

발 간 등 록 번 호

11-1400000-000427-14

우수농산물관리제도(GAP)를 위한  
**임산물 표준재배지침**





◀▶ 총 목 차 ▶▶

<b>제1장 수실류</b>	<b>5</b>
1. 대추	7
2. 감	55
3. 밤	125
4. 잣	169
5. 호두	203
6. 은행	233
7. 복분자	249
8. 머루	269
9. 상수리나무	285
10. 다래나무	301
<b>제2장 벼섯류</b>	<b>327</b>
1. 표고버섯	329
2. 꽃송이버섯	393
3. 목이버섯	417
<b>제3장 산나물류</b>	<b>439</b>
1. 고려엉겅퀴	441
2. 고 비	455
3. 고사리	469
4. 더 덕	485
5. 도라지	507
6. 산마늘	523
7. 곰취·참취	539
8. 참나물	575
9. 두 릅	589
10. 원추리	613
11. 죽 순	629
12. 다래순	655

<b>제4장 약초류</b>	<b>673</b>
1. 결명자	675
2. 백운풀	683
3. 산양삼	695
4. 삼지구엽초	721
5. 삼 주	741
6. 시 호	765
7. 작 약	777
8. 참당귀	795
9. 천 마	817
10. 하수오	841
11. 만 삼	859
<b>제5장 약용류</b>	<b>871</b>
1. 구기자	873
2. 산수유	895
3. 오갈피나무	909
4. 오미자나무	923
5. 두충나무	951
6. 헛개나무	969
7. 음 나 무	987
8. 참죽나무	1017
9. 옻 나 무	1031
10. 황칠나무	1053
11. 느릅나무	1077
12. 산사나무	1089
13. 초피나무	1101
14. 산초나무	1113
<b>제6장 관상산림식물류</b>	<b>1125</b>
1. 큰용담	1127
2. 기린초	1135
3. 조경수	1145
4. 잔 디	1221
<b>【참고자료】</b>	
GAP 관련 법령	1335



# 제1장 수실류

- |       |          |
|-------|----------|
| 1. 대추 | 6. 은행    |
| 2. 감  | 7. 복분자   |
| 3. 밤  | 8. 머루    |
| 4. 잣  | 9. 상수리나무 |
| 5. 호두 | 10. 다래나무 |







▶ 임산물표준재배지침 ◀

# 1. 대 주





◀▶ 목 차 ▶▶

<b>1. 생리적 특성 .....</b>	<b>9</b>
1-1. 온도 적응성 .....	9
1-2. 햇빛 요구도 .....	9
1-3. 물 요구도 .....	9
1-4. 비료 요구도 .....	9
1-5. 토양 요구도 .....	10
<b>2. 식물의 성상 .....</b>	<b>10</b>
2-1. 형태 및 생리생태 .....	10
2-2. 주요 품종의 특성 .....	10
2-3. 성분과 이용 .....	13
<b>3. 대추 접목방식 방법 .....</b>	<b>13</b>
3-1. 대목양성 .....	14
3-2. 접수 채취시기 및 저장 .....	14
3-3. 접목방법 .....	15
3-4. 접목 후 관리 .....	16
<b>4. 재배기술 .....</b>	<b>16</b>
4-1. 대추의 재식방법 .....	16
4-2. 대추의 시비관리 .....	20
4-3. 대추의 정지 및 전정방법 .....	23

---

<b>5. 재해대책</b>	<b>27</b>
5-1. 대추의 동해방지 방법	27
<b>6. 수확 및 건조</b>	<b>29</b>
6-1. 대추의 수확	29
6-2. 대추 건조방법	31
<b>7. 생리장애 원인과 대책</b>	<b>33</b>
7-1. 열과	33
7-2. 생리적 낙과(生理的 落果)	34
7-3. 연부과	35
<b>8. 병해충 방제</b>	<b>35</b>
8-1. 병해	36
8-2. 충해	44
8-3. 재배지 풀 관리	53

## 대 추

- 학명 : *Zizyphus jujuba* MILLER
- 영명 : Jujube
- 생약명 : 대조(大棗)

### 1. 생리적 특성

#### 1-1. 온도 적응성

- 1-1-1. 기후적응성 : 내한, 내서성이 강하여 기후적응성이 매우 강함
- 1-1-2. 최저 극기온 :  $-30^{\circ}\text{C}$  이하로 내려가지 않는 지역
- 1-1-3. 개화기간 중 : 6월 중순~7월 하순 고온 건조지역 결실 양호
- 1-1-4. 생육적온 :  $25\sim30^{\circ}\text{C}$ 이나 온도에 대한 적응범위 넓음
- 1-1-5. 지온 : 근부 활동온  $10^{\circ}\text{C}$ 에서 활동 시작, 최적온도는  $20\sim25^{\circ}\text{C}$

#### 1-2. 햇빛 요구도

- 1-2-1. 일조조건 : 일조량이 부족하면 가지가 웃자라고 결실이 불량하므로 투광조건이 좋아야 함
- 1-2-2. 개화기간 : 개화기간 중 장마와 겹치면 일조부족으로 결실이 불량함

#### 1-3. 물 요구도

- 1-3-1. 건조에 강하나 과습에 약함
- 1-3-2. 관·배수 관리
  - 점질토와 지하수위가 높은 토양은 배수관리 철저히 해야함
  - 토양건조가 심해지면 위조증상 나오기 전에 관수 필요함

#### 1-4. 비료 요구도

- 표준시비량 :  $1,000\text{m}^2$ 당 질소 12kg, 인산 8kg, 칼리 10kg 정도임

## 1-5. 토양 요구도

1-5-1. 토성 : 사양토

1-5-2. 산도 : pH 6.5 (중성토양)

## 2. 식물의 성장

### 2-1. 형태 및 생리생태

갈매나무목 갈매나무과의 낙엽성 교목으로 높이 15m 정도이며, 가지에 가시가 있다. 잎은 어긋나고 긴 타원형에서 달걀꼴로 길이 2~3cm이며, 가는 거치가 있고 3개의 주맥이 있다. 꽃은 작고 짧은 노란색이며, 6~7월에 잎겨드랑이에서 2~3개가 모여 핀다. 열매는 타원형이나 달걀꼴로 9~10월에 익고 과피색은 암적갈색이며 과중은 5~10g 정도이고, 과육 속에 1개의 핵이 있다. 과육은 흰색에서 짙은 황갈색으로 새콤달콤하다. 생식 외에 건과로서 요리나 과자에 이용한다. 대추나무의 재배적지는 연 평균기온이 8°C 이상, 1월의 평균기온이 영하 10°C 이상, 연 최저기온이 영하 28°C 이상인 지역이 좋다. 생육기간 중에는 충분한 햇빛이 필요하고, 공기 중 습도가 낮아야 한다. 한국에서는 중부지방과 남부지방이 재배적지이다.

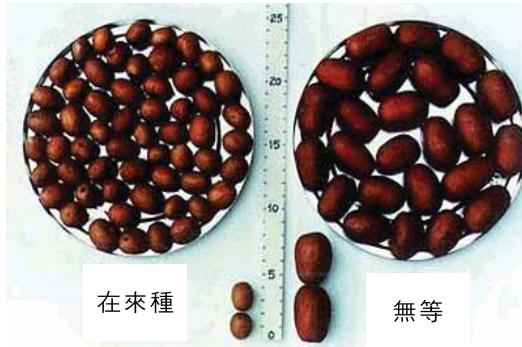
### 2-2. 주요 품종의 특성

우리나라에서 재배되고 있는 대추는 중국으로부터 전래된 것으로 보이지만 이에 관한 국내 기록은 전혀 없다. 그러나 본격적인 재배는 고려 명종 18년 (1188년)부터 시작되었을 것이라고 추정한다. 우리나라에서는 1970년대까지 품종으로 명명된 것은 없고 대추 주산지의 명칭을 붙여서 충청도의 보은 대추, 경기도의 경대추, 논산의 연산대추, 밀양의 고례대추, 경상북도의 동곡대추 등으로 불리어 왔을 뿐 이들의 특성에 대해서 조사 보고된 바는 없다.

이들 중에서 과실이 크고 해거리가 적은 양질의 우량품종을 선발하고자 전국에 분포하고 있는 지방종에 대해 현지 조사(1968~1971년)를 실시한 후 유망한 36계통을 1차 선발 후 27계통을 접목한 후 유목상태로 정식하여 1976년부터 생육 및 과실특성을 검정하여 1980년에는 무등(無等)대추와 금성(金城)대추, 1987년에는 월출(月出)대추가 선발되었다.

## 2-2-1. 무등대추

나무모양은 개장성이고, 나무세력은 강한 편에 속한다. 눈이 트는 시기(발아기)는 4월 하순이며, 6월 중순부터 꽃이 피기 시작(개화기)되며 6월 하순에 만개기에 달하여 7월 중순에 개화가 끝난다. 개화시각은 오후 3시부터 5시까지인 오후 개화성 품종이다. 수확이 가능하게 과실이 익는 시기는 10월 상순이고, 과형은 장원형으로서 9~11g 정도인 대립종이며, 과피색은 암적갈색을 띠고 있다. 육질은 유연하고 당도는 31~32Brix%로서 재래종의 25Brix%에 비하여 현저히 높다(표 1).



수량이 다른 품종에 비하여 월등히 많고, 특히 생과의 품질이 우수하여 건과는 물론 생식용으로도 알맞다. 개화기의 장마 및 이상저온 조건에서도 착과율이 높아서 연차간 풍흉의 변화가 심하지 않으므로 안정적 재배가 가능하다. 그러나 무등대추는 과실이 크고 과육이 많으며 당도가 높기 때문에 수확기 무렵에 비가 많이 내리면 열과되는 경향이 있으므로 수확기에 강우가 예상되면 조기에 수확해야 한다. 수확된 과실을 햇볕에 말리려면 3주 이상의 장기간이 소요될 뿐만 아니라 무르고 썩는 과실의 발생이 많아지므로 화력건조법(50°C)을 사용하면 3~4일 이내에 충분히 말릴 수 있다.

표 1. 무등대추의 주요 특성 (1980년)

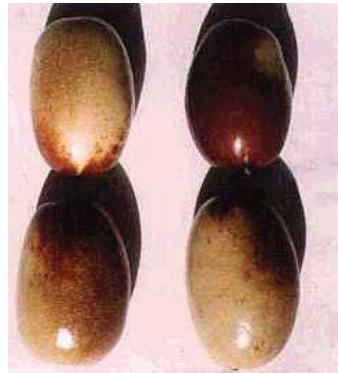
품종명	숙기 (월.일)	과중 (g)	당도 (Brix%)	과형	과피색	생과 품질	수량(kg/1,000m <sup>2</sup> )*		
							생과	건과	건과율
무등대추	10. 9	9.1	31.5	장원형	암적갈색	상	1,244	476	38.2
금성대추	10. 11	7.1	28.7	타원형	적갈색	상	897	333	37.0
나주재래	10. 10	5.0	25.7	장원형	암적갈색	하	607	243	40.0

\* 수량은 6~9년생의 평균 수량임

## 2-2-2. 금성대추

금성대추의 발아기는 4월 21일, 전엽기는 5월 8일이며 잎은 큰 편이고 개화기는 6월 27일로 무등대추보다 2일 정도 늦고, 수세는 강한 편이며, 자람세는 개장성이다. 유목 때부터 착과상태가 양호한 조기결과성 품종이며, 불량한 기상상태에서도 비교적 착과율이 높아서 무등대추 다음으로 안정적인 다수화 품종이다.

금성대추의 과형은 타원형이고, 과중은 7.1g이며 무등대추보다는 작은 편이나 당도는 28.7 Brix%로서 고당도 품종이다. 과피는 적갈색이며 외관이 아름답고 과육이 연하여 생과로도 품질이 우수하다. 건과율은 37%이고 건과품질이 특히 우수하여 상품가치가 높다(표 1).



## 2-2-3. 월출대추

전국에서 수집한 개체 중 Jj-3을 1976년부터 1980년까지 나무의 생육상태, 과실특성 등을 조사한 결과 우수성이 인정되어 1986년에 ‘원예-아-01’로 계통명을 부여하였고, 1987년에 생과 및 건과품질이 우수하며 수량도 높아서 생과 및 건과 우량품종으로 월출대추를 선발 명명하였다.

월출대추는 발아기가 4월 24일로서 무등 및 금성대추와 거의 같고 전엽기는 5월 29일로서 약간 빠른 편이다. 만개기는 6월 하순으로서 월출대추는 개화기의 불량한 기상조건하에서도 비교적 결실량이 많은 품종이다. 수세는 강한 편이고 자람세는 개장성이다. 숙기는 10월 6일인데 수확기에 비가 오면 대부분의 대추는 열과가 많으나 월출대추는 열과율이 5.2%로서 무등 대추(18.0%)나 금성대추(9.5%)보다 낮으며 부폐율도 적은 편이다.

월출대추의 과형은 장원형이고, 과중은 10.1g으로 대과종에 속한다. 당도는 29.8° Bx로서 무등 및 금성대추와 거의 비슷하다. 과피색은 암적갈색이며, 외관이 아름답고 과육이 연하며, 과육색은 백황록색으로 생과로도 품질이 매우 좋다.

월출대추의 건과율은 무등대추 및 금성대추보다 높은 39.2%이며, 건과 품질은 주로 색택, 부폐과, 주름정도 등에 의하여 결정되는데 특히 이 품종은 건과품질도 매우 우수하다.

### 2-3. 성분과 이용

대추는 과실 가운데 당질이 가장 풍부하게 함유되어 있어 생과는 과중의 24~31%, 건과는 58~65% 정도가 단당류와 다당류로 되어있다(표 2). 대추는 관혼상제, 요리, 제과 및 약용으로서 대부분이 건과로 널리 이용되고 있는데, 대추의 주요 영양소 이외에 비타민 P·K, 루틴(rutin), 사포제닌(sapogenin) 및 30여종의 알카로이드(alkaloid) 성분이 확인되어 뇌출혈과 고혈압의 예방 등 순환기 계통의 건강 유지에 그 약리효과가 크게 기대된다. 최근 국내에서는 생과 소비가 증가함에 따라 고품질 과실생산을 위한 비가림시설, 관수시설 등이 설치된 집약재배가 이루어지고 있다. 중국에는 국내종(복조) 보다 과실이 큰 생과용 품종이 많이 개발되어 있으며, 밀조(蜜棗)라고 불리는 과자로 가공되어 많이 이용되고 있다.

표 2. 대추 과실의 성분함량 (100g 중)

구분	수분 (%)	열량 (kcal)	단백 질(g)	지질 (g)	탄수화물		회분 (g)	칼슘 (mg)	인 (mg)	철 (mg)	비타민		
					당질 (g)	섬유 (g)					A (IU)	B <sub>1</sub> (mg)	B <sub>2</sub> (mg)
생과	59.9	154	2.4	0.9	24.1	1.8	0.9	-	-	3.9	103	0.03	0.42
건과	29.5	259	2.9	1.7	57.9	6.1	1.5	37	44	24.0	69	0.32	0.57

### 3. 대추 접목번식 방법

대추나무의 번식법으로는 종자에 의하여 번식시키는 실생법, 뿌리에서 나온 흡지를 포기나누기에 의해서 분주묘를 증식하는 분주법, 대목을 양성하여 우량 품종을 접목하는 접목법, 뿌리나 가지를 이용한 삽목법 등이 있으나 접목법이 대추나무번식에는 가장 바람직하다.

### 3-1. 대목 양성

대목으로는 대추 종자나 산조인 종자를 과종하여 양성한 실생대목이 가장 좋다. 가을에 완전히 성숙한 과실을 채취하여 과육을 제거하고 물로 깨끗히 씻어 그늘진 곳에서 건조시킨다. 이것을 배수가 잘되고 그늘진 곳의 땅속에 묻는 노천매장을 하거나 나무상자나 통안에 습기가 있는 모래 또는 톱밥과 종자를 층을 지어 저장하는 층적저장을 하는 것이 좋다.

저장된 종자는 봄에 종자 껍질을 제거한 종자나 껍질의 끝부분을 잘라내고 25°C가 유지되는 과종상에 과종하면 발아된다. 이때 비닐하우스를 이용하면 관리하기가 편하고 발아도 고르게 된다. 즉 종자를 포트에 과종하여 충분히 관수하고 비닐하우스 내에서 주야간 25°C 정도로 유지해주면 발아가 고르게 된다. 발아가 시작되면 고온 건조가 되지 않도록 주의를 해야 하고 본잎이 3~4매 정도가 되면 야외 묘포장에 옮겨 심는다. 묘포장은 비옥하고 배수가 잘되는 모래참흙이 좋다. 묘포장에 심는 간격은 줄사이 30~40cm, 나무사이 20cm 간격으로 심는다.

분주법은 대추나무 수관하부에서 나온 흡지를 분주하는 방법인데 모수가 벗자루병에 걸리지 않은 나무이어야 한다. 또한 벗자루병의 병원균인 마이코플라스마는 잠복기간이 길고 감염되어도 병징이 나타나지 않을 때가 있으므로 주변에 벗자루병에 걸린 나무가 있는지를 확인하여야 한다. 흡지를 분주묘로 이용하려면 7월경 흡지와 모수가 서로 연결된 뿌리의 중간부를 끊어줌으로써 흡지의 뿌리 발달을 좋게 해주어야 한다. 분주묘 채취 시기는 일반적으로 낙엽 후가 좋다. 묘포에 옮겨 심을 때는 줄사이 30~40cm, 나무사이 20cm 간격으로 심고 충분히 관수한다. 분주묘는 굴취 시에 뿌리가 많이 절단되므로 채식 후 20cm 정도를 남기고 절단해 준다.

### 3-2. 접수 채취시기 및 저장

접수는 우량품종으로 벗자루병에 걸려 있지 않은 나무에서 그해에 자란 신초의 1차지만을 3월경에 채취하여 보관하거나 접목 전에 채취하여 바로 접목해도 좋다. 미리 접수를 채취한 경우는 결가지를 제거하고 절단면에 밀코트를 발라준 후 30~40본씩 다발로 묶어 습한 모래에 기부만 묻어준다. 3~5°C가 유지되는 저온저장고나 지하실 및 과실저장고에 보관해 두어도 좋다.

### 3-3. 접목방법

대추나무의 접목은 봄철에 실시하는 경지접(전년도에 자란 1년생 1차 가지 이용)과 여름철에 실시하는 녹지접(당년에 자란 가지 이용)으로 구분할 수 있다.

경지접은 남부지방의 경우 3월 하순~4월 상순, 중부지방은 4월 중순경이 적기에 해당된다(표 3). 접목시기가 늦어지면 기온과 지온이 높아져서 접목 부위의 형성층이 완전히 유합되기 이전에 접수가 발아하여 결국 신초 선단부가 고사하게 된다. 접목장소에 따라 제자리접(거접)과 들접(양접)으로 구분하는데 대추나무는 대목을 육성한 제자리에서 접목하는 제자리접이 효과적이며 접목방법으로는 깎기접을 하는 것이 좋다. 접목 후 상단부의 절단면에 밸코트를 발라주어 접수가 마르지 않도록 해준다.

표 3. 경지접목 시기별 접목묘의 특묘율

접목시기(월. 일)	접목활착율(%)	신초묘율(%)	우량묘율(%)	묘목생장량(cm)
3. 5	57.2	50.6	45.6	63.7
3. 20	82.2	78.5	78.5	74.6
4. 5	81.2	77.0	57.0	57.9
4. 20	53.3	43.3	30.4	53.1
5. 5	43.6	30.8	30.8	63.8

주) 우량묘율 : 묘목길이가 30cm 이상 되는 묘목비율

녹지접은 봄철에 경지접에 실패한 경우에 실시하는데 대개 6월 하순~7월 중순경에 실시한다. 접수는 당년에 자란 경화가 덜 된 신초를 사용하여 짜개접으로 하는 것이 좋다. 기타 접목요령은 경지접과 같다. 그러나 녹지접은 접목 후 날씨가 맑은 날이 많아야 접목활착율이 높아지고, 장마와 겹치면 활착율이 낮아지며, 활착이 되어도 월동기간에 고사하는 경우가 많기 때문에 접목법으로는 바람직하지 않다.

### 3-4. 접목 후 관리

접목 후 접수의 눈이 발아될 때 대목에서 나온 짹은 제거해 주어야 한다. 접목시 접수로 1년생 2차지나 2년생 이상 된 묵은 가지를 접목하면 접목활착율이 떨어지고 잎줄기만 나오는 묘목이 많아진다. 이때는 잎줄기가 10cm 정도 자랐을 때 기부 잎 3매를 남기고 절단해 주면 신초가 나온다.

접목 후 활착되어 신초가 발생하여 자라게 되면 7월경 지주를 세워서 둑어준 다음 접목부위에 감았던 비닐테이프를 풀었다가 다시 느슨하게 둑어준다. 관수 및 배수를 철저히 해주고 대목에서 발생하는 신초는 제거해 주어야 한다. 제초는 철저히 하며, 제초작업 시 접목부위에 상처가 생기지 않도록 주의해야 한다.

## 4. 재배기술

### 4-1. 대추의 재식방법

조성할 재배지가 정리되면 묘목을 재식해야 하는데 묘목을 준비하는 과정부터 재식하기까지에는 고려할 사항이 많다.

#### 4-1-1. 수분수의 혼식

대추나무는 6월 중순~7월경에 장기간에 걸쳐 개화되는데 단위결실성(수정 없이 결실되는 것)이 있어서 한 품종만 심더라도 결실이 가능하지만 단위결실된 과실은 핵 안에 인이 들어있지 않고, 과실이 비교적 작으며 낙과가 심한 경향이 있으므로 수분수를 심는 것이 안전하다. 수분수의 혼식비율은 주 품종의 20% 정도가 바람직하다.

수분수의 선택조건은 대추나무 꽂은 개화시간이 2~3시간 정도로 극히 짧아 주 품종과 개화시각이 같은 품종이라야 하는데, 만약 개화시각이 서로 다른 품종을 혼식하면 주 품종이 개화하기 이전에 또는 개화한 얼마 후에 화분을 제공하게 되므로 수분수의 역할을 충분히 할 수 없다. 표 4에서 보는 바와 같이 대추의 개화성은 오전 개화성 품종군과 오후 개화성 품종군으로 구분되므로 동일 개화군에 속하는 품종끼리 심어야 수분수의 혼식효과를 기대할 수 있다.

표 4. 대추의 품종 및 수집계통별 개화시각 구분 (원시 : 1980년)

오전 개화성 품종(계통)	오후 개화성 품종(계통)
Ja-10, Jc-28a, Jc-28b, Jc-28c, Jc-29, Jd-10, Jd-12a, Jd-12b, Jd-13, Jd-14, Jd-16, Je-1, Je-3, Je-8, Jg-6, Jg-10, Jh-1, Ji-12, Jj-1, Jk-2, 보은대추	무등대추, 금성대추, 월출대추, Ja-2, Jb-21, Jc-31, Jk-4, 복조, 흥안

#### 4-1-2. 재식 시기

묘목을 심는 시기는 가을심기와 봄심기로 나눌 수 있는데, 잎이 떨어진 후부터 쑥이 나오기 전까지에는 땅만 열지 않았으면 어느 때라도 심을 수 있으나, 지역에 따라 남부지방에서는 가을에 심고, 중북부 지방에서는 봄철에 심는 것이 안전하다. 가을에 묘목을 심을 경우에는 겨울을 지내면서 묘목이 동해나 건조의 피해를 입지 않도록 묘목을 짚으로 싸거나 흙으로 성토하여 보온에 힘쓰고, 가을에 심지 않은 묘목은 물이 고이지 않는 양지 바른 곳에 임시로 가식하여 두었다가 봄에 심는다. 이때 묘목의 뿌리에 찬바람이 스며들지 않고 뿌리가 마르지 않도록 고운 흙을 잘 채워주어야 한다.

#### 4-1-3. 재식거리

단위 면적당 몇 그루의 대추나무를 심을 것이며 재식거리를 어느 간격으로 하여 심을 것인가는 지형, 지력 및 재배방법 등에 따라서 달라진다. 대추나무는 비교적 교목성이므로 재식거리가 매우 넓어야 하지만 주어진 토지와 공간을 최대로 이용하기 위해서는 재식 초기에 어느 정도로 밀식하였다가 나무의 수관이 확대되어 감에 따라 점진적으로 간벌하는 방식이 바람직하다. 즉 재식시에는  $1,000\text{m}^2$ 당 42주( $4\text{m} \times 6\text{m}$ )~62주( $4\text{m} \times 4\text{m}$ )를 재식하였다가 10여년 후 인접된 나무와 맞닿으면 간벌하여  $1,000\text{m}^2$ 당 21주( $8\text{m} \times 6\text{m}$ )~31주( $8\text{m} \times 4\text{m}$ )가 되게 한다(표 5). 수분수는 재식주수의 20% 정도가 적당하므로 주 품종 4열에 수분수 1열의 비율로 심는 것이 좋다.

표 5. 대추나무의 1,000m<sup>2</sup> 당 재식거리와 재식주수

구분	재식당시		간벌후	
	재식거리(m)	재식주수	재식거리(m)	재식주수
비옥지	4×6	42	8×6	21
척박지	4×4	62	8×4	31

#### 4-1-4. 재식방법

대추나무는 토양이 비옥하고 통기성이 좋아야 뿌리가 깊고 넓게 뻗을 뿐만 아니라 한 곳에서 수십년간 자라게 되므로 척박지 및 배수가 불량한 재배지는 미리 구덩이를 파고 토양을 개량해 주어야 한다. 재식 구덩이는 묘목을 심기 1~2개월 전에 미리 파고, 매운 흙이 가라앉은 다음에 심는 것이 좋다. 재식 구덩이의 크기는 토양조건에 따라 차이가 있는데, 척박지에는 넓고 깊게 파도록 하고, 배수 불량지에서는 습해를 피하기 위하여 구덩이를 낮게 파서 묘목을 약간 올려 심는다. 배수가 양호하고 비옥한 모래 참흙에서는 지름 60cm, 깊이 60cm로 하고, 배수는 양호하지만 척박한 모래 참흙에서는 지름 120cm, 깊이 80cm로 하며, 배수가 불량한 점질 토양에서는 지름 120cm, 깊이 60cm 정도로 재식 구덩이를 파 주는 것이 좋다.

재식 구덩이에 섞어 놓을 재료량은 표 6과 같다. 재식 구덩이를 메울 때는 구덩이를 파서 주위에 쌓아 놓은 흙 위에 완숙퇴비와 미숙퇴비를 따로 퍼고, 석회, 용성인비, 봉사 등을 전면에 고루 뿌려 놓은 후 면저 미숙퇴비와 흙을 고루 섞어가며 메운다. 이때 흙이 엉성하게 메워지지 않도록 약간씩 밟아 가며 메워준다. 경우에 따라서는 퇴비와 흙을 층층이 교호로 넣기도 하는데, 이때 퇴비 한 층의 두께가 5cm 이상 되면 수분의 상하 이동이 방해되어 건조나 과습의 피해를 받기 쉬우므로 너무 두껍게 넣지 않도록 주의해야 한다.

표 6. 식재 전 한 구덩이에 섞어 넣을 시비량

재료 \ 구덩이 크기	지름 120cm 깊이 80cm	지름 120cm 깊이 60cm	지름 60cm 깊이 60cm
미숙퇴비 (kg)	12	10	-
완숙퇴비 (kg)	8	6	4
석회 (kg)	3	2	1
용성인비 (kg)	1	1	1
봉사 (g)	20	20	20

나무를 심을 때에는 묘목을 구덩이의 30cm 깊이에 넣고 뿌리를 잘 펴놓은 후 완숙퇴비와 흙으로 메우면서 충분히 물을 주고 물이 완전히 스며들면 나머지 흙을 채워준다. 복토하는 높이는 묘목이 원래 땅속에 묻혀 있던 부위까지만 흙으로 덮는다(그림 1 참조).

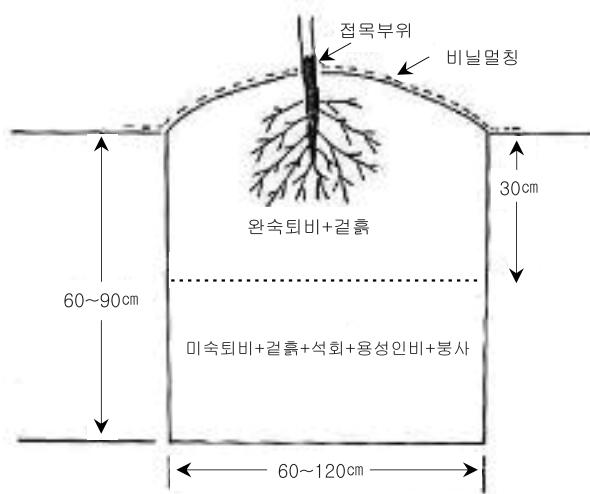


그림1. 재식구덩이와 묘목심기

묘목을 심을 때 유의할 점은 흙이 가라앉은 후에도 접목부위가 지면에서 5cm 정도 올라오도록 높게 심어야 한다. 토양이 과습할 때보다는 적당히 건조할 때 심는 것이 좋으며, 습한 토양에 심을 때에도 반드시 물을 주어

흙이 뿌리 사이에 잘 들어가도록 한다. 묘목 재식시에는 요소와 염화가리 등을 시비하지 말고, 활착이 완료된 후에 기준량을 사용하도록 한다.

묘목 재식이 완료되면 주변의 지면에 투명 비닐로 멀칭을 해줌으로써 지온이 높아지고 적당한 토양수분이 유지되며 묘목의 활착 및 생육이 양호할 뿐 아니라 잡초가 발생하지 않으므로 매우 효과적이다. 묘목을 묘포에서 굴취하거나 운반하는 도중에 뿌리가 많이 손상된 것은 재식 후 원줄기를 적당한 높이에서 자르고, 지주를 세워서 바람에 흔들리지 않도록 한다.

#### 4-1-5. 재식 후의 관리

대추나무는 이식을 하더라도 뿌리의 재생력이 강하고 묘목 고사율이 비교적 낮지만, 이식 당년에는 새 가지의 생장이 거의 이루어지지 않는다. 이에 반하여 묘목 재식 당년부터 개화, 착과되는 나무가 많으므로 재식 후 2년까지는 적과를 철저히 하고, 대목부위에서 발생하는 대아를 여러 차례 제거하여 나무의 세력을 왕성하게 한다.

### 4-2. 대추의 시비관리

대추나무가 정상적으로 생장, 결실하기 위해서는 질소, 인산, 칼리와 같은 비료의 3요소와 칼슘, 마그네슘, 철분 등이 필수적으로 필요하고 봉소, 망간, 아연, 구리 등도 요구량은 적지만 오랫동안 재배하면 부족할 경우가 있다.

#### 4-2-1. 시비량

정확한 시비량은 연간흡수량, 천연공급량 및 흡수량을 기초로 산출할 수 있으나, 연간 흡수량을 정확히 측정하기 어렵고, 천연공급량은 토양에 따라 차이가 많으며 흡수율도 파악하기 곤란하므로 실제의 시비량을 결정하는데 적용하기는 사실상 쉽지 않다. 대추나무는 매년 비료를 주지 않더라도 어느 정도는 새 가지가 자라고 수확도 가능하지만 유목기의 수관 확대와 많은 수량을 얻기 위해서는 충분한 시비가 필요하다. 대추나무의 유목 및 성목의 비료 성분별 시비량은 표 7과 같다.

