저온피해를 받을 수 있으므로 인공수분 횟수는 2~3일 간격으로 6~10회 정도 실시하는 것이 좋다.

낙과는 수분을 안 한 과실은 3~4일내에 모두 이루어지며 수분을 실시한 것들은 3~5일후부터 낙과가 시작되어 20일 경에 안정을 이룬다.

아떼모야 인공수분의 적기를 판정하기 위하여 최초 개화시부터 10일 간격으로 6회 수분을 실시하여 착과율을 조사한 결과 인공수분은

최초 개화후 20~30일 사이에 실시하는 것이 적합하다.

인공수분에 영향을 미치는 환경요인으로는 온도와 습도가 있다. 원활한 수분을 위해서는 온도는 20~25℃, 습도는 70~80%가 최적조건이다. 온도가 지나치게 높으면 꽃가루의 활력이 떨어지고 주두액도 말라버리는 경우가 발생하고, 온도가 너무 낮으면 꽃가루의 발아가 저해된다. 습도인 경우에도 너무 낮으면 꽃가루 활력이 떨어지고 주두액이 말라버리는 속도가 빨라지며, 반면에 너무 높으면 주두액이 희석되어 화분관 신장에 안 좋은 영향을 끼친다. 바람인 경우 피해정도에 대해서는 알려져 있지 않으나 큰 영향이 없을 것으로 판단되고 있다.

환경요인을 제외하고 수분에 영향을 미치는 요인으로는 암술의 불임성이 있는데 핑크스맘모스와 힐러리화이트는 이러한 특성이 높아 아프리카프라이드보다 일반적으로 인공수분 효율이 낮다.

#### 수분에 영향을 미치는 요인

자연수분에 필요한 사항	요 인	영 향
암술의 감수성	상대습도	70~90%(오후관수가 효과적임) 60%이하, 90% 이상에서는 제한적임
화분의 활력	온 도	35℃ 이상은 제한적임
	상대습도	40~65%가 이상적이며, 95% 이상은 제한적임
수 정	자성불임성	핑크스맘모스와 힐러리화이트는 높음 아프리카프라이드는 낮음

# 바람은 수분에 거의 영향이 없는 것으로 알려져 있음

### 사. 인공수분 후 과실 관리

수분의 안 된 꽃은 꽃잎이 떨어진 후 4일까지 모두 낙과가 이루어졌으며, 수분이 이루어진 것들도 수분 2주까지 지속적인 생리낙과가 이루어졌다. 인공수분 후 낙과의 원인으로는 1)착과기 고온에 의한 낙과, 2)신초의 과번무로 인한 양분경쟁, 3)건조에 의한 낙과, 4)해충의 피해로 인한 낙과, 5)질병에 의한 낙과 등을 들 수 있다.

겨울철 5℃ 정도로 최저기온을 설정한 하우스인 경우, 앞서 언급하였듯이 인공수분 시기는 6월 중순경으로 이시기는 하우스내 온도가 매우 높으므로 하우스를 완전히 개방하여 온도를 낮추고, 천정에 30% 정도의

차광을 할 필요가 있다. 신초는 발아에서부터 9~10월 생육정지기까지 지속적으로 성장하며 생장의 가장 왕성한 시기가 인공수분시기와 겹침으로 초기 과실과의 양분경합이 이루어지기 때문에 적심 등을 통하여 양분경합을 억제할 필요가 있다. 아페모야는 뿌리가 비교적 낮게 분포하는 특성이 있으므로 지나친 건조는 낙과를 초래할 수 있다. 하우스의 습도를 60% 정도가 될 수 있도록 물관리를 실시한다. 병충해로 인한 낙과는 인공수분에서 수확시까지 지속적으로 이루어지는데 병해충에 대한 예찰을 실시하고 적절한 방제를 해야 한다.

## 6. 수확 및 수확후 관리

아페모야의 생산량에 있어 나무의 품종과 수령은 가장 중요한 요인이다. 따라서 재배를 위해서는 어떤 품종을 선택해야 하는지에 대해 신중한 검토가 필요하다. 품종과 수령 다음으로 생산량에 중요한 요인은 인공수분이기 때문에 인공수분에 각별한 주의를 기울여야 한다.

