

무 화 과

농촌지도사 이 춘 보

1. 일반현황

가. 명칭

(1) 학 명 : Ficus Cafica L.

(2) 한국명 : 무화과(無花果)

(3) 외국명

○ 영 명 : fig

○ 일 본 명 : イ千ジク

○ 프랑스명 : figue

○ 독 일 명 : Feige

무화과는 꽃이 없이 열리는 과일로 식물학적 구조는 위과(僞果)이며 과실내부에 2000개 내외의 작은 꽃들이 발육하여 과육으로 변한다. 감미로운 과실이라는 뜻으로 밀과(蜜果), 꽃이 보이지 않는다 하여 영일과(映日果)라는 표현이 있으나 무화과가 그 이름이다.

나. 무화과의 특성

(1) 무화과 나무 특성

무화과는 뽕나무과(Moraceae)의 무화과속(ficus L.) 식물로 염색체는 $2n=26$ 을 가진 아열대성 난지과수(暖地果樹)이다. 우리나라에서 자연 방임된 무화과는 2~5m의 높이와 수관(樹冠)을 이룬다. 낙엽과수로 우리나라에서는 여름철에는 전국 어디서나 생육이 가능하다.

겨울철 저온에 견디지 못하고 영하 7~8℃ 내외에서 동해(凍害)를 받기 쉬어 겨울나기가 어렵다. 우리나라에서 재배적지는 전남, 경남의 해안지대와 제주도 등지에서 재배가 가능하다. 강수량이 적고 온화한 환경을 좋아하나 뿌리 분포가 얇아 심한 건조나 침수에 약한 편이다. 특히 과수 중에서 가장 알카리성 토양을 좋아하여 토양산도 PH 7.0~7.5 범위의 토양에서 잘 자란다.

잎은 손가락을 편 것과 같은 3~7열의 열각(裂刻)을 이루고 있으며 비교적 잎이 크고 두꺼우며 20℃ 내외의 온도가 되는 5월초에 잎이 트고 10월 하순경 서리 내릴 때 낙엽이 진다. 줄기는 품종에 따라 다르나 5~

20cm의 마디를 이루며 마디마다 잎을 내며 잎겨드랑이(열각)에 과실이 맺게 된다.

보통은 1마디에 1개의 과실을 맺으나 2~3개의 과실을 맺는 품종도 있다. 가지는 비교적 유연하며 속이 약간 비어있는 수부(髓部)가 발달되어 있다. 1개의 가지에서 10~20개 내외의 과실을 맺는 풍산성(豊産性) 과수이다. 나무의 잎, 줄기, 뿌리, 과실에도 상처를 입거나 절단되면 백색의 유액(乳液)을 내는 특성이 있다. 이 유액에는 피신(ficin)이라는 단백질 분해 효소가 있어 피부에 접촉하면 상처를 입기도 한다.

기후 조건이 알맞은 외국에서는 나무 높이(樹高)가 20m에 이르며 100년 이상 된 거목도 있다고 알려지고 있다.

(2) 생육상의 특성

무화과는 꽃의 종류와 수분(授粉), 수정(受圃), 결실 습성에 따라 다음 4가지 기본형으로 분류한다.

〈표 1〉 무화과의 결실 생리에 따른 기본형의 분류

| 구 분 | 특 성 | 품 종 |
|-------------------------------|---|---------------------------------------|
| 카프리카형 (Capri fig type) | ·꽃받침안에 암꽃과 수꽃을 함께 갖고 있으며 기생벌이 서식하며 수미르나종의 화분을 통해서 수정 결실한다. ·식용으로 부적합(곤충서식, 수꽃이 많음) ·제1기과(春), 제2기과(夏), 제3기과(冬) 착생 | 팔마타 스텐포드 삼손 |
| 스미루나형 (Symrna fig type) | ·꽃받침(花托)안에 암꽃(雌花)만 착생 ·단위결실하지 않고 카프리카종의 수분 받아 결실 ·미국 칼리포니아 지방에서 건과용으로 재배 | 카르미루나 카사바 |
| 보통형 (Common fig type) | ·우리나라와 일본에서 재배하는 주품종군 ·암꽃(雌花) 모두 단위 결실한다. ·수분,수정이 필요 없으며 추과품질이 우수하다. | 승정도우핀 봉래시, 바나네 브룬스워 브라운터키 |
| 산페드로형 (San Pedro fig type) | ·암꽃(雌花)만 있고 1기과(夏課)는 단위 결실 ·2기과(秋果)는 수분 수정이 필요함. ·보통형과 스미루나형의 중간형 ·우리나라에는 재배되고 있지 않음. ·하과, 추과 겸용종으로 전망이 밝음. | 산페드로화 이트 비오레도후 인 |

(3) 재배경영상의 특성

- 속성과수이다.
- 번식이 쉽다.
- 칼슘(Ca) 요구량이 많다.
- 뿌리의 분포가 얕다.
- 저장성이 약하다.
- 생력재배(省力栽培)가 가능하다.
- 재배 안정지대가 좁다.

나. 재배환경

(1) 기상환경

(가) 온도

무화과는 아열대성 과수로서 강수량이 적은 지중해 연안이 원산지이다. 재배조건은 우리나라에서의 여름철에는 전국 어디서나 생육이 가능하다. 겨울철 저온에 의한 동해(凍害)를 받기 쉽다. 추위 견딜성(耐寒性)은 어린나무(幼木)때에 매우 약하다. 큰 나무때는 최저 영하 9℃의 저온이 수차례 오는 지역은 재배에 부적합하다.

재배지의 경험으로 보아 영하 12~13도의 저온에도 나무의 체질이 강하고 냉기류의 정체가 적은 지역에서는 동해가 적으나, 수체(樹體)가 약하고 나뭇가지에 눈이 쌓인후 낮에 녹은 후 밤에 다시 결빙되는 등 다습한 상태에서 동해가 더욱 심한 것을 알 수 있었다. 또한 영하 10℃ 이하의 기온이 3~4일 계속 지속되는 경우에 많은 피해를 가져왔다.