표 7. 대추나무 유목 및 성목의 추천 시비량

구 분	주 당 시 비 량 (g)					시비량(kg/1,000m <sup>2</sup> )
	1년 생	2년 생	3년 생	4년 생	5년 생	
질 소	50	80	120	180	240	12
인 산	30	40	50	70	100	8
칼 리	40	60	100	140	200	10

\* 1,000m<sup>2</sup>당 시비량은 성목원의 시비량을 초과하지 않을 것

#### 4-2-2. 시비시기

식물체의 각 기관은 생장주기에 따라 비료에 대한 요구도가 다르므로 가지, 잎, 과실 등의 생장에 따라 각 비료성분이 서서히 흡수되어야 한다. 하지만 비료를 일시에 주면 도중에 강우에 의하여 유실 및 용탈이 되므로 실제로 대추나무가 필요로 하는 시기에 부족 될 염려가 있다. 그러므로 합리적인 비배관리를 위해서는 비료를 몇 차례로 나누어 사용하는 것이 좋다.

대추나무의 시비는 시비시기에 따라 휴면기에 시용하는 밑거름, 생육기간 중에 시용하는 옷거름으로 구분한다.

##### 4-2-2-1. 밑거름

밑거름은 낙엽 후에 일찍 시용하는 것이 과실품질이 좋고 낙과가 적으며 수량도 많다. 토양에 시용한 질소는 대추나무의 뿌리에서 흡수된 후에 일단 저장되어 있다가 빨아와 더불어 급격히 지상부로 이동되는데, 일찍 사용하면 뿌리에 흡수된 후 지상부보다 생장이 빨리 재개되는 뿌리에 이용될 수 있고, 특히 지효성 비료의 경우에는 일찍 시용하는 것이 좋다. 일반적으로 퇴비, 구비 등 지효성 유기질비료를 화학비료와 함께 시용하는 것이 다음 해 봄철에 시용하는 것보다 더 효과적이다.

##### 4-2-2-2. 옷거름

옷거름은 부족한 비료성분을 보충해 주어 새가지 생장, 과실비대, 저장양분의 축적 등을 돋는다. 우리나라 강수량의 계절적인 분포를 보면 대부분 7~8월에

집중되어 있어 토양의 침식 및 용탈에 의하여 토양 중 비료분의 유실이 많다. 그 중에서도 질소와 칼리의 유실이 특히 많다.

대추나무 과수원은 토지 이용상 비교적 경사지가 많은데 경사지에서는 비료의 유실이 더욱 심하며 보비력이 약한 사질토양에서는 강우에 의한 비료성분의 용탈이 심하다. 또한, 이 시기는 새가지와 과실의 생장이 왕성하여 질소와 칼리의 요구량이 많으며 과실비대와 더불어 과실에서의 칼리 흡수량이 특히 많다.

대추재배에 있어서 웃거름의 시용시기는 일반 과수의 5월 하순~6월 상순과는 시기적으로 차이가 있음을 유의해야 한다. 즉 일반과수는 6월 상순경이면 착과가 완료되고 과실 비대기에 해당되므로 질소와 칼리질 비료의 추가 공급이 필요하지만 대추나무는 6월 중순경부터 개화가 시작되므로 이 시기에 질소와 칼리질 비료를 웃거름으로 시용하면 오히려 비료 성분이 가지와 잎줄기의 생장을 가속화시켜서 결실 부위와 영양생장 부위 간에 양분쟁탈을 일으킨다.

뿐만 아니라 뿌리에서 흡수된 무기태 질소가 식물체 내에서 아미노산과 단백질로 합성되기 위해서는 다량의 탄수화물이 필요하므로 결국 대추의 개화 결실에 가장 많은 탄수화물이 필요할 때에 질소질을 덟거름으로 시용하면 탄수화물이 소비되어 대추나무는 탄수화물의 결핍상태로 되므로 결국 대추의 착과가 불량해진다. 따라서 대추에 대한 질소와 칼리질 비료의 웃거름은 착과가 완료 단계에 들어간 7월 중하순경에 시용하는 것이 효과적이다.

#### 4-2-2-3. 분시비율

퇴비 · 두엄 · 닭똥과 같은 지효성 유기질 비료는 전량을 밑거름으로 사용하고 무기질 비료 중 인산은 토양에 잘 흡착되어 지속성이 있으므로 전량을 밑거름으로 사용한다. 또한 석회, 고토석회, 봉사 및 기타 미량 요소들도 전량을 밑거름으로 사용한다. 질소와 칼리는 전량의 60%를 밑거름으로 사용하고, 나머지 40%는 웃거름으로 사용한다. 사질토양의 경우에는 보비력이 약하므로 밑거름의 사용 비율을 줄이고, 웃거름을 2~3회로 나누어 사용한다.

#### 4-2-3. 시비방법

일반적으로 뿌리의 수평적 분포는 수관보다 더 멀리 분포되어 있고 특히 양분흡수와 관계가 깊은 잔뿌리는 수관의 바깥둘레 밑에 많이 분포되어

있다. 그러므로 비료를 원줄기 부근에만 집중적으로 사용하는 것은 비료의 흡수 이용상 적당하지 않다. 또한, 뿌리는 비료분이 많이 있는 곳으로 몰리는 향비성(向肥性)이 있고, 이 향비성은 수평적 방향뿐만 아니라 수직적 방향으로도 관여한다. 즉 대추나무를 정식할 때 나무 심을 구덩이를 넓고 깊게 파서 퇴비, 두염 등 유기질비료를 충분히 사용하면 뿌리가 깊게 뻗는다.

시비방법에는 윤구시비법(輪構施肥法), 방사구시비법(放射構施肥法), 조구시비법(條構施肥法), 전원시비법(全園施肥法) 등이 있는데, 이는 대추나무의 수령, 토양조건, 지형 등에 따라 달라진다. 대부분의 뿌리는 수관의 넓이와 비슷하게 그 범위 이내에 분포되어 있으므로 뿌리를 적게 손상시키면서 비효를 높이려면, 이웃나무와 수관이 맞닿지 않는 유목기(幼木期)에 윤구시비와 방사구시비를 하는 것이 바람직하다.

성목원에서는 뿌리의 분포상태로 보아 전원시비가 이상적이지만 전원시비를 할 경우 토양표면 가까이에 시비되기 쉬우므로 뿌리의 향비성에 의하여 나무뿌리가 천근성(淺根性)이 되어 건조의 해나 또는 동해(凍害)를 받을 우려가 있다. 또한 경사지에서는 윤구시비 또는 방사구시비를 하고 평지에서는 전원시비와 아울러 때때로 고랑을 어느 정도 깊게 파서 조구시비로 심충시비할 필요가 있다. 특히 인산질 비료나 석회질 비료는 심충시비를 해야 비효가 높아진다.

웃거름을 줄 때에는 생육기간 중이어서 뿌리의 손상이 예민하게 나무의 생육에 영향을 미치므로 지표면에 시비하고 가볍게 굽어 준다.

### 4-3. 대추의 정지 및 전정방법

#### 4-3-1. 정지 전정의 목표

대추나무는 과거부터 오늘날에 이르도록 대부분 자연형에 가까운 수형으로 재배했기 때문에 성목이 될수록 수관 내부 및 수관 하부의 투광성과 통풍성이 나빠져서 결실부위가 수관 외부에 한정되므로 착과량이 적고 품질이 불량해지며 병해충의 발생이 심해지게 된다.

대추나무의 결실부위는 정지전정이 제대로 안 된 나무일수록 그리고 재식거리가 지나치게 가까워서 밀식장해를 받는 나무일수록 신초의 생장이 수관의 상단부 쪽에서만 주로 이루어지고 수관내부 또는 하단에서는

가지가 점차 쇠약해지거나 고사한다. 그러므로 수관 하단부에서 튼튼한 가지가 자랄 수 있도록 가지간에 적절한 세력의 균형을 유지시켜 주어야 한다.

대추나무는 목질부의 재질이 강하지만 그림 2에서 보는 바와 같이 바퀴살 가지가 발생하면 결실기에 가지가 췄어지기 쉬우므로 대칭적으로 발생한 가지 중의 하나를 유목기에 미리 제거해야 한다. 주지상에 부주지나 측지를 배치할 때에는 기부쪽에 굽고 긴 가지를 배치시키고 주지의 상단부로 갈수록 짧고 약한 가지를 배치하여 가지가 안정된 균형을 갖도록 하는 것이 수관 내부의 투광과 통풍에 유리하다.

#### 4-3-2. 생장 및 결과 습성

대추나무의 생장습성은 여러 면에서 다른 과수와 차이가 있다. 즉 대추나무 줄기가 생장할 때에는 원줄기와 함께 항상 덧가지(1년생 2차지)가 동시에 발생되며 원줄기 상에서 덧가지가 분기되는 부위 바로 하단에 주아(主芽)가 위치하고 있지만, 덧가지에서는 정부우세성(頂部優勢性)에 의하여 발아하지 못하므로 신초의 발생수가 매우 적어서 이상적인 수형을 구성하기가 어렵다.

대추나무의 원줄기 상에 신초를 발생시키려면 주아의 바로 위에 있는 덧가지를 제거한 후 눈의 1cm 위쪽에 폭1mm, 길이 1cm의 크기로 상처를 내주면 눈이 쉽게 발아되어 튼튼한 가지가 나온다.

대추나무는 당년에 발생한 새가지의 잎줄기 엽액에서 꽃눈이 형성되어 그해 꽃이 피고 열매를 맺는다. 포도, 감, 밤 등과 같이 당년도 가지에 결실하는 일년생 결과지 과수이다.

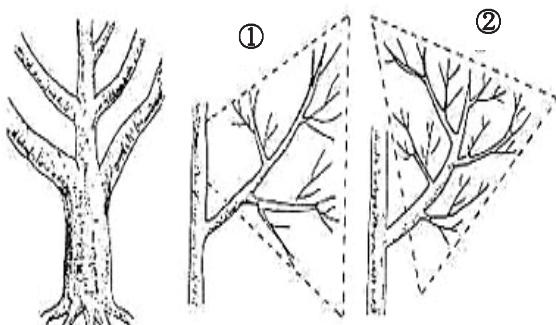


그림 2. 바퀴살가지(왼쪽)와 가지의 구성상태  
( 1 : 정상, 2 : 비정상 )

### 4-3-3. 주지의 구성

#### 4-3-3-1. 주지수

주지수가 많을수록 많은 과실을 수확할 수 있을 것으로 생각하기 쉬우나 주지수가 너무 많으면 지엽(枝葉)에 가려진 아래쪽의 가지나 일광의 투사가 부족한 수관내부에는 잎줄기의 발생량과 꽃눈의 분화가 적어지며 과실이 작고 낙과도 심해진다. 또한, 가지가 햇볕을 찾아 밖으로만 뻗으므로 결국 결실은 수관의 외부에만 치우치게 되어 수량이 떨어지게 된다.

주지수가 많으면 나무의 수고가 높아져 관리가 불편하며, 윗가지는 하늘로 치솟게 된다. 그러므로 나무가 어렸을 때에는 나무의 자연성을 고려하여 가지를 다소 많이 배치하되 나무가 사람에 따라 점차 주지 수를 줄여 가다가 성목이 되면 5~6개의 영구 주지를 남기도록 한다. 대략 주간 연장을 억제하기 전까지는 7~9개의 주지를 두고 거리와 방향 및 나무의 세력 등을 고려하여 영구 주지를 살리면서 나머지 주지들은 임시로 결실에 이용하다가 점차 주지 수를 5~6개 정도로 줄여가야 한다.

#### 4-3-3-2. 주지의 간격과 나무의 높이

제1주지를 어느 높이에 두며 각 주지의 간격을 어느 정도로 잡느냐는 비료를 주거나 약을 뿌리거나 하는 과수원 관리와 밀접한 관계가 있다. 제1주지를 낮게 붙이면 결실에는 좋으나 가지가 너무 늘어져서 지장이 생긴다. 대체로 지상부에서 60~70cm 정도가 알맞다.

영구주지가 5개라면 제1주지에서 제2주지까지 50~60cm, 제2주지에서 제3주지까지는 40~50cm, 제3주지에서 제4주지까지, 그리고 제4주지에서 제5주지까지는 30~40cm 간격을 유지하는 것이 좋다. 영구 주지 사이에 임시 주지를 적당히 배치하면 주지 사이의 공간을 효과적으로 이용할 수 있을 뿐만 아니라 가지에 일소의 피해를 막는 등 효율적인 수관관리가 가능하다. 대추나무가 완전 성목기에 달했을 때의 높이는 5m 정도가 적당하고, 6m 이상이 되면 각종 관리가 어렵다.

#### 4-3-3-3. 부주지의 구성

부주지는 주지와 주지 사이의 공간을 채울 대추나무의 중요한 골격이다. 영구히 두어야 할 제1 부주지의 위치는 주지가 붙은 기부에서 90~120cm

정도가 적당하고 제2 부주지와의 사이는 80~100cm, 제3 부주지와의 사이는 70~90cm를 띄워야 한다.

각 주지상의 부주지 착생 순서는 상하 주지상의 부주지 방향과는 어긋나게 배치하여야 한다. 부주지의 생장각도는 너무 직립해도 안되고, 너무 늘어져도 나쁘므로 45도 정도가 알맞다.

#### 4-3-4. 정지 전정 방법

대추나무의 표준 수형은 나무의 생장습성이나 다수화 및 작업의 편리 등을 고려할 때 변칙주간형(變則主幹形)이 가장 바람직하다. 변칙주간형의 수형이 완성되는 기간은 품종, 토양의 비옥도, 시비량 및 수량 등에 따라 달라지며 대부분 10여년 정도 소요된다. 대추나무는 강전정을 하지 말고, 나무가 어릴 때부터 여러 개의 가지를 배치시켜 임시주지로 활용하는 한편, 충분한 엽면적을 확보하면서 나무가 자라도록 힘써야 한다. 나무의 골격을 튼튼하게 키우기 위해서는 가지의 분지 각도를 넓게 유지하도록 유목기부터 가지 유인을 해준다.

성목기에는 영구주지가 눈에 띄도록 양성하고, 그 밖의 후보지는 점차 숙아내어 그 수를 절반 정도로 줄이며, 주간은 발육을 억제시키다가 최상단의 주지 위를 제거함으로써 수형을 주간형에서 변칙주간형으로 바꾸어야 한다. 영구주지는 계속 튼튼하게 자라도록 하되 지나치게 직립하거나 강세하지 않도록 해야 한다.

주지가 결정된 후 바로 제심(除心)을 하면 주지가 다시 직립하게 되며, 또 너무 늦게까지 그대로 두면 수관내부에 광투파가 나빠지게 된다. 그러므로 최상단 주지가 결정된 후에도 주간 연장지를 그대로 키우되 거기에서 발생되는 측지들은 많이 제거하여 가지상의 엽면적을 줄여줌으로써 주간 연장지의 발육이 약화되도록 만든다. 주지를 계속해서 튼튼하게 키워나가면 10여년 쯤 되어 선단부의 주지가 개장되고 각도도 고정되어 직립하지 않게 되며 주간 연장지의 굵기보다도 주지가 더 굵어지게 된다. 이때 최상단 주지를 제거해 버리고 텁신패스트 등을 발라 속히 아물도록 한다.

## 5. 재해 대책

### 5-1. 대추의 동해 방지 방법

#### 5-1-1. 증상

대추나무의 종류에는 온대계와 열대계가 있어서 저온에 견디는 한계가 각기 다르다. 온대계 대추는 휴면기 동안에 성목의 경우  $-30^{\circ}\text{C}$ 까지 견딜 수 있으나 유목에서는 저온에 견디는 힘이 약하고, 특히 질소질 비료를 많이 사용하거나 배수가 불량한 과수원, 혹은 과다 결실시킨 나무에서는  $-20^{\circ}\text{C}$  정도의 온도에서도 심한 동해를 받기도 한다.

동해의 정도는 변색정도에 따라 식별되는데 피해가 클수록 갈색의 정도가 짙어진다. 피해가 심한 나무는 가지의 모든 부분이 생기를 잃고 수피 전체가 갈색을 띤다. 특히 가지나 줄기의 서남쪽 수피가 변색이 심하고, 심한 것은 냄새도 난다. 목질부에 있어서도 내부의 심재(心材)가 갈변하고 그 주위의 목부도 암갈색을 띤다.

휴면기의 내한성은 수(髓) 또는 목질부의 내부가 가장 약하다. 목질부 내부의 변색부가 절구 면적의 1/4 이내인 것은 대부분이 회복되지만 1/2에 달한 것은 대부분 고사한다. 피해가 가벼워 변색정도가 담갈색을 나타내는 것은 여름에 거의 피해부가 나타나지 않을 정도로 회복되지만, 농갈색을 나타내는 것은 대개 고사한다. 피해가 더욱 가벼울 때에는 새 가지의 끝이 말라 죽거나 꽃눈이 고사하며 또한 분지각도가 좁은 곳과 햇볕이 미치지 않는 잔가지들이 동해를 받게 된다.

여름에 직사광선이 쬐는 부분이 습기를 머금어 수침상(병반이나 생리장해가 발생한 식물 부위의 조직에 수분이 스며든 것 같은 모양)을 나타내는 경우가 있는데 이것은 가벼운 동해에 의하여 약해진 수피가 그 후 일소 피해를 받아 수분이 방출되어 피해가 더욱 진행되기 때문이다.

수피가 동사한 부분은 여름에 수분을 잃고 말라 굳어지며, 어느 정도 함몰되어 건전부와의 경계에 균열이 생기는 것이 보통이다. 이에 대하여 여름에도 습기를 띠고 변색부분이 넓어져 그때까지 발아 신장하고 있던 가지가 갑자기 고사하는 경우가 있는데 이것은 피해부 속으로 줄기썩음병(동부병)이나 줄기마름병(동고병)의 병균이 침입함으로써 나타나는 2차적인 피해이다.

## 5-1-2. 동해의 예방

### 5-1-2-1. 내한성의 강화

나무의 생장이 일찍 정지하여 가지가 완전히 성숙하고, 수체 내에 탄수화물의 축적이 충분해야만 내한성이 강하다. 그러므로 과다한 결실, 조기 낙엽, 질소질 비료의 과다사용 및 토양의 과습상태가 되지 않도록 다음과 같은 점에 주의해야 한다.

- (1) 결실량의 조절 : 지나친 결실은 품질불량, 낙과 등을 유발하며 수체내의 탄수화물 축적량이 적어져서 내한성이 저하된다.
- (2) 잎의 보호 : 장마철에 잎마름병이 만연하거나 고온기에 녹병이 발생되면 낙엽이 심해져서 광합성량이 현저히 감소되므로 약제살포를 철저히 하여 잎을 보호한다.
- (3) 토양의 과습방지 : 보통 때에는 생육이 잘 이루어지더라도 장마철에 토양이 과습하면 뿌리의 호흡 불량 때문에 토양 깊숙한 곳에 있는 뿌리는 대부분 습해를 받아 고사되기 쉬우므로 배수를 철저히 한다.
- (4) 적정시비 : 질소질 비료의 과다사용을 금하고 퇴비를 충분히 사용하여 나무가 강건하게 자라도록 한다.

### 5-1-2-2. 수체의 보호

나무의 지접부(원줄기와 지면이 접하는 부분)는 성숙이 늦고 표면 온도의 변화가 심하다. 북쪽으로 갈수록 이와 같은 현상은 더 심하여 동해를 받기 쉽다. 동해가 우려되는 지역에서는 이것을 방지하기 위하여 낙엽 직후 지접부에 20~30cm 높이로 흙이나 왕겨 등을 덮어 준다. 굴취한 묘목에서도 이와 같은 현상이 나타나므로 묘목을 비스듬히 가식하고 원줄기의 2/3 정도를 흙으로 덮어 준다.

원줄기의 서남쪽 또는 햇볕에 쬐이는 굵은 가지의 수피가 고사하거나 동고병, 동부병 등에 걸리는 경우가 많은데, 이것은 주로 이른 봄의 낮 동안에 햇볕에 의하여 수피(樹皮)의 온도가 올라가고 다시 밤 동안에 급격히 내려감으로써 활동하기 시작한 조직이 동결되기 때문에 일어나는 현상이다. 이러한 현상을 방지하기 위해서는 원줄기의 남쪽과 굵은 가지의 햇볕이 쬐이는 면에 백도제(하얀색 수성페인트)를 바르거나 거적으로 덮어 준다.

### 5-1-3. 동해를 입은 나무의 관리

동해를 입은 나무는 가급적 전정을 늦추어 동해의 정도가 판정된 후 실시하고 강전정을 피한다. 시비는 가급적 일찍 해주고, 특히 속효성의 질소질 비료를 충분히 사용한다.

동해를 입으면 동부병, 동고병 등이 쉽게 번질 우려가 크므로 3월과 4월에 석회유황 합제 5도액이나 지오판수화제 등을 가지가 충분히 적셔 지도록 흡뻑 뿌려준다. 어린 나무의 수피가 열상으로 목질부에서 떨어졌을 경우에는 그 부분이 건조하여 형성층이 고사되므로 일찍 발견하여 비닐로 잘 감아

준다. 수피의 변색이 심하여 회복이 어려울 경우에는 고사부의 껍질을 깎아내고 지오판도포제(톱신페스트) 등을 발라준다.

동해를 받은 나무는 가급적 착과를 적게 하여 회복을 돋고 심한 피해를 입은 나무는 결실시키지 않아야 하며, 동해를 입은 나무는 1~2년간 이식을 해서는 안 된다. 우리나라의 중북부지방은 묘목을 재식한 후 3년생까지는 동해를 받을 우려가 있으므로 각별한 주의를 해야 한다.



그림 3. 대추나무 유목의 동해피해

## 6. 수확 및 건조

### 6-1. 대추의 수확

#### 6-1-1. 수확시기

과실은 비대 발육되면서 전분이 축적되다가 비대가 완료되면 전분이 당화되면서 당분과 과즙이 증가되고 산의 함량은 감소되며, 과피에는 적황색 색소의 함량이 증가된다. 또한 과실의 세포막 속에 함유되어 있는 펩틴이 효소작용에 의해 분해되어 과실이 점차 연화된다.

대추는 착과 후 110일경에 이르면 성숙된다. 그러나 대추의 개화기는 6월 중순부터 7월 하순까지 40~50일 동안 계속되므로 개화 초기에 착과된 과실과 개화 중기 및 개화 말기에 착과된 것과는 과실의 발육단계에 차이가 있다. 수확 시에는 일정한 크기와 당도 및 충분히 착색된 과실만을 골라서 수확하는 것이 이론적으로는 타당하지만, 대추는 과실이 작은 반면에 수량은 많은 편이어서 과실 하나씩만을 손으로 수확하기에는 인력과 기간이 지나치게 많이 요구된다.

대추가 충분히 성숙되는 것은 착과 후 110일이 지나서이지만, 이것은 생식용에 한한 것이고 건과용은 이보다 10여일 빨리 수확해야 한다. 즉 수확기가 가까워짐에 따라 녹색을 띠던 과피색이 유백색으로 변하고 이어서 점차 적색을 띠게 되는데 건과용은 과피면적의 20~30% 정도 착색된 과실이 나무 전체 혹은 과수원 전체의 약 30% 정도를 차지할 때에 한꺼번에 수확한다. 생과용은 과피면적의 70% 정도가 착색된 과실을 여러 차례에 걸쳐 익은 것만 골라서 수확한다.

### 6-1-2. 수확방법

대추의 수확방법은 건과용과 생과용으로 구별해서 수확하면 편리하다. 즉 건과용은 수관 하부를 충분히 덮을 만큼 넓은 깔개(매트)를 지면에 깔아놓고 장대로 가지와 잎줄기를 떠려서 밑으로 떨어뜨린 다음 과실만 골라 상자에 담는다. 이와 같은 수확방법은 과실에 다소 상처를 입히는 경우도 있으나 4~5일 이내에 건조를 끝냄으로써 건과의 상품성에는 크게 영향을 주지 않는다.

그러나 생과용의 과실을 수확할 때에는 과실에 상처가 생기지 않도록 면장갑을 끼고 조심스럽게 수확해야 하며 높은 곳의 과실은 사다리를 이용해야 한다.



그림 4. 망사를 이용한 건과용 대추수확 방법

## 6-2. 대추 건조방법

대추의 건조방법은 자연건조(양건), 비닐하우스내의 건조, 증기에 써서 말리기, 화력건조(화건) 등으로 나눌 수 있다.

자연건조 방법은 가장 손쉬운 방법으로 명석 위에 대추를 펴서 햇볕에 말리는 방법이다. 이 방법은 시설비가 거의 소요되지 않으나 건조기간이 20여 일이 걸리고 노력이 많이 들며 건조 속도가 느리므로 건조 중에 썩는 과실이 많이 생겨 손실율이 높으므로 대량 건조가 곤란하다. 비닐하우스 건조법은 자연건조법과 비슷하나 건조 도중 비가 오더라도 안전하고 건조기간은 약간 짧은 경향이 있다. 증기에 써서 말리는 방법은 일부 농가에서 하고 있는 방법이지만 건조기간의 단축효과도 크게 없을 뿐 아니라 건과의 색택도 검붉어져 실용적인 건조방법이 아니다.

화력건조(화건) 방법은 건조기간이 짧고 건과의 색택이나 과피의 주름이 미려하여 상품가치가 높으며 건조중 부패과 발생이 없어 대추 건조방법으로서 가장 바람직한 방법으로 대추 건조에 효과적이다(표 8).

표 8. 건조방법별 건조기간 및 건과품질 (원시 : 1980년)

건조방법	건조 소요기간(일)		건과품질(점) *	
	1979년	1980년	1979년	1980년
화건(50°C)	2.6	3.0	75.4	90.5
양건(3일)+화건(50°C)	4.8	5.7	87.5	87.9
비닐하우스 건조	14.7	22.4	84.9	58.5
양건(관행법)	18.6	23.0	70.3	52.7

\* 건과품질 : 색택, 부패과 발생, 과피 주름상태 및 상품가치 등을 기준하여 각각 25점 만점으로 배점한 후 합산한 것

\* 1979년 : 수확 당시 청명한 해, 1980년 : 수확 당시 비가 자주 온 해

화력건조 방법은 50°C 정도가 가장 적합하다. 온도가 높으면 건조기간은 단축되나 과실의 색택이 검붉어지고 주름상태가 불량하다(표 9).

표 9. 화력 건조의 온도에 따른 건조 소요기간 및 건과품질 (원시 : 1980년)

처 리	건조 소요 시간 (일)	건 과 품 질 (점)					계 (100)
		색택 (25)	부패과 (25)	주름정도 (25)	상품가치 (25)		
화 건 70°C	1.5	6.5	19.0	8.0	6.7	40.2	
화 건 50°C	2.6	14.2	24.1	17.3	19.8	75.4	
화 건 30°C	29.9	0.8	18.8	14.2	14.8	68.6	

그러므로 건조기간 중 기상조건이 좋을 경우는 수확후 3일정도 햇볕에 양건한 후 2일정도 화력건조(50°C) 시키는 것이 좋은 방법이며 건조기간 중 비가 오거나 날씨가 좋지 않을 때에는 바로 3일 정도 화력건조(50°C) 시키는 것이 좋다.

화력건조의 경우 일반 건조실을 지어 연탄이나 석유를 이용하여 건조할 경우 온도 및 습도 조절이 어렵고 노동력이 많이 소요된다. 최근에는 고추 및 버섯용 벌크형 건조기가 확대 보급되고 있으므로 이 건조기를 이용할 경우 온습도 조절이 쉽고 노동력이 훨씬 적게 소요되며 색택, 주름정도 등 상품가치가 높아 가장 효과적인 방법이라고 생각된다.

고추 및 버섯용 벌크형 건조기를 이용할 경우 50°C에서 60시간(2.5일) 정도 건조하면 건과품질이 좋고 부패과가 없어 상품가치가 높다(표 10). 습도조절에 있어서 처음 20시간은 밀폐했다가 다음 20시간은 서서히 환기 시킨 후, 마지막 20시간은 완전히 환기시킨다.

표 10. 건조방법별 건과율 및 건과품질 조사 (원시 : 1980년)

건조방법	건조일수	건과율	건 과 품 질			상품가치
			색 택	주름 정도	부패과율	
고추건조기	일	%	점	점	%	점
고추건조기	2.6	35.2	78	83	0	87
일반건조실	3.0	38.9	80	80	0	86
양 건	20.0	40.0	71	71	9.9	72

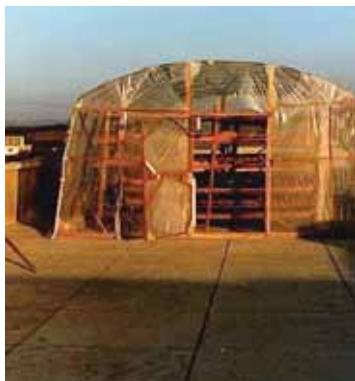


그림 5. 비닐하우스를 이용한 건조방법



그림 6. 고추건조기를 이용한 건조

## 7. 생리장해 원인과 대책

### 7-1. 열과

#### 7-1-1. 증상

대추는 성숙기에 균접해서 비가 내릴 때 과실의 표피가 많이 갈라지는데, 특히 대과에서 심하다.

### 7-1-2. 발생원인

여름철의 고온 건조하에서 과피세포(果皮細胞)의 분열이 일찍 정지하여 후막화(厚膜化)가 촉진된다. 이러한 상태의 과피는 수확기에 근접해서 과실이 비대할 때 과피의 탄력성이 적어져서 수확기에 비가 오면 뿌리·잎·과실에서 흡수된 물의 팽압에 의하여 열과 된다.

### 7-1-3. 방지대책

과실비대기부터 수확기에 이르기까지 토양이 너무 건조하지 않도록 가물 때에는 관수를 하여 주거나, 수관 하부에 부초(敷草)를 하여 잣은 경우가 예상되면 미리 수확하여 건조시킨다.

## 7-2. 생리적 낙과(生理的 落果)

### 7-2-1. 증상

대추의 생리적 낙과는 착과 초기부터 8월 상순까지의 초기낙과와 수확 20여일 전부터의 후기낙과로 나눌 수 있다. 초기낙과는 어린 과실이 낙과하므로 외관상 잘 나타나지 않으나 그 개수는 매우 많다. 후기낙과는 숫자적으로는 적으나 큰 과실이 낙과하므로 많게 보이고 수량에도 큰 영향을 미치게 된다.

### 7-2-2. 발생원인

초기낙과는 수분(授粉)이 안 된 경우와 과실 비대기의 토양 건조에 의하여 심해지고, 후기낙과는 과다 결실과 밀식에 의한 과번무가 주요 원인이 되는데 이러한 생리적 낙과의 원인은 다음과 같다.

- ① 수정작용(受精作用)이 이루어지지 못하여 종자(仁)가 형성되지 않았을 때.
- ② 강우와 일조부족에 의해 동화량이 너무 적었을 때.
- ③ 토양이 과습하여 뿌리의 호흡이 억제되고 뿌리의 활력이 부족할 때.
- ④ 결실량이 과다하여 영양이 부족할 때.
- ⑤ 시비량이 너무 많아서 가지의 영양생장이 지나치게 왕성할 때.
- ⑥ 개화기의 저온·밀식·과번무에 의한 차광(遮光)이 심할 때.
- ⑦ 과실 비대기에 토양이 건조하여 잎과 과실간에 양·수분의 경합이 생길 때 등이다.