과실 생산량에 미치는 관리의 영향

관리 요인	수량에 미치는 영향 5=높음, 1=낮음
품종×수령	5
대목	1
수분	4
양분	2
관수	2
전정 및 유인	2
병충해관리	1

아페모야의 주당 생산량(kg)

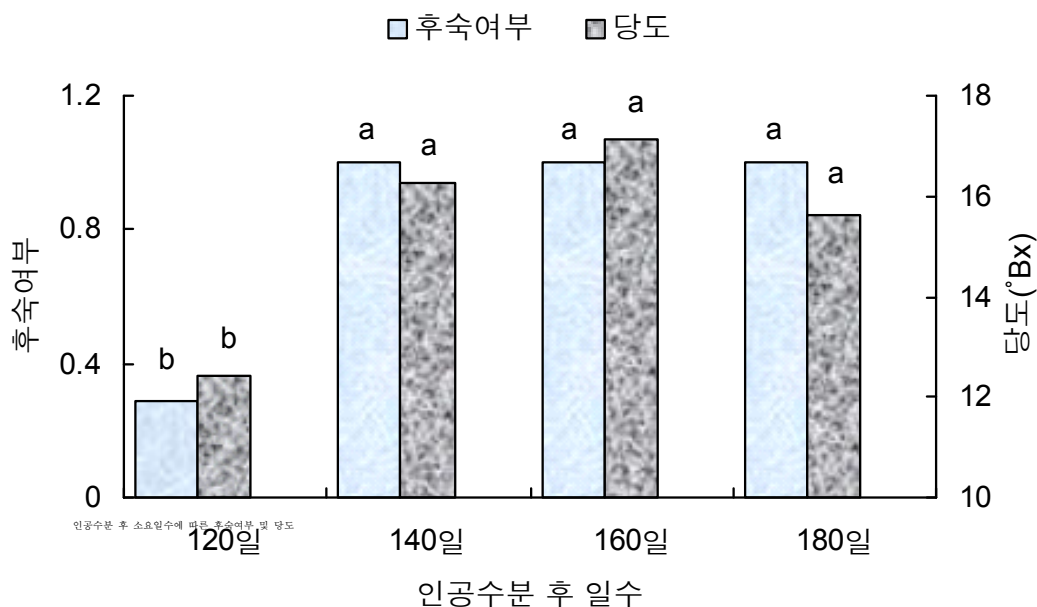
수령(년)	3	4	5	6	7	8	9	10
아프리카프라이드	10	35	60	70	70	80	80	80
핑크스맘모스	-	4	15	25	50	70	80	100

### 가. 수확기 선정

아떼모야의 수확기는 수분으로부터 약 150일 정도가 소요된다. 수확기의 판정은 과피색이 암녹색에서 밝은 녹색으로 변하고, 돌기사이의 홈이 넓어지고 돌기 끝이 둥그렇게 되는 시기로 이때에는 과실전체 모양도 둥그렇게 된다. 그러나 150일이 되어도 일부 과실이 작은 것들은 여전히 수확하기에 적합하지 않을 경우가 있고, 품종마다 약간씩 차이가 있기 때문에 표본으로 과실을 수확하여 실온에서 7~8일 이내에 먹기 좋게 되는 지를 확인한다. 3월에 적엽을 실시하여 6월에 수분을 실시하게 되면 11월에 출하할 수 있다. 아떼모야는 과피의 장애가 발생하기 쉽기 때문에 수확시에도 최대한 조심스럽게 이루어져야 한다.

제주에서의 수확기 선정을 위하여 인공수분후 각각 120, 140, 160, 180일 열매를 수확하여 수확시 과실특성을 조사한 결과, 수확시 과실특성을 살펴보면, 수확시기가 늦을수록 과실은 커지고, 과피색이 열어졌으며, 과피가 흑색으로 변하는 장애가 일부 나타났다.

20℃에서 8일간 후숙처리 후 과실품질을 조사한 결과, 140일 이상에서 안정적으로 후숙이 되었고, 과피흑변은 120일에서 많이 나타났으며, 당도는 전체적으로 낮게 나타났으나 140일 이상에서 120일 보다는 높게 나타났다.