(나) 무화과 재배 안정지대

무화과는 난지과수(暖地果樹)로 추위견딜성(耐寒性)이 약하여 안전재배에 제약을 받는다. 우리나라 여름기온은 전국 어디서나 생육이 가능하나 겨울철 동해(凍害)를 견디지 못한다. 겨울 최저 기온이 영하 9℃ 이하로 내려갈 경우 많은 피해를 입게 된다. 연중 영하 7~8℃의 저온이 2~3회 이상 오는 지역에서는 많은 동해를 받게 된다.

과수는 영년생(永年生) 작물로 한번 심으면 그 자리에서 경제적 수명

이 끝나는 경우가 많아 환경 조건은 매우 중요하다. 무화과 재배에 관계가 깊은 환경요소는 기후적 요소(기온, 강수량, 햇볕, 바람) 토양적 요소(수분, 산소, 지온, 비료, 지형, 기지 [忌地] 물질 등) 생물적 요소(병해충, 중간기주 등) 경제적 요소(노임, 생산자재 운송, 판매 등)로 구분할 수 있다. 그중 무화과의 온도 조건은 매우 중요하다. 무화과는 난지성 과수로 우리나라의 겨울을 지내는데 남부 해안지대를 제외하고는 경제적 재배과수로서는 적합하지 않기 때문이다.

〈표 2〉 각종 낙엽과수의 저온 요구를 충족시키는데 필요한 조건(℃)

| 과종 | 시 간 수 | 일수 | 비 고 |
|------|-----------|-------|--|
| 사과 | 1200~1500 | 50~60 | 무화과는 난지성 과수로 저온 요구도가 극히 낮으며 18℃ 이상의 생육 조건만 갖추면 언제나 생장과 수확이 가능하다. |
| 살구 | 700~1000 | 29~41 | |
| 양앵두 | 1100~1200 | 46~54 | |
| 키위 | 450~700 | 19~29 | |
| 복숭아 | 1000~1200 | 42~50 | |
| 배 | 1200~1500 | 50~62 | |
| 감 | 100이하 | - | |
| 무화과 | 수시간 | - | |
| 유럽포도 | 없음 | - | |

(다) 일조(日照)

모든 식물이 광합성(光合成)에 의하여 영양을 공급받고 있는바 광합성을 위한 일조량은 매우 중요하다. 무화과의 광포화점(光飽和點)은 40KLux(룩스)로 다른 과수와 유사하다. 광보상점(光補償點)은 1KLux로 과수중에서 가장 낮다. 따라서 비교적 음지에 강한 과수로 조도가 4만룩스 정도면 충분하다. 그러나 무화과를 재배하는 포장에서 보면 잎이 넓고 무거워서 나무가 드리워지거나 잎이 겹치고 결순이 많아 광포화점이상 수확량 확보에 노력해야 고품질 과실을 얻을 수 있다.

무화과는 아열대과수이면서 엽온(葉溫)이 30℃ 이상 되면 광합성은 급격히 떨어진다. 우리나라의 장마가 끝나는 7~8월 고온기에 엽온이 상승되고 건조하면 생육이 부진하고 수확량이 크게 낮아지는 것을 경험한다.

(2) 토양환경

무화과는 토양환경이 매우 중요하다. 비교적 토양을 가리지 않는 과수이다. 유기질(有機質)이 많고 토층이 깊은 사질 양토가 좋다. 무화과의 뿌리분포는 지하로 뻗은 수직근보다 옆(橫)으로 뻗는 부정근(不定根)이 매우 발달한 천근성(淺根性) 과수이다. 특히 무화과는 중성 또는 약알칼리성 토양을 좋아하는 과수로 모든 과수 중에 가장 알카리도가 높아 PH 7.0~7.5의 범위에서 생육이 잘된다.

무화과는 약알칼리성 토양을 좋아할뿐만 아니라 석회(Ca) 요구도가 높은 과수로 칼슘 공급원이 되는 석회비료의 공급이 필수적이다.

지온이 10℃ 이하에서 휴면(休眠)하고 여름 고온기에는 뿌리의 성장이 일시 정지한다. 무화과 생육에 알맞은 시온(地溫)은 15~20℃로 보아지며 토심이 깊고 뿌리가 깊은 토양에서는 가뭄과 건조의 피해가 감소하고 근활력이 높아진다. 무화과의 토양환경은 흙살이 깊고 유기물이 많은 보수력이 좋은 알칼리성 토양이 알맞다.

(3) 경영환경

무화과는 우리나라에서 생과용으로 재배 이용되고 있다. 지중해 연안국이나 유럽, 미국 등 주요산지는 대다수 건과(乾果) 죽심 품종으로 나무에 달린채 완숙되고 수분이 적은 상태에서 껍감 형태로 수확하여 보관, 수송, 저장 유통되고 있으나 우리나라와 일본, 중국 등에는 수확기에 많은 강우로 인하여 건과를 만들기에 부적합하다. 품종 자체도 생과전용 품종인 승정도우핀, 봉래시, 바나네 등으로 주종을 이루고 있다. 당도가 높고 과피(果皮)가 얇고 연약하여 상온(常溫)에서 1~2일, 저온에서 3~4일 정도 보존이 가능하다.

경영상 가장 중요한 요인은 수송과 판로 등을 감안하여 생산할 수밖에 없다. 또한 비가림 재배나 하우스 시설로 우기에도 안정생산이 가능한 시설재배가 바람직하다. 일본에서는 60% 이상이 하우스 비가림재배 시설을 이용하고 있다.

재배경영상 유리한 점은 비교적 경영비와 생산비가 적게 든다. 겨울철 농한기에 나무자르기(剪定)와 가지 유인작업을 끝내고 수확기인 8~10월까지 1~2일 간격으로 수확하는 작업에 노동력의 60%가 소요된다.

경영인 3인 가족 노동의 경우 30a내외의 과원을 능히 관리할 수 있는 생력(省力) 재배가 가능하다. 가장 안정적인 경영모델은 30a(900평) 규모를 하우스 비가림 재배로 관수시설을 갖추면서 판로가 개척된다면 안정적인 소득을 올릴 수 있는 과수이다.