### 7-2-3. 방지대책

생리적 낙과의 방지대책은 개화시각이 동일한 수분수 품종을 혼식하여 수분이 원활하게 이루어지도록 한다. 강전정·질소질 비료의 과용에 의한 과번무를 피하고 밀식에 의하여 일조가 부족하지 않도록 하며 가물 때는 관수를 하여 주고 강우 시에는 배수를 철저히 해준다.

## 7-3. 연부과

### 7-3-1. 증상

수화기에 근접하여 대추가 나무에 열린 상태에서 혹은 수화과를 건조하는 과정에서 과실이 연화(軟化, 무름현상)되어 상품성을 떨어뜨리는 경우가 많다.

### 7-3-2. 발생원인

대추 연화의 원인은 과실의 당도가 25~30 °Bx에 달하므로 고온조건에서 알코올 발효가 일어나기 쉬우며, 이러한 과실은 연화가 촉진되면서 2차적으로 부패균의 감염에 의하여 결국 연부과가 발생되는 것이다. 생리적인 관점에서 본 과실의 연화는 과실의 세포막이 붕괴됨으로써 발단이 되는데, 세포막을 구성하는 주요 성분은 섬유질과 펩틴질로서 이들 물질의 구조적 결합에 칼슘이 깊이 관여하고 있다. 따라서 토양내에 칼슘이 부족하면 과실의 연부현상과 같은 생리장애가 발생하게 된다.

### 7-3-3. 방지대책

토양내에 칼슘이 부족하면 매년 휴면기에 밑거름을 사용할 때 충분한 석회질 비료를 사용하여 주어야 한다. 또한, 대추는 과실의 특성상 연부과가 발현되기 쉬우므로 건과용 대추는 착색초기에 수화하여 연부과의 피해를 막는다.

## 8. 병해충 방제

**농약 허용기준강화제도(PLS; Positive List System)**가 시행됨에 따라 작물별로 등록된 농약은 일정 허용기준내에서 사용해야하며, 등록되지 않은 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하므로 반드시 품목에 맞는 등록된 농약을 사용해야 합니다.

※ 작물별 주요 병해충의 등록된 농약 및 사용방법은 **농약정보365(pis.rda.go.kr)**에서 확인

## 8-1. 병해

### 8-1-1. 빗자루병 (天狗巢病, Witches' broom)

이 병의 전염은 접목전염과 마름무늬매미충(모무늬매미충) 등에 의해 전염이 된다. 마름무늬매미충은 건전한 나무보다는 이병주에서 발생 밀도가 높은 편이다.



#### 8-1-1-1. 병징

나무전체에 발생하며 가지는 심하게 분지가 되고 잎이 매우 작아지고 총생하며 황록색의 작은 잎이 밀생하여 마치 빗자루나 새집 모양으로 된다. 발병 첫해에는 나무의 일부분에서만 병증이 나타나지만, 그 후 1~2년 이내에 전체 나무로 이행되어 고사한다.

#### 8-1-1-2. 병원체 (Mycoplasma-like organism)

병원체는 원형질막만 있고 세포막이 없는 단세포인 마이코플라스마로서 형태는 구형 또는 타원형이며 직경이 0.2~0.8 $\mu\text{m}$ 이다. 마이코플라스마는 인공 배지에서 배양이 안 되는 것으로 되어있다. 이 병원체의 잠복기간은 품종, 수령, 나무의 영양상태 등에 따라 달라서 10~12년 동안 잠복해 있는 수도 있으나 통상 2~5년 사이에 발병된다.

#### 8-1-1-3. 발생생태

빗자루병의 특징은 병원균의 감염에 의해 식물체 조직이 직접 괴사되지 않고 수체의 물질대사 과정을 교란시킴으로써 생리적인 균형을 파괴한다는 점이다. 즉 신초의 정부우세현상이나 눈의 휴면을 교란시켜 당년에 발아 생장하게 함으로써 저장양분의 과다소모로 동해를 받아 고사하게 하는 것이다.

#### 8-1-1-4. 방제방법

##### 8-1-1-4-1. 재배적 방제

빗자루병은 접목과 매개충(흡즙성)에 의해 감염될 수 있기 때문에 이 두가지 전염경로를 차단하면 효율적으로 병의 확산을 막을 수 있다. 따라서 개원 시 빗자루병에 감염되지 않은 묘목을 확인하고 식재하는 것이 중요하다.

### 8-1-1-4-2. 약제 방제

벗자루병에 감염된 대추나무는 수관주입법으로 완전한 치료는 어려우나 병정을 억제시킬 수 있다. 주입시기는 수액의 이동이 활발한 4~5월에 실시한다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

#### ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
벗자루병	라5	옥시테트라사이클린칼슘알킬트리메틸암모늄 수화제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

### 8-1-2. 탄저병 (炭疽病, Anthracnose)

대추재배에 치명적인 피해를 주는 병으로 많이 발생하는 해에는 흉작을 가져오는 병이다. 이병은 고온다습 시 발생이 심하므로 장마가 끝난 후 3~4회 정도 약제 살포를 하는 것이 방제 요결이다.



#### 8-1-2-1. 병징

과실과 잎에 발생한다. 과실에는 적갈색의 작은 반점이 나타나고 점차 진행됨에 따라 중앙이 핵물되며 담홍색의 포자퇴가 누출된다. 심하면 과실 전체가 쭈글어 들어 미이라가 된다. 이병의 증상은 과실 전체가 연화되어 썩으며 쓴맛이 난다.

#### 8-1-2-2. 병원균 (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.)

불완전균에 속하며 분생포자를 형성한다. 병원균은 병반상의 표피하에 분생포자충을 형성하고 분생자경 위에 포자가 밀생한다. 분생포자는 무색이고 단세포이며 크기는  $13\sim18 \times 5\sim6.5\mu\text{m}$ 이다.

### 8-1-2-3. 발생생태

이병물에서 병자각 및 균사의 형태로 월동하여 전염원이 된다. 분생포자는 강우가 많은 7~8월에 빗물에 의하여 전염되며 곤충이나 조류에 의해 전염되기도 한다. 또 성숙기인 9월 하순에 발생하기 시작하여 10월 경에 수확이 늦어진 과원에서도 발생이 많다.

### 8-1-2-4. 방제방법

탄저병은 고온다습한 7~8월에 발생이 많으며 이병과(병에 감염된 과실)에서 포자가 형성되어 2차 전염이 되므로 이병과는 즉시 제거하여야 한다. 병의 발생이 심한 과원에서는 봄철 발아(눈이 트는 것) 직전에 등록된 약제를 살포하고 장마가 끝난 후부터 9월까지 등록된 약제를 살포해야 한다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

#### ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
탄저병	나1	티오파네이트메틸 수화제
	나1+카	카벤다짐.클로로탈로닐 액상수화제
	다2+다3	보스칼리드.피라클로스트로빈 입상수화제
	다3	크레속심메틸 액상수화제, 트리플록시스트로빈 액상수화제, 피라클로스트로빈 액상수화제, 피라클로스트로빈 입상수화제
	다3+마2	아족시스트로빈.플루디옥소닐 액상수화제
	다5	플루아지남 수화제
	다5+다3	플루아지남. 피라클로스트로빈 액상수화제
	마3+다3	이프로디온. 트리플록시스트로빈 입상수화제
	마3+사1	이프로디온. 프로클로라즈망가니즈 수화제
	사1	데부코나졸 액상수화제, 데부코나졸 유제, 트리플루미졸 수화제, 프로클로라즈망가니즈 수화제
	사1+나1	디페노코나졸. 티오파네이트메틸 액상수화제
	사1+사1	디페노코나졸. 데부코나졸 분산성액제
	사1+카	디페노코나졸.디티아논 입상수화제
	차1+카	아시벤졸라-에스-메틸.만코제브 수화제
	카	이미녹타딘트리아세테이트 액제, 캡탄 수화제, 프로페네브 수화제
	카+다3	캡탄.트리플록시스트로빈 입상수화제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

### 8-1-3. 녹병 (锈病, Rust)

#### 8-1-3-1. 병징

주로 잎에 발생하며 심하면 엽병에도 발생한다. 잎의 표면에 갈색의 소형 반점이 형성되며 점차 커지면서 잎 뒷면에 응기된 하포자퇴가 형성되고 심하면 잎 전체가 고사하여 낙엽된다. 병에 걸린 잎은 조기낙엽되므로 대추 수확기인 9월 하순~10월 상순에는 잎이 없고 과실만 매달려 있다. 이병되면 잎에는 소형의 병반이 형성되고 심하면 잎이 주황색으로 보이며 9~10월 상순에 낙엽을 초래하여 과실만 달려 있게 되므로 품질이 저하된다.



#### 8-1-3-2. 병원균 (*Rhakopsora zizyphi-ulgaris*)

담자균에 속하며 하포자퇴와 동포자퇴를 형성한다. 하포자퇴는 잎 뒷면에 직경 0.1~0.5mm의 크기로 형성되며 하포자는 담황색 내지 담황갈색이고 원형~난형으로 크기는 18~25×15~18 $\mu\text{m}$  정도이다.

#### 8-1-3-3. 발생생태

주로 비가 많은 7~8월에 발생이 많으며 해에 따라 발병정도가 매우 다르다. 전염경로에 대해서는 잘 알려져 있지 않다.

#### 8-1-3-4. 방제방법

녹병은 이병엽(병에 감염된 잎)을 제거한 후 소각하여야 하고 밀식된 과원에서는 간벌을 실시하여 빛과 바람이 잘 통하도록 하는 것이 중요하다. 약제 방제는 동계기에 등록된 약제를 살포하여 재배지의 병원균 밀도를 감소시켜야 하며, 장마 직후에도 등록된 약제를 살포하여 예방한다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

## ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
녹병	다3	크레속심메틸 액상수화제, 피라클로스트로빈 입상수화제
	다3+사1	아족시스트로빈.디페노코나졸 액상수화제
	사1	マイ클로뷰타닐 수화제, 시메코나졸 수화제, 이미벤코나졸 입상수화제, 테부코나졸 수화제, 페나리몰 수화제, 페나리몰 유제
	사1+나1	디페노코나졸.티오파네이트메틸 액상수화제
	사1+다3	플루실라졸.크레속심메틸 액상수화제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

### 8-1-4. 잎마름병 (葉枯病, Leaf blight)

#### 8-1-4-1. 병징

주로 잎에 발생한다. 처음에는 잎의 표면에 갈색의 원형 병반이 나타나고 점차 진전됨에 따라 갈색의 부정형 병반으로 확대된다. 심하면 병반이 융합되어 잎 전체가 마르고 병반의 중앙에는 갈색의 소립자(병자각)가 밀생한다.



#### 8-1-4-2. 병원균 (*Ascochyta sp.*)

불완전균에 속하며 병자각을 형성한다. 병자각은 구형~편구형으로 직경이 120~160 $\mu\text{m}$ 이며 표피하에 형성된다. 병포자는 타원형~난형이고 무색이며 2세포로서 크기는 7~10×3~4 $\mu\text{m}$ 이다.

#### 8-1-4-3. 발생생태

잎이나 엽병의 병반상에서 형성된 병자각으로 월동한다. 병발생은 여름철의 장마기에 시작하여 가을까지 계속된다. 발생이 심한 포장에서는 조기낙엽이 되며, 배수가 불량하고 질소질 비료를 과다 사용하는 과원에 발생이 많다.

#### 8-1-4-4. 방제방법

잎마름병이 매년 발생되는 재배지에서는 배수가 잘 되도록 정비해야 하며 질소질 비료의 과다 사용을 줄이고, 강우에 의해 잎에 흙이 튀어 묻지 않도록 나무 아래 토양을 관리(부직포 퍼복 등)한다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류 허용기준이 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약 잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로 (<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

#### 8-1-5. 역병 (疫病, *Photophthora* frait rot)

##### 8-1-5-1. 병 징

과실, 잎병에 발생한다. 과실에는 처음에 명확하지 않은 적갈색의 반점이 나타나고 진전되면 과실 전체가 적갈색으로 변한다. 주로 꼭지부분부터 시작하는 경우가 많으며 발병후 대부분 조기 낙과된다. 심하면 잎줄기 전체가 고사한다.



##### 8-1-5-2. 병원균 (*Phytophthora* sp.)

조균강의 난균아강속으로 유주자낭, 후막포자, 유성기관을 형성한다. 유주자낭은 한쪽이 넓은 난형으로 유두 돌기가 뚜렷하게 보이며 크기는  $35\sim40 \times 25\sim32\mu\text{m}$ 이다. 전엽원으로는 유주자낭에서 떨어한 유주자이며 유주자는 2개의 편모가 있어 물속에서 유영하여 이동한다. 병원균의 생육 온도는  $2\sim32^\circ\text{C}$ 이고 최적온도는  $25^\circ\text{C}$ 이다.

##### 8-1-5-3. 발생생태

병원균은 토양중에 생존하며 비나 관수한 물에 의해 유주자가 이동하므로 물이 튀어 오르는 부분까지 발생한다. 따라서 발생은 주로 아래 가지에 있는 과실에서 발생이 많다. 발생시기는 7~8월의 장마기이다.

#### 8-1-5-4. 방제방법

역병은 물에 의해 병원균이 전염되며, 강우에 의해 확산되기 때문에 배수가 잘 되도록 관리하는 것이 중요하다. 또한, 강우에 의해 흙이 튀어 올라 물을 수 있는 지면과 가까운 과실이나 엽병(잎 줄기)에 주로 발생하므로 가지의 배치를 높게 관리하며, 등록된 약제를 살포하여 예방한다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

#### ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
역병	다4	사이아조파미드 액상수화제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

#### 8-1-6. 줄기썩음병 (胴腐病, Canker)

##### 8-1-6-1. 병징

줄기와 과실에 발생한다. 줄기에는 처음 흑갈색의 병반이 나타나고, 점차 진전되면서, 이병부위는 건전부위와 뚜렷한 경계를 이룬다. 오래된 병반부위는 표에 흑색 소립점(병자각)이 밀생한다. 과실에는 상처부위나 꼭지부분으로 침입하여 단시일 내에 부패하며 대부분 낙과된다.

##### 8-1-6-2 병원균 (*Botryosphaeria dothidea*)

병원균은 병자각 및 자낭각의 형태로 월동하여 1차전염원이 되고, 여름철의 강우에 포자가 분출, 전파되며, 주로 피목이나 상처를 통하여 감염된다.



##### 8-1-6-3. 발생생태

대추나무의 가지와 줄기의 껍질을 썩게하는 병으로 병원균은 주로 상처난 부위를 통하여 침입한다. 또한 겨울철에 동해를 받으면 동사된 조직 속으로 병원균이 침입하여 이병반이 가지를 한 바퀴 돌게 되면 병반의 상단부가 고사한다. 성목의 주간부 또는 4~5년생 이상의 굵은 가지에는 피해가 없거나 있더라도 경미하다.

#### 8-1-6-4. 방제방법

가지썩음병은 겨울철 주야간의 기온교차가 커서 밤에는 춥고, 낮에는 비교적 온화하며, 가끔씩 강우가 발생하는 해인 경우가 많다. 병원균은 주로 상처 부위를 통해 침입하므로 성목은 대추 수화 후 적용약제를 살포한다. 유목은 겨울철 동해로 인한 상처가 발생하지 않도록 동해가 예상되는 지역은 줄기를 짚으로 감싸 주고며 3월쯤 피복물을 제거한 후 등록된 약제를 살포함으로써 병원균의 증식을 조기에 예방할 수 있다. 일단 병에 감염된 가지는 곧바로 제거 후 소각하며, 발아(눈이 트는 것) 및 개엽(잎이 피는 것) 이후에도 병이 계속 번지는 경우에는 등록된 약제를 살포한다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

#### ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
줄기썩음병	다5	플루아지남 액상수화제
	사1	디페노코나졸 수화제, 시메코나졸 수화제, 트리플루미졸 수화제
	사1+다3	테부코나졸.트리플록시스트로빈 액상수화제
	사1+라1	플루퀸코나졸.피리메타닐 액상수화제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

#### 8-1-7. 기타 주요 병해

위에서 언급한 이외의 병으로는 세균열매썩음병, 잿빛곰팡이병 등이 있다. 관련 병의 방제를 위해선 아래와 같은 등록된 농약을 사용할 수 있다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

## ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
세균열매썩음병	가4	옥솔린산 수화제
	라4	스트렙토마이신 수화제
	바6	바실루스서브틸리스큐에스티713 수화제
	아3	발리다마이신에이 수용제
	카	디티아논 수화제
잿빛곰팡이병	다2	플룩사피록사드 액상수화제
	다2+다3	보스칼리드.크레속심메틸 액상수화제
	마3	보스칼리드.페라클로스트로빈 입상수화제
	사1+다3	이프로디온 수화제
	사1+라1	플루퀸코나졸.페리메타닐 액상수화제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

## 8-2. 총해

### 8-2-1. 마름무늬매미충 (*Hishimonus Sellatus Uhler*)

#### 8-2-1-1. 형태

성충 체장은 4mm이고 겹눈은 암회색이며, 머리와 앞가슴 등판은 황록색이고, 앞날개에 담갈색 무늬가 있어 좌우의 앞날개를 접으면 뚜렷한 갈색의 마름무늬를 형성한다.



#### 8-2-1-2. 피해증상

잎 표면에서 성충과 약충이 흡즙하여 흰색 반점이 생긴다. 흡즙하면 대추나무 벗자루병을 매개하므로 벗자루병이 발병 한다.

마름무늬매미충(성충)

### 8-2-1-3. 발생생태

마름무늬매미충은 알 상태로 일일초, 당근, 샐러리, 가지, 배꽃, 자운영, 호프, 한삼덩굴 등의 초본류에서 월동하고 4월 하순경 부화하여 약충이 된다. 약충은 약 3주일 이내에 4~5회의 탈피를 한 후 성충이 된다. 성충 기간은 40~50일로서 이 기간 중 평균 16개 정도의 알을 산란한다. 성충의 발생은 제1화기가 7월 하순이고 제2화기는 9월 중순으로 년 2회 발생한다. 벚자루병을 매개하므로 마름무늬매미충을 철저히 방제할 필요가 있다. 성충은 전염능력을 가지고 있으며 3~5령충도 30%의 전염능력을 가지고 있다.

### 8-2-1-4. 방제방법

마름무늬매미충의 발생밀도를 줄이기 위해서는 월동란의 주 서식처인 과수원 주변의 잡초를 제거해야 한다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용 기준이 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약 잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로 (<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

## 8-2-2. 노랑쐐기나방(*Monema flavescent* Walker)

### 8-2-2-1. 형태

성충의 체장은 길이가 16mm정도이고 날개를 편 길이가 32mm정도인 황색의 나방으로 배의 등면은 약간 갈색이고 앞날개의 전연 끝에서 부터 후연에 걸쳐 2줄의 갈색 사선이 있다. 유충은 몸이 통통하고 황녹색이며 머리는 작아서 앞가슴 아래에 숨겨져 있다.



등쪽에 1쌍의 검은 점이 있고 가운데 가슴에서 복부에 걸쳐 큰 갈색 반점이 있으며 그 사이는 푸른 줄로 구획이 져 있다. 가슴과 복부 끝에는 4쌍의 육질 돌기가 있으며 여기에 긴 가시털이 나 있다.

### 8-2-2-2. 피해증상

7월에 부화하여 처음에는 잎을 바늘구멍 같이 가식하다가 유충이 점차 커감에 따라 엽맥만 남기고 가식하므로 쉽게 눈에 띈다. 유충의 가시털에는 독이 들어 있어서 사람 몸에 닿으면 며칠 동안 통증을 느낀다.

### 8-2-2-3. 발생생태

연 1회 발생하며 유충대로 새알처럼 생긴 고치 속에서 월동한다. 월동유충은 이듬해 5월에 번데기로 되었다가 6월경에 우화하여 성충이 된다. 성충은 곧 교미를 한 후 잎 뒷면의 끝에 알을 낳는다. 부화유충은 잎을 가해하다 8월경부터 가지 위에 고치를 짓고 그 속에서 월동한다.

### 8-2-2-4. 방제방법

노랑쐐기나방의 밀도를 줄이기 위해서는 겨울철에 나무가지에 부착되어 있는 새알 모양의 고치를 제거한 후 소각한다. 하지만, 방제를 위한 농약 잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약 잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로 (<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

## 8-2-3. 아카시아진딧물( *Aphis craccivora* koch)

### 8-2-3-1. 형태

무시충은 난형이고 몸은 흑색에 가까운 진한 녹색으로 개체에 따라 광택이 있는 흑색인 것도 있다. 성숙하며 약간의 백색 가루를 몸 전체에 균일하게 분비한다. 뿔관은 원통형이고 흑색으로서 끝으로 갈수록 가늘어진다. 밀판은 둥글며 흑색이다. 배에는 그물무늬가 뚜렷하며 목화진딧물과 비슷하다.



### 8-2-3-2. 피해증상

대추나무를 정상적으로 관리할 경우 진딧물에 의한 피해를 입지 않는 것이 보통이지만 관리를 소홀하게 하고, 밀식되어 통광 통풍이 불량한 과수원에서는 진딧물이 발생한다. 진딧물의 가해상태는 보통 잎의 뒷면에서 즙액을 빨아 먹으나 잎이 말리지는 않는다.

### 8-2-3-3. 발생생태

알 상태로 겨울나기를 하고 5월 중 하순경 날개가 있는 유시충으로 되어 대추나무에 날아와서 날개가 없는 무시충을 낳은 후 단위생식으로 그 수가 급증한다. 년 10회 이상 발생되는 것으로 알려져 있으나 자세한 생태는 알려져 있지 않다.

### 8-2-3-4. 방제방법

아카시아진딧물의 방제를 위해 봄철에 기계유유제(친환경제제)를 살포 한다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약 잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로 (<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

## 8-2-4. 가중나무산누에나방( *Samia cynthia walkeri C. et R. felder* )

### 8-2-4-1. 형태

성충은 앞날개가 약 70mm의 대형 나방이다. 앞 뒷날개에 구름 모양의 화려한 무늬가 있다.



### 8-2-4-2. 피해증상

잎자루만 남긴채 잎 전체를 잡아 먹는다.  
일반적으로 잎을 가식하는 벌레는 소식성

이어서 해충의 밀도가 낮을 경우 큰 피해는 없으나 가중나무산누에나방은 대식성이어서 성목 1그루에 2~3마리만 발생하여도 불과 며칠 사이에 많은 잎을 가식하므로 피해도 크고 애벌레의 성장속도도 대단히 빠르다. 가중나무산누에나방은 과수원 주변에 가중나무가 많을 경우 가중나무에서 발생한 성충은 대추 과수원으로 날아와서 산란을 하므로 피해를 받게 된다.

### 8-2-4-3. 발생생태

남부지방에서는 1년에 2회 발생하는데, 성충은 5~6월과 8~9월에 우화한다. 중부지방에서는 1년에 1회 발생하고 7~8월에 우화하며 변데기로 월동한다.

### 8-2-4-4. 방제방법

가중나무산누에나방이 발생한 해의 겨울부터 봄철에 걸쳐 대추나무 또는 가중나무에 매달려 있는 겨울나기 고치를 제거한 후 소각해야 하며, 6월~8월 사이에 애벌레가 1~2마리씩 발견되면 등록된 약제(잎말이나방류 방제약제)를 살포한다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

#### ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
잎말이나방류	13	클로르페나파르 유제
	28	클로란트라닐리프롤 입상수화제
	22a+15	인독사카브. 테플루벤주론 수화제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

### 8-2-5. 대추애기잎말이나방(*Ancylis hylaea* Meyrick)

#### 8-2-5-1. 형태

성충의 날개길이는 12 ~ 14cm로서 날개의 중앙을 따라서 끝 쪽을 향해 진한 갈색의 무늬가 있다. 날개를 접고 있을 때는 날개 끝이 뾰족하여 뿔같이 보인다. 유충은 황갈색으로 머리는 흑색이며 복부 끝의 부속기가 검고 몸 전체는 날씬하게 생겼다.



### 8-2-5-2. 피해증상

유충이 잎을 여러개씩 함께 뜯어서 철하고 그 속에서 식해하며, 또한 과실의 겉면도 잡아먹는다. 우리나라를 비롯하여 일본, 인도 등지에 분포 한다. 어린 유충은 잎의 표피만 남기고 엽육만을 잡아먹기 때문에 무더기로 철한 잎이 누더기처럼 보인다.

### 8-2-5-3. 발생생태

연간 3회 정도 발생하며 번데기로 월동한다. 그러나 늦가을 노숙 유충을 채집하여 사육할 경우 우화하는 개체들이 있는 것으로 보아 성충으로 월동할 가능성도 있다. 성충은 4월경부터 출현하여 8월까지 발생하며 유충은 대추나무의 잎이 전개되는 봄부터 발생한다.

### 8-2-5-4. 방제방법

대추애기잎말이나방은 유충이 잎을 뜯어서 그 속에서 활동하기 때문에 약제를 살포해도 방제효과가 떨어질 수 있다. 따라서, 성충 발생 초기에 등록된 살충제를 살포한다. 또한, 봄철에 기계유유제를 나무줄기에 살포하여 밀도를 낮출 수 있다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

## ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
대추애기잎말이나방	15	노발루론 액상수화제, 루페뉴론 유제
	18	메톡시페노자이드 액상수화제
	28	클로란트라닐리프롤 수화제
	1a	티오디카브 수화제
	1b	페니트로티온 수화제
	22a	인독사카브 분산성액제
	22b	메타플루미존 유제
	25a+15	사이에노피라펜.플루페녹수론 액상수화제

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
	28+15	플루벤디아마이드, 플루페녹수론 액상수화제
	28+22a	클로란트라닐리프롤, 인독사카브 입상수화제
	3a	비펜트린 유제
	3a+15	람다사이 할로트린, 루페뉴론 유제
	3a+18	비펜트린, 크로마페노자이드 액상수화제
	3a+22a	에토펜프록스, 인독사카브 수화제
	4a	티아클로프리드 액상수화제
	6+4c	아바멕틴, 셀폭사플로르 액상수화제
	미분류	사이클라닐리프롤 액제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

## 8-2-6. 박쥐나방

### 8-2-6-1. 형태

성충은 몸 길이가 3.4~4.5cm이고, 날개를 펴면 8cm정도 되는 암갈색의 나방이다.



### 8-2-6-2. 피해증상

6월 경 대추 개화와 함께 신초생장이 왕성한 대추나무의 여러 곳에 고사되어 가는 신초가 눈에 많이 띄게 된다. 이것은 박쥐나방 유충의 피해

로서 성목은 물론 심한 경우에는 대추나무 묘포에서도 많이 발생하여 피해를 준다. 피해가지는 서서히 시들다가 쭉이지므로 쉽게 눈에 띈다.

### 8-2-6-3. 발생생태

1년에 1회 발생하며 알로 월동하여 이듬해 봄에 부화한 유충은 여러 초본식물에 구멍을 뚫고 가해하다가 6월경에 대추나무의 신초를 철(綴)하여 덮어놓는다. 이어서 가지의 생장점 부위쪽으로 가식해 들어가는데 배설물은

반드시 쟁도(坑道) 바깥으로 배출하여 실로 철해 놓으므로 마치 충영(蟲慶)처럼 보인다. 피해가지는 서서히 시들다가 꺾어지므로 쉽게 눈에 띈다. 8~10월에 성충이 되며, 수천개의 알을 땅위의 잡초에 산란한다.

#### 8-2-6-4. 방제방법

박쥐나방 피해를 예방하기 위해서는 재배지의 풀 관리를 철저히 해야한다. 또한, 6월 이후 재배지에서 시들기 시작하는 신초가 확인되면 유충이 뚫고 들어간 구멍으로 철사를 찔러 넣어 유충을 구제한다.

#### 8-2-7. 기타 주요 충해

위에서 언급한 이외의 해충으로는 가루깍지벌레, 갈색날개매미충, 굼벵이, 꽃노랑총채벌레, 나뭇잎혹파리, 대추나무잎혹파리, 모무늬매미충, 목화진딧물, 미국선녀벌레, 복숭아심식나방, 애무늬고리장님노린재, 점박이옹애 등이 있다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

#### ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
가루깍지벌레	19+16	아미트라즈.뷰프로페진 유제
	4a+16	아세타미프리드.뷰프로페진 유제
	4c	설폭사플로르 액상수화제
	6+4a	아바멕틴.아세타미프리드 입상수화제
갈색날개매미충	3a	비펜트린 액상수화제
	4a	아세타미프리드 수화제
	4c	설폭사플로르 입상수화제
나무잎혹파리	29	플로니카미드 입상수화제
	4a	이미다클로프리드 수화제

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
꽃노랑총재벌레	5	스피네토람 액상수화제
	6	에마맥틴벤조에이트 유제
	13	클로르페나피르 유제
	15	노발루론 액상수화제
대추나무잎 혹파리	5	스피네토람 입상수화제
	6	에마맥틴벤조에이트 유제
	28	사이안트라닐리프롤 분산성 액제
	1b	터부포스 입제, 포레이트 입제
	3a	에토펜프록스 수화제, 테플루트린 입제
	4a	아세타미프리드 수화제
모무늬매미충	9b	파리플루퀴나존 액상수화제
목화진딧물	4a	이미다클로프리드 액상수화제
미국선녀벌레	3a	델타메트린 유제
	4a	아세타미프리드 수화제
	4a+5	아세타미프리드.스피네토람 액상수화제
복숭아심식나방	28	클로란트라닐리프롤 수화제
	1b	페니트로티온 수화제
	3a	델타메트린 유제
	4a	아세타미프리드 수화제
애무늬고리 장님노린재	1b	페니트로티온 수화제
	3a	에토펜프록스 수화제
	4a	아세타미프리드 수화제
	9b	파리플루퀴나존 액상수화제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

### 8-3. 재배지 풀 관리

재배지에서 제초제 사용은 가급적 자제하고, 예초기를 이용하여 풀베기를 연 2~3회 실시한다. 제초제를 사용하는 경우, 일년생잡초 및 다년생잡초에 사용할 수 있는 등록된 농약은 아래와 같다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

#### ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
일년생 및 다년생 잡초	H	글루포시네이트암모늄 액제, 글루포시네이트-妣 액제
	C3+H	벤타존소듐, 글루포시네이트암 모늄 액제
	E	티아페나실 액상수화제
	L	인다지플람 액상수화제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.