결국 시설재배를 하고 있는 제주에서는 후숙이 되는 과실을 수확하기 위해서는 인공수분 후 140일 정도가 필요하고, 고품질과를 얻기 위해서는 140~160일 정도에 수확을 실시하는 것이 효과적이었다.

## 나. 수확후 관리

수확시와 마찬가지로 항상 조심스럽게 다루어야 한다. 호주인 경우에는 성숙후 과실을 수상에 남겨둬도 낙과하는 과실은 거의 없어, 이 성질을 이용해서 아떼모야는 수상저장이 가능하다. 수확후의 저장은 어렵기 때문에, 출하시기의 조정은 수상저장을 추천하고 있다. 그러나 수상저장에서는 과실이 10℃ 이하의 저온에 노출되면 과실에 장애가 발생하기 때문에 온도에 주의할 필요가 있다. 저온에 의한 장애로는 수확후 후숙하지 못하게 되거나(후숙불능), 과피와 과육부의 변색(흑변), 과육의 수침상화, 열과의 발생 등이 있다. 따라서 제주인 경우는 가온을 충분히 하지 않으면 수상저장이 불가능하기 때문에 가급적이면 수상저장을 하지 않는 것이 좋다고 판단된다.



아떼모야 과실의 저온피해

수확 후, 15~25℃ 정도의 조건에서는 5~10일간 정도에서 자연적으로 후숙한다. 수확직후의 과실은 딱딱하고, 과육은 전분함량이 높고 유리당함량이 낮지만, 후숙이 진행됨에 따라, 전분이 분해되고 유리당이 증가하여 당도가 상승하며 향기가 발생한다. 또한 후숙전의 산함량은 0.1%정도로 극히 낮으나, 후숙에 의해 증가하여 0.3~0.5%정도로 된다. 먹기에 가장 좋은 시기는 과실이 적당히 연화한 때가 과실의 당도가 가장 높게 된다.



후숙이 완전히 진행되면 사람이 귤불을 만졌을 때와 비슷한 느낌을 나타내게 된다. 후숙이 더 진행되면 과실의 검게 되고 오히려 딱딱해지게 되는데 후숙이 이루어진 다음 상온에서의 먹을 수 있는 기간은 3~4일 정도이다.

온도를 달리하여 후숙을 1차로 시켜본 결과 후숙은 15℃ 이상에서 이루어 졌으며, 후숙까지 소요일수는 15℃에서는 10~12일, 20℃에서는 7~8일 정도 소요되었다.

아페모야의 후숙후 유통기간은 3~4일로 이때의 온도는 10~13℃가 적당한 것으로 나타났다. 5℃에서는 과실의 딱딱해지고 검게 되는 현상이 심해지고, 25℃에서는 여러 가지 저장병해가 나타나 짧은 시간내에 먹지 못하게 된다. 오랫동안 두고 먹기 위해서는 열매의 종자와 과피를 제거한 뒤 냉동실에 두는 것이 가장 효과적이며, 종자를 제거하기가 어렵기 때문에 과피만을 제거하여 냉동실에 보관하면서 먹는 것도 좋은 방법이다. 이러한 방법을 이용하면 1년 동안 먹을 수 있다.

상온에서 보관 또는 후숙할 경우 아페모야의 경도는 수확 후 급격히 물러진다. 표 23은 여러 가지 온도에서 성숙과 미성숙한 과일의 진열기간을 보여 준다. 조금 물러진 과실은 진열기간의 반으로 줄게 되나 미숙한 과일은 진열기간의 좀 더 길어질 것이다.

#### 다. 품질을 결정하는 작업요인

아페모야의 품질을 결정하는 요인으로 크기, 외관, 맛, 병해충에 대한 건전도를 가지고 작업요인과의 관계를 조사한 결과는 표 24와 같다. 이러한 품질 특성들은 수확전후의 관리에 영향을 받으며 어떤 특성들은 다른 것들에 비해 매우 중요하다. 크기인 경우는 품종과 전정, 유인 등이 요인들이 중요하다. 과실외관인 경우는 전정, 유인, 병충해관리, 포장, 수확후 관리 등 여러 요인들이 모두 중요하기 때문에 과실 외관관리에 세심한 주의를 기울여야 한다. 또한 인공수분은 과실의 모양에 가장 큰 영향을 미치기 때문에 인공수분시 주두에 화분이 고르게 수분이 되도록 하는 것이 중요하다.