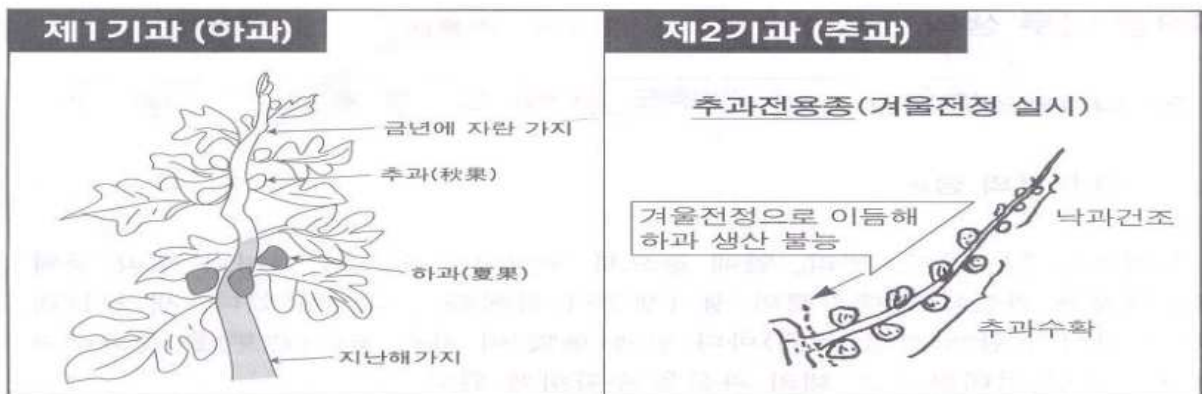
재배지역의 안정성이 제한을 받는 국지성(局地性) 과수로 생산과잉이 우려가 없는 장점도 있으나 온 국민이 이용하는 국민과수로 자리 잡지 못하는 취약성을 갖고 있다.

다. 나무 생리

(가) 나무의 생육과정

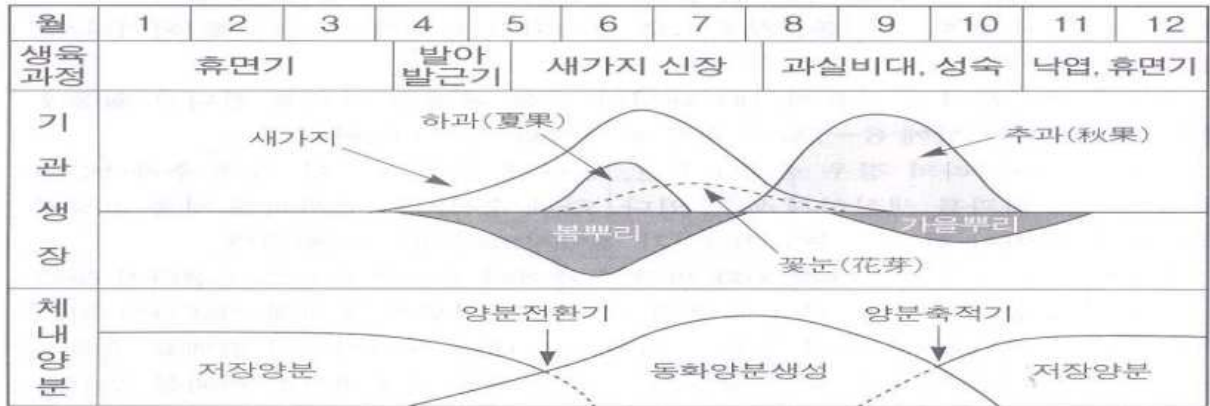
(1) 나무의 생장

무화과는 잎, 가지, 뿌리, 열매 등으로 구성되어 있으며 가지나 뿌리 등의 영양생장과 과실의 비대착생의 생식생장이 함께하는 특성이 있다. 새가지(신초 : 新稍)의 자람과 함께 엽절(葉殉)마다 엽액(葉腋)이 차츰 꽃눈(花芽)을 분화하고 그것이 발달 비대하여 그 해의 과실을 수확하게 된다.



<그림 1> 하추과 착과부위

품종에 따라 다르나 우리나라의 기후에서는 제 1기(夏果)와 제 2기(秋果)를 수확할 수 있다.



〈그림 2〉 무화과 나무의 생장에 따른 양분이동 (平田 1963)

(2) 각 기관의 생장

○ 뿌리

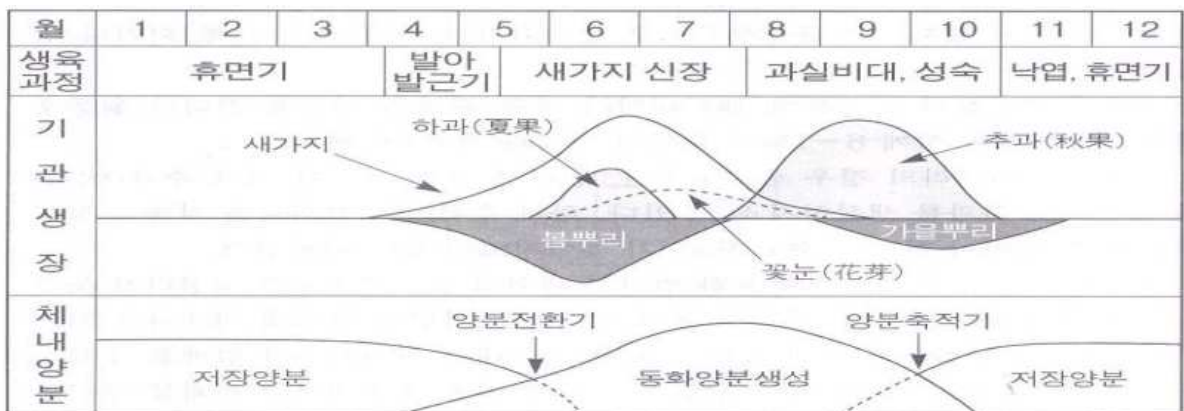
뿌리의 활동은 3월 하순경 지온(地溫)이 9~10℃ 정도가 되면 시작되나 3~4월은 날씨의 변화가 심하고 지온의 상승이 완만하여 뿌리의 활동은 미미하다. 지온이 상승하는 5월 중순부터 그 활동은 급격히 활발해져서 6월 중순경 뿌리활동이 최고에 달한다.