▶ 임산물표준재배지침 ◀

## 2. 감





◀▶ 목 차 ▶▶

<b>1. 재배환경</b>	<b>59</b>
1-1. 기상조건	59
1-2. 토양 및 지형조건	59
<b>2. 주요 재배 품종</b>	<b>59</b>
2-1. 단감	59
2-2. 떫은감	67
<b>3. 묘목양성</b>	<b>71</b>
3-1. 대목의 종류와 특성	71
3-2. 대목양성	71
3-3. 접목	72
<b>4. 개원과 재식</b>	<b>73</b>
4-1. 개원	73
4-2. 재식	73
<b>5. 결실관리</b>	<b>74</b>
5-1. 수분수 선택과 훈식	74
5-2. 꽃가루 매개	75
5-3. 인공수분	75
5-4. 꽃봉오리 및 열매솎기	76
<b>6. 수형 및 정지 전정</b>	<b>77</b>
6-1. 수형	77
6-2. 주지의 형성	78
6-3. 부주지의 형성	79
6-4. 감나무의 전정방법	79
<b>7. 수분관리</b>	<b>80</b>
7-1. 토양수분 센서를 이용한 관수	80
7-2. 관수방법	80

---

<b>8. 시비관리</b>	<b>81</b>
8-1. 표준 시비량	81
8-2. 밀거름	82
8-3. 여름 거름	82
8-4. 가을 거름	82
8-5. 거름 주는 방법	83
<b>9. 생리장애 및 대책</b>	<b>83</b>
9-1. 꼈지들림	83
9-2. 과실배꼽부위 터짐	84
9-3. 녹반증	85
<b>10. 병해충방제</b>	<b>86</b>
10-1. 둥근별무늬병(둥근무늬낙엽병, 圓星落葉病)	86
10-2. 모무늬낙엽병(角斑落葉病)	89
10-3. 검은별무늬병(黑星病)	90
10-4. 탄저병(炭疽病)	91
10-5. 흰가루병	94
10-6. 잎마름병(爛枯病)	96
10-7. 줄기마름병(胴枯病)	97
10-8. 감꼭지나방	98
10-9. 불밀깍지벌레	102
10-10. 차잎말이나방	103
10-11. 노랑쐐기나방	104
10-12. 기타 주요 병충해	105
10-13. 재배지 풀 관리	109
10-14. 병해충 방제력	110
<b>11. 수확 및 저장</b>	<b>111</b>
11-1. 수확	111
11-2. 저장	112
<b>12. 감 가공</b>	<b>115</b>
12-1. 감 탈삽	115
12-2. 연시 가공 및 이용	118
12-3. 곶감 건조 및 포장	120

# 감

- 학명 : *Diospyros Kaki* THUNB. Var. *domestica* MAK.
- 영명 : Persimmon
- 생약명 : 시(柿)

## 1. 재배환경

### 1-1. 기상조건

1-1-1 기온 : 연평균 11~15°C

1-1-2 강우량 : 연간 1,200mm, 토양습도 : 30~40%

1-1-3 일조 : 생육에 필요한 일조량은 연간 2,340시간

### 1-2. 토양 및 지형조건

1-2-1 토양 : 양토~식양토, 지하수위 1m이상, 토양산도(pH) 5.5~6.0

1-2-2 지형 : 약간의 경사지, 서리 및 태풍피해 상습지역은 적지에서 제외

## 2. 주요 재배 품종

### 2-1. 단감

#### 2-1-1 서촌조생(西村早生)

일본 사가현 니시무라(西村)씨 과수원에서 부유 품종에 적시(赤柿)화분이 수분된 우연실생으로 추정하고 있다. 우리나라에는 1968년경에 도입되었으며 불완전단감으로 과실에 종자가 4개 이상 형성되지 않으면 종자가 없는 부위에는 갈색 반점(갈반)이 없고 뾰은맛이 빠지지 않아 품질은 그리 좋지 않으나 숙기가 가장 빠른 극조생종이다.

과실무게(과중)는 180~200g이고, 당도는 15Brix% 내외이며 성숙기는 9월 하순으로 추석을 중심으로 수확하는 극조생단감으로서 저장성이 높으며 수송력이 강한 편이다.

재배 상 유의할 사항은 나무의 모양(수형)은 개심자연형으로 형성하고 가지의 발생이 적으므로, 결과모지수를 많게 하기 위하여 자름전정에 의한 예비지 확보와 속음전정을 겸해야 한다. 세력이 약한 가지에 수꽃이 맷히므로 전정을 할 때는 잔가지를 제거하는 일이 없도록 해야 하며 토양의 수분 변화가 심하거나 여름철 가뭄이 심하여 비료 흡수가 늦어질 때도 뛰은맛이 남게 되므로 관수를 해야 한다.

과실을 속을 때는 과실 형태가 일그러진 것을 속아 없애고 수확기에는 착색이 좋고 과실 형태가 바른 것을 골라서 출하하여야 한다. 종자가 많아 완전 탈삽된 과실은 착색이 빠르므로 먼저 수확하여 출하하고 숙기가 늦은 과실은 별도로 인공 탈삽하여 출하해야 한다.

표 1. 서촌조생 품종의 주요 생육 및 과실특성

품종	수세	수형	만개기 (월.일)	숙기 (월.일)	수꽃 착생	과형	과피색	과중 (g)	당도 (Brix%)	상온보 구력(일)
서촌조생 조홍시	강 중	개장 반개장	5.28 5.29	9.25 9.28	중 다	단보주 편원	등홍 등홍	180.0 150.0	15.0 18.0	10 7

### 2-1-2. 조추(早秋)

일본의 농립수산성 과수시험장 감·포도지장에서 1988년에 이두에 109-27{홍진 2호(부유×만어소)}×{홍진 17호(만어소×대어소)}을 교배하여 육성된 품종이다.

극조생종 완전단감으로 숙기가 서촌조생과 거의 같은 시기이며 과실 모양(과형)은 편평형으로 과실무게(과중)는 250g정도, 당도는 14~15Brix% 정도이며 육질은 약간 연하고 치밀하다. 육성지에서 상온 저장성(보구력)은 12일 정도로 조생종으로는 강한 편으로 꼭지들림은 거의 없으나 오염과는 약간 발생한다. 수세는 중간 정도이고 나무 모양은 개장성이다. 단위결과능력과 종자형성능력이 높지 않기 때문에 조기낙과가 다소 많은 경향이며 신초가 6월에 2차 신장하기 쉽고 탄저병에 약하다.

재배 상 유의할 사항은 9월 온도가 높은 지역이 적합하며 서늘한 지역에서는

떫은맛이 남아있기 때문에 연평균 13°C 이상인 부유, 차량 재배지역이 적응 지역이다. 또한, 조기낙과가 약간 많은 경향이므로 선사환 등 수분수를 혼식하거나 인공수분을 하여 종자 형성을 촉진시켜야 하며 2차 신장생장이 되지 않도록 하는 과원 관리가 필요하다.

탄저병에 약하기 때문에 부유보다 탄저병 약을 1~2회 추가 살포하고, 특히 장마기에 2차 신장된 신초는 탄저병에 이병되기 쉽기 때문에 적절한 방제가 필요하다. 오염과 발생은 일반적으로 강우, 고습도에 의해서 일어나기 때문에 통풍이 좋게 하고 과원 내 습도를 낮추어야 한다.

표 2. 조추 품종의 주요 생육 및 과실특성(安藝津)

품종	만개기 (월.일)	숙기 (월.일)	과형	과피색	과중 (g)	당도 (Brix%)	꼭지 들림(%)	과정부 열과(%)	오염 과(%)	상온보 구력(일)
조추	5.26	10.3	편평	적색	253	15.9	0	0	23	12
서촌조생	5.21	10.4	단보주	등홍	244	15.5	3	1	15	21
이두	5.26	10.11	편원	등황	248	15.6	23	1	38	8
부유	5.29	11.17	편원	등황	299	16.7	2	0	11	23

### 2-1-3. 상서조생(上西早生)

상서조생은 송본조생의 변이종으로 일본 나라현의 재배농가로부터 선발되어 1986년 등록된 완전단감 품종이다.

나무의 특성이나 과실의 특성은 송본조생부유 품종과 거의 동일하나, 과실 모양이 약간 편원형이고 과실 배꼽부위가 편평한 것이 특징이다. 과실의 무게는 220~260g으로 대과이고, 과피색은 등주황색으로 송본조생 부유보다 짙은 편이며 과육색은 황등색이다. 과육색은 갈색점무늬가 적고 치밀하며, 당도는 15~16Brix%로서 떫은맛이 전혀 없는 완전단감으로 식미는 부유와 비슷하다. 숙기는 송본조생부유보다 10일 가량 빠른 10월 상·중순으로 이두, 송본조생부유에 비하여 품질이 우수하다.

상서조생은 9월의 고온이 계속될 때 착색이 지연되고 녹반증이 발생되므로 남부 해안지역의 산간 경사지가 적지이고 과피의 착색으로 볼 때 가을이 빨리 오는, 약간 표고가 높은 지역이 적합하다.

일반적인 재배관리는 부유 품종과 비슷하나 꼭지들림 정도는 부유보다 적고, 송본조생부유보다 약간 많으므로 조기 봉오리 따기, 열매솎기를 해주고 대과가 되지 않도록 착과수를 적당히 조절해야 한다.

상서조생품종은 종자형성력이 약하여 종자수는 적으나 단위결실성이 강하고 결실이 양호하다. 그러나 종자가 형성되지 않으면 과실의 과정부가 오목하게 들어가서 상품성이 저하되므로 종자가 생길 수 있도록 해야 한다.

또한, 비가 많은 해에 과피에 녹반증이 발생되므로 산성토양을 pH 6.0~6.5 정도로 교정하고 토양의 물리성을 개선해야 한다.

표 3. 상서조생의 주요 생육 및 과실특성 (배시험장)

품종	수세	수형	만개기 (월. 일)	숙기 (월. 일)	과형	과피색	과중 (g)	당도 (Brix%)
상서조생 부유	강 강	반개장 반개장	6.4 6.4	10.10 11.4	편원 편원	등황 등황	250.0 220.0	15.5 15.5

#### 2-1-4. 신추(新秋)

일본 과수시험장에서 오끼스 20호(대어소 × 화어소)에 오끼스 1호(만어소 × 만어소)를 교배하여 육성한 완전단감 품종으로 1990년 등록되었다. 나무 세력은 중간 정도이고 나무 모양은 개장과 직립의 중간이다. 과실의 무게는 210~240g 정도이며, 과실 모양은 편원형에 가깝다. 과피색은 황등색으로 이두보다 황색이 강하다. 과육은 등색으로 갈변이 거의 없으며 당도는 16~17도로 매우 높고, 숙기는 10월 중순경이다.

이 품종의 가장 큰 결점은 오염과의 발생이 많다. 과정부에서 적도 부위에 걸쳐서 과피가 흑갈색으로 오염되기 쉽고, 그곳부터 연화가 된다. 과정부 열과는 10~20% 발생되며, 상온 저장성(보구력)은 오염과는 짧지만 건전과는 10~12일 정도다.

과실은 6월 중하순에 대부분 낙과되고, 착과된 과실은 정부가 편평하고 약간 오목하게 들어가며 과실이 작고 착색이 불량하여 종자가 있는 과실과 쉽게 구별된다.

표 4. 신추 품종의 주요 생육 및 과실특성(安藝津)

품종	만개기 (월. 일)	숙기 (월. 일)	과형	과중 (g)	당도 (Brix%)	꼭지 들림(%)	오염과 (%)	과정부 열과(%)	상온보 구력(일)
신추	5.31	10.22	편원	246	17.7	3.6	71.0	13.4	10
이두	6.2	10.16	편원	219	15.9	36.4	46.4	1.0	6
송본조생부유	6.4	11.6	편원	257	17.0	41.6	14.4	1.8	16

### 2-1-5. 태추(太秋)

일본 과수시험장에서 부유에 11 IG-16(차랑×홍진 15호)를 교배하여 육성한 완전단감 품종으로 1994년에 등록되었다. 나무 세력은 보통이고 나무 모양은 반개장성이다. 꽃은 암꽃, 수꽃, 양성화 3종류가 피며, 1,000화당 화분량은 선사환의 25~30% 정도이나 수꽃 착생량이 많아 수분수로도 활용이 가능하다. 개화기는 송본조생부유보다 3일 빠르며 과실 무게는 280~350g의 극대과이고, 과실 모양은 편원형이다. 과피색은 등색이며, 육질이 사각사각하고 당도가 17~19Brix%로 높아 식미가 우수하다. 부유와 같이 단위결실능력이 높지 않아 무핵과는 조기에 낙과되나 종자 2개가 형성되면 조기낙과는 문제가 되지 않는다. 태추는 종자 형성력이 약하여 인공수분을 하더라도 종자수가 1~2개로 적다.

재배시 유의할 사항은 약한 결과지와 전년 수꽃이 착생된 결과모지는 암꽃이 착생되지 않기 때문에 매년 결실시킬 측지를 염두에 두고 전정 시 가능한 강 절단전정을 하여 강한 신초의 발생을 유도하고 결실시킬 측지와 결과모지를 매년 확보할 수 있도록 해야 한다. 또한, 태추는 꼭지들림과와 오염과의 발생이 많은 편이므로 재배관리에 유의해야 한다.

표 5. 태추 품종의 주요 생육 및 과실특성(安藝津)

품종	만개기 (월. 일)	숙기 (월. 일)	과형	과중 (g)	당도 (Brix%)	꼭지 들림(%)	오염과 (%)	과정부 열과(%)	상온보 구력(일)
태추	5.31	11.4	편원	386	17.2	52	90	2	16
이두	6.2	10.10	편원	234	14.8	53	67	1	6
송본조생부유	6.3	11.5	편원	273	16.2	37	27	1	16

## 2-1-6. 송본조생부유

일본 교토부의 송본(松本)씨 과수원에서 부유 품종의 아조변이로 1935년 경에 발견되었으며 숙기가 부유보다 2주 정도 빠르고 외관은 부유와 비슷하나 육질이 부유보다 조금 떨어진다. 과육은 치밀하고 갈반의 밀도가 조밀하며, 당도는 16~17Brix%이고 과즙이 많은 품종이다. 짭은 맛은 전혀 없으며 품질은 중간 정도이고 수세가 부유보다 다소 약하다.

재배 상 유의할 사항은 토양의 수분조건과 미량요소의 흡수상태에 따라 녹반증 또는 저장 중에 흑반증상이 나타나기 쉬우므로 유기물의 사용과 석회의 사용 등 토양관리에 철저를 기해야 하고 탄저병과 낙엽병에 약하므로 6월 상순부터 10일 간격으로 3회 이상 약제를 살포해야 한다.

표 6. 송본조생부유 품종의 주요 생육 및 과실특성(배시험장)

품종	수세	수형	만개기 (월. 일)	숙기 (월. 일)	과형	과피색	과중 (g)	당도 (Brix%)
송본조생부유 부유	중 강	반개장 반개장	6.4 6.4	10.20 11.4	편원 편원	등황 등황	210.0 220.0	16.0 15.5

## 2-1-7. 차랑(次郎)

차랑은 일본 시즈오카현에서 19세기 중엽 우연실생으로 발견된 품종이다. 수세는 강하며 나무 모양은 직립성이고 단위결과성도 부유보다 강한 편이다. 착화량은 중정도이며 해에 따라 극히 적은 경우가 있으나 낙과가 적으며 착과량에 대한 부담 능력이 낮아 해거리가 심한 편이다.

숙기는 10월 하순에서 11월 상순으로 만생종이며 부유보다 3~4일 빠르다. 과중은 230g으로 대과종이고 과실 모양은 편형으로 횡단면은 방형이다. 과정부에는 넓고 얕은 8개의 골이 있으며 과실 측면에는 4개의 깊은 골이 꼭지 부위까지 이어져 있다.

당도는 16.0Brix%로 부유보다 높고 조기에 완전 탈삽된다. 재배적용 지역은 내한성이 있는 편이나 단감 안전재배지대인 남부지방이 재배적지이다.

재배상 유의할 사항은 가지가 짭고 곧게 자라므로 재식 밀도를 늘여 수량을 증대시켜야 하며 짭은 가지가 밀생하고 착화상태가 양호하므로 숙음전정을

하여 수관 내 투광량을 많게 하고 과정부 열과가 심하므로 중정도 크기의 과실이 생산되도록 유의하며 해거리 및 동해방지를 위하여 과다하게 착과되지 않게 결실량을 조절해야 한다.

표 7. 차랑 품종의 주요 생육 및 과실특성(배시험장)

품종	수세	수형	만개기 (월. 일)	숙기 (월. 일)	과형	과피색	과중 (g)	당도 (Brix%)	상온보 구력(일)
차랑 부유	강 강	직립 반개장	6.1 6.4	10.31 11.4	편방 편원	등황 등황	230.0 220.0	16.0 15.5	- -

### 2-1-8. 대안단감

대안단감은 1981년에 원예시험장에서 전남 무안군 망운면 이원범씨 과수원에서 수집한 품종으로 1988년에 ‘대안단감’으로 명명하였다.

수세는 중정도이고 나무 모양은 개장성으로 1년생 가지는 굽고 길게 자라며 중장과지에 착과되면 결과지는 아래로 쳐진다. 잎은 타원형으로 큰 편이다. 수세가 약하여 잔가지가 많이 발생하며 수꽃을 맺는다.

숙기는 10월 하순으로 만생종이며 나주지방에서 수확기가 10월 23일 경이다. 과중은 280g으로 대과종이며 과실 모양은 편원형이고 과피는 등황색으로 매우 미려하다. 과육은 갈반이 전혀 없는 완전단감으로 과즙이 많으며 당도는 13.1Brix%로 부유보다 다소 낮다. 내한성이 약해 연평균 기온이 13°C 이상, 겨울철 최적 기온이 -14°C 이하로 내려가지 않는 남부지방이 재배적지이며 만생종으로서 된서리 내리는 시기가 11월 상순 이후인 부유재배 지역과 비슷하다.

재배 상 유의할 사항은 대과 품종으로 과다 착과될 경우 해거리가 발생하기 쉬우므로 적과를 철저히 해야 하고, 수꽃의 착생이 적으므로 반드시 수분수를 혼식해야 한다. 또한, 결과지가 하수되어 극개장성을 띠며 수세가 약화되기 쉬우므로 변칙주간형으로 수형을 구성하고, 다소 밀식상태로 재식해야 한다.

표 8. 대안단감 품종의 주요 생육 및 과실특성(배시험장)

품종	수세	수형	만개기 (월. 일)	숙기 (월. 일)	수꽃 착생	과형	과피색	과중 (g)	당도 (Brix%)	상온보 구력(일)
대안단감 부유	중 강	하수 반개장	6.2 6.4	10.23 10.24	소 무	편원 편원	등황 등황	280 210	13.1 14.5	15 20

### 2-1-9. 부유(富有)

단감 중에서는 품질이 좋은 품종으로 일본 기후현이 원산지이며 우리나라에는 1910년경 도입되었으며 단감재배면적의 70% 이상을 차지하는 주요 품종이다.

수세는 강하고 나무 모양은 개장성으로 주간은 직립되나 측지가 늘어지기 쉬우며 결실연령이 빠르다. 단위결과성이 낮고 종자형성력이 높아 종자가 형성되지 않은 과실은 6월 중하순에 대부분 낙과된다. 착과된 과실도 정부가 평평하고 약간 오목하게 들어가며 과실이 작고 착색이 불량하여 종자가 있는 과실과 쉽게 구별된다.

과실의 무게는 200~220g으로 중과중이며 편원형이고 등홍색으로 광택이 많고 끝이 둥글고 옆은 4개의 골이 있다. 당도는 15~16Brix%로 중정도 이지만 과즙이 많아 식미가 우수한 편이다. 수확기는 10월 하순부터 11월 상순이며 저장할 과실은 서리 오기 직전 수확하여 저장한다. 저장성이 강하므로 저온저장 시 4~5개월 저장이 가능하다.

부유 재배의 안전지대는 연평균 기온이 13°C인 등온선 이남지역으로 최적 기온이 -14°C이하로 내려가지 않는 지역, 성숙기인 10월의 평균기온이 15°C 이상으로 첫서리가 늦게 오는 지역이라고 할 수 있다.

재배 상 유의할 사항은 고욤 대목과 접목 친화성이 적기 때문에 대목은 공대를 이용한 묘목을 선택해야 한다. 부유는 단위결실성이 약하고 생리적 낙과가 심하므로 수분수를 5%정도 혼식해야 하며 해에 따라 녹반증 또는 저장 중에 흑반증상이 나타나기 쉬우므로 유기물의 사용과 석회의 사용 등 토양관리에 철저를 기한다.

표 9. 부유 품종의 주요 생육 및 과실특성(배시험장)

품종	만개기 (월.일)	숙기 (월.일)	수꽃 착생	과형	과중 (g)	당도 (Brix%)	과피색
부유	6.4	11.4	무	편원	220	15.5	등황
차랑	6.1	10.31	무	편방	230	16.0	등황

## 2-2. 뾰은감

### 2-2-1. 청도반시(青道盤柿)

경북 청도가 주산지로 수세가 비교적 약하고 개장성이 있다. 과형은 평방형이고 과실의 크기는 160g정도로 종자는 0~1개 정도로 적고 단위결과성이 높으나 수분수 품종과 혼식 시 2~3개 정도의 종자가 형성된다.

과피색은 담홍색이며 육질은 유연 치밀하고 과육색은 주황색이고 당도는 20Brix%정도로 매우 높아 품질이 극상이다. 숙기는 10월 하순이고 연시용, 냉동홍시용, 탈삽용으로 품질이 우수하다.

생리적 낙과와 꼭지들림 발생이 많은 편이며 뾰은감 품종 중 내한성이 약하여 추운 중부내륙 지방보다 남부지역 재배에 적합하다.

표 10. 청도반시의 주요생육 및 과실특성 (상주시험장)

만개기	숙기	수꽃	과형	과중 (g)	당도 (Brix%)	과피색
5월 중하순	10월하순	무	평방형	160	20	담홍색

### 2-2-2. 동시

경북 상주지방이 주산지이며 경북 상주, 충북 영동 등에 많이 분포한다. 수세가 강하고 직립성이며 과형은 다소 긴 원형으로 과중은 150g정도이고 과피는 담홍색이나 완숙하면 황홍색을 띤다. 곶감용으로 품질이 우수하여 대표적인 곶감용 품종으로 재배되고 있다. 종자는 2~4개 들어 있으며 숙기는 10월 하순이고 풍산성이다. 내한성은 강하나 생리적 낙과가 많고 탄저병에 약한 편이다.

표 11. 동시의 주요생육 및 과실특성 (상주시험장)

만개기	숙기	수꽃	과형	과중(g)	당도(Brix%)	과피색
5월하순	10월하순	무	장원형	150	21	담홍색

### 2-2-3. 사곡시(舍谷柿)

경북 의성군 사곡면이 원산이며 특히 사곡면 화전리에서 많이 재배되고 있어 화전시 또는 슬실감이라고도 불린다. 수세는 중정도이고 나무의 모양은 다소 개장성이며 과형은 편원형이다. 과실은 200~250g 정도의 중대과로 과피색은 황색을 띤 홍색이다. 육질은 치밀하고 유연하며 과즙이 많아 탈삽용, 냉동홍시용, 장아찌용으로 품질이 특히 우수하다. 당도는 19Brix%로 극상이다. 수꽃이 있는 품종과 혼식하면 3~4개 정도의 종자가 생긴다. 숙기는 10월 중하순이다.

표 12. 사곡시의 주요생육 및 과실특성 (상주시험장)

만개기	숙기	수꽃	과형	과중(g)	당도(Brix%)	과피색
5월 하순	10월하순	무	편원	220	19	황홍색

### 2-2-4. 고종시(高種柿)

경북 예천지방이 주산지이며 수세는 강건하고 직립성이다. 과형은 장형으로 200g 정도이고 과피색은 황색을 띤 홍색이고 육질은 유연하고 점질로서 진한 주황색을 띤다. 당도는 20Brix%로서 품질은 극상이며 단위결과성이 강하다. 숙기는 10월 중~하순이며, 곶감 및 숙시(熟柿) 겸용이다.

표 13. 고종시의 주요생육 및 과실특성 (상주시험장)

만개기	숙기	수꽃	과형	과중(g)	당도(Brix%)	과피색
5월 하순	10월하순	무	장형	200	20	황홍색

## 2-2-5. 단성시

경남 산청이 원산으로 수세가 강하고 개장성이며, 과실 모양(果形)은 원추형으로 크기는 200~250g정도이다. 과피색은 등황색이며 담홍색을 띤다. 과육은 주황색으로 유연한 점질이고 단맛이 많으며, 품질이 극상이다. 종자는 없거나 2~3개가 있으며, 숙기는 10월 중순이고, 용도는 숙시(熟柿) 및 곶감용으로 좋다.

## 2-2-6. 장동이

전남 구례가 주산지이며, 수세가 강하고, 개장성이다. 과형은 장형(長形)으로 190g정도의 크기이고 과피색은 황백을 띤 홍색이며, 육질은 유연한 점질로 단맛이 24Brix%로 높고 품질이 매우 좋다. 종자는 4~5개가 있고, 숙기는 10월 하순이며, 숙시(熟柿) 및 곶감용이다.

## 2-2-7. 월하시

월하시는 충북 영동지방이 주산지로 원예연구소에서 1959년부터 1968년 까지 수집 검토하여 1차 선발한 품종이다. 1974년부터 주요 생육 및 과실특성을 조사한 결과 연시, 곶감용으로 우량시되어 1981년에 최종 선발하였다.

생육특성은 수세가 중정도이고 나무 모양은 반개장성으로 1년생 가지는 굵고 길게 자란다. 잎이 매우 크며 꽃눈 착생이 양호하고 발아기는 늦으나 만개기는 빠른 편이다.

과실특성은 숙기가 10월 하순으로 만생종이며, 과중은 250g정도로 대과종이고 과형은 편원형으로 횡단면은 방형에 가깝다. 과피는 등황색으로 광택이 많고 매끄러우며 과분이 많고 과육은 황색으로 연하여 갈반이 전혀 없는 완전 맵은감이다. 당도는 18.5Brix%로 매우 높고 연시 및 곶감용으로 적합하다. 대과로서 연시용으로 적합하고, 곶감 제조시 건조가 어려우나 색택이 적갈색으로 상품성이 높다.

재배상 유의할 점은 단위결실력이 약하고 종자형성력이 강하므로 수분수를 혼식해야 하며, 결과모지의 발생이 적으므로 예비지 전정 및 절단전정이 필요하다. 질소를 과다하게 하고 강전정을 하면, 신초가 도장하여 도장지 발생과 낙과가 심하므로 수세관리에 힘써야 한다.

표 14. 월하시의 주요 생육 및 과실특성 (상주시험장)

만 개 기	숙 기	수꽃	과형	과중 (g)	당도 (Brix%)	과피색
5. 31	10월하순	무	편원	250	18.5	등황색

### 2-2-8. 갑주백목(봉옥)

갑주백목은 일본에서 극히 오래된 품종으로 그 기원은 명확하지 않다. 동종명이 봉옥, 부사 등으로 불리기도 한다. 원예시험장에서 1966년에 도입하여 주요 생육 및 결과 특성을 조사한 결과 연시 및 곶감용으로 우량시되어 1981년에 최종 선발하였다.

생육특성은 수세가 강하고 나무의 모양은 직립성으로 교목화 되기 쉬운 품종이다. 과실은 숙기가 10월 하순이며, 과중은 250g으로 대과종이다. 과형은 등홍색으로 과정부를 중심으로 검고 작은 반점이 많다. 과육은 등홍색으로 치밀하여 따뜻한 곶(난지)에서 재배하면 종자 부근에 소량의 갈변이 생기는 불완전떫은감이며 당도는 22Brix%로 극히 높아 연시용으로 적합하다. 대과로서 곶감 제조시 건조가 어려우나 곶감의 크기가 크고 육질이 좋아 상품성은 좋다.

재배상의 유의점은 단위 결실력이 약하므로 수분수 혼식이 필요하며, 마디가 길고 신초 발생이 적으므로 예비지 전정, 간신전정을 하여 결과부위의 상승을 줄여 결과모지를 확보해야 한다.

후기 낙과가 심하므로 후기 신초의 신장 억제를 위해 시비에 유의하고 토양수분의 급격한 변화를 방지하며, 탄저병에 약하므로 방제에 힘을 써야 한다.

표 15. 갑주백목의 주요 생육 및 과실특성 (상주시험장)

만 개 기	숙 기	수꽃	과형	과중 (g)	당도 (Brix%)	과피색
6. 12	10월하순	무	장보주	250	22	등홍색

### 2-2-9. 평핵무(平核無)

일본에서 육성한 종자가 없는 품종으로 일본에서는 많이 재배되고 있는 품종이다. 수세가 강하고, 유목기에는 직립성이나 결실기에는 개장성이 된다. 해거리는 약간 있으나 열매가 많이 맺히는 풍산성이다. 보수력이 양호한 토질에서 재배가 잘 되며 발아가 빠르므로 늦서리 피해에 조심해야 한다.

과실의 크기는 180~200g정도로 과실무게가 고르고 과실 모양은 편편형으로 종자가 생기지 않는 무핵 품종이다.. 과피색은 등황색이고, 광택이 많다. 과육은 황백색이고, 육질은 치밀하고 연하며, 과즙이 많다.

떫은맛 우려내기(탈삽)가 용이하므로 탈삽용으로 많이 이용되고 있으나 건시(乾柿)로 만들어도 품질이 우수하다. 수세가 강하므로 재식거리를 넓혀야 하고 내한성은 약한 편이다.

### 2-2-10. 도근조생

일본 나라현에서 평핵무의 가지 변이로 발견한 조숙 품종으로 1980년에 등록되었고 우리나라에서는 원예연구소에서 탈삽용으로 적합한 품종으로 1995년에 선발하였다. 과실은 200g정도로 큰 편이며 과형은 편편형이다. 종자가 없는 무핵 품종이다. 일본에서는 고품질 탈삽용으로 인기가 높다. 숙기는 10월 상순으로 평핵무보다 10~15일 빠르고 꽂눈 착생이 많으며 수확량이 많은 다수성이다.

## 3. 표목양성

### 3-1. 대목의 종류와 특성

공대는 주로 곧은 뿌리로 되어있고, 결뿌리와 잔뿌리가 적어 초기생육은 늦으나 재배품종과의 접목친화성이 높고, 내건, 내습성이 강하다.

고욤 대목은 결뿌리와 잔뿌리 발생이 많아 초기생육은 빠르나 부유, 부유계통의 품종과 접목친화성이 낮고, 온난 다습한 남부지역에서는 근두암종병 발생이 많다.

### 3-2. 대목양성

#### 3-2-1. 종자채취와 저장

10월 하순경 완숙된 감을 수확하여 종자를 채취한 후 깨끗하게 씻어 2~3일 말린 후 살균제에 소독한다. 소독된 종자는 깨끗하고 오염되지 않은

모래, 톱밥 등에 충적 저장하여 0~2°C의 저온저장고에 넣고 종자가 마르지 않게 관리한다.

### 3-2-2. 파종

파종 시기는 2월 하순~3월 상순경, 비옥하고 물 빠짐이 좋으며 햇빛이 잘 들고, 바람이 잘 통하는 포장에 파종한다. 파종 전 2~3일 물에 흡수시켜 파종하고 종자의 3배 두께의 흙을 덮은 후 충분히 관수한다. 1,000m<sup>2</sup> 당 10,000~15,000본 생산을 목표로 한다.

### 3-2-3. 대목관리

접목 시 대목의 굵기가 8mm 이상이 되도록 시비, 관수 및 제초관리를 철저히 하고 특히 탄저병을 철저히 방제한다.

## 3-3. 접목

### 3-3-1. 접수채취와 저장

접수는 낙엽 후 품종이 확실한 나무에서 병해나 동해를 받지 않고 길이가 30~40cm정도 되는 충실한 가지를 채취, 이용한다. 채취된 접수는 0.03~0.06mm 비닐 속에 넣어 저온저장고에 넣어 보관한다.

### 3-3-2. 접목시기 및 방법

접목 시기는 3월부터 4월에 실시하며, 깍기접 방법을 주로 이용한다.