#### 라. 저온저장

다른 몇 가지 열대과실과 마찬가지로 아페모야는 13℃ 이하의 저온에

지속적으로 노출되면 저온피해를 받는다. 저온피해의 증상은 초기에는 약간 갈색인 반점의 표피에 나타나고 점차 구릿빛 또는 갈색으로 변한다. 시간이 흐르면서 피해가 커지며 갈색 또는 흑색으로 변한다. 심각한 경우에는 과일 전체가 흑색으로 변한다. 최근에 연구에서 저온피해 보다 더 심각한 피해는 비가 오는 동안 또는 바로 그친 후 수확하는 것이라고 한다. 안전한 수확 및 수확후 관리에 대한 보다 많은 연구가 수행되어야 할 것이다.

## 7. 성분 및 이용

### 가. 아페모야 과실의 성분

아페모야는 단백질, 지방산, 섬유, 탄수화물, 미네랄과 비타민을 포함하고 있으나, 열량은 비교적 적은 특성이 있다. 과육은 열량으로는 중요하지는 않지만 맛이 있고 미네랄과 비타민의 풍부하여 건강한 식단에 좋은 재료가 되고 있다. 아페모야는 일반적으로 디저트 과실로 먹으며, 푸레(스프의 일종), 아이스크림, 주스로 이용되기도 하며 맛은 달콤하고 섬세하여 파인애플과 바나나를 능가한다. 식용 가능한 부위는 과중의 45%에 정도이며, 과육의 물리화학적 분석은 품종별로 다르고 재배기술이나 기후에 따라 다르다. 일반적으로 과육의 탄수화물 농도는 높고 산은 낮다. 당함량은 과당과 포도당 합계(11.75%)와 설탕(9.4%)이며 섬유는 셀룰로오스, 헤미셀룰로오스, 리그닌과 펙틴 등이다. 성숙정도에 따라 이들의 비율변화는 없으며, 섬유 조성은 발생초기에 결정되는 것을 의미한다. 비타민의 조성은 비타민 A는 낮고 비타민 B1, B12, B5, C는 많다.

### 나. 이용

1) 생식용 : 일반적으로 신선과일로 소비되거나 약간씩 가공하여 특히 디저트로도 널리 이용된다. 이색적인 맛과 건강식에 대한 수요가 증가함에 따라 아페모야의 이용도 분명히 늘어날 것으로 추측된다. 또한 과육은 와인, 우유, 요구르트, 아이스크림과 샤베트로 가공하거나 과자로 굽는 데도 이용한다.

2) 기타 : 종자로부터 나온 정유는 살충제로 이용된다. 나무껍질은 일부지방에서 황갈색 염료, 향신료로도 이용되기도 하며, 가지는 흰개미를

방지하는 지분재로 이용되기도 한다.

## 8. 주요 생리장애 및 병충해

아페모야인 경우에는 병해충이 적은 작물로 정기적으로 방제해야할 병해충은 없다. 대신에 주기적인 관찰을 통해 병해충이 경제적으로 피해가 되는 상황에서 방제를 한다.

### □ 철 결핍

- 원인 : 일반적으로 뿌리가 허약하거나 석회화 지나치게 많으면 발생
- 진단 : 잎맥을 제외하고 전체적으로 황화 또는 하얗게 됨
- 조치 : 킬레이트 철이나 가용성 황화 철을 엽면시비
- 방지 : 해마다 잎 및 토양의 성분을 분석하고 이에 따른 석회량을 시비하여 석회과잉시비를 피함, 뿌리를 건전하게 하기 위해 피복 실시



### □ 마그네슘 결핍

- 원인 : 마그네슘이 부족, 일반적으로 칼륨 과다에 의함
- 진단 : 중앙의 잎맥을 따라 황화되거나 잎 가장자리에는 녹색임. 황화된 부위가 때로 붉은 갈색으로 변함
- 조치: 잎과 토양의 pH와 마그네슘을 조사하여 pH에 따라 백운암 가루나 산화마그네슘을 시비, 황산마그네슘과 요소를 엽면시비하면 조기에 회복됨
- 방지 : 잎과 토양의 pH와 양분을 조사하여 마그네슘 시비량을 결정하고 과다한 칼륨시비를 억제한다.