○ 가지

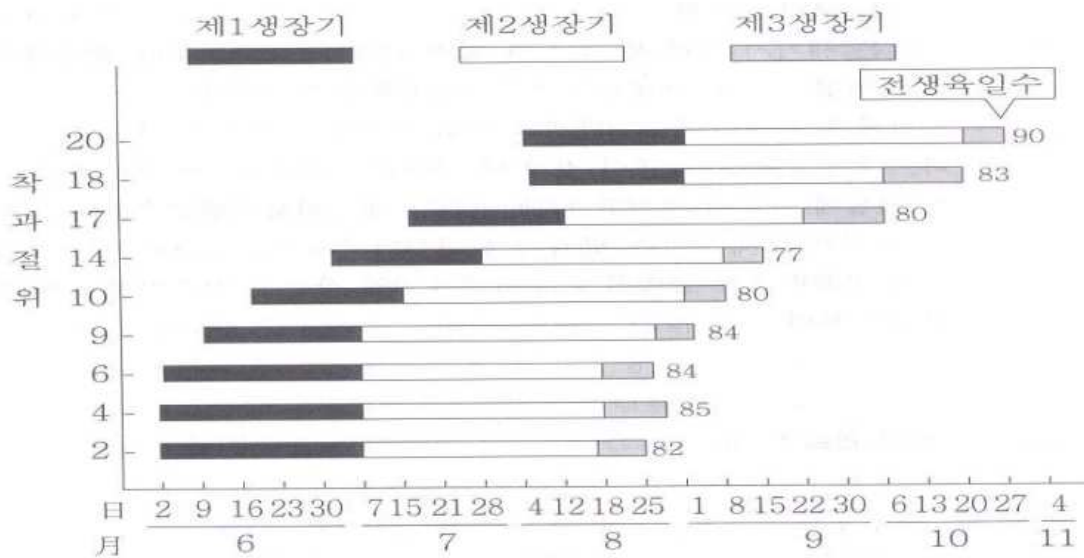
무화과의 가지는 결과모지(結果母枝)에서 매년 새로 자란 가지에서 빠르게 신장하여 과실을 맺는다. 가지의 자람은 4월 하순부터 시작해서 6월 중순까지는 빠르게 자라고 그 후 신장율은 떨어진다.

○ 과실

과실은 새가지(衆梢)의 신장과 함께 해서 아랫마디부터 순차적으로 상위절 쪽으로 착생하고 발육, 비대하여 성숙한다.



〈그림 3〉 승정도우편의 과실비대



〈그림 4〉 과실 맺은 절위에 따른 과실 성장

라. 잎, 가지의 형태와 생리

(1) 잎의 기능

정상적인 잎은 광포화점은 4만룩스(40KLux), 광보상점은 약 1만룩스(10KLux)이다. 광합성은 햇빛뿐만 아니라 온도와 잎의 영양상태에 의해서도 영향을 받는다. 무화과의 광합성 적온은 25~30℃ 이고 30℃ 이상의 고온이 되면 광합성은 현저히 멀어지고 호흡(呼吸)이 현저히 증가한다. 광합성은 동화양분의 생성작용이고 호흡은 소비작용이다. 고품질의 생산 기술은 양분 소비를 억제하고 동화양분을 축적하는 것이다.

질소가 많은 과번무한 과원에서는 통풍이 나쁘기 때문에 한여름 고온기에 30℃ 이상의 엽온(葉溫)이 되어 양분소모가 많아진다. 해비침과 통풍을 좋게하여 광합성을 높이도록 노력하는 것이 중요하다.

(2) 가지의 형태와 구조

어린가지는 회록색의 작은 반점이 전면에 깔려있고 수피는 매끄러우나 줄기와 묵은가지의 표면에는 혹 같은 돌기가 있다. 싹이 튼 후 신초가 자람에 따라 잎은 가지의 양쪽에서 교호로 착생한다. 마디는 갈색의 가는 돌기를 형성하며 그 위에 과실과 액아를 나란히 형성한다. 하추(夏秋) 겸용종인 승정도우편의 신초는 금년 수확하는 추과와 다음해 하과로 되는 꽃눈이 함께 착생한다.

(3) 결과습성(結果習性 : bearing habit)

무화과는 봄에 싹튼 새가지의 기부 2~3절을 제외한 각 잎마디에 과실을 맺는다. 이 과실은 식물학적으로 볼 때 꽃받침(花托)이 발달한 것이다.

(4) 생육과정별 생태적 특성

(가) 발아의 조건

무화과는 다른 과수에 비하여 봄철 눈(芽)의 움트는 활동이 늦다. 뿌리 활동은 3월하순, 최아(催芽)는 4월중순, 발아전엽(發芽展葉)은 4월하순이다. 발아기는 품종, 과원의 조건, 수체의 조건 등에 따라 다르다. 무화과 발아에는 약 15℃의 기온이 필요하다. 해비침(日照)이 좋고 지온(地溫)이 높은 과원에서 발아가 빠르다.

(나) 화서(花序)분화 요인

1) 환경조건

온도는 광합성작용에 크게 영향을 미치는 요인으로 15℃ 이하에서는 광합성능력이 크게 떨어지고 35℃ 이상은 광합성이 억제되며 호흡량이 증가하여 탄수화물 함량을 감소시키기 때문에 화서분화 형성을 저해한다.

2) 나무의 영양상태

질소 과다 또는 결핍에 의해 신초가 연약하게 성장할 때 또는 늦게까지 신장을 계속할 때는 화서분화가 억제된다. 이런 현상은 화서분화 형성에 필요한 탄수화물이 단백질로 변화하여 가지의 신장만으로 끝나버리는 결과이다. 어린나무와 웃자란가지 또는 밀식과원에 이와 같은 현상이 나타난다.

3) 화서(花序)의 형태와 구조

무화과는 흔히 꽃이 없이 열매 맺기 때문에 무화과라 불리우고 있다.