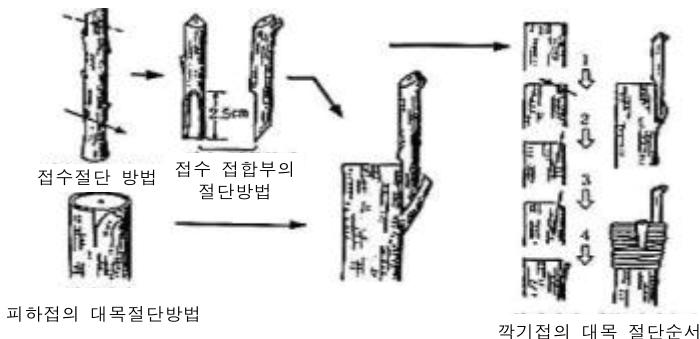


그림 1. 감나무 깍기접 및 피하접 방법

### 3-3-3. 접목 후 관리

대목에서 나오는 신초는 제거한다. 접목 때 감아준 비닐은 6월경 풀어주고 지주를 세워 바람에 넘어지지 않게 묶어준다. 가뭄과 습해가 발생치 않도록 하고, 탄저병 방제를 철저히 한다.

## 4. 개원과 재식

### 4-1. 개원

#### 4-1-1. 산지개간

산지개간에는 접진개간, 전면 일시개간, 등고선개간, 계단식 개간법이 있다. 접진개간법은 경사도가 높아 노력과 자본이 크게 소요되는 경우, 연차적으로 조금씩 개간하여 나무 심을 주위를 파고 나무를 심는다. 전면 일시 개간법은 토양침식의 우려가 있으나 경사도가 높은 산지개간에서 계단식으로 조성할 때 일시적으로 개간한다. 등고선 개간법은 경사도가 12~15도의 낮은 산지에서 경사도 및 지형을 크게 변경시키지 않고, 등고선을 따라 개간하고 나무를 심는 방법이다. 계단식 개간법은 경사도가 17도 이상의 급경사에서 실시하는 방법으로 토양붕괴의 위험이 있고, 이용 가능한 면적이 적다.

#### 4-1-2. 과원조성

넓은 과원 조성에서는 농로가 있어야 하며, 농로에는 간선로, 지선로 및 작업로가 필요하다. 간선로는 노폭이 5m, 지선로는 3~4m, 작업로는 2m로 설치하며 이러한 농로는 서로 연결되도록 한다. 지하수위가 높은 곳은 암거배수 및 명거배수를 하며 유공관을 이용하면 편리하다. 지하수위가 낮은 산지에서는 농로 및 등고선과 평행으로 배수로와 저수로 및 집수구를 설치하여 토양유실과 계단붕괴를 방지한다. 상습지역에서는 방풍림, 방풍망을 설치하며 방풍림으로는 삼나무, 메타세쿼이아 등이 적합하다.

### 4-2. 재식

#### 4-2-1. 재식시기

감나무 심는 시기는 낙엽기 이후부터 발아기 이전까지로 가을심기와 봄 심기가 있다. 가을심기는 재식 후 초기생육이 양호하나 동해 염려가 있으므로 따뜻한 남부지역에 적합하다.

### 4-2-2. 재식거리

재식거리는 기후 및 토양조건, 품종, 재배형태, 작업관리 등에 따라 달라질 수 있다. 그러나 최근 저수고 밀식, 계획밀식재배법등이 도입되면서 1,000m<sup>2</sup> 당 133주 (2.5×3.0m)까지 재식하여 6~7년차 축별과 간별을 실시하여 영구수를 30~40주 남겨 재배관리 할 수 있다. 현재까지는 감나무 왜성대목이 개발되어 있지 않아 밀식했을 경우 축별 및 간별시기를 놓쳐서는 안 된다.

표 16. 감 품종별 재식거리와 재식주수 (1,000m<sup>2</sup>)

품 종	비옥지		척박지	
	재식거리	주수	재식거리	주수
서촌조생, 일목계차랑	5×6m	33주	5×5m	40주
부유, 상서조생	6×6m	28주	5×6m	33주

### 4-2-3. 구덩이 파기와 나무심기

나무심기 전 봄철에 1,000m<sup>2</sup> 당 퇴비 10톤 이상, 고토석회 1톤을 땅 전면에 뿌리고 포크레인을 이용하여 깊이 80cm 이상으로 파서 엎는다. 다음에는 로타리를 이용하여 흙을 잘게 부수고 여기에 크로바, 돌페스큐, 해바라기 종자 등을 파종한다. 가을에는 로타리로 경지작업을 한 후 나무 심을 곳을 정하고 그 곳에 용성인비를 1주당 1kg을 시비한 후 가볍게 로타리하여 흙과 섞은 후 나무를 재식한다. 나무를 심을 때는 접목부위가 흙에 묻히지 않게 하고 재식 후에는 재식 묘목의 세력에 따라 50~70cm를 남기고 자른다. 재식이 끝나면 반드시 관수를 하고 뿌리가 노출되지 않도록 가볍게 복토한 후 검은 비닐로 멀칭해 준다.

## 5. 결실관리

### 5-1. 수분수 선택과 혼식

수분수 품종으로는 선사환, 조홍시, 서촌조생 등 수꽃을 맺는 품종들이며, 품질은 낫은 편이다. 감나무는 교배 불친화성이 없으므로 어느 품종의 꽃가루와도 수정이 잘 이루어진다. 수분수로서의 조건은 첫째 수꽃 개화시기가

주품종의 개화시기보다 1~2일 빠르거나 동일할 것 둘째, 매년 수꽃이 많이 과고 꽃가루 량이 많을 것 셋째, 수세가 강하지 않고 직립성인 것 넷째, 수분수 품종의 과실도 품질이 좋을 것 등이다.

표 17. 주요 수분수 특성

품종명	만개기 (월.일)	화분량 (mg/화)	수꽃 량	숙기	무게	품질
선사환	5.24	6.1	극히 많음	10월중순	120	하
조홍시	5.22	3.2	많음	9월하순	150	중
서촌조생	5.20	2.6	보통	9월하순	200	중

수분수의 혼식은 10~15%비율로 하고 과원전체에 균일하게 배치한다. 특히, 불완전 단감 품종인 서촌조생은 유목 시 수꽃이 거의 맺지 않으므로 조홍시 등의 수분수를 반드시 재식해야 한다.

## 5-2. 꽃가루 매개

감나무 꽃가루받이는 충매로써 꿀벌류에 의해 매개가 이루어진다.

꿀벌은 14°C 이상 21°C의 온도에서 바람이 없는 맑은 날 활동이 활발하므로 매개곤충의 활동이 없을 경우는 인공수분을 해야 한다. 필요한 벌통 수는 3,000m<sup>2</sup>당 1통이면 충분하고, 벌통 반입 시기는 감나무꽃이 10~20% 피었을 때가 적합하다.

## 5-3. 인공수분

### 5-3-1. 꽃가루 채취 및 저장

꽃가루 채취 방법은 2가지가 있다. 첫째는 유산지로 만든 큰 봉지를 수꽃이 많이 달린 가지에 씌워 매일 털어서 모으는 방법이고, 둘째는 오후 5시경부터 다음 날 아침에 개화될 꽃봉오리를 채취한 다음, 수술이 노출될 수 있도록 꽃잎을 날카로운 칼로 1/2~2/3정도 잘라 제거한 후 유산지에 얇게 펴고, 25°C 전후에서 10시간 가량 건조한다.

건조된 것을 눈금이 작은 체를 이용하여 채취한다. 채취된 화분은 유산지에 1g 정도씩 싸서 유리병에 넣고 건조체를 넣은 후 마개를 닫아 냉장고에 넣었다가 사용한다. 1년 이상 장기저장 할 경우는 냉동고에 별도 저장한다.

### 5-3-2. 수분시기와 방법

수분 시기는 암꽃 개화당일 오전에 실시하는 것이 가장 좋으나 개화 후 3일까지는 결실률에 큰 차이가 없다. 다만 개화기 고온건조가 계속될 경우에는 가능한 인공수분을 서두를 필요가 있다. 인공수분의 작업효율을 높이기 위해서는 인공수분 전 꽃봉오리 속기(적뢰) 작업을 마치는 것이 좋다. 수분방법은 꽃가루와 증량제를 품종에 따라 1 : 5 내지 20으로 섞은 후 붓이나, 손가락 또는 수분기를 이용하여 주두에 가볍게 묻혀준다.

표 18. 수분방법과 1,000m<sup>2</sup>당 소요시간

수분도구	꽃가루 소요량 (g)	100화당 수분소요시간(분)	25년생 수분소요시간(분)	1,000m <sup>2</sup> 당 총 소요시간(시간)
수분기	40	6	14	13
붓	10	13	33	31

### 5-4. 꽃봉오리 및 열매솎기

꽃봉오리 속기(적뢰)와 열매솎기(적과)는 결실량을 제한하여 품질을 향상 시키고, 해거리 방지를 목적으로 실시한다.

#### 5-4-1. 적뢰 및 적과 시기

적뢰는 7~10일 전부터 하는 것이 좋고, 적과는 6월 중순 1차 생리낙과가 끝난 후 실시하여 2~3차례 실시한다. 적뢰 및 적과는 수세가 약한 나무 부터 실시하는 것이 바람직하다.

#### 5-4-2. 적뢰 및 적과 정도와 요령

적뢰 작업시 10cm 이상 되는 결과지는 꽃봉오리를 1개 남기고, 40cm 이상

되는 가지는 2개 정도 남긴다. 이때 남기는 꽂은 결과지 기부에서부터 2~3번째 꽂으로, 크고 병해충 피해가 없는 것을 남긴다. 적과는 엽과비가 유목에서는 20매, 성목에서는 25매를 기준으로 1,000m<sup>3</sup>당 성목기준 2~2.5톤 생산을 목표로 실시한다. 적과 시에는 작은 과실, 기형과, 병해충 피해과 등을 먼저 속아낸다.

## 6. 수형 및 정지 전정

### 6-1. 수형

일반적으로 감나무는 선단부 우세성이 강하고 햇빛의 요구도가 높아서 자연 상태의 수형은 원줄기가 곧은 주간형이다. 그러나 재배상 나무의 특성을 살리면서 작업관리의 편리와 많은 수량 그리고 품질 좋은 과실을 얻을 수 있는 수형으로 가꾸어 가야 한다.

감나무의 기본적인 수형은 원줄기를 높게 하는 변칙주간형과 낮고 넓게 하여 옆으로 퍼지는 개심자연형이 있다.

#### 6-1-1. 개심자연형

나무의 직립성을 어느 정도 살려가면서 원줄기를 깊게 한다. 주지의 수를 적게 배치하는 반면 캡 모양의 낮은 배상형을 보완하여 결과부위를 옆으로 크게 확대하는 특징을 갖는다.

원줄기에서 나온 가지 중 발생각도가 넓고 방향이 좋은 가지 3개를 선택하여 주지를 일찍부터 만드는 방법과 원줄기를 높게 키워가면서 3개의 주지만 남기고 원줄기를 일정한 높이에서 잘라 없애는 일종의 속음을 하는 2가지 방법이 있다.

#### 6-1-2. 변칙주간형

감나무의 자연 직립성을 살려가면서 주지수를 4~5개로 제한하여 서로 다른 방향과 높이에 차례로 배치하여 원줄기를 곧게 키워 목표하는 주지수가 확보되면 원하는 높이에서 절단 후 주지와 부주지를 크게 키워 수관을 입체적으로 확대시키는 수형이다.

변칙주간형은 주지를 해마다 1~2본씩 형성하기 때문에 수형이 완성되기

에는 6~7년이 걸리며, 주지수가 많아 나무키가 자연 높게 되고 원줄기와 주지 사이에 세력의 경합이 일어나기 쉽다. 그러나 개심자연형처럼 바퀴 살가지는 생기지 않는다. 변칙주간형은 어린 나무 때의 수관 확대가 빠르고 주지가 입체적으로 배치되어 결실면적이 넓은 특징이 있다.

## 6-2. 주지의 형성

### 6-2-1. 개심자연형 주지 형성

주지의 수를 3개로 한정하여 지면으로부터 40cm 높이에 1번 주지를 형성시키고, 2번 주지와 3번 주지는 1번 주지에서 각각 30cm, 20cm 높이의 원줄기에 120도로 바뀐 방향에 형성시켜 바퀴 살가지가 되지 않도록 한다.

3개의 주지가 결정되면 원줄기를 완전히 잘라 없애거나 비틀어 세력을 극히 약하게 만든다. 주지의 분지각도는 1번 주지는 원줄기와 50도, 2번 주지와 3번 주지는 각각 45도, 40도 이상으로 넓게 하여 과실 무게에 의해서 가지가 찢어지는 일이 없도록 튼튼하게 발육 신장시킨다.

### 6-2-2. 변칙주간형 주지 형성

변칙주간형 주지 수는 4~5개를 형성시킨다. 개심자연형처럼 일찍부터 주지를 결정하기보다는 양성한 주지후보지가 서로 겹치거나 평행을 이루는 가지는 속아 없애가면서 6~7년째 까지 연차별로 하나씩 5번 주지까지 형성한다. 주지의 방향은 1번 주지와 2번 주지, 3번 주지와 4번 주지가 각각 반대방향에 형성되도록 하고, 1번 주지는 지면으로부터 40~50cm 높이에, 2번 주지는 1번 주지로부터 30~40cm 높이에, 그이상의 주지는 각각 20~30cm씩 사이를 두고 배치한다. 분지각도는 1번 주지는 50도 각도로 넓게 하고 윗쪽 주지에 이를수록 점차 좁게 형성시킨다.

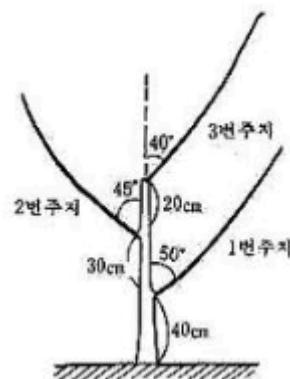


그림 2. 개심자연형  
주지형성

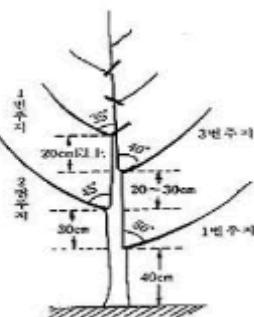


그림 3. 변칙주간형  
주지형성

### 6-3. 부주지의 형성

부주지는 주지만으로 채우기 어려운 공간을 입체적으로 채워 결실 면적을 확대시키는 골격지다. 그러므로 서로 병행하거나 위아래의 부주지가 겹쳐지지 않도록 배치해야 한다. 부주지 수는 많을수록 쉽게 공간을 메울 수 있으나 너무 많으면 통풍과 채광이 불량하고 가지 상호간의 생육이 고르지 않게 되므로 각 주지마다 2~3개씩 두어 개심자연형의 경우 나무 전체에 6~8개의 부주지를 형성토록 한다.

부주지는 주지 기부에서 50~60cm떨어진 옆으로 나온 가지를 1번 부주지로 하고 2번 부주지는 1번 부주지에서 40~50cm떨어진 반대방향에 배치한다. 부주지의 각도는 60~70도가 되도록 넓게 유인하고 주지의 60%정도 세력을 유지하도록 곧게 신장시킨다.

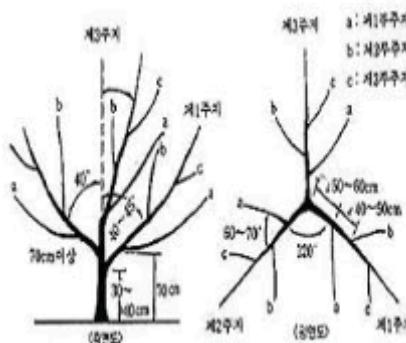


그림 4. 개심자연형 부주지 형성

### 6-4. 감나무의 전정방법

#### 6-4-1. 결과모지의 배치와 속음전정

결과모지는 대부분 곁가지에 착생하나 주지와 부주지 등 간격이 넓은 공간에도 배치하여 결과면적을 될 수 있는 한 증대시킨다. 결과모지는 결과지를 형성하는 가지로서 결실량은 결과모지의 좋고 나쁨과 수에 의해서 결정된다.

품종에 따라 다르나 충실향한 결과모지의 선단부 눈, 즉 끝눈과 2~3번째 눈은 꽃을 맺는 결과지가 된다. 그러나 그 아래의 눈은 결과지가 되지 못하고 발육지로 되거나 숨은 눈으로 된다. 전년에 결실한 결과지와 쇠약한 가지는 끝눈 만이 결과지를 형성하거나 발육지로 되어 버린다. 이와 같이 긴 발육지는 다음해에 결과지를 형성하게 되므로 이러한 가지를 그대로 두면 결과부위가 상승하게 된다. 그러므로 기부 가까이에서 절단하거나 유인하여 예비지로 형성시킨다.

결과모지의 길이와 크기는 결과지의 수를 결정하는데 부유품종은 30cm 길이의 것이 적당하다. 그러나 10~20cm의 짧은 가지도 충실하면 결실수는 적으나 결과모지가 될 수 있다. 결과모지는 길이에 따라 10cm미만은 단과지, 20~30cm는 중과지, 30cm이상은 장과지라 한다.

중과지는 결과모지수의 80%이상이 되며, 수량을 결정하는 가지라고 할 수 있다. 10cm미만의 단과지는 거의 결과모지가 될 수 없고 결실하여도 과실의 품질이 불량하다. 30cm이상의 장과지는 발육지가 아닌 이상 너무 많은 과실을 맷으므로 선단을 가볍게 잘라 결과지 수를 조절할 수 있다.

차량 품종과 같이 단과지 형성이 잘되는 품종과 일부 뾰은감 등은 단과지에서도 좋은 결과지가 형성되므로 전정상 주의를 요한다. 또한 서촌조생과 같이 수꽃을 맷는 품종은 잔가지를 많이 남기는 전정을 해야 수꽃을 확보할 수 있다.

## 7. 수분관리

### 7-1. 토양수분 센서를 이용한 관수

지금까지는 일반적으로 과수원에 1회 물주는 양과 간격은 토성에 따라 달라 모래흙의 경우 4일 간격으로 20mm, 참흙은 7일 간격으로 30mm, 칠흙의 경우 9일 간격으로 35mm정도 주는 것이 좋다. 그러나 토양 중의 수분함량을 정확히 알지 못하고 물을 줄 때는 경우에 따라 과습 피해를 받을 수 있다. 따라서 최근에는 토양수분센서를 이용하여 토양 수분함량을 측정하여 자동으로 관수가 되도록 하는 방법을 이용하고 있다. 이때 자동 관수 개시점은 -50kPa를 중심으로 센서의 설치는 살수용 노즐으로 부터 60~70cm 떨어진 지점에 깊이는 뿌리가 많은 지표 하 20~30cm 부위에 설치한다.

### 7-2. 관수방법

관수방법은 어떤 한가지 방법이 절대적으로 좋을 수는 없으며 토양과 지형에 따라서 또는 물의 양과 수질에 따라 장·단점이 있다. 일반적으로 물의 소비량이  $600\ell/\text{시간}/1000\text{m}^2$  정도로 다른 관수방법에 비하여 적으면서 경사지나 칠흙에서도 사용 가능한 점적관수 방법은 토양 물리성 유지 및 과실의 품질과 관계가 깊은 칼슘 등의 흡수가 용이하여 많이 사용되고 있다.

농가에서 쉽게 사용할 수 있는 방법 중 하나는 나무 밑에 비닐물주머니를 설치하고 물을 채워 주사바늘 크기의 구멍을 작게 뚫어 조금씩 흐르게 하는 간이식 점적관수법이 있다. 비닐물주머니 관수는 외부에서 물을 공급해 와서 비닐물주머니마다 물을 채워 넣어야하기 때문에 노력이 많이 소요된다는 단점이 있지만, 과실비대기에 한발이 장기간 지속되어 토양수분이 나무의 생육에 필요한 양보다 절대 부족한 시기에 나무의 수분 스트레스를 최소화하여 거의 정상에 가까운 생장을 할 수 있도록 할 수 있다는 장점이 있다.

## 8. 시비관리

### 8-1. 표준 시비량

지금까지 거름주는 양은 나무의 크기가 서로 다르고 결실량의 차이가 있으며, 토질과 재배환경이 서로 다르기 때문에, 일정한 기준량의 범위 내에서 품종, 나무 나이, 전정 정도, 수분, 열매 달린 정도, 토양 및 기상 요인을 고려하여 결정하였다(표 1). 그러나 앞으로는 친환경 토양관리를 위해서는 토양내 비료 성분이 과잉되지 않도록 관리하는 것이 중요하다. 따라서 인근 농업기술센터 등에 토양분석을 의뢰하여 토양시비처방서에 의한 시비량을 결정하는 것이 화학비료 과량 사용을 줄일 수 있는 한 가지 방법이다.

표 19. 감나무 수령별 표준 시비량 (성분량, kg/1,000㎡)

수령 (년)	밑 거 름			웃 거 름			합 계		
	질소	인산	칼리	질소	인산	칼리	질소	인산	칼리
1~2	1.3	1.5	1.0	1.2	0	1.0	2.5	1.5	2.0
3~4	3.0	2.0	2.3	3.0	0	2.2	6.0	2.0	4.5
5~6	5.0	4.0	4.0	5.0	0	4.0	10.0	4.0	8.0
7~8	7.5	6.0	6.0	7.5	0	6.0	15.0	6.0	12.0
9~10	9.5	8.0	8.0	9.5	0	7.5	19.0	8.0	15.5
11이상	12.5	12.0	12.5	12.5	0	12.0	25.0	12.0	24.0

\* 웃거름은 2회 분시 : 질소( 50 : 50% ), 칼리 ( 70 : 30% )

## 8-2. 밀거름

밀거름 주는 시기는 낙엽 직후로부터 2~3월까지의 휴면기간에 실시하거나 겨울철은 지온이 낮고 강수량도 적어 비료의 분해와 침투가 늦어 용탈이 적다. 특히 밀거름은 퇴비와 거친 유기질 비료를 사용하게 되므로 이들이 분해되어야 하기 때문에 그 비료효과를 높이기 위해서는 낙엽직후에 실시하는 것이 바람직하다.

밀거름 사용량은 표준시용량을 기준하여 사용하되 특히 질소시용량은 나무의 수세상태에 따라 가감하고 계분, 돈분 등 질소 함유량이 많은 구비를 사용한 농가에서는 질소비료의 사용량을 표준시용량의 약 40%이상 줄여서 사용하는 것이 좋다. 싹이 트는 시기 전후에 가뭄이 계속될 때는 관수하여 밀거름의 비료효과를 촉진도록 한다.

## 8-3. 여름 거름

여름거름은 웃거름으로서 질소와 칼리를 생육 중간단계인 6월중순부터 7월초에 실시한다. 이 시기는 새가지의 1차생장과 생리적 낙과가 거의 끝나고, 가는 뿌리가 활발하게 신장하여 양분흡수가 왕성하며, 수세유지와 과실비대를 촉진하고, 꽃눈분화를 촉진하여 다음해의 꽃눈을 확보하는 중요한 시기이다.

그러므로 7월초부터 흡수할 수 있도록 비료의 침투기간을 고려하여 6월 중 하순에 시용한다. 그러나 자갈, 모래가 많은 토양에서는 시비에 의한 농도 장해가 우려되므로 6월중 하순과 7월초 2회로 나누어 시용하는 경우도 있다.

일반적으로 여름거름은 경사지와 사질토양, 만생종 품종에 효과가 크지만 토양수분이 충분한 점질토와 유기물이 많은 부식토 등에서는 효과가 적다. 시비한 후 7~8월에 가뭄이 계속되면 비료의 흡수가 늦어져 과실 비대가 불량하고 그 이후 강우로 가을가지가 발생되기 쉬우므로 관수하여 비료효과를 촉진시킨다.

## 8-4. 가을 거름

가을거름은 꽃눈의 분화와 과실비대에 많은 영양분이 소모되어 쇠약해진 수세를 회복하고 충분한 양분을 저장시켜 다음해 개화기까지의 영양공급을 원활히 하기 위해서 시용하는 비료이다.

9월 하순부터 10월 초순은 과실의 착색이 시작되고, 급격히 비대하는 시기이다. 이 시기는 기온이 낮고, 뿌리의 흡수기능도 쇠약하며, 잎의 동화기능이 떨어지는 때이므로 속효성비료를 사용하거나 물거름으로 만들어 잎에 직접 살포토록 한다.

거름주는 시기가 너무 이르면 과실성숙이 늦어지고, 너무 늦으면 흡수가 어려워진다. 가을거름의 적기는 열매껍질색이 녹색으로부터 황색으로 변해가는 시기로 기상조건과 나무의 영양상태에 따라 다르나 극조생종은 9월 중순, 부유나 차랑 품종은 1월 상중순경이다.

### 8-5. 거름 주는 방법

과수류에 거름을 주는 방법은 나무를 중심으로 매년 둥글게 골을 파고 주는 윤상시비 그리고 열간 사이와 주간 사이를 십자형으로 70~80cm 깊이의 골을 파고 퇴비와 기타 토양개량제를 넣은 다음 그 위에 화학비료를 시용하는 십자형시비법이 있다.

윤상시비는 아직 뿌리가 토양 전면에 뻗기 전에 어린나무 주위를 둥글게 파고 거름을 주는 방법이다. 십자형시비는 뿌리가 포장 전면에 퍼져 있는 성목원에서 실시한다. 일반적으로 윤상 또는 십자형시비는 밑거름을 줄 때 실시한다.

전면시비법은 나무주위 또는 과원 전체에 거름을 살포하고 뿌리가 상하지 않도록 가볍게 로타리 작업을 하는 것이 제초 효과를 겸한 웃거름 방법이다.

배수가 불량한 토양에서는 윤상시비의 경우 물이 고여 뿌리를 해치는 경우가 있으므로 배수가 불량한 곳에서는 십자형으로 넓게 파고 사용하도록 한다.

## 9. 생리장애 및 대책

### 9-1. 꼬지들림

#### 9-1-1. 증상

9월 중 하순 2차 과실비대기에 꼬지의 꽂반침과 열매살 사이의 접합부에 틈이 생기고 틈 사이에 빗물이 스며들거나 병균이 침입하여 병든 과실을 만드는 등 과실의 기부가 일찍부터 붉게 무르거나 부패하여 상품성과 저장성을 잃게 되는 증상이다.

### 9-1-2. 발생 원인과 실태

납작한 반시 계통의 품종에서 많이 발생하고 동일한 품종에서는 큰 과실이 많이 발생한다. 과실의 비대발육이 부분적으로 차이가 있거나 토양수분의 급격한 변화에 의하여 양수분의 흡수가 불균일할 때 발생이 많다. 수세가 왕성한 반면 결실량이 적을 경우 과실이 크게 되므로 자연 발생이 많게 된다.

과실의 종자수가 적으면 종자가 편재되어 종자가 있는 쪽으로 부분적인 과육 발육을 조장하기 때문에 꼭지들림이 발생한다. 꼭지들림이 많이 나타나는 시기는 과실 비대가 이 가장 많은 후기 비대기로 10월 중순경이다.

### 9-1-3. 방지대책

전 생육기간을 통하여 균형 있는 양분의 흡수가 이루어지도록 합리적인 거름주기와 토양수분관리에 주의한다. 수체내 양분의 과부족이 없도록 열매솎기에 의한 결실량 조절과 수확 후 웃거름 사용 등을 실시하여 정상적인 과실발육이 될 수 있도록 한다. 감꼭지의 꽂받침이 최대로 생장할 수 있도록 조기에 꽂봉오리 따기, 열매솎기를 실시해야 하고 열매를 속아줄 때는 감꼭지가 작은 열매를 속아주고, 수분수를 혼식하거나 인공수분을 실시한다.

## 9-2. 과실배꼽부위 터짐

### 9-2-1. 증상

9월 하순부터 과실의 배꼽부위에 균열이 생겨 과실의 중심부까지 갈라진 부분이 잡균에 의해 겹게 변하여 부패하므로 상품성을 잃게 된다. 과실 배꼽부위가 터지는 정부 열과는 대부분의 품종에서는 발생이 없거나 적은데 과실모양이 편형인 것과 어소형 품종에서 많이 발생되고 있다. 과실배꼽부위가 심하게 갈라지는 품종은 미가도, 신부유, 차랑, 만어소 등으로 초기에는 좁게 열과되나 과실이 비대함에 따라 갈라진 부분이 커지며, 열매가 터진 부분은 물러 부패한다.

### 9-2-2. 방지 대책

과수원에서의 발생은 종자수가 많은 과실무게가 큰 것이 많이 발생되므로 과실배꼽부분이 갈라지는 현상이 많이 발생하는 품종을 재배할 때는 열매솎기를 적당히 하여 과실이 균일하게 크도록 하며, 결과지 기부에 달린 과실과 위로 향한 과실 등에서 발생이 많으므로 꽃봉오리 열매솎기를 할 때는 이러한 점을 충분히 고려하여 실시한다.

### 9-3. 녹반증

#### 9-3-1. 증상

잎, 가지, 뿌리 등에는 이상이 없으나 9월 중순 착색기부터 과실표면 일부분에 엽록소가 분해되지 않고 약간 들어가면서 푸른 무늬가 생긴다. 이러한 과실을 저장하면 점점 변하여 상품성을 잃게 된다. 푸른 무늬 부분을 깎으면 과육 부분에는 이상이 없어 먹는 데는 아무런 지장이 없으나 외관이 불량하여 상품성이 저하된다. 송본조생부유, 부유, 이두 품종에서 많이 발생한다.

#### 9-3-2. 원인

어린 과실의 과실표면 손상, 병해충의 피해, 농약피해, 과실표면의 습해 등과 망간 함량이 높은 과원에서 주로 발생한다. 이같이 발생원의 나무 몸체 또는 과실에 망간함량이 많은 원인은 과원의 모암조성에 있어 망간이 많은 상태이거나 석회함량이 적은 강산성 토양으로서 감나무의 생육기인 7~9월의 강우로 인하여 토양 속의 불용성 망간이 가용성 형태로 용출되어 뿌리로부터 이상 과다 흡수한 현상이라고 할 수 있다.

#### 9-3-3. 방지 대책

망간을 많이 함유한 모암지대에서는 발생하기 쉬운 품종은 피하고 석회나 휴민산류를 사용하여 토양의 망간을 불가급태화 시킨다. 남부 단감 주산지의 성과기에 들어가는 10~15년생 부유 포장에서 많이 나타나고 있는 실정으로, 발생원과 성목 포장에서는 석회와 유기물을 사용하여 산도교정이 이루어져야 한다. 녹반증은 저장 중에도 진행되므로 과실 고르기 도중 이상반점이 나타나는 것은 제거하고 발생과원의 과실은 장기 저장하는 일이 없도록 유의하여야 한다.

## 10. 병해충방제

**농약 허용기준강화제도(PLS; Positive List System)**가 시행됨에 따라 작물별로 등록된 농약은 일정 허용기준내에서 사용해야하며, 등록되지 않은 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하므로 반드시 품목에 맞는 등록된 농약을 사용해야 합니다.

※ 작물별 주요 병해충의 등록된 농약 및 사용방법은 **농약정보365(pis.rda.go.kr)**에서 확인

### 10-1. 등근별무늬병(등근무늬낙엽병, 圓星落葉病)

- 병원균 : *Mycosphaerella nawae* Hiure et Ikata
- 영명 : Circular leaf spot

#### 10-1-1. 기주범위 및 품종

- 기주범위 : 감나무
- 품종 : 일반적으로 조생종보다 만생종에 발생이 많고 특히 부유는 이병에 약하다. 또한 수세가 약한 나무는 발생시기가 빠르고 발병하기 쉬우며 피해가 크다.

#### 10-1-2. 병정

주로 잎에 발생하며 드물게 감꼭지에도 발생한다. 잎에서는 처음에 흑색의 동근반점이 형성되고 병반이 확대되면서 병반의 내부는 담갈색 내지 적갈색을 띠고 병반의 테두리는 흑자색을 띤다. 조기낙엽을 일으키고 과실의 연화(무름)과 과육썩음, 낙과를 유발하기 때문에 철저히 방제를 하여야 한다.