### □ 질소 결핍

- 원인 : 가용성 질소 부족
- 진단 : 약할 때는 엷은 녹색(그림 좌)으로 심할 때는 가장 오래된 잎

부터 밝은 황색이었다가 낙엽됨

- 조치 : 정확한 진단을 위해 잎분석을 실시하고 분석결과에 따른 시비
- 방지 : 잎과 토양의 양분을 조사하여 생육전반에 적절한 양의 질소시비

#### □ 제초제 피해

- 원인 : 제초제 접촉피해
- 진단 : 이 제초제는 상부의 잎으로 전이되며 잎 가장자리가 노란색에서 갈색으로 변하고 잎의 뒤틀림
- 조치 : 없음
- 방지 : 제초제 살포시 주의하며 땅에 닿는 가지를 제거



#### □ 농약 피해

- 원인 : 농도가 높은 유기성 살충제, 일부 전착제, 살충제의 혼용, 더운 날 또는 건조가 느린 상황에서 농약살포시
- 진단 : 반들반들한 모양의 반점이 불규칙하게 나타남
- 조치 : 농약의 라벨을 확인하여 혼용 가능여부와 정확한 농도를 확인



- 방지 : 30℃ 이상, 상대습도가 높은 날의 농약살포를 피하고 건조가 빠른 오전에 살포한다. 식물에 피해를 줄 수 있는 전착제와 의심이 가는 살충제는 미리 몇 개의 나무에 살포하여 본다. 분무기와 노즐을 정기적으로 검사

#### □ 추위 피해

- 원인 : 0℃ 이하의 온도
- 진단 : 전체적으로 구릿빛의 나타남
- 조치 : 없음
- 방지 : 서리가 내리기 쉬운 지역에서 재배를 피하고 토양수분을 유지하며 의심되는 경우 열간에 잡초를 제거

□ 거세미나방 피해

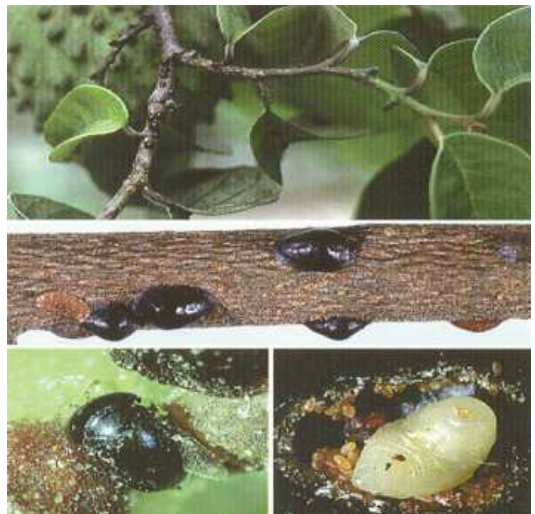
- 원인 : 담배 거세미나방
- 진단 : 초기에는 잎에 구멍이 나타나나 심하면 엽맥을 제외한 나머지 부분까지 없어짐
- 조치 및 방지 : 충분한 예찰을 통하여 발생초기에 적절한 농약을 살포



□ 깍지벌레 피해

- 원인 : *Parasaissetia nigra*(검은철모깍지벌레)

- 진단 : 잔가지에 발생한 깍지벌레와 이와 관련된 그을음병(그림상), 진딧물(그림중), 진딧물의 기생충(*Scutellista cyanea*)의 성충과 뒤집어진 깍지벌레에 있는 애벌레

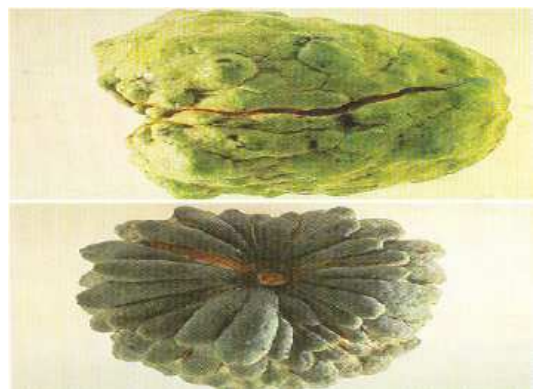


- 조치 : 조치할 필요가 있는지를 먼저 판단한 다음 1년생 가지에 최소 20개 이상의 깍지벌레가 존재하면 방제가 필요함. 적절한 약제를 이용하여 감염된 나무를 방제

- 방지 : 문제가 심각해지지전에 방제하기 위하여 해충발생 정도를 지속적으로 조사하며 천적을 죽이는 일이 없도록 방제를 최소로 하며 감염된 나무에만 살포한다.