그러나 무화과 꽃은 육질이 발달한 꽃받침(花托) 내벽에 많은 작은 꽃(小花)들이 화서(花序)를 이루고 우리가 먹는 과육으로 비대 성숙한다.

(다) 과피(果皮)의 색소와 착색조건

1) 과피의 색소

무화과의 과색은 녹색, 황, 적갈, 자흑색 등 여러 가지로 그 색채의 농도는 기후와 영양상태, 일조 등에 의하여 변한다.

2) 착색의 조건

무화과 착색에 크게 관여하는 안토시아닌의 생성에는 온도(溫度), 광(光), 당(糖)의 3요소가 함께 작용한다. 제1조건인 온도는 15~20℃가 착색 적온이며 30℃ 이상에서는 안토시아닌 발현이 억제된다. 우리 지방의 8월 고온기의 착색이 나쁘고 9월 이후 숙성과의 착색이 좋은 것은 온도에 영향을 크게 받기 때문이다.

제2조건은 빛(光)으로서 특히 자외선이 과실에 닿지 않으면 안토시아닌 색소발현은 되지 않는다. 광이 닿지 않는 수관하부의 과실착색이 불량한 것은 이 때문이다.

제3조건은 당(糖)은 안토시아닌 자체가 당과 결합한 배당체(配糖體)로 존재하고 그 당의 기본은 포도당이다. 따라서 안토시아닌 생성을 많게 하기 위해서는 과실에 많은 당을 함유해야 착색이 좋아진다.

3) 착색을 좋게 하는 방법

재배적인 측면에서는 매일마다 충분한 광선이 닿게 하여 광합성을 증대시키고 수세의 안정적 관리로 충실한 과원 만드는 것이 중요하다. 특히 신초의 도장(徒長)은 당의 단백질화로 탄수화물 축적이 감소되고 과다착과도 역시 착색불량의 원인이 된다.

○ 눈 따주기(摘芽) ○ 가지숙음 ○ 순자르기(摘心)

(라) 과실의 성숙 촉진과 착색(着色)

무화과의 숙기촉진은 조기출하에 의한 고가판매와 수확기를 앞당겨 재해를 막고 생산량을 늘리거나 수확 최성기의 노력분배 또는 온도부족에 의한 성숙 불능과실을 빨리 성숙시켜 수확하기 위한 목적으로 성숙촉진을 도모하고 있다.

1) 기름처리(油處理)방법

처리 적기는 과실생장 제 2기가 끝날 때부터 자연성숙의 약 15일전으로 과경이 30~55mm일 때 과피가 녹색에서 황록색으로 변하고 과정부의 눈이 약간붉은 빛을 띠고 부풀어지기 시작하며 화방내부의 소화(小花)가 붉은 색으로 변하는 시기이다. 기름처리는 처리 후 약 7일후에 수확할 수 있다. 식물기름은 우리나라에서 쉽게 구할 수 있는 식물성 식용유로 콩기름, 유채유 등이 많이 쓰이고 있으며 효과에는 차이가 없다.

2) 에세폰(에스텔 : ethrel) 처리

성숙 호르몬으로 알려져 있는 에스텔(에세폰)제가 개발되어 각종 과수의 숙기촉진제로 이용되고 있다.

무화과에서도 에스텔 200~400ppm액(물 10 l +에스텔 2~4ml)을 기름처리와 같은 시기에 살분무기로 과실 상반면만 살포하거나 물방울 3~4개 정도의 양을 떨어뜨리는 방법을 사용한다.

5. 과원조성과 재배관리

(1) 재배환경

(가) 기온(氣溫)

무화과의 안전재배 기온은 연평균기온이 14.5℃ 이상 지역으로 연평균 최저 9.0℃ 1월중 평균기온이 1℃ 이상 된 지역이 알맞다. 겨울에 영하 7~8℃ 저온이 수일간씩 정체되는 지역은 부적당하다.

(나) 토양

무화과의 토양적응성 큰편으로 토층이 깊고 유기질(有機質)이 많은 토양으로 수분공급이 용이한 사양토가 좋으며 토양산도는 PH 7.0~7.5 정도의 중성 또는 약알카리성 토양이 좋다.

(다) 재배적지

해비침이 좋고 바람이 적은 곳이 유리하므로 방풍림(防風林) 조성이 과원조성과 병행되도록 하는 것이 유리하다. 무화과는 수확후 저장에 거의 불가능할 뿐만 아니라 수송성이 낮은 과수이므로 소비가 쉬운 도시 인근지역에 재배 하여야 한다. 특히 서리(霜)나 동해(凍害)가 없는 곳이 안전하다.

(2) 과원조성

(가) 묘목(苗木) 만들기

묘목을 만드는 방법은 보통 삽목(插木:cutting)과 접목(接木 : grafting) 방법에 의해 행하여지고 있으나 일반적으로 꺾꽂이(插木) 방법이 편리하고 대량 번식에 많이 이용되고 있다.

(나) 접목(接木:grafting)

무화과에 접목은 별로 행하지 않고 있으나 우량 품종을 갱신할 경우 성목(成木)에 새 품종을 고접(高接:top grafting) 할 경우에 행한다. 접목 시기는 싹이 트기 시작하는 3월중 하순부터 4월 상순이 좋다.

(다) 묘목심기

1) 묘목의 선택

좋은 묘목은 품종이 확실하고 병해충이 없으며 지상부가 충실하게 잘 자란 것이 좋다. 뿌리는 뿌리 양(量)이 많고 잔뿌리가 많은 것이 좋다.

2) 묘목(苗木) 식재 주수

〈표 3〉 나무심기 조건표 (10a당 주수)

| 심는거리(m) | 넓게 가꾸기 | | 베게 가꾸기 | | 일문자 가꾸기 | |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| (가로×세로) | 6.0×5.0 | 5.0×5.0 | 4.0×3.0 | 3.6×2.7 | 2.4×4.0 | 2.0×4.0 |
| 주수 | 33 | 40 | 83 | 102 | 100 | 125 |

3) 심는 방법

무화과는 천근성(淺根性)으로 구덩이를 깊이 팔 필요는 없으나 특히 산소를 좋아하는 뿌리호흡이 큰 과수인바 근권을 확보하는 것이 좋다.