#### 10-1-3. 발생생태

병든 잎이나 과실에서 균사 또는 자낭각의 형태로 월동한 다음 자낭포자를 비산하여 전염원이 된다. 여름부터 가을까지 비가 많이 오는 시기에 병 발생이 심하다.

주로 감염시기는 5월 중순부터 6월 하순까지이나 이 병원균의 잡복기가 60~120일 정도이므로 9월 상순부터 10월 상순에 발생된다. 발병이 심할 경우 낙엽과 낙과의 피해도 많이 받게 된다. 5월 중하순부터 6월까지 강우가 많은 해에는 발생이 많다.

#### 10-1-4. 방제방법

병든 낙엽을 모아서 불태워 없애고, 포자 비산시기인 6월 상순부터 등록된 살균제를 주기적으로 살포한다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

##### ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
등근무늬 낙엽병	나1+사1	카벤다짐.디페노코나졸 입상수화제
	마3	이프로디온 수화제, 피라클로스트로빈 액상수화제
	나1	베노밀 수화제, 티오파네이트메틸 수화제
	나1+다3	카벤다짐.트리플록시스트로빈 입상수화제
	나1+사1	카벤다짐.테부코나졸 액상수화제, 티오파네이트메틸.트리플루미졸 수화제
	나1+아4	카벤다짐.폴리옥신디 수화제
	다2	펜티오피라드 액상수화제, 플룩사피록사드 액상수화제
	다2+다3	보스칼리드.크레속심메틸 액상수화제, 보스칼리드.피라클로스트로빈(액상수화제, 입상수화제), 플룩사피록사드.크레속심메틸 액상수화제, 플룩사피록사드.피라클로스트로빈 액상수화제
	다2+미분류	플룩사피록사드.메트라페논 액상수화제
	다2+사1	펜티오피라드.테부코나졸 액상수화제
	다3	만데스트로빈 액상수화제, 아족시스트로빈 수화제, 크레속심메틸 입상수화제, 트리플록시스트로빈(액상수화제, 입상수화제), 피라클로스트로빈(액상수화제, 입상수화제), 페리벤카브(액상수화제, 입상수화제)
	다3+나1	아족시스트로빈.티오파네이트메틸 액상수화제
	다3+사1	아족시스트로빈.디페노코나졸(액상수화제, 입상수화제), 아족시스트로빈.테부코나졸 액상수화제, 크레속심메틸.메트코나졸 입상수화제, 피라클로스트로빈.테부코나졸 액상수화제
	다5	플루아지남 수화제
	다5+사1	플루아지남.테부코나졸 액상수화제
	라1	페리메타닐 수화제
	라1+사1	사이프로디닐.디페노코나졸 유탁제
	미분류+사1	사이플루페나미드.디페노코나졸 액상수화제

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
	사1	디페노코나졸(분산성액제, 수화제, 액상수화제, 유타제, 입상수화제), 메트코나졸 액상수화제, 비터타놀 수화제, 사이프로코나졸 액제, 시메코나졸 수화제, 테부코나졸(수화제, 액상수화제, 유타제, 입상수화제), 테트라코나졸(유제, 유타제), 펜류코나졸 수화제, 프로클로라즈망가니즈 수화제, 플루퀸코나졸 수화제, 플루트리아톨 입상수화제, 헥사코나졸(수화제, 액상수화제, 입상수화제)
	사1+나1	디페노코나졸.티오파네이트메틸(수화제, 유현탁제)
	사1+다2	디페노코나졸.플룩사피록사드 액상수화제
	사1+다3	디페노코나졸.크래속심메틸 액상수화제, 디페노코나졸.파라클로스트로빈 액상수화제, 메트코나졸.파라클로스트로빈 액상수화제, 테부코나졸.트리플록시스트로빈 액상수화제, 플루실라졸.크래속심메틸 액상수화제, 플루퀸코나졸.트리플록시스트로빈 액상수화제
	사1+다5	디페노코나졸.플루아지남 수화제
	사1+사1	디페노코나졸.테부코나졸(분산성액제, 액상수화제), 프로피코나졸.테부코나졸 유현탁제, 플루퀸코나졸.테트라코나졸 유현탁제, 플루퀸코나졸.프로클로라즈망가니즈 수화제
	사1+야4	디페노코나졸.폴리옥신디 수화제, 디페노코나졸.폴리옥신비 수화제
	사1+카	디페노코나졸.디티아논 입상수화제
	야4	폴리옥신디 수화제
	야4+나1	폴리옥신디.티오파네이트메틸 수화제
	카	디티아논(수화제, 입상수화제), 만코제브 수화제, 이미녹타딘트리스알베실레이트(수화제, 액상수화제)
	카+나1	이미녹타딘트리스알베실레이트.티오파네이트메틸 수화제
	카+다2	디티아논.플룩사피록사드 액상수화제
	카+다3	디티아논.크래속심메틸 액상수화제,
	카+사1	디티아논.파라클로스트로빈(유현탁제, 입상수화제), 캡탄.트리플록시스트로빈 입상수화제, 클로로탈로닐.파라클로스트로빈 액상수화제
	카+야4	이미녹타딘트리스알베실레이트.폴리옥신비 수화제
	카+카	이미녹타딘트리스알베실레이트.티람 수화제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

## 10-2. 모무늬낙엽병(角斑落葉病)

- 병원균 : *Cercospora kakivora* Hara
- 영명 : Spotted leaf cast, Angular leaf spot

### 10-2-1. 기주범위 및 품종

- 기주범위 : 감나무
- 품종 : 부유품종의 재배지역에 많이 발병하고 있다.

### 10-2-2. 병정

잎에서의 발생은 어린잎보다 성숙한 잎에 많이 발병한다. 잎에 처음에는 원형의 흰 점무늬로 나타나고 진전되면 병반이 다각형으로 변하는데, 병반의 중앙부위는 담황색이고 주위는 암갈색을 띤다. 심하게 결린 잎은 일찍 말라서 떨어져, 과실의 착색기에 거의 낙엽된다.

### 10-2-3. 발생생태

병원균은 보통 병든 낙엽에서 균사체로 월동, 또는 근처의 잡초에 부착한 분생포자의 형태로 월동한다. 형성된 분생포자는 5월 하순이나 6월 상순부터 비바람에 의해 비산하여 기공으로 침입하여 약 30일 전후의 잠복기간을 지난 후 발병한다.

### 10-2-4. 방제방법

전염은 6월초부터 시작하여 8월경 급속한 발병으로 이루어지나 주된 감염시기는 7월 중순경으로 초기방제에 중점을 두어야 한다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

## ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
모무늬 낙엽병	다2	펜티오피라드 액상수화제
	다2+다3	플록사피록사드.피라클로스트로빈 액상수화제
	다3	아죽시스트로빈 수화제, 피라클로스트로빈(액상수화제, 입상수화제), 피라클로스트로빈 입상수화제, 피리벤카브 입상수화제
	사1	테부코나졸 액상수화제
	사1+다3	디페노코나졸.피리벤카브 액상수화제, 플루퀸코나졸.트리 플록시스트로빈 액상수화제
	카	디티아논 입상수화제
	카+다2	디티아논.플록사피록사드 액상수화제
	카+다3	디티아논.피라클로스트로빈 유현탁제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

## 10-3. 검은별무늬병(黑星病)

- 병원균 : *Fusicladium kaki* Hori et Yoshino
- 영 명 : Black spot, Leaf spot

## 10-3-1. 기주범위 및 품종

- 기주범위 : 감나무, 고욤나무
- 품 종 : 부유 등은 강하고 차량은 중정도이며 어소계 품종은 약하다.

## 10-3-2. 병 징

4월 하순 잎이 피는 전엽기부터 잎, 헷가지, 과실 꼭지 등에 발생하기 시작한다. 잎에는 검은색의 둥근반점이 생겨 점차 확대되며 병반 주위는 암갈색으로 되고 중심부는 쟁빛으로 변한다. 잎의 뒷면에는 검은 그을음이 생긴다. 헷가지의 병반은 타원형 또는 원추형으로 검은색을 띠며 중앙부는 다소 들어가 균열이 생기며 딱지처럼 검은 병환부가 일어나고 이병부위는 바람에 쉽게 부러진다. 과실에는 표면과 열매자루, 꼭지 등에 원형 또는 타원형의 검고 작은 반점이 생겨 낙과를 일으키나 탄저병처럼 과실을 부패시키지 않는다.

### 10-3-3. 발생생태

병원균의 월동은 전년 봄에 신초에 형성된 병반 내균사의 형태로 존재한다. 또한, 가을에 발생된 병든 잎이 떨어지면 지표면 아래에서 월동하나 가을의 발생은 드물게 일어난다. 4월 중순에 내린 강우로 인해 월동병반은 습윤상태가 되며 표면에 회흑색의 분생포자가 형성되어 제 1차 전염원이 된다. 분생포자는 강우에 의해 분산되어, 잎, 신초, 과실에 전염되며, 7~10일 잠복기를 거친 후에 발생한다. 5~6월이 발생최성기이며 기후가 서늘한 가을에는 다시 발생한다.

### 10-3-4. 방제방법

병징이 발생한 병든 잎들을 수거하여 불태워 없앤다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

## 10-4. 탄저병(炭疽病)

- 병원균 : *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. et. Schr.  
(불완전세대 : *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.)
- 영명 : Anthracnose

### 10-4-1. 기주범위 및 품종

- 기주범위 : 감나무
- 품종 : 부유, 만어소, 화어소, 대안단감, 천신어소, 어소,  
선사환은 약하고, 차량은 비교적 강한 품종이다.

### 10-4-2. 병정

잎, 신초, 과실에 주로 발생하며 처음 신초에는 까만 반점이 생기고 병반은 가지의 아래위로 길게 확대되어 암갈색의 타원형 병반이 되며 움푹하게 들어가고 그 부위가 세로로 쪼개진다. 심하면 병반부가 마르고 부러지기 쉽다. 과실에서는 초기에 작은 반점이 불규칙하게 생기고,

이것이 점점 융합하여 커지며, 병반이 약간 움푹 들어간다. 병반위에 흑색의 포자층이 생기며, 과실이 작을 때 발생하면 피해과는 꼭지를 남기고 낙과되며 가을에 발생되면 피해과는 일찍 붉어지며 낙과된다. 잎에서는 흑색의 원형 내지 부정형의 반점이 형성되고, 병반의 주위는 노란 색깔을 띤다. 가지에서는 병든 부위가 갈라지고 움푹 들어간다. 날씨가 습하면 병반에서 담홍색의 물질이 흐른다.

#### 10-4-3. 발생생태

자낭각과 균사의 형태로 병든 부위에서 월동하여 제1차 전염원이 된다. 분생포자는 강우가 많은 7~8월에 빗물에 뒤져 전반되는 일이 많으며, 성숙기 및 저장 중에 많이 발생하며 특히 비가 자주 오는 8~9월에 심하게 발생한다.

#### 10-4-4. 방제방법

발아직후에 등록된 살균제를 살포하여 월동병반으로부터 포자형성을 억제한다. 생육기의 살포는 강우 전에 하며, 7월 상·중순, 8월 중순, 9월 상·중순에 실시한다. 신초의 발병 정도에 따라 5월 중·하순에 1~2회 살포도 필요하다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

#### ○ 등록농약

병해종	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
탄저병	나1	티오파네이트메틸 수화제
	나1+사1	카벤다짐.테부코나졸(수화제, 액상수화제), 카벤다짐.폴리옥신디 수화제
	나1+아4	카벤다짐.폴리옥신디 수화제
	다2+다3	보스칼리드.피라클로스트로빈(액상수화제, 입상수화제), 폴룩사피록사드.피라클로스트로빈 액상수화제
	다2+사1	펜디오파라드.테부코나졸 액상수화제
	다3	만데스트로빈 액상수화제, 아족시스트로빈 수화제, 트리플록시스트로빈(액상수화제, 입상수화제), 피라클로스트로빈(액상수화제, 입상수화제, 유제)

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
	다3+나1	아족시스트로빈.티오파네이트메틸 액상수화제
	다3+사1	아족시스트로빈.디페노코나졸(액상수화제, 입상수화제), 아족시스트로빈.테부코나졸 액상수화제, 피라클로스트로빈.테부코나졸 액상수화제, 피리벤카브.테부코나졸 액상수화제
	다5	플루아지남 수화제·입상수화제
	다5+다3	플루아지남.피라클로스트로빈 액상수화제
	다5+사1	플루아지남.테부코나졸 액상수화제
	마3+사1	이프로디온.프로클로라즈망가니즈 수화제
	미분류+사1	사이플루페나미드.디페노코나졸 액상수화제
	사1	디페노코나졸(분산성액제, 수화제, 액상수화제, 입상수화제, 유타제), 시메코나졸 수화제, 테부코나졸(미탁제, 분산성액제, 수화제, 액상수화제, 입상수화제, 유제, 유타제), 프로클로라즈망가니즈 수화제, 플루트리아폴 액상수화제
	사1+나1	디페노코나졸.티오파네이트메틸(수화제, 입상수화제), 메트코나졸.티오파네이트메틸 입상수화제
	사1+다3	디페노코나졸.크래속심메틸 액상수화제, 디페노코나졸.피라클로스트로빈 액상수화제, 메트코나졸.피라클로스트로빈 액상수화제, 테부코나졸.트리플록시스트로빈 액상수화제, 플루퀸코나졸.트리플록시스트로빈 액상수화제, 헥사코나졸.피라클로스트로빈 유타제
	사1+다5	디페노코나졸.플루아지남 수화제
	사1+사1	디페노코나졸.테부코나졸(분산성액제, 액상수화제), 프로클로라즈망가니즈.테부코나졸 수화제, 프로피코나졸.테부코나졸 유현탁제, 플루퀸코나졸.테트라코나졸 유현탁제, 플루퀸코나졸.프로클로라즈망가니즈 수화제
	차1+카	아시벤졸라-에스-메틸.디티아논 액상수화제, 아시벤졸라-에스-메틸.만코제브 수화제
	카	디티아논(수화제, 액상수화제, 입상수화제), 만코제브 수화제, 이미녹타딘트리스알베실레이트 유타제, 캡탄 입상수화제, 폴펫 수화제, 프로피네브 수화제
	카+나1	이미녹타딘트리스알베실레이트.티오파네이트메틸 수화제
	카+다2	디티아논.플룩사피록사드 액상수화제, 이미녹타딘트리아세테이트.펜티오피라드 액상수화제

병해종	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
	카+다3	디티아논.피라클로스트로빈(유현탁제, 입상수화제), 캡탄.트리플록시스트로빈 입상수화제, 클로로탈로닐.피라클로스트로빈 액상수화제, 프로피네브.피라클로스트로빈 입상수화제
	카+사1	만코제브.마이클로뷰타닐 수화제, 캡탄.테부코나졸 액상수화제, 캡탄.테부코나졸 정제상수화제, 클로로탈로닐.테부코나졸 수화제
	카+아4	이미녹타딘트리스알베실레이트.폴리옥신비 수화제
	카+카	이미녹타딘트리스알베실레이트.티람 수화제, 클로로탈로닐.디티아논 액상수화제
탄저병 (가지)	사1	사이프로코나졸 액제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해종에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

## 10-5. 흰가루병

- 병원균 : *Phyllactinia kakicola* Sawada
- 영 명 : powdery mildow

### 10-5-1. 기주범위 및 품종

- 기주범위 : 감나무, 고욤나무

### 10-5-2. 병정

5월부터 수화기까지 잎에 발생하며 심한 경우 낙엽 되며 과실비대를 억제한다. 어린잎에서는 뒷면에 하얀 균사가 나타나고 잎맥이 흑갈색으로 변하며, 잎 앞면에는 흑색의 작은 반점이 형성된다. 발병이 진전되면 서로 겹쳐 불규칙한 병반을 형성하며, 심하면 잎 전체가 말라 일찍 낙엽이 된다.

가을에는 잎 뒷면 전체가 흰 균사층으로 덮이고 그 위에 황색의 공모양, 편구형의 자낭각이 형성된다. 시간이 지남에 따라 등갈색, 흑갈색으로 변하며 잎의 기능이 떨어지고 과실비대가 억제된다.

### 10-5-3 발생 생태

늦가을 잎에서 형성된 자낭각이 주로 나무껍질이나 낙엽에서 월동한다. 4~5월경부터 자낭각은 1차 전염원인 자낭포자를 분출하고, 포자는 바람에 의해 전파되어 잎의 기공을 통하여 침입 발병한다. 병반에서는 많은 분생포자가 형성되어 2차 전염이 일어난다. 병원균은 15~25°C에서 잘 발육하며, 자낭각 형성은 15°C 전후에서 잘 형성된다.

5~6월경 비가 많이 오고 여름철 기온이 서늘한 해에 발병이 많으며, 질소질 비료 과용으로 세력이 강한 나무에 피해가 크다. 통풍과 채광이 나쁜 과원에서는 후기 발병이 특히 심하다.



### 10-5-4 방제방법

전염원인 병든 낙엽과 박괴한 거친 나무껍질은 모아서 태우거나 땅속에 묻는다. 통풍과 채광이 좋도록 정지·전정하고, 질소비료 과용에 의한 과번무가 되지 않도록 한다. 병이 처음 발생하기 전인 5월 상·중순부터 약액이 엎叵면까지 충분히 묻도록 약제 방제를 한다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

#### ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
흰가루병	나1+아4	카벤다짐.폴리옥신디 수화제
	다2	플록사피록사드 액상수화제
	다2+다3	플루오피람.트리플록시스트로빈 액상수화제, 플록사피록사드.페라클로스트로빈 액상수화제
	다3	만테스트로빈 액상수화제, 크레속심메틸 입상수화제, 트리플록시스트로빈 입상수화제

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
	다3+사1	아족시스트로빈.디페노코나졸 액상수화제
	다5	맵틸디노캅 유탁제, 플루아지남 수화제
	미분류+사1	사이플루페나미드.디페노코나졸 액상수화제, 사이플루페나미드.시메코나졸 유현탁제
	사1	디페노코나졸 입상수화제, 사이프로코나졸 액제, 테트라코나졸 유탁제, 페나리몰 수화제, 헥사코나졸 (액상수화제, 입상수화제)
	사1+다3	펜류코나졸.크레속심메틸 액상수화제, 플루퀸코나졸.트리플록시스트로빈 액상수화제
	사1+다5	디페노코나졸.플루아지남 수화제
	사1+사1	플루퀸코나졸.테트라코나졸 유현탁제, 플루퀸코나졸.프로클로라즈망가니즈 수화제
	사1+아4	디페노코나졸.폴리옥신비 수화제
	아4	폴리옥신디 수화제
	카+다3	캡탄.트리플록시스트로빈 입상수화제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

## 10-6 잎마름 병(僕枯病)

- 병원균 : *Pestalotia diospyri* Sydow
- 영 명 : Leaf spot

### 10-6-1 기주범위 및 품종

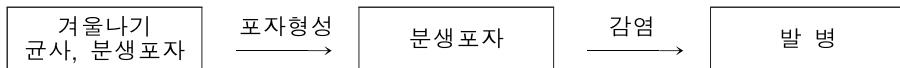
- 기주범위 : 감나무
- 품 종 : 대부분의 품종

### 10-6-2 병 징

주로 잎에 발생하며 가지와 과일에도 발생한다. 잎에서는 처음에 4~5mm 정도의 암갈색 반점이 잎 뒷면에 나타난다. 진전되면 흑갈색의 부정형 병반으로 확대되며 표면에 흑갈색의 포자층이 형성된다. 모무늬낙엽병과 비슷하나 발생이 빠르고 잎의 가장자리부터 발병한다. 6월경부터 잎에 발생하기 시작하여 7~9월에 발생이 많으며 피해는 크지 않으나 심한 경우 조기낙엽을 일으킨다.

### 10-6-3 발생 생태

병든 잎, 가지에서 분생포자나균사의 형태로 월동하여 이듬해 1차 전염원이 된다. 5~6월경 습기가 많으면 포자가 비산하여 상처부위를 통하여 침입 후, 발병한다. 포자발아는 25°C에서 6시간 이내에 완료된다.



병원균의 발육 최적온도는 28°C 전후이며, 6~7월경 비가 많이 오는 해에 발병이 심하다. 비배관리가 불량하고 건조가 심한 과원에 발병이 많으며 모무늬낙엽병보다 한달 정도 빨리 발생된다.

### 10-6-4 방제방법

발병이 심한 과원에서는 낙엽을 태우거나 땅속 깊이 묻고, 나무의 세력이 약해지지 않도록 관리한다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약 잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

## 10-7 줄기마름병(胴枯病)

- 병원균 : *Phomopsis diospyri* Sydow.
- 영 명 : Die-back

### 10-7-1 기주범위 및 품종

- 기주범위 : 감나무
- 품 종 : 대부분의 감나무

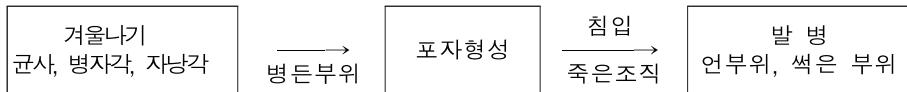
### 10-7-2 병 징

줄기와 가지에 발생된다. 초기에는 타원형의 퇴색한 작은 병반이 나타나고 진전되면 병무늬 내부에 균열이 생겨 갈라지며 심하면 가지 전체가 말라죽는다.

병든 부위의 나무껍질을 벗겨보면 자고 깨알같은 반점이 있고, 비가 온 후에는 하얀 포자덩어리를 볼 수 있다. 가지의 발아가 잘 되지 않고 발아하여도 시들며, 새 가지가 말라죽게 된다. 전국적으로 분포하나 피해는 크지 않다.

### 10-7-3 발생생태

병든 부위에서 주로 병자각 자낭각 형태로 월동한다. 월동한 병원균은 상처부위를 통하여 침입 발병하여 2차, 3차전염은 거의 일어나지 않는다. 보수력이 나쁜 토양, 세력이 약한, 일소(日沼)나 동해를 받은나무에서 심하게 발생한다. 특히 언 피해를 받은 2~3년생 가지에 피해가 심하고, 습기가 많고 기온이 높은 7~8월에 많이 발생한다.



### 10-7-4 방제방법

병든 가지는 제거하여 불에 태우고 굽은 가지는 병든 부위를 도려낸 후 방제 약제 원액을 바른다. 나무의 세력을 좋게 하며, 진정으로 인한 큰 상처 부위는 도포제를 발라주어 병원균의 감염을 막아준다. 탄저병 및 낙엽병 방제 약제 살포시 원줄기와 원 가지에 약액이 충분히 묻도록 한다.

## 10-8. 감꼭지나방

- 학명 : *Stathmopoda masinissa* Meyrick
- 영명 : persimmon fruit moth

### 10-8-1. 기주범위 : 감나무

### 10-8-2. 형태

성충의 몸길이는 6~7mm이고 머리는 금속광택이 있는 갈색이다. 가슴은 흑갈색이며 배는 암회백색이다. 알은 타원형의 백색이며, 길이는 0.5mm,

넓이는 0.3mm로서 표면에는 세로선으로 가는 줄이 많고, 위쪽에는 둥근 환상으로 가는 털이 나 있다. 유충은 타원형이고 갈색으로 몸길이는 7~8mm인데 암갈색의 고치속에 들어있다. 고치는 나무껍질에 붙어 있으며 고치속은 백색이다.

### 10-8-3. 피해증상

감꼭지에 유충이 과육을 먹고 들어가 낙과시킨다. 잎에서 깨어나온 애벌레는 처음에 꽃잎이나 잎을 잡아 먹는다. 노숙유충도 열매꼭지를 통해 먹어 들어가며, 열매꼭지와 과실사이로 뚫고 배출된다.

### 10-8-4. 발생생태

연 2회 발생하며 줄기나 가지사이 또는 거친 껍질밑에서 고치를 만들고, 그 속에서 유충으로 겨울을 난다. 5월 상순경에 번데기가 되고 5월 하순부터 성충이 되어 1회 발생한다. 낮에는 잎뒷면에 붙어 있다가 밤이되면 활동하면서 잎눈, 가지, 과실의 꼭지에 알을 낳는다. 알은 10~15일 후 깨어나 어린잎에 피해를 주다가 점점 자라 과실꼭지 부분으로 부터 과실속으로 파고 들어가 피해를 준다. 1세대 유충 기간은 30일 정도이고 번데기 기간은 약 10일이다. 2세대 성충이 산란한 알은 1세대보다 짧은 4~5일 만에 깨어나 애벌레가 된다. 2화기의 유충은 3~4개 정도의 과실을 가해하고 성숙하여 월동준비에 들어간다. 남부지방에서 1화기 성충 발생 최성기는 6월 상중순경에 해당되고 2화기는 8월 상순경이다.

### 10-8-5. 방제방법

월동유충의 제거를 위하여 겨울철 전정과 동시에 거친 껍질을 벗겨내어서식처를 없앤다. 1, 2화기 성충 발생기에 등록된 살충제를 살포한다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

## ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
감꼭지나방	13	클로르페나피르 액상수화제
	14	카탑하이드로클로라이드 수용제
	15	노발루론 액상수화제, 디플루벤주론 수화제, 루페뉴론 유제, 클로르플루아주론 액상수화제·유제, 테플루벤주론 액상수화제, 플루페녹수론 분산성액제
	18	메톡시페노자이드 수화제·액상수화제, 테부페노자이드 수화제·액상수화제·유제
	28	클로란트라닐리프롤 입상수화제·정제상수화제, 플루벤디아마이드 액상수화제
	미분류	테트라닐리프롤 액상수화제
	11a	비티쿠르스타키 수화제
	15+22a	클로르플루아주론.인독사카브 액상수화제
	15+3a	디플루벤주론.에토펜프록스 유현탁제
	16+18	뷰프로페진.메톡시페노자이드 수화제
	16+3a	뷰프로페진.에토펜프록스 입상수화제
	16+4a	뷰프로페진.디노테퓨란 수화제
	18+3a	크로마페노자이드.에토펜프록스 유제
	18+4a	메톡시페노자이드.티아클로프리드 액상수화제
	18+4c	메톡시페노자이드.설폭사플로르 액상수화제
	1a	티오디카브 수화제
	1b	페니트로티온 수화제
	1b+3a	페니트로티온.펜발러레이트 수화제
	1b+4a	아세페이트.이미다클로프리드 수화제
	22a	인독사카브(분산성액제, 수화제, 유제)
	22a+15	인독사카브.노발루론 액상수화제, 인독사카브.테플루벤주론 수화제
	22b	메타플루미존(유제, 입상수화제)
	28+15	플루벤디아마이드.플루페녹수론 액상수화제
	28+22a	클로란트라닐리프롤.인독사카브 입상수화제
	28+3a	클로란트라닐리프롤.람다사이할로트린 액상수화제

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
	3a	델타메트린(유제, 유탁제), 람다사이 할로트린(미탁제, 수화제, 유제), 비펜트린(수화제, 유제, 임상수화제), 사이플루트린 수화제, 알파사이퍼메트린 유제, 에토펜프록스(수화제, 유제)
	3a+15	람다사이 할로트린.루페뉴론 유제
	3a+18	비펜트린.메톡시페노자이드 액상수화제, 에토펜프록스.테부페노자이드 유제
	3a+1a	델타메트린.티오디카브 액상수화제
	3a+22a	비펜트린.인독사카브 수화제
	3a+22b	에토펜프록스.메타플루미존 유현탁제
	3a+28	비펜트린.클로란트라닐리프롤 액상수화제
	3a+3a	델타메트린.람다사이 할로트린 수화제
	3a+4a	델타메트린.티아클로프리드 액상수화제, 람다사이 할로트린.티아메톡삼 임상수용제
	4a	디노테퓨란 수화제
	4a+15	아세타미프리드.디플루벤주론 수화제, 아세타미프리드.루페뉴론 액상수화제
	4a+18	디노테퓨란.메톡시페노자이드 임상수화제, 클로티아니딘.메톡시페노자이드 액상수화제
	4a+22a	아세타미프리드.인독사카브 액상수화제
	4a+3a	디노테퓨란.에토펜프록스 수화제, 아세타미프리드.에토펜프록스 수화제
	4a+6	아세타미프리드.에마맥틴벤조에이트 분산성액제
	6+28	아바맥틴.클로란트라닐리프롤 액상수화제
미분류		사이클라닐리프롤 액제
미분류+미 분류		이제트-사, 육-헥사데카디에닐아세테이트.이제트-사, 육-헥사데카디에닐 폐로몬방출제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

## 10-9. 뿔밀깍지벌레

- 학명 : *Ceroplastes pseudo-ceriferus* Green
- 영명 : horned wax scale

### 10-9-1. 기주범위 : 콜나무, 차나무, 감나무 등

### 10-9-2. 형태

암컷성충은 두꺼운 백색밀납으로 덮여있고 때로는 밀립이 약간 붉은 빛을 띤다. 몸은 적갈색내지 암갈색이고 광택이 나며 배쪽은 우묵하고 등쪽은 매우 불룩하다.

### 10-9-3. 피해증상

성충과 약충이 주로 감나무, 감귤나무 등에 기생하여 즙액을 뺏아으므로 수세가 쇠약해지고 그을음병이 유발되어 그 부근이 새까맣게 된다.

### 10-9-4. 발생생태

년 1회 발생하며 수정한 암컷으로 월동한다. 6월부터 산란하며 난기간은 약 1주일이고, 1령기간은 20~25일, 2령기간은 25일, 3령기간은 35일이다. 부화한 1령충은 어미의 깍지에서 기어나오며 암컷이 될 1령충은 가는 가지에 정착하고 수컷이 될 1령 약충은 잎의 곁면과 뒷면에 정착한다. 10월경에 성충이 나타나 교미하고 암컷은 그대로 월동한다.

### 10-9-5. 방제방법

월동기 또는 1령약충 분산기에 깍지벌레류 살충제를 살포한다.  
세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

### ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
깍지벌레류	16+18	뷰프로페진.메톡시페노자이드 수화제
	16+4a	뷰프로페진.디노테퓨란 수화제, 뷔프로페진.클로티아니딘 액상수화제, 뷔프로페진.티아클로프리드 액상수화제
	3a+4a	비펜트린.이미나클로프리드 수화제
	4a	디노테퓨란 수화제, 티아클로프리드 액상수화제
	4a+16	아세타미프리드.뷰프로페진 유제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

## 10-10. 차잎말이나방

- 학명 : *Homona magnanum* Dikonoff
- 영명 : Tea tortrix

**10-10-1. 기주범위** : 감나무, 감귤, 장미, 차나무 등

### 10-10-2. 형태

성충의 체장은 10~12mm 가량이고 몸과 앞날개는 회갈색이며 뒷날개는 황색이다. 수컷은 앞날개 전연에 암갈색 무늬와 후연 끝쪽으로 뻗는 갈색의 사선띠가 있는데 암컷에서는 이들 두 반문이 불명료하다. 유충의 머리는 편평하고 다갈색이며 몸통은 회녹색 내지 암갈색이고 암녹색의 굽은 배선과 측선이 있다. 각 몸마디에 8개 내외의 흰점이 있는데 여기에 백색의 짧은 털이 나 있다.

### 10-10-3. 피해증상

유충은 부화당시부터 노숙할 때까지 잎을 말고 잎가를 가해하는데 식흔은 거칠다.