□ 열과

- 원인 : 길이방향으로 쪼개지는 것은 과실내 수분의 변화와 성숙기에 추이, 당함량 및 품종에 따름. 과피가 얇은 품종은 자주 발생한다. 따뜻한 지방에서 열매가 큰 경우 첫 수확시 열매가 심하게 부풀어 올라 쪼개지기 쉬움. 방사상 쪼개짐은 너무 낮은 온도에서 저장시 발생하며 때로는 포장에서 과숙했을 때 발생한다.



- 진단 : 길이방향으로 쪼개짐(상). 쪼개짐은 보통 과경부에서 과정부로 진행된다. 과정에서 떨어져 생성된 방사상 쪼개짐
- 조치 : 없음
- 방지 : 길이방향 쪼개짐은 토양수분을 점검하여 주의깊은 관수가 필요. 서리와 추운 곳에서의 재배를 피한다. 추위와 건조한 바람의 영향을 줄이기 위해 과풍망을 설치한다. 11월의 추운 기간동안 과실의 성숙을 피한다. 퀸스랜드 북부처럼 과실 비대가 많은 지역에서는 착과량을 늘려 아주 큰 과실이 발생을 막는다. 성숙하자마자 수확하고 적절한 온도에서 저장한다

□ 저온피해

- 원인 : 13℃ 이하의 온도에서 보관기간의 장기화. 수확 48시간내에 비가 올 경우 부분적으로 냉장하는 동안 민감하여 흑변이 될 수 있다.



- 진단 : 피해과는 과피가 선명하게 구리빛으로 변한다. 보관이 진행되면 피해과는 거의 검은색으로 됨. 장기보관은 일반적으로 내부의 파괴와 변색이 유발된다. 과원에서의 동해와 비교하며 내부의 변색이 적은 편이다.

- 조치 : 감염된 과실에 대한 조치는 없음
- 방지 : 저장온도를 13℃ 이상에서 보관한다.

□ 검은 궤양병

- 원인 : 균류인 *Phomopsis annonacearum*

- 진단 : 작은 반점에서부터 커다란 부스럼까지 불규칙하게 나타나며 반점은 희미한 솜털이 형성된다. 과육의 피해는 1cm 깊이를 초과하지 않는다. *Cylindrocladium*에 의한 과실 부패병과 *Pseudocercospora*에 의한 과실부패병 및 질병 X와 구분하기가 매우 어렵다.



- 조치 : 관리가 잘된 과원에서는 발생이 극히 드물며 발생하면 적절한 약제를 살포

- 방지 : 흙이 튀는 것을 방지하기위해 멀칭을 실시하고 계절마다 죽거나 마른 잔가지를 제거하며 지상에서 50cm 이하의 가지는 전정한다. 휴면기간 이전에 구리제 살균제를 살포한다. 결실기에 지속적으로 감염을 조사하여 문제가 심각하기 전에 방제한다. 감염이 문제시 되는 곳에는 규칙적으로 약제를 살포한다.

#### □ 그을음병

- 원인 : 몇가지 검은곰팡이가 진딧물이나 깍지벌레가 배출한 꿀에 번식
- 진단 : 감염된 과실(우), 건전한 과실(좌)
- 그을음병은 잎, 잔가지와 과실표면에 자란다. 잎 증상 참조
- 조치 : 진딧물과 깍지벌레와 개미를 방제한다. 적절한 조치를 한다
- 방지 : 문제가 심각해지지 전에 방제하기위하여 주기적으로 관찰한다. 깍지벌레와 진딧물을 천적으로부터 보호하는 개미를 방제할 필요가 있다.