(3) 거름주기(施肥)

(가) 거름주는 량

〈표 4〉 수령별 시비기준 (10a 75주 기준)

| 수령(년) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| 질 소(N) | 2.3 | 3.8 | 5.6 | 7.5 | 9.4 | 11.3 | 13.1 | 15.0 | 16.9 |
| 인 산(P) | 2.3 | 3.8 | 5.6 | 7.5 | 10.5 | 13.1 | 14.0 | 16.5 | 18.0 |
| 카 리(K) | 2.3 | 3.8 | 5.6 | 7.5 | 10.5 | 13.1 | 14.0 | 16.5 | 18.0 |

3요소 외에 특히 칼슘(Ca) 요구도가 질소보다 1.5배 높고 알카리성을 좋아하는 나무 특성상 매년 고토석회 비료를 10a당 100kg정도를 포장전면에 고르게 뿌려야 한다.

(나) 거름주는 시기와 방법

〈표 5〉 거름주는 예 (실량 kg/10a당)

| 구 분 | 시 기 | 유 목 (2~3년생) | 성 목 |
|-------|---------|-----------------|------------------|
| 밑거름 | 12월 상중순 | 요소10, 용인20, 염가8 | 요소45, 용인30, 염가15 |
| 1차 추비 | 6월 상순 | 요소3, 용인5, 염가2 | 요소7, 용인10, 염가4 |
| 2차 추비 | 7월 중순 | 염가8 | 염가8 |
| 3차 추비 | 8월 하순 | | 요소4, 용인10, 염가2 |

※ 충분한 퇴비와 고토석회를 매년 12월 중에 뿌려준다.

(4) 물관리

무화과의 노지(露地)재배에서 재배기간 동안 상당히 많은양의 강수량으로 충분하다고 느끼지만 물부족을 많이 느끼는 시기는 이른 봄에 토양건조로 나무가 말라죽는 사례가 어린나무(幼木)에서 많이 발생하고 있으며 장마기 이후 7~8월의 과실 비대기(果實肥大期)에 일조량(日照量)에 비하여 수분부족으로 과실의 성숙이 늦어지고 상품성이 떨어지는 경우가 많다.

(5) 나무꼴(樹形) 만들기

(가) 무화과의 결과습성 (結果習性:bearing)

무화과는 1년생 가지가 결과모지가 되며 당년 봄에 결과모지에 발육한 신초에서 밑가지 2~3마디를 제외한 각절(腋芽)마다 순차적으로 과실이 착생되어 순서대로 성숙된다.

1) 추과(秋果) : 추과는 금년 새로 신장한 가지의 각절(節)마다 착과한다.

2) 하과(夏果) : 하과는 전년가을 온도부족으로 추과(秋果)로서 수확하지 못한 과실은 보통 낙과(落果) 하지만 선단에 가까운 곳에서 1mm 정도의 크기로 겨울 저온을 견디고 월동한 후 익춘(翌春) 새가지 발생과 함께 6~7월경에 수확하는 하과(夏課)가 된다. 우리 지방에서는 하과생산이 거의 이루어지지 않고 있다.

(나) 정지(整枝:training), 전정(剪定:pruning)

1) 전정(剪定:pruning) 시기

가지치기는 낙엽직후부터 3월중순(싹트기 1개월전)까지 하는 것이 좋다.

내한력이 약한 승정도후인은 2~3월의 초봄에 하는 것이 좋다. 월동전이나 혹한기에 전정하면 선단부터 말라버리는 경우가 어린나무에 생기기 쉽다.

2) 하과(夏課) 전용종의 전정

하과는 전년에 자란 가지의 선단(先端)에 붙은 작은 과실이 겨울에 낙과 되지 않고 새가지 생장과 함께 비대하여 6월 하순부터 7월 상순 사이에 익는 과실로 하과 전용종 품종은 가지치기를 지나치게 하면 과실은 잘리운 가지와 함께 없어지므로 솎음전정 위주로 하여야 한다.

3) 추과(秋果) 전용종의 전정

추과 전용종의 가지치기는 지난해 자란 가지의 하단에서 1~2개의 눈을 남기고 잘라준다.

4) 하·추(夏·秋) 겸용종의 전정

하·추 겸용종은 수형과 경제성 등을 고려하여 하과를 어느 정도 수확할 것인가를 정해두고 충실한 결과지를 남겨두고 다른 가지는 밑부분에서 솎아내거나 1~2눈을 남기고 새가지를 받아 추과를 수확해야 한다.

6. 시설재배(施設栽培)

가. 재배작형(Cropping type)

(1) 시설재배(施設栽培)

- (가) 하우스 가온(加溫)재배(heat culture)
- (나) 하우스 무가온(無加溫)재배(heat insulation culture)
- (다) 비가림재배(rain proof cultivation)

(2) 노지재배(露地栽培)

- (가) 소형터널재배(tunnel culture)
- (나) 보통노지재배(open culture)

일본에서는 1970년대 중반부터 T자형(일문자) 수형개발과 함께 본격화하기 시작하여 근래에는 재배면적의 40% 정도가 무가온하우스 또는 비가림재배로 이루어지고 있다. 시설재배의 품종은 하위질 착과성이 좋은 「승정도우핀」이 적합하다.

나. 온도 생태와 작형

(1) 자발 휴면과 발아온도

무화과에서는 자발 휴면하나 휴면은 전정이나 적엽 등의 자극으로 용이하게 타파된다. 발아온도는 약 15℃ 이고 고온일수록 발아소요 일수는 짧다.

〈표 6〉 삼수 채취부위별 발아소요 일수(상위엽)

| 온도 | 10℃ | 15 | 20 | 25 | 30 |
|-----|-------|------|------|------|------|
| 선단부 | 42.8일 | 23.8 | 16.6 | 13.0 | 14.3 |
| 기 부 | 45.6 | 25.8 | 18.4 | 15.7 | 14.1 |

(2) 작형

무화과는 전술한 것과 같이 온도 생태나 결과습성의 특징이 있으므로 이론적으로는 결과지의 갱신전정과 생장을 가능하게 하는 피복 가온에 의해 주년출하도 가능하다. 이외에도 2월 상·중순 2중 터널피복 재배, 7월상순 수확의 무가온하우스재배, 8~9월 전정(가온하우스 수확 후) 11월 피복 가온 2월 수확 하우스재배 등이 있고 무화과의 공급기간은 2~11월 장기간에 걸쳐 있다. 우리지방에서도 무가온하우스 재배가 최근 급증하고 있다.