### 10-10-4. 발생생태

연 4회 발생하고 유충 또는 번데기로 월동한다. 감나무에서 1세대 유충은 어린 과실을 가해하고 3~4세대 유충은 잎을 말고 가해하면서 과실에도 상처를 낸다. 잎 뒷면에 무더기로 알을 낳고, 애벌레(노숙유충)가 되어 가해하던 잎 속에서 고치를 만들어 번데기가 된다. 성충은 주광성이 강하여 불빛에 잘 유인된다.

### 10-10-5. 방제방법

성충은 주광성이 강하므로 유아등을 설치하여 유인해서 제거하고, 잎이나 과실의 피해 초기에 등록된 살충제를 살포한다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

## ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
차잎말이나방	15+6	비스트리플루론.에마맥틴벤조에이트 입상수화제
	3a	제타사이퍼메트린 유제
	미분류	사이클라닐리프롤 액제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

**10-11. 노랑쐐기나방**

- 학명 : *Monema flavescens* Walker
- 영명 : oriental moth

**10-11-1. 기주범위** : 감나무, 사과나무, 배나무, 살구나무, 복숭아나무,  
양벚나무, 매실나무, 귤나무, 자두나무, 밤나무,  
대추나무, 벼드나무, 뽕나무 등

**10-11-2. 형태**

성충은 길이가 16mm정도이고 날개를 편 길이가 32mm정도인 황색의 나방으로 배의 등면은 약간 갈색이고 앞날개의 전연 끝에서부터 후연에 걸쳐 2줄의 갈색 사선이 있다. 유충은 몸이 통통하고 황녹색이며 머리는 작아서 앞가슴 아래에 숨겨져 있다. 등쪽에 1쌍의 검은 점이 있고 가운데 가슴에서 복부에 걸쳐 큰 갈색 점무늬가 있으며 그 사이는 푸른 줄로 구획이 져 있다. 가슴과 복부 끝에는 4쌍의 육질돌기가 있으며 여기에 긴 가시털이 나 있다.

**10-11-3. 피해증상**

7월에 부화하여 처음에는 잎을 바늘구멍 같이 가해하다가 유충이 점차 커감에 따라 엽액만 남기고 식해하므로 쉽게 눈에 띈다.

**10-11-4. 발생생태**

년 1회 발생하며 유충태로 새알처럼 생긴 고치속에서 월동한다. 월동유충은 이듬해 5월에 번데기로 되었다가 6월경에 우화하여 성충이 된다. 성충은

곧 교미를 한 후 잎 뒷면의 끝에 알을 낳는다. 부화유충은 잎을 가해하다 8월경부터 가지위에 고치를 짓고 그 속에서 월동한다.

### 10-11-5. 방제방법

겨울철에 나뭇가지에 부착되어있는 새알 모양의 고치를 따서 소각하고, 피해가지를 제거한다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

### 10-12. 기타 주요 병충해

기타 주요 병해충으로는 잿빛곰팡이병, 갈색날개매미충, 감관총채벌레, 감나무주머니깍지벌레, 꽃매미, 노린재류, 미국선녀벌레, 식나무깍지벌레, 씩덩나무애벌레, 애모무늬잎말이나방 등이 있다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

#### ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
잿빛 곰팡이병	라1+사1	사이프로디닐.디페노코나졸 유탁제
갈색날개 매미충	28+3a	클로란트라닐리프롤.람다사이할로트린 액상수화제
	4a+15	아세타미프리드.플루페녹수론 수화제
	4a+3a	아세타미프리드.비펜트린 임상수화제
감관총 채 벌레	13	클로르페나피르 액상수화제
	미분류	플룩사메타마이드 액상수화제
	13+4a	클로르페나피르.클로티아니딘 액상수화제
	16+4a	뷰프로페진.디노테퓨란 수화제
	1b+3a	디클로르보스.람다사이할로트린 분산성액제
	1b+4a	아세페이트.이미다클로프리드 수화제

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
감나무 주머니 깍지벌레	3a+18	에토펜프록스.데부페노자이드 유제
	3a+4a	비펜트린.이미다클로프리드 수화제
	4a	디노테퓨란(수화제, 입상수용제, 입상수화제), 아세타미프리드 수화제, 이미다클로프리드 액상수화제, 클로티아니딘(수화제, 액상수화제). 입상수용제), 티아메톡삼 입상수화제, 티아클로프리드 액상수화제
	23	스피로테트라랫 액상수화제
	16+18	뷰프로페진.메톡시페노자이드 액상수화제, 뷰프로페진.크로마페노자이드 액상수화제
	16+3a	뷰프로페진.람다사이할로트린 유제, 뷰프로페진.에토펜프록스 입상수화제
	16+4a	뷰프로페진.이미다클로프리드 액상수화제
	16+9b	뷰프로페진.파리플루퀴나존 액상수화제
	23+4a	스피로테트라랫.티아클로프리드 액상수화제
	4a	디노테퓨란 입상수용제
	4a+16	아세타미프리드.뷰프로페진 액상수화제
	4a+4c	아세타미프리드.설폭사플로르 입상수화제
	4c	설폭사플로르(액상수화제, 입상수화제)
	6+16	아바멕틴.뷰프로페진 입상수화제
	6+4c	아바멕틴.설폭사플로르 액상수화제
	6+9b	아바멕틴.파리플루퀴나존 입상수화제
	9b	파리플루퀴나존 액상수화제
	9b	파리플루퀴나존 입상수화제
꽃매미	4a+15	아세타미프리드.풀루페녹수론 수화제
	4a+3a	아세타미프리드.비펜트린 입상수화제
노린재류	16+4a	뷰프로페진.디노테퓨란 수화제
	1b	페니트로티온 수화제
	3a	엘타메트린(유제, 유타제), 람다사이할로트린 유타제, 비펜트린(수화제, 유제, 유타제, 입상수화제), 사이플루트린 수화제, 에토펜프록스(수화제, 유제)
	3a+18	에토펜프록스.메톡시페노자이드 수화제
	3a+18	에토펜프록스.데부페노자이드 유제
	3a+1a	엘타메트린.티오디카브 액상수화제

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
	3a+22a	에토펜프록스.인독사카브 수화제
	3a+4a	람다사이 할로트린.티아메톡삼 입상수용제
	4a	디노테퓨란(수화제, 액제, 입상수화제), 클로티아니딘(수화제, 액상수화제, 입상수용제), 티아메톡삼 입상수화제
	4a+3a	디노테퓨란.에토펜프록스 수화제
미국선녀 벌레	29	플로니카미드 입상수용제
	13+3a	클로르페나피르.에토펜프록스 유현탁제
	15+4c	디플루벤주론.설폭사플로르 입상수화제
	1b+3a	디클로르보스.람다사이 할로트린 분산성액제
	22a+15	인독사카브.노발루론 액상수화제
	23+4a	스파로테트라랫.티아클로프리드 액상수화제
	29+4c	플로니카미드.설폭사플로르 입상수화제
	3a	감마사이 할로트린 캡슐현탁제, 알파사이퍼메트린 입상수화제, 에토펜프록스 유타제
	3a+15	람다사이 할로트린.루페뉴론 유제
	3a+18	에토펜프록스.테부페노자이드 유제
	3a+22a	에토펜프록스.인독사카브 유타제
	3a+28	비펜트린.클로란트라닐리프롤 액상수화제
	3a+4c	람다사이 할로트린.설폭사플로르 액제, 비펜트린.설폭사플로르 액상수화제, 에토펜프록스.설폭사플로르 유현탁제
	4a	디노테퓨란(수화제, 입상수용제, 입상수화제), 아세타미프리드 분산성액제, 이미다클로프리드 액상수화제, 클로티아니딘 액상수화제, 티아메톡삼 입상수화제
	4a+15	아세타미프리드.디플루벤주론 수화제, 아세타미프리드.플루페녹수론 수화제
	4a+29	아세타미프리드.플루니카미드 입상수화제
	4a+3a	디노테퓨란.에토펜프록스 수화제, 아세타미프리드.비펜트린 입상수화제, 아세타미프리드.에토펜프록스 수화제
	4a+4c	아세타미프리드.설폭사플로르 입상수화제
	4a+6	아세타미프리드.에마맥틴벤조에이트 분산성액제
	4a+9b	아세타미프리드.파리풀루퀴나존 입상수화제
	4c	설폭사플로르(액상수화제, 입상수화제)

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
식나무 깍지벌레	6+3a	아바멕틴.비펜트린 액상수화제
	미분류	사이클라닐리프롤 액제
	16	뷰프로페진 수화제
	23	스피로테트라 맷 액상수화제
	16+4a	뷰프로페진.티아클로프리드 액상수화제
	3a+4c	람다사이 할로트린.설폭사플로르 액제
	4a	디노테퓨란 수화제
	4a+16	아세타미프리드.뷰프로페진(액상수화제, 유제)
	4a+7c	아세타미프리드,파리프록시펜 분산성 액제
	카+16	황.뷰프로페진 액상수화제
썩덩나무 노린재	1b+3a	디클로르보스.람다사이 할로트린 분산성 액제
	3a	알파사이페메트린 입상수화제, 에토펜프록스(수화제, 유탁제)
	3a+18	비펜트린.크로마페노자이드 액상수화제, 에토펜프록스.메톡시페노자이드 유현탁제, 에토펜프록스.테부페노자이드 유제
	4a+15	아세타미프리드.디플루벤주론 수화제, 아세타미프리드.루페뉴론 입상수화제
	4a+18	디노테퓨란.메톡시페노자이드 입상수화제
	4a+22a	아세타미프리드.인독사카브 액상수화제
애모무늬잎 말이나방	3a	비펜트린 액상수화제
	4a+6	아세타미프리드.에마멕틴벤조에이트 분산성 액제
	6+4c	아바멕틴.설폭사플로르 액상수화제
애무늬고리 장님노린재	15	노발루론 액상수화제
점박이옹애	13	클로르페니파이트 액상수화제
	23	스피로디클로펜 수화제, 스피로메시펜 액상수화제
	25a	사이플루메토펜 분산성 액제
	25a+21a	사이플루메토펜.펜파록시메이트 액상수화제
	25b	피플루뷰마이드 액상수화제
	3a+10b	비펜트린.에톡사졸 미탁제
	6+21a	아바멕틴.페나자くん 액상수화제
	6+23	아바멕틴.스피로메시펜 액상수화제
	6+28	아바멕틴.클로란트라닐리프롤 액상수화제
	6+3a	아바멕틴.비펜트린 액상수화제

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
주머니 깍지벌레	16+4a	뷰프로페진.티아메톡삼 액상수화제
	19+16	아미트라즈.뷰프로페진 유제
	1b	페니트로티온 수화제
	4a	디노데퓨란(액제, 입상수화제), 클로티아니딘(수화제, 액상수화제, 입상수용제)
	4a+16	아세타미프리드.뷰프로페진 수화제
톱다리개미하 리노린재	18+3a	크로마페노자이드.에토펜프록스 유제
	18+4a	메톡시페노자이드.티아클로프리드 액상수화제
	28+3a	클로란트라닐리프롤.람다사이 할로트린 액상수화제
	3a	감마사이 할로트린 캡슐현탁제, 비펜트린(수화제, 액상수화제, 입상수화제), 에토펜프록스 수화제, 에토펜프록스 캡슐현탁제, 제타사이 퍼메트린 유제
	3a+22a	에토펜프록스.인독사카브 유탁제
	3a+22b	에토펜프록스.메타플루미존 유현탁제
	3a+28	비펜트린.클로란트라닐리프롤 액상수화제
	3a+4a	엘타메트린.티아클로프리드 액상수화제
	3a+4c	비펜트린.설폭사플로르 액상수화제, 에토펜프록스.설폭사플로르 유현탁제
	4a	디노데퓨란 입상수용제, 아세타미프리드 입상수화제
	4a+18	클로티아니딘.메톡시페노자이드 액상수화제
	4a+3a	아세타미프리드.비펜트린 입상수화제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

### 10-13. 재배지 풀 관리

재배지에서 제초제 사용은 가급적 자제하고, 예초기를 이용하여 풀베기를 연 2~3회 실시한다. 제초제를 사용하는 경우, 일년생잡초 및 다년생잡초에 사용할 수 있는 등록된 농약은 아래와 같다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

## ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
일년생 및 다년생 잡초	L	인다지플람 액상수화제
	E	티아페나실 미탁제, 티아페나실 액상수화제
	G	글리포세이트포타슘 액제
	G+E	글리포세이트이소프로필아민사플루페나실 액상수화제
	H	글루포시네이트-피
	H+E	글루포시네이트암모늄·티아페나실 액상수화제
	H+O	글루포시네이트암모늄·트리클로피르티이에이 액제
	L	디클로베닐 잡제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

## 10-14. 병해충 방제력

회수	월별	순별	방제시기	대상 병해충		방제요령
				병해	해충	
1	2	하	월동기		감꼭지나방, 각지벌레	기계유유제(실충제)
2	4	상		월동병해		
		하		검은별무늬병 탄저병		검은별무늬병 방제
4	5	상		탄저병, 흰가루병	잎말이나방	탄저병 및 흰가루병 방제
		하				
5	6	상		탄저병 모무늬낙엽병	감꼭지나방	모무늬낙엽병 방제
		하			뿔밀깍지벌레	
6	7	상		탄저병, 둥근무늬낙엽병	쐐기나방 깍지벌레	탄저병 및 둥근 무늬낙엽병 동시방제
		중				
		하				
7	8	상				
		중		탄저병	감꼭지나방	탄저병 방제
		하				
8	9	상				
		중		탄저병	쐐기나방	

## 11. 수확 및 저장

### 11-1. 수확

#### 11-1-1. 수확기 판정

적숙기는 품종고유의 색깔과 단맛이 충족되는 시기이다. 그러나 일반적으로 일찍 출하될수록 과실가격이 높아 조기수확, 출하하는 경향이 많다. 수확하는 과실은 과실 표면의 80~90% 정도가 착색되고, 중간크기인 과실을 대상으로 한다.

표 20. 단감 주요품종의 숙기

품 종	개 화 후 성숙소요일수	성 숙 기	과중(g)	당도(Brix%)
서촌조생	120	9월하순	200	15.0
상서조생	130~140	10월상순	230~250	15.0
차 랑	150	10월하순	210~250	16.0
부 유	155~160	10월하순~11월상순	210~220	15.0~16.0

#### 11-1-2. 수확방법

맑은 날을 택하여 수확하고, 수확시간은 아침 이슬이 충분히 마른 오전 10시 이후에 작업하는 것이 좋다. 적과 가위를 이용하여 수확하며 과실꼭지를 가능한 깊게 자르고 과정부의 날카로운 주두 흔적도 적과 가위로 잘라 없앤다. 과실은 상처나 손자국이 나지 않도록 조심스럽게 취급하며, 과실 수확 및 운반 용기는 그 안에다 부드러운 천을 붙여 사용하는 것이 좋다.

#### 11-1-3. 과실 고르기

수확한 과실은 병해충 피해과, 기형과, 상처과, 배꼽터짐과, 꼭지들림과, 생리장애과(녹반증), 오염과실 등을 철저히 가려낸다. 나머지 과실은 목록이나 음성 선별기, 중량 선별기, 비파괴선별기 등을 이용하여 크기 및 색택, 당도별로 선과하여 각각 등급별로 포장한다.

## 11-2. 저장

### 11-2-1. 저장 전처리

수확된 과실을 생리적으로 안정시키고, 특히 과다한 수분으로 발생하는 저장증 장해과의 발생을 감소시키기 위해서는 수확 후 바람이 잘 통하는 그늘진 곳에서 3~4일 예냉 건조 하는 것이 필요하다. 따라서 장기 저장할 과실은 통풍이 잘되는 곳에 하우스를 세우고 차광망으로 햇빛을 차단한 상태에서 콘테이너 박스에 담은 감을 충적하여 3~5일 음건한 후 저장하면 저장 중 생리장애 발생이 현저하게 감소된다. 경우에 따라 예냉기간이 본 저장시 과실품질에 크게 영향을 주기도 하는데 강우가 잦을 때 수확한 과실은 예냉건조 기간을 길게 하며, 척박하고 양지바른 과원에서 생산한 과실은 예냉건조 기간을 짧게 하여도 된다. 적정 기간은 폴리에틸렌 봉지에 감을 넣어 저장하였을 때 비닐 봉지 내부에 물방울이 생기지 않는 정도가 적당하다.

### 11-2-2. 과실상태에 따른 저장성

부유품종은 차량품종보다 낮은 1~2°C가 저장 적온이다. 또한, 주 야간의 온도차이가 많은 지역에서 생산된 과실이 저장력이 강하며, 수확 전 8~10월의 과습, 과건은 저장력 저하의 원인이 된다. 지나친 시비에 의한 대과는 빠르게 노화되며 저장장애 또한 쉽게 발생한다.

### 11-2-3. 저장시 발생하는 생리장애

#### 11-2-3-1. 과피흑변 현상

감 저장 중 발생하는 생리적 장해는 과실의 흑변현상과 갈변현상으로 나눌 수 있다. 과피의 흑변현상 발생부위는 과피 조직에 국한되며 흑변조직을 제거하면 과육부위는 이상이 없으므로 식용에는 큰 지장이 없지만 외관이 불량하여 상품가치를 상실하게 된다. 이러한 흑변현상의 발생기작은 폴리페놀(polyphenol)이 폴리페놀 산화효소(polyphenol oxidase)의 반응에 의해 퀴논(quinone) 중합체로 변하며 흑색 색소인 멜라닌(melanin)을 형성하는 일련의 생화학적 반응으로 볼 수 있다.

또한 과피흑변은 과수원의 기상환경과 토양 영양분에 의해서도 좌우되는데 일반적으로 유기질 비료의 과다사용은 저장 중 과피흑변의 발생을 증가시킨다.

### 11-2-3-2. 과실갈변 현상

과실갈변은 과피흑변과 초기 증상은 유사하나 과피의 변색과 아울러 과육의 함몰을 초래하며 이취를 발생시켜 식용가치와 상품가치를 잃게 된다. 이러한 갈변 발생은 주로 과정부에서 발생되는데 폴리에틸렌 봉지내의 비정상적 가스 조성에 의해서 발생이 되는 것으로 여겨지고 있다. '94-'95년 원예 연구소에서 폴리프로필렌(polypropylene : 폴리에틸렌 봉지보다 통기성이 약함) 봉지에 밀봉 저장한 감에서 대부분 과실갈변이 나타난 것으로 보아 고농도의 이산화탄소와 저농도의 산소에 의한 장해로 생각된다.

### 11-2-3-3. 조직의 연화

감 저장시 조직의 연화 정도는 저장 온도에 크게 영향을 받아 온도가 높을수록 쉽게 연화되어 상품성이 크게 저하되는데, 장기 저장을 위한 감의 적정 저장 온도는 0°C로 보고되어 있으며 국내에서는 -0.5~0°C가 최적 온도로 알려져 있다.

그러나 감을 그대로 저장할 경우에는 저장 2개월이 지나면 과실이 연화되면서 증산에 의한 위조현상으로 상품 가치를 상실하게 된다. 따라서 감을 장기 저장하기 위해서 폴리에틸렌 봉지(PE film)에 밀봉하여 저온 저장하는데, 이는 과실의 호흡에 따른 산소 농도의 감소와 이산화탄소의 증가로 인해 호흡이 억제되고 이에 따라 노화가 자연됨으로써 과실의 저장 수명을 연장 시킨다. 0.06mm 폴리에틸렌 봉지에 단감을 밀봉 저장하면 산소 농도는 2~5%, 이산화탄소는 6~7% 농도로 유지되는데 폴리에틸렌 봉지 내에 기체 조성은 저장 온도 및 봉지의 두께에 영향을 받는다. 저장 온도는 2°C를 넘지 않는 것이 과실 연화 억제에 필수적이며 0.06mm 보다 두께가 두꺼울수록 봉지 내 산소농도는 낮아지고 이산화탄소 농도는 높아져 과실의 생리대사가 억제되어 과육이 단단하게 유지된다.

### 11-2-4. 저장방법

#### 11-2-4-1. 저온저장

저장 조건 중 가장 중요한 요건은 온도로써 0~2°C의 저온이 가장 적합하다. 저장고내 습도는 80~90%로 유지하는 것이 가장 이상적이며 저장 고의 가스 조건은 산소 5%, 탄산가스 5~10%일 때가 장해의 발생이 가장 적다. 저장 중 과실에서 발생하는 유해가스, 과도한 습도, 지나친 고온 등으로 여러 가지 장해가 일어나기 쉽기 때문에 환기가 필요하다.

### 11-2-4-2. CA(controlled atmosphere) 저장

과실의 CA 저장은 저온을 바탕으로 하여 산소농도는 대기보다 약 4~20배 낮추고 이산화탄소 농도는 약 30~150배 증가시킨 조건( $O_2$  : 1~5%,  $CO_2$  : 1~5%)에서 저장하는 방법을 말한다. 이러한 조건에서는 호흡의 억제, 에틸렌의 생성 및 작용의 억제 등에 의해 유기산의 감소, 과육의 연화, 엽록소의 분해 등과 같은 과실의 후숙과 노화 현상이 자연되며 미생물의 생장과 번식이 억제되는 효과로 인해 과실의 품질을 유지하면서 장기간의 저장이 가능해진다.

국내의 대표적인 저장 과실인 사과, 배 등을 CA 저장을 할 경우에 이산화탄소 농도를 2%가 넘지 않는 조건에서 저장을 하는데, 이는 고농도의 이산화탄소에 의해 과실의 저장 중 과육갈변, 과심갈변 등과 같은 장해를 유발하기 때문이다.

그러나 단감의 경우는 이산화탄소의 농도를 15%까지 높여도 사과, 배에서와 같은 장해를 입지 않는 것으로 보고되고 있는데, 이 원인은 단감이 고농도의 이산화탄소에 대해서도 내성을 갖고 있기 때문인 것으로 생각된다.

국내에서 CA 저장 기술은 아직 실용화되지 않고 있으며 실험적인 수준에 머물러 있는데, 1994~1995년도 원예연구소의 실험결과에 의하면 산소 1%, 이산화탄소 8% 조건에서 MA 저장보다 2개월 정도 저장기간을 연장할 수 있었다.

### 11-2-4-3. 폴리에틸렌 필름 밀봉 저온저장

현재 감 저장은 0.06mm 폴리에틸렌 비닐백에 감을 5개씩 넣어 0~2°C의 저온저장고에 저장하는 방법이 가장 많이 사용된다. 이 경우 폴리에틸렌 비닐백 안의 공기 조성이 산소 5%, 탄산가스 5~10%로 감 저장에 적절한 환경이 조성되어 CA 저장과 같은 효과를 얻을 수 있다. 최근에는 포장기를 이용, 날개포장을 자동화하여 저온 저장함으로써 과실의 품질과 저장력을 향상시키고 있다.

### 11-2-4-4. 수확 후 약제처리

감의 특별방지에는 채배 중 칼리비료의 사용이 효과적이며 수확 후 항산화제인 DPA(Diphenylamine)처리로 과실 갈변을 줄일 수 있다. 그러나 수확 후 약제 처리는 과실의 식용에 문제가 있으므로 효과적인 생리장애 방지기술은 되지 못한다.

### 11-2-5. 저장고 관리

감의 장기저장을 위한 저장고의 적정온도는  $0^{\circ}\text{C}$ 로, 저장고 내부의 온도 분포를 균일하게 하여 저장과실의 주위 온도가  $0^{\circ}\text{C}$ 가 되는 것이 중요하다.

창고 내 과실을 너무 빼곡하게 쌓으면 공기의 흐름이 좋지 못하므로 사이의 간격을 충분히 확보하여 공기흐름을 좋게 해야하며 통로를 중심으로 전체공기가 쿨러를 통하여 쉽게 순환될 수 있도록 하여야 한다.

## 12. 감 가공

### 12-1. 감 탈삽

#### 12-1-1. 탈삽방법

떫은감은 예전부터 우리나라에 자생하던 과수로서 수확 후 탈삽을 거치지 않으면 식용을 하지 못하기 때문에 농가에서 염수침지, 온탕침지, 알콜 등을 이용하여 소규모로 탈삽처리를 하고 있으며 실험적으로 이산화탄소에 의한 탈삽이 이루어지고 있는 실정이다. 감의 떫은맛은 과실 내에 존재하는 갈릭산(gallic acid) 혹은 이외의 유도체에 각종 페놀(phenol)류가 결합한 고분자 화합물인 탄닌(tannin) 성분에 의한 것이며, 온탕, 알콜, 이산화탄소 처리로써 떫은맛의 원인이 되는 탄닌 성분을 불용화시켜 떫은맛을 느낄 수 없게 만든다.

① 온탕탈삽법(溫湯脫澱法) : 농가에서 관행적으로 사용한 방법으로써 간편하고 또 단시간에 탈삽이 완료되는 방법이다.  $45^{\circ}\text{C}$  정도의 온탕에 15~24시간 떫은감을 침지한다. 온탕을 넣은 큰 통은 거적으로 덮어서 보온한다. 이 때 온도가 높으면 감이 상하고 너무 낮으면 완전히 탈삽되지 않는다. 감의 양이 많을 경우에는 실시가 곤란하므로, 가정에서 소량을 탈삽할 때 많이 쓴다.

② 알콜탈삽법 : 대량 탈삽에 많이 이용되고 밀폐할 수 있는 용기의 밀바닥에 목면(木綿)을 깔고 서로 상처를 입지 않도록 과실을 쌓아 넣고 각 층마다 알코올·소주 등을 분무하여 밀봉한다. 일반적으로 알코올은 감 10kg에 35% 알코올  $80\sim100\text{ml}$ 가 적정 사용량이다. 탈삽기간은  $20^{\circ}\text{C}$ 의 장소에서 보통 품종이면 5~6일, 탈삽이 어려운 품종은 8~10일 가량 소요된다.

알콜탈삽법은 처리 후 수송기간 내에 탈삽되도록 하는 방법으로도 많이 이용되고 있는데 이때에는 비닐백을 이용하기도 한다. 용기를 감과실로 가득 채워 공간을 최소화해야 하고, 밀폐시켜야 하는 번거로움이 있으며, 가스 탈삽법에 비하여 과실이 연화되기 쉬운 경향이 있다. 일본에서는 탈삽전용 알콜(95% 알콜 180ℓ에 대해 초산에틸 5~7kg을 첨가)을 이용하기도 한다.

③ 가스탈삽법 : 이 방법은 탈삽기간이 비교적 짧고 과실의 형태 유지가 좋으면서 대량처리가 가능하므로 대규모 상업화에 적당하다. 가스의 종류는 탄산가스와 고체탄산가스인 드라이아이스를 사용한다.

#### - 탄산가스 탈삽법

일반적인 평압과 압력을 가한 가압법이 행해지는데 가압인 경우 0.7~1.2kg/cm<sup>2</sup>의 압력을 가하면 최적 탄산가스농도는 70% 전후로 적어도 50~60%의 농도가 되어야 탈삽이 완전하게 된다. 탄산가스 농도의 관정은 마취 또는 항불이 직접 타들여 갈 정도까지가 적당하다. 가압법인 경우 평압법 보다 탈삽일수가 1/3 정도 빠른 3~4일이 걸린다. 탄산가스탈삽의 용기에 있어서는 고압법인 경우 철제탱크 또는 콘크리트 탈삽실을 이용하며, 용기를 열고 감과실을 밖으로 옮기기 위해 급작스럽게 가스를 방출하면 과실이 열과(裂果)될 염려가 있으므로 서서히 가스를 배출하도록 한다. 평압법은 드럼통과 같은 용기를 사용하여도 무방하며 탈삽에는 4~5일이 걸린다.

#### - 드라이아이스 탈삽법

드라이아이스(고체탄산가스)를 이용한 탈삽법은 드라이아이스가 승화되면서 발생하는 탄산가스를 이용하는 것으로 탄산가스에 의한 탈삽법과 완전히 동일한 원리이다. 이 방법의 장점은 처리하는 양에 관계없이 탈삽조작이 간편하고 다른 방법에 비교해서 탈삽경비가 저렴하다. 가스가 누출되지 않는 용기일 경우 석유통에서 철제탱크 또는 비닐봉지 등을 이용할 수 있으며 수송 중에도 탈삽이 가능하다. 드라이아이스 44g은 평상압력에서 22.4ℓ의 탄산가스를 발생시키므로, 1kg의 드라이아이스는 510ℓ의 탄산가스를 발생시킨다. 180ℓ의 용기에 필요한 드라이아이스는 350g이나 실제로 용기내의 공간은 30% 정도밖에 되지 않으므로 117g이면 되지만 용기내의 공기배출, 치환 때문에 손실되는 탄산가스, 과실 조직 중에 흡수되는 가스 등을 고려할 때 130g 정도가 필요하다. 표준사용량은 18ℓ 용기의

경우 30g, 180ℓ 용기는 230g의 드라이아이스가 필요하며, 탈삽기간은 일반적인 품종의 경우 3~4일이 소요된다.

#### - C.T.S.D방식에 의한 탄산가스 탈삽법

이 방법은 앞에 기술한 탄산가스 탈삽법보다도 탄산가스의 농도를 높여서 단시간에 탈삽시키는 방법으로 정온단기(定溫短期) 가스처리법이라고도 한다. 이 방법은 처리시간이 24시간으로 매우 짧은 것이 장점이다. 수확과실은 신속하게 창고 안으로 쌓아 실내온도를 30℃를 유지할 수 있도록 한 뒤, 12~24시간 가온처리 하며, 이때 실내온도를 균일하게 하기 위해서 송풍팬을 부착한다. 이후 내부의 가스 농도를 96~100%까지 높이고 24시간으로 가스처리한 뒤 실내 탄산가스를 배기시켜 출고시킨다. 이 방법에서 실내 온도와 가스처리시간은 과실크기, 육질, 탄닌 함량, 성숙시기 등에 따라 조금씩 차이가 있는데 일반적으로 ‘평핵무’는 23~25℃에서 24시간, ‘삼전조생’은 25℃에서 20~24시간, ‘도근조생’은 25℃에서 16~20시간을 불완전단감과 같은 경우(종자가 없거나 적어서 짧은 경우) 25℃에서 12~16시간을 처리한다. 외기온이 18~20℃로 낮아지면 과실 내 온도도 낮아지므로 CO<sub>2</sub> 주입 전에 최소한의 온도를 유지시키는 것이 필요하다.

④ 동결탈삽법 : 짧은감을 -20℃ 부근에서 냉동하여 그대로 저장하면서 서서히 탈삽된다. 이 경우는 탈삽에 상당한 기간을 요하는데 품종 따라 빠른 것은 20일, 늦은 것은 80일 이상 소요된다. 동결에 의한 탈삽의 기작은 동결에 의해 탄닌 물질 그 자체는 변화하지 않으나 탄닌을 포함하는 콜로이드의 불가역변화, 특히 탈수변성(脫水變性)과 관련이 있는 것으로 추측된다.

⑤ 수상탈삽법 : 단감과 같이 짧은감을 나무에 착과된 상태에서 탈삽을 유도하여 수확하는 방법으로 일본의 경우 ‘평핵무’에서 실용화되고 있다. 처리 시기는 9월 상순이며, 과실은 120g 이상의 미착색과를 선택한다. 탈삽제는 과실 1개당 1알(1알의 성분 : 40% 에탄올 1.2ml 함유)을 사용 한다. 과실봉지는 폴리에틸렌 봉지(0.03mm)를 사용하고, 탈삽제를 넣은 후 봉지를 씌워 봉지 입구를 밀폐하고, 4일 후 봉지 밑을 개봉하여 탈삽제를 제거한다. 처리 과실은 10월 하순까지 성숙시키면서 비대, 착색 후 수확한다. 밑으로 쳐진 가지에 착과된 과실은 탈삽이 어렵고, 100g 이하의 과실은 낙과하기 쉬우므로 이를 과실은 처리대상에서 제외시킨다. 처리 후 10일이 되면 과실 중에 갈반이 생긴다.