(3) 시설재배의 효과

(가) 조기출하에 의한 유리한 가격

무화과의 시장 판매단가가 7월 이전에는 높으나 9월 이후에는 낮기 때문에 시설재배시 조기출하가 용이하여 농가소득에서 유리하며 재배작형에 따라 노지재배 수확시기가 가온하우스 재배 45~50일, 무가온하우스 재배 15~20일정도 빠르다.

(나) 수량과 품질향상

시설재배에서는 생육이 빠르고 수확기간이 길어 수확과수가 노지에 많고 과실의 비대가 노지에 비하여 우수하고 수량 증가

(다) 기상재해로부터 생육안정 도모

시설재배에서는 8월말까지 80%이상의 과실을 수확할 수 있어 태풍이나 강우로 인한 수확기 피해를 줄일 수 있고 안정생산으로 경영에도 안정적임.

(라) 노동력 배분과 경영규모 확대

시설재배 도입시 무화과 재배에서 연간소요 노동력의 절반이 수확기 노력이다. 조기수확으로 노동력의 분산과 경영규모의 확대가 가능함.

(4) 시설재배 도입시 유의점

(가) 기술상의 조건

시설재배시 온도, 습도관리를 위하여 주거지에서 가까운 포장을 선택하고 특히 바람에 의한 시설피해가 없도록 바람에 안전한 지역이나 방풍망 시설 등도 고려해야 한다.

(나) 온도 습도관리

발아(發芽), 전엽(展葉)은 평균온도 15℃ 이상에서 촉진되는 한편 영하의 기온에서 저온 35℃, 이상에의 고온과 건조장해를 받기 쉽다. 또한 토양수분 관리를 위하여 수원확보가 원활 할 수 있는 곳이라야 한다.

(다) 결과지(結果枝)의 웃자람 방지

시설재배에서는 신초(新梢)와 잎이 웃자라고 결과지가 늘어져서 과번무상태가 되어 일조부족에 의한 착색불량과가 생기기 쉽다.

따라서 적절한 정지, 전정, 온습도 관리와 동시에 생육상황에 의해 시비량을 제한하는 등 비배관리가 중요하다.

(라) 수세관리

시설내에 재배되고 있는 무화과나무는 식재 후 3년이 경과하면 수세가 약해지는 경우가 생길 수 있으므로 적절한 수세관리가 필요하다.

(마) 경영적 조건

가족노동력 중심의 적정규모(20~30a) 유지와 수송, 자연입지, 출하등을 고려한 경영적 판단이 있어야한다.

다. 재배 기술

(1) 온도 및 수분관리

발아기 발아 촉진을 위하여 고온관리를 실시하나 45℃ 이상의 고온이 수시간 지속되면 발아장해가 나타난다. 또한 발아기 건조가 심하면 고르게 싹이 나오지 않으며 발아되었더라도 위조현상이 나타나기도 한다.

발아 적온은 25~30℃이며 발아 후 야간 온도가 13℃ 이하가 되지 않도록

록 하고 시설내 온도가 30℃를 넘지 않도록 하여야 하며 적절한 토양습도 유지가 필요하다.

(2) 신초신장기 이후부터 수확전

이시기는 새가지가 자라고 착과, 과실이 비대하는 시기로 생리적으로 중요한 때이다. 하우스에서 고온·다습하게 관리하면 결과지가 도장하고, 하위절미착과 현상이 나타난다. 하우스의 온도를 25℃로 유지하고 5~7일에 10a당 10~15톤 정도 관수하여 웃자람을 방지하고 가온 하우스에서는 야간온도를 15~17℃ 정도 관리하여야 착과 및 숙기가 촉진된다.

(3) 수확기

착과가 종료되면 하우스의 최고온도를 30~35℃를 유지하여 성숙을 촉진시킨다. 토양의 건습의 차가 심하면 열과가 많아지므로 관수 간격은 5~7일 간격으로 10a당 30톤 정도를 관수한다.

(4) 신초관리

시설재배에서 신초가 도장하면 절간이 길어지고 엽면적이 넓어지는 등 수관 내부가 과번무하게 되는데 과실의 착색이 불량하여 진다. 착색과 과실에 필요한 상대 일사량은 약 15%정도이다. 일문자 재배시 결과지 간격은 20~30cm정도로 배치한다.

수세유지를 위하여는 생육상황에 따라 다르겠지만 시비량 조절, 적심 및 하계전정 등 보조적 수단을 통하여 수세를 강하게 키울 수 있다

(5) 시비 및 토양관리

시설재배에서 신초가 도장하면 질소과다로 보면 된다. 비료효과는 초기에는 적고 착과, 과실비대 시기에는 높아진다. 완효성 비료를 사용하는 것이 좋으며 노지재배에 비하여 20~30% 정도 감량 시용한다.

(6) 병해충 방제

시설재배에서 발생하는 병해충은 응애, 총채벌레, 초파리 등이 있으며, 과습으로 인한 통풍 불량 등으로 검은썩음병, 역병 등이 발생된다.

라. 용기재배 기술

(1) 용기재배 잇점

(가) 뿌리부위의 온도를 높이기 용이하여 식재당년 수확

(나) 밀식재배를 조기 결과지 확보를 통한 수량증대

(다) 과실의 외관 및 당도가 높아 고품질과 생산

(라) 수분조절을 통한 열과 발생극소화

(2) 알맞은 용기 및 용량

(가) 용기 종류

무화과 용기재배에 필요한 용기는 플라스틱 컨테이너박스나, 화분, 상자, PP마대 등 어떤 것을 사용하여도 되나 식재 후 5~6년 정도 재배함을 감안하여 내구성이 있는 용기를 사용하는 것이 좋다.

(나) 용기의 용량

용기의 용량은 난지과수시험장 시험연구 결과 40 l 정도가 알맞다.

〈표 7〉 용량별 무화과 생육상황

| 처 리 내 용 | 간장 (cm) | 간경 (mm) | 마디수 (개) | 절간장 (cm) | 엽장 (cm) | 엽폭 (cm) |
|---------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|
| 대비(토경) | 300.5 | 28.0 | 39.3 | 7.6 | 35.0 | 32.2 |
| 30 l | 196.0 | 22.0 | 32.4 | 6.0 | 32.8 | 29.6 |
| 40 l | 206.3 | 22.5 | 33.8 | 6.1 | 32.9 | 30.6 |
| 50 l | 213.1 | 22.2 | 33.2 | 6.4 | 33.0 | 30.8 |
| 60 l | 213.3 | 22.7 | 34.7 | 6.1 | 33.4 | 31.1 |

(3) 상토제조

사용되는 상토로는 여러 가지가 있을 수 있으나 보수력이 좋고 통기성이 양호한 펄라이트와 피드모스를 1:1로 혼합한 용토가 좋다.

〈표 8〉 상토별 생육상황(' 01~' 02)

| 처 리 내 용 | 간장 (cm) | 간경 (mm) | 마디수 (개) | 절간장 (cm) | 엽장 (cm) | 엽폭 (cm) |
|---------------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|
| 대 비(토경) | 300.5 | 28.0 | 39.3 | 7.6 | 35.0 | 32.2 |
| 밭 흙 | 111.0 | 15.8 | 21.1 | 5.3 | 28.7 | 27.0 |
| 밭흙 + 퇴비(1 :1) | 120.5 | 18.7 | 22.2 | 5.4 | 30.9 | 27.8 |
| 펄라이트 + 버미큘라이트(1 :1) | 216.5 | 22.7 | 34.0 | 6.4 | 34.3 | 30.7 |
| 펄라이트 + 피트모스(1 :1) | 202.5 | 22.6 | 33.5 | 6.0 | 33.3 | 30.4 |

무화과의 절간장의 길이는 무화과의 착과 높이를 결정한다. 무화과 절

간장은 기후, 재배형태, 수세 등에 따라 다르다. 절간장이 너무 짧으면 수세가 약하고 신초생장이 억제되어 결과지당 착과량이 적고, 절간장이 길면 수세가 강하여 과번무하게 되며 착과부위가 높아진다. 일반적으로 경제적인 절간길이는 5.0~5.5cm로 생각되어진다.

무화과 생리상 각 마디마다 1개의 무화과가 착과되기 때문에 무화과의 마디수는 착과량과 직결된다. 노지재배에서는 대개 8월 중순부터 수확하여 서리오기 전까지 15개정도가 수확되며 시설재배는 7월 중순부터 수확하며 가온 등 관리여하에 따라 25개 이상까지도 수확이 가능하다. 근권 제한이 안된 토경재배에서는 용기재배에 비하여 간장 및 간경과 엽장, 엽폭 등 수세가 왕성하여 과번무한 상태가 되며, 이후에 검토되겠지만 과번무로 인한 일조량 부족 등으로 성숙이 지연되고 착색이 불량하였다.

발효 및 발효1+퇴비1 혼용 용토구에서는 식재 2년차에서는 생육이 저하되어 21.1, 22.2개 마디에서 신초생육이 억제되는 것을 볼 수 있었다. 이는 배수와 통기성이 불량해져서 생육이 억제된다.

(4) 식재방법 및 재식거리

무화과 묘목은 삼목으로 번식하여 이용하는데 분갈이를 용이하게 하기 위하여 가능한 직립으로 심어야 한다.

재식거리는 2mx1m 배치하여 10a당 500주를 용기 재배한다..

(5) 시비요령

용기재배시 ‘한방’ 액이나 호글랜드 양액을 사용하며 양액의 급액시기 및 양은 무화과의 수령과 계절별로 달리하는데 그 방법은 아래와 같다.

〈표 9〉 시기별 급액횟수 및 급액량

| 월 별 | 3월 | 4월 | 5월 | 6월 | 7월 | 8월 | 9월 | 10월 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 급액횟수(회/일) | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 |
| 급액량(ℓ/일) | 2.0 | 2.0 | 2.7 | 3.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 3.0 |

(6) 수량

용토별 수량은 토경재배를 제외한 용기재배에서 식재당년 수확이 가능하였다. 다만 1년차 수량은 2년차 재배 수확량의 1/2수준이며 2년째 수량은 토경재배와 용기재배가 노지재배 성년(4~5년) 수량(1,800~2,400kg/10a)에 달하였고 3년째에는 노지재배 보다 높다.

3년 수량을 평균하여 살펴보면 토경<발흙<발흙+퇴비(1:1)<펄라이트+버미큘라이트(1:1)<펄라이트+피트모스(1:1) 순으로 10a당 수량은 펄라이트+피트모스(1:1)가 2,230kg으로 가장 높았고, 토경재배가 1,522kg으로 가장 낮다.

<표 10> 용토별 10a당 수량

| 처 리 내 용 | 수 량(kg/10a) | | | |
|-------------------|-------------|-------|-------|-------|
| | '00 | '01 | '02 | 평균 |
| 대 비(토경) | 0 | 1,969 | 2,598 | 1,522 |
| 발 흙 | 972 | 2,241 | 2,487 | 1,900 |
| 발흙 + 퇴비(1 :1) | 1,164 | 2,468 | 2,257 | 1,963 |
| 펄라이트+버미큘라이트(1 :1) | 1,125 | 2,323 | 2,755 | 2,067 |
| 펄라이트 + 피트모스(1 :1) | 1,196 | 2,816 | 2,839 | 2,283 |

(7) 분갈이

무화과 나무의 수령이 많아지면서 용기내에 뿌리가 가득차 통기성이 나빠지므로 3년 주기로 분갈이를 하여야 하는데 분갈이 방법은 1/2정보 잘라내고 잘라낸 부분에 다시 상토를 채우는 방법으로 실시한다.