## 12-2. 연시 가공 및 이용

감(청도반시)의 연화 및 후숙을 촉진시키기 위해 등록된 농약은 아래와 같다. 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

### ○ 등록농약

병해충	작용기작	품목명
연화촉진	비대상	에테폰 액체
후숙촉진	비대상	에틸렌 발생제

에틸렌은 과실의 착색 및 연화 촉진 작용을 하기 때문에 조생종 감귤이나 고추에 에틸렌을 발생하는 에테폰을 사용하고 있으며 뾰은감의 연시 제조에는 에틸렌과 작용이 유사한 아세틸렌이 발생되는 공업용 카바이트가 이용되고 있다.

그러나 에테폰은 과실에 직접처리로 과실 내부 및 표면에 에테폰이 잔류하여 비위생적이며, 카바이트 처리는 중금속 잔류로 인해 안전성이 문제가 될 수 있다.

수용액의 에테폰은 클로로에틸 포스폰산(2-chloroethylene phosphonic acid)이 주성분으로써 pH 2 이하의 용액에서는 안정하나 pH 5 이상의 조건에서는 쉽게 분해되며 분해 과정에서 에틸렌이 발생된다. 따라서 에테폰 용액에 알カリ성 물질인 수산화 화합물(예: KOH, NaOH)을 첨가하여 pH를 상승시키면 에틸렌 발생이 쉽게 유도된다.

에테폰 및 알カリ성 물질은 액체 상태이기 때문에 이를 고체의 지지체에 흡수시켜야만 과실에 직접적인 접촉 없이 에틸렌 가스만으로 뾰은감을 후숙시킬 수 있다. 따라서 에테폰 용액을 흡수성이 있는 물질(예: 흡수지, 활성탄, 질석, 제올라이트, 톱밥 등)에 흡수시킨 후 알カリ성 물질을 혼합하면 ‘에틸렌 발생제’가 되어 과실에 직접적인 접촉없이 뾰은감의 후숙촉진 효과를 나타낸다(그림 1).

에틸렌 발생제의 사용은 0.03mm 폴리에틸렌 필름에 뾰은감(청도반시,

평핵무)을 넣은 후 봉지를 묶고 15kg 포장 단위를 기준으로 탈지면( $4\times4\text{cm}$ ) 3개에 에틸렌 발생제액을 적셔  $10\sim15^\circ\text{C}$ 에 보관해놓으면 품종에 따른 차이는 있지만 보통 상온에서는 5일, 저온에서는 9일 만에 탈삽 및 연화가 이루어진다. 에틸렌 발생제를 적신 탈지면 개수는 처리시의 온도가  $25^\circ\text{C}$  이상에서는 1/2개,  $18\sim20^\circ\text{C}$ 에서는 2개,  $8^\circ\text{C}$ 에서는 4개 정도로 온도에 따라 조절해 주어야 한다.



그림1. 에틸렌 발생제를 이용한 연시제조 모습

표 21. 에틸렌 발생제를 이용한 청도반시의 연시제조(과수연구소 : 1993~1994)

저장조건	저온( $0\sim4^\circ\text{C}$ )	상온( $15\sim20^\circ\text{C}$ )	고온( $30^\circ\text{C}$ )
연시제조 일수	9	5	3

질 좋은 연시는 동결저장 해두고 필요시에 언제든지 꺼내어 사용할 수도 있다. 우선 동결박피 연시를 만들 때에는 감의 껍질과 꼭지를 떼어내야 하는데, 이는 일반 수돗물로 동결 감을 깨끗이 씻어내듯이 문지르면 과피가 벗겨지게 된다. 다음에 곧바로 감꼭지도 떼어내면 동결박피 연시가 되며 이는 가정에서 냉동실에 두어 필요시 언제든지 꺼내어 슬라이스 하여 이용할 수 있다.

또한 동결박피 연시를 컵 등에 담아 녹은 상태로 실온 및 저온에서

두어 쉽게 마실 수 있게 한 것을 연시과육음료라고 한다. 또한, 대량의 순수한 감 과육음료의 제조 목적일 때에는 상기와 같이 뾰은감 연시의 표피 및 꼭지를 제거한 다음 상온에서 교반기를 천천히 저어줌으로써 균질의 연시과육을 제조하고 이를 영하의 온도에서 동결시켜 보관하면서 이용할 수 있다. 이때에 씨가 있는 품종의 감을 이용하면 씨 주위의 겹게 보이는 탄닌 성분때문에 상품의 미관이 좋지 않으므로 가능하면 무핵품종을 이용하는 것이 좋다. 동결박피 연시를 슬라이스로 이용할 때에는 즉시 사용하여야 하며, 연시과육음료를 이용할 때에는 제조 후 저온에서 하루가 넘지 않도록 한다. 연시과육음료 섭취시에는 냉장실 등에서 서서히 녹이는 것이 좋다.

### 12-3. 곶감 건조 및 포장

#### 12-3-1. 곶감용 품종

곶감용 뾰은감은 여러 품종이 사용되는데, 양질의 곶감을 위해서는 품종을 통일하는 것이 필요하다. 곶감의 품질은 품종에 따라서도 좌우되는데 국내에서는 편원형인 둥시, 수시, 월하시 그리고 장형인 고종시, 단성시 등으로 가공된 곶감의 품질이 우수하다.

#### 12-3-2. 수확시기

감의 수확시기가 늦을수록 당분함량이 높지만 과실이 연화되어 있으므로 박피하는데 있어 어려움이 있다. 그러므로 경제성을 감안하면 과실이 단단한 적숙기를 택하는 것이 좋으며, 착색이 나쁜 과실은 곶감의 색이 나빠지고 단맛도 적으므로 과숙되기 전에 수확하여 이용한다. 그러나 수확을 여러 번 하기 어려워 1~2회만 수확하는 경우 숙도에 따라 4~5일부터 7일 정도 후숙하여 적숙되면 사용한다.

#### 12-3-3. 박피

감의 박피는 가능한 얇게 꼭지따기를 한 다음 칼을 사용하여 수작업으로 박피하는데, 이때 감 절단부에 철이 접촉되면 감의 색이 흑변하기 쉬우므로 스테인레스 칼을 사용하는 것이 좋다. 박피할 과실의 양이 많을 경우 밀착식 동력박피기를 사용하면 1.6~2.0배로 능률을 높일 수 있다.

### 12-3-4. 훈증처리

박피한 감은 과육 내 탄닌 등의 폴리페놀물질이 건조 중에 산화되어 흑변하므로 제품의 색을 좋게 하고 미생물의 번식을 억제하기 위하여 유황훈증을 실시하는데 유황을 태우면 발생하는 아황산가스가 감 표면의 수분에 흡수되어 환원성이 강한 유황수가 되어 효과가 나타난다. 그러나 유황훈증을 지나치게 하면 감이 탈색되고 경도가 증가해 오히려 품질이 저하되므로, 비닐 등으로 밀폐시킨 훈증실 1m<sup>3</sup>당 원료 100kg에 유황 15~25g을 15~20분 훈증하는 것이 적절하다. 곶감을 열풍건조 등으로 제조할 경우 유황사용량 및 훈증시간은 천일 건조방법보다 양과 시간을 줄여 5~10g을 5~10분 훈증하는 것이 좋다. 현재 유황의 사용은 식품첨가물 관련 법률로 제한을 두고 있는데, 우리나라에서는 건조과실 1kg에 잔류하는 이산화황이 2g이 넘지 않아야 한다. 위의 방법으로 훈증 처리한 곶감은 해당 법률기준에 미달되므로, 사용량 및 훈증시간을 정확하게 준수하여야 한다.

### 12-3-5. 건조방법

#### 12-3-5-1. 천일건조

감의 천일건조에 적합한 곶은 건전한 북서 계절풍이 강하여 통풍이 잘 되며 주위에 축사가 없고 먼지 등이 날리지 않는 깨끗한 장소가 필요하다. 그러나 천일건조는 기후에 따라 곶감의 품질이 좌우되므로 열풍건조 등 인공건조를 하거나, 천일건조 후 인공건조를 병행하는 절충식건조를 하면 곶감의 품질 및 상품화율을 향상시킬 수 있다.

#### 12-3-5-2. 열풍건조

인공건조는 기상에 영향을 받지 않으나 고온으로 급속히 건조시키면 감 표면이 경화되어 발한(재우기)후에도 쉽게 주름이 풀리지 않아 외관이 불량하고, 미숙과를 사용하면 공동과가 발생하기도 하여 조직감이 나쁘며, 감의 호흡작용이 충분하지 않아 땀은맛이 남게 된다. 곶감제조를 위한 인공건조는 농가에 많이 보급되어 있는 열풍건조기를 사용할 수 있으며 열풍건조로 제조되는 땀은감은 반드시 적숙과 이상인 것으로 이용한다. 그리고 건조기에 넣기 전 채반 위에 건조포(부직포)를 펼쳐 놓은 뒤 그 위에 감을 올려놓고 건조한다. 건조는 초기온도를 30~32°C로 하여 감의

숙도, 크기 등에 따라 1.5(적숙과)~2일(과숙과) 건조한 다음 1일 간 건조를 중단(휴건)한 후 다시 약 1일 간격으로 건조와 휴건을 반복한다. 이후 온도를 28~30°C로 낮추고 습도는 다소 높여주어 1일간 건조와 휴건을 반복한 다음 0.5~1.5일 건조하면 수분함량이 45~50%인 반건시를 생산할 수 있다. 그러나 이보다 더 건시에 가깝게 건조하면 외관이 불량하여 품질이 나쁠 수 있다.

### 12-3-6. 발한 (재우기)

건조정도에 따라 다르겠지만 열풍건조를 7~8일에 완료한 반건시는 건조 직후 2~5°C의 저온에서 3~4일간 발한(재우기)하면 고품질의 곶감을 생산할 수 있고, 이보다 수분함량이 낮은 건시는 5~7일 발한하는 것이 좋다.

### 12-3-7. 건조 정도

곶감은 건조정도에 따라서 건조 소요일수, 수율, 품질 등이 차이가 있는데 수분함량에 따라서 크게 구분하면 수분함량 45~50%의 반건시와 35% 내외인 건시로 나눌 수 있다. 이중 반건시는 건조기간이 열풍건조에서 7~8일, 천일건조인 경우 16~20일이 소요되지만, 건시는 천일건조시 30~35일이 소요되어 반건시 제조시 건조기간을 단축할 수 있고 수율은 30~40% 증대되며 품질에 있어서도 색이 우수하고 관능적 기호성도 우수하다.

### 12-3-8. 백분발생

곶감은 건조말기에 표면에 백분이 발생하는데 이것은 대개 포도당과 과당이 6:1의 비율로 구성되어 있다. 이 백분은 대체로 발생되지 않거나 약간 발생되어 곶감의 색이 잘 드러나는 것이 고품질로 여겨지기에 지나친 백분발생은 주의하여야 한다. 그리고 반건시인 경우는 저장 중에 백분이 발생하는데, 특히 0~5°C의 저온저장에서 쉽게 생성되며 그 입자도 크게 발생한다.

### 12-3-9. 포장방법

곶감은 유통 또는 저장 중에 수분의 증발로 인하여 조직이 경화되거나 곰팡이가 증식하며, 또한 표면에 있는 백분이 변색되어 품질이 쉽게 저하되고 살균처리 시 고유의 물성이 변하기에 저장성이 매우 낮은

식품이다. 따라서 곶감을 반건시로 제조할 경우 수율이 높고 품질이 우수하여 경제성이 높지만 쉽게 곰팡이가 발생되어 지금까지는 비교적 저장성이 높은 건시가 생산되어 왔으나 이 역시도 현재의 종이상자 포장, 랩포장, 나무상자포장 등으로 포장할 경우 유통기간은 매우 짧다.

### 12-3-9-1. 가스치환 포장방법

곶감의 곰팡이 발생 및 변색방지를 위하여 포장내부의 산소를 제거하면 품질수명을 연장할 수 있으나, 진공포장하면 곶감이 수축되어 외관이 불량하기에 곶감의 보형성(保型性)과 완충성을 위하여 가스치환 포장한다.

치환가스는 불활성가스로써 흡수성, 용해성이 적은 특징을 갖고 있으며 비교적 가격이 저렴한 질소(순도 99% 이상)를 사용한다.

포장 재료는 기체 투과성이 낮은 0.1mm NY/PE(나일론/폴리에틸렌) 적층필름 등을 이용하면 가스치환 효과가 오래 유지될 수 있으며 필름의 크기에 따라 100g~1kg으로 소포장할 수 있다.

포장방법은 가스치환 장치가 부착된 진공포장기를 이용하여 포장재에 곶감을 넣은 후 진공상태에 이르도록 하고 뒤이어 질소가스가 치환되도록 한다. 가스 치환시 그 양이 많을 경우 너무 팽창하여 부피가 크고 외관도 좋지 않으며, 적을 경우에는 진공포장과 크게 다르지 않기에 내부부피의 40~60%를 치환하면 적당하다. 가스치환포장으로 곶감의 품질유지 기간이 연장되기에 그동안 품질이 우수하면서도 쉽게 곰팡이가 발생하는 등 저장성 문제로 생산되지 못했던 반건시 제조가 가능하다.

### 12-3-9-2. 가스치환 포장 곶감의 저장성

곶감을 가스치환 포장하면 저장성이 크게 연장되므로 반건시의 경우 종이상자포장(관행)하면 기존 상온에서 10일 미만, 저온에서 2개월이었던 품질수명을 각각 2개월, 4개월로 연장할 수 있다.

건시에서는 관행의 종이상자포장에서 상온 1개월 미만, 저온 3개월인 품질수명을 각각 4개월, 5개월로 연장할 수 있다. 가스치환 포장한 곶감도 출하시기에 따라 상온 유통기간이 차이가 있는데 겨울철에는 50~60일 간 품질이 유지되지만 봄에는 30~40일, 여름에는 10~20일로 상온 유통기간이 겨울에 비하여 줄어든다.





▶ 임산물표준재배지침 ◀

### 3. 밤





◀▶ 목 차 ▶▶

<b>1. 분포 및 재배 환경</b>	<b>129</b>
1-1. 분포 및 이용	129
1-2. 재배환경	129
<b>2. 주요 재배품종</b>	<b>130</b>
2-1. 품종 특성	130
<b>3. 재배 기술</b>	<b>139</b>
3-1. 묘목양성	139
3-2. 개원 및 식재	141
3-3. 정지전정 및 축·간벌	144
3-4. 노령목 갱신 및 수형조절	147
3-5. 토양 및 비배관리	151
3-6. 재해 및 주요 병해충 방제	154
<b>4. 수확후 품질관리</b>	<b>163</b>
4-1. 수확 및 저장	163



## 밤

- 학명 : *Castanea crenata* S. et Z.
- 영명 : Chestnut
- 생약명 : 올자(栗子)

### 1. 분포 및 재배 환경

#### 1-1. 분포 및 이용

##### 1-1-1. 분포

참나무과 밤나무屬에 속하며 아시아(*Castanea crenata* 및 *C. mollissima*), 유럽(*C. sativa*), 미국(*C. dentata*) 등 온대지방을 중심으로 총 12종이 그리고 우리나라에는 과실이 크고 수량이 많은 밤나무(*C. crenata*)와 과실이 작고 감미가 많으며 속껍질(蠟皮)이 잘 벗겨지는 약밤나무((*C. bungeana* Blume)가 분포한다.

##### 1-1-2. 용도

과실은 식용 또는 약용으로, 목재는 가구, 토목, 건축재와 농기구, 조각, 벼섯재배원목 등으로, 그리고 수피는 염색재 또는 탄닌 제조에 사용된다.

#### 1-2. 재배환경

##### 1-2-1. 기상

###### ○ 온도

- 재배에 적당한 연평균기온은 10°C~14°C 범위이며, 해안 및 해발고도가 400m 이상인 고산 지역에서는 상업적 재배가 곤란하다.
- 기온의 일교차가 적고, 동해 및 서리피해를 자주 받지 않는 지역이 좋다.

###### ○ 일조 및 바람

과실결실에 필요한 일조량의 요구도(25~30%이상)가 과수 중에서 가장 높고, 8월 말~9월 중순 경 태풍에 의한 물리적인 낙과피해가 매우 크다.

## 1-2-2. 토양

### ○ 토질

지하수위가 1m 이하로서 배수가 양호하고 뿌리가 잘 뻗을 수 있도록 토심(유효토층)이 깊은 사질양토 또는 양토인 지역이 적당하다.

### ○ 지형

밤나무는 건조(한발)에 약하므로 토양수분이 잘 유지되고 북향 또는 동향의 경사면 지역과 경사 25°미만의 완만한 경사지에서 생육이 양호하다.

### ○ 토양반응

밤나무는 토양에 대한 적응성이 비교적 넓으며, 생육에 적당한 토양 산도는 pH 5.0~5.5인 장소에서 생육 양호하다.

## 2. 주요 재배품종

### 2-1. 품종 특성

#### 2-1-1. 조생종

##### 2-1-1-1. 단 택

###### ○ 육성경위

일본 도입품종으로 원예시험장(일본)에서 을종에 대정조생을 인공교배하여 1959년 육성하였다.

###### ○ 주요특성

- 수형은 개장성, 조기풍산성으로 저수고 재배에 적합하다.
- 비교적 추위에 강하여 전국적인 재배가 가능, 밤나무혹벌에 대한 내충성은 약하다.
- 대표적인 조생품종으로 과실성숙기는 8월 하순에서 9월 상순이다.
- 과실의 평균무게는 20g내외이고, 모양은 원형에 가까운 삼각형이며, 과피색은 연한 갈색을 띠며, 열과 및 쌍밤이 다소 발생한다.

###### ○ 재배상 유의점

조기풍산성 품종이어서 결실과다가 되면 수세가 쇠약해지므로 강한 정지전정 및 적절한 비배 관리로 수세유지에 주의해야 한다.

### 2-1-1-2. 한가위

#### ○ 육성경위

국내 육성품종으로 국립산림과학원에서 천대전조생에 금율을 인공교배하여 2011년 육성하였다.

#### ○ 주요특성

- 수형은 반직립형으로 수세는 보통이며, 수화기는 9월 초순으로 추석 전에 수화이 가능한 조생성 품종이다.
- 과실의 형태는 대원삼각형으로 짙은 갈색을 띠고 광택이 우수하다.
- 평균입중이 24g 내외의 대립종으로 결실성이 좋고 수화량이 많으며 격년결실(해거리) 현상이 적으므로 매년 안정적인 수확을 기대할 수 있어 저수고 집약재배에 적합하다.
- 단맛은 보통이나 쌈밤(다배과)과 열과(터진밤)가 적어 깐밤용 및 가공용으로 우수하다.

#### ○ 재배상 유의점

- 수화기에 강풍에 의해 낙과가 되기 쉬우므로 태풍의 영향을 많이 받는 지역은 피하도록 하고 바람받이가 아닌 곳에 심는 것이 좋다.

## 2-1-2. 중생종

### 2-1-2-1. 대 광

#### ○ 육성경위

국내 육성품종으로 국립산림과학원에서 대단파에 광온을 인공교배하여 2013년 육성하였다.

#### ○ 주요특성

- 수형은 반직립형으로 수세는 강한편이며, 수화기는 9월 중순으로 과실 형태는 대원삼각형으로 적갈색을 띠고 광택이 우수하다.
- 평균입중이 29g 내외의 초대립종으로 결실성이 좋고 수화량이 많으며 격년결실(해거리) 현상이 적으므로 매년 안정적인 수확을 기대할 수 있어 저수고 집약재배에 적합하다.
- 단맛은 보통이나 쌈밤(다배과)과 열과(터진밤)가 적어 깐밤용 및 가공용으로 우수하다.

○ 재배상 유의점

- 과실품질과 다수확성을 유지하기 위해서는 토심이 깊고 비옥한 토양에 심도록 하고 철저한 정지전정과 충분한 시비가 필수적이다.
- 수확기 때 건조한 날씨가 계속될 경우 과실의 비대생장이 불량하고 밤송이 채로 떨어지는 경우가 많아 과실 수확에 어려움이 있다.

**2-1-2-2. 대 보**

○ 육성경위

국내 육성품종으로 국립산림과학원에서 상면1호에 이평를 인공교배하여 1998년 육성하였다.

○ 주요특성

- 수형은 반개장성이고 수세가 강하여 유목기 생장이 왕성하다.
- 밤나무줄기마름병 및 밤나무흑별에 대한 내병충성과 추위에도 강하다.
- 과실성숙기는 9월 중하순이며, 모양은 타원형이며, 과피색은 황갈색을 띠고 광택이 좋고, 과실외관이 매우 우수하며 좌면이 작은 편이다.
- 과실의 평균무게는 20g내외이고, 과육이 단단하고 맛이 좋아 생식용으로 적합하다.

○ 재배상 유의점

- 유목기에는 수세가 극히 왕성하므로 과도한 시비나 정지전정을 피해야 한다.
- 유목기에 암꽃이 모여달리는 현상이 나타나 과실이 작고 불균일하나 성목기에 접어들면 수세가 안정화되어 연속착과 현상이 없어지고 과실도 커지고 균일해진다.

**2-1-2-3. 대 한**

○ 육성경위

국내 육성품종으로 국립산림과학원에서 단택에 안근을 인공교배하여 2004년 육성하였다.

○ 주요특성

- 수형은 반직립형으로 수세는 강한 편이고 가지발생이 많은 편이어서 정지전정을 통한 수형조절이 용이하고 저수고 재배에 적합하다.

- 추위에 강한 편이어서 해발고가 높은 산간지역을 제외하고는 중부 지역에 재배가 가능하며, 밤나무줄기마름병과 밤나무혹별에 대한 내성이 강한 편이다.
- 9월 중순에 성숙하며 과실의 형태는 둥금삼각형으로 밤알은 밤송이 속에서 성숙하여 밤송이 태로 떨어지며 과정부에 털이 있다.
- 과실은 진한 갈색을 띠고 광택이 우수하며, 평균입중이 30g 내외로 초대립종에 속한다.
- 과실의 단맛은 다소 적고 과육은 무른편이나 열과와 다배과가 적어 생식용보다는 깐밤이나 가공용으로 적합하다.

#### ○ 재배상 유의점

- 세력이 약한 가지에서도 암꽃이 잘 달리고 생리낙과가 적은 편이어서 정지전정 및 비배관리를 소홀히 할 경우 과다결실로 과실이 작아지고 수세가 약화될 수 있으므로 철저한 정지전정과 충분한 비배관리가 반드시 필요하다.
- 밤송이가 많이 달린 해에는 착구부위 위 신초지의 생장이 부진하여 엽량 부족으로 과실품질에 지장을 초래하므로 7월 중에 엽면시비를 1~2회 하도록 하여 신초지의 2차 생장을 유도하도록 한다.

### 2-1-2-4. 옥 광

#### ○ 육성경위

국내 육성품종으로 국립산림과학원에서 경기도 광주군 중부면 상산곡리의 재래종 밤나무에서 선발하여 1965년 육성하였다.

#### ○ 주요특성

- 수형은 반개장성으로 수세가 왕성하다.
- 밤나무혹별 및 밤나무줄기마름병에 대한 내병충성과 추위에도 강하다.
- 유목기에는 비교적 수량 및 과실크기도 적은 편이나 성숙목이 되면 수량도 많아지고 과실도 커지는 경향이 있다.
- 과실성숙기는 9월 중순으로 알밤형태로 낙하하며, 모양은 원형이며, 과피색은 밝은 갈색을 띠고 광택이 우수하고, 좌면이 아주 작다.
- 과실의 평균무게는 18g내외이고, 쌍밤은 거의 없으나 열과가 다소 많은 것이 단점이며, 과육은 맛이 좋아 시장성이 아주 높다.

### ○ 재배상 유의점

- 유목기에는 비교적 수량 및 과실크기도 적은 편이나 성숙목이 되면 수량도 많아지고 과실도 커지므로 적절한 정지전정 및 비배관리가 필요하다.
- 강한 정지전정을 실시하면 대립과가 많아지는 반면에 열과도 많아진다.

### 2-1-2-5. 이 평

#### ○ 육성경위

일본 도입품종으로 土田健吉이 중국과 일본밤나무의 자연교잡 실생묘에서 선발하여 1950년 육성하였다.

#### ○ 주요특성

- 수형은 약간 직립성을 띤 개장성이고 수세가 왕성하다.
- 밤나무줄기마름병 및 추위에는 강하나 밤나무혹별에 대한 내충성은 다소 약하다.
- 밤송이 가시가 길고 밀생하며, 구육이 두꺼워 과실에 비해 밤송이가 큰 편이다.
- 과실성숙기는 9월 중순이며 모양은 타원형이며, 과피색은 자색을 띤 흑갈색으로 광택이 좋고, 외관이 아름다우며 쪽면이 좁다.
- 과실의 평균무게는 22g내외이고, 다소 열과가 많은 편이나 과육의 맛이 좋고 내피가 잘 벗겨진다.

#### ○ 재배상 유의점

- 성숙목이 되면 생육이 둔화되어 결과모지 생장이 부진하므로 적절한 정지 전정 및 비배관리를 실시해야한다.
- 수분품종의 비율이 적으면 함과수가 적고 빈 밤송이 비율이 높아 수량이 떨어지므로 충분한 수분수 품종의 확보가 필요하다.

### 2-1-2-6. 장 원

#### ○ 육성경위

국내 육성품종으로 국립산림과학원에서 강원, 경기, 전남, 경남, 경북 등 5개도 24지역에서 노거수(60년생 이상)를 선발하여 2010년 육성 하였다.

### ○ 주요특성

- 수형은 반직립형으로 수세는 강하며, 신초지의 정단부에 안토시아닌 착색이 있다.
- 밤송이 살이 푸르고 밤송이에 비해 밤알이 크며, 과실은 암갈색으로 광택이 우수하다.
- 평균입중은 12g 내외의 중·소립종이며, 함과수가 1~2개로 밤알이 토실토실한 편이다.
- 과실은 단맛이 많고 과육이 단단하여 식미가 우수하며 과실품질이 뛰어나다.
- 저장성이 우수하고 내피박피가 용이하므로 군밤용으로 적합하다.

### ○ 재배상 유의점

- 식재 후 6~7년이 경과하여 수세가 안정화되는 성목기에 도달하게 되면 결실량이 증가하고 과실의 크기가 커지면서 균일해지고 안정적인 수확량을 보인다.
- 기준의 대립 밤 계통의 품종보다 밤알이 작아 수확 시 채취효율성이 떨어지므로 조방재배에 적합하다.
- 과실의 당도와 내피박피성 등은 수분수의 영향을 받기도 하므로 과실품질 향상을 위한 수분수 품종으로 적합하다.

## 2-1-2-7. 자 흥

### ○ 육성경위

국내 육성품종으로 국립산림과학원에서 강원, 경기, 전남, 경남, 경북 등 5개도 24지역에서 노거수(60년생 이상)를 선발하여 2010년 육성하였다.

### ○ 주요특성

- 수형은 반직립형으로 수세는 강하며, 신초지의 정단부에 안토시아닌 착색이 있다.
- 밤송이의 가시는 억세며, 가시의 색이 성숙직전까지 붉은색을 띠므로 밤송이 전체가 붉게 보여 다른 품종과 쉽게 구분된다.
- 과실은 밝은 갈색으로 광택이 매우 우수하며, 평균입중은 12g 내외의 중·소립종이다.

- 과실은 단맛이 많고 과육이 단단하여 식미가 우수하며 과실품질이 뛰어나다.
  - 저장성이 우수하고 내피박피가 용이하므로 군밤용 및 수분수 품종으로 적합하다.
- 재배상 유의점
- 강한 정지전정과 철저한 비배관리로 수세유지에 주력하여야 한다.
  - 기존의 대립 밤 계통의 품종보다 밤알이 작아 수확 시 채취효율성이 떨어지므로 조방재배에 적합하다.
  - 과실의 당도와 내피박피성 등은 수분수의 영향을 받기도 하므로 과실품질 향상을 위한 수분수 품종으로 적합하다.

### 2-1-2-8. 축 파

○ 육성경위

일본 도입품종으로 원예시험장(일본)에서 안근에 방양옥을 인공 교배하여 1959년 육성하였다.

○ 주요특성

- 수형은 약간 직립성이고 수세가 왕성하며, 수관확대가 빠르며, 조기 풍산성 품종으로 저수고 재배에 적합하다.
- 밤나무혹별에 대한 내충성이 약하다.
- 과실성숙기에 토양이 건조하게 되면 밤송이속에 과실이 들어있는 채로 낙하한다.
- 대표적인 중생품종으로 과실성숙기는 9월 중순이다.
- 과실의 평균무게는 20g내외이고, 모양은 둥근 삼각형이며, 과피색은 진한 갈색을 띠고 광택이 있다.

○ 재배상 유의점

조기풍산성 품종이어서 결실과다가 되면 수세가 쇠약해지므로 강한 정지전정 및 적절한 비배관리로 수세유지에 주의해야 한다.

### 2-1-3. 만생종

#### 2-1-3-1. 미 풍

○ 육성경위

국내 육성품종으로 국립산림과학원에서 강원도 강릉시 주문진읍 교향리의 토종밤나무에서 선발하여 2006년 육성하였다.

### ○ 주요특성

- 수형은 반직립성이고 수세가 강한 편이어서 토양에 대한 적응성이 넓으나 건조한 곳은 피하는 것이 좋다.
- 추위에도 강하여 해발고가 높은 산간지역을 제외한 중부 지방에서 재배가 가능하며, 밤나무줄기마름병과 밤나무혹별에 대한 내성이 있다.
- 9월 말~10월 초순에 성숙하며 과실형태는 평원형으로 진한 갈색을 띠고 광택이 우수하여 과실외관이 뛰어나다.
- 평균입중은 27g 내외의 초대립종으로 외피와 내피가 두꺼운 편이다.
- 열과와 다배과가 적어 과실품질이 뛰어나며, 과실은 단맛이 많고 과육이 단단한 편이어서 식미가 뛰어나므로 생식용으로 적합하다.

### ○ 재배상 유의점

- 토심이 깊고 비옥하며 수분이 적당한 양토나 사질양토가 적지이며, 식재 후 7~8년이 경과 하여 수세가 안정화되는 성목기에 도달하게 되면 결실성이 좋아지며 안정적인 수확량을 보인다.
- 과다결실되면 이듬해 해거리 현상이 나타나기 쉬우므로 철저한 정지 전정 및 비배관리를 통해 수세를 건전하게 유지해야 한다.

### 2-1-3-2. 석추

#### ○ 육성경위

일본 도입품종으로 원예시험장(일본)에서 안근에 입원조생을 인공 교배하여 1968년 육성하였다.

#### ○ 주요특성

- 수형은 약간 개장성으로 수세는 보통, 조기봉산성 품종으로 저수고 재배에 적합하다.
- 밤나무혹별에 대한 내충성이 강하다.
- 과실성숙기에 토양이 건조하게 되면 밤송이속에 과실이 들어있는 채로 낙하한다.
- 과실성숙기는 9월 하순에서 10월 상순, 모양은 원형에 가까운 타원형이며, 과피색은 밝은 갈색을 띠고 광택이 우수하다.
- 과실의 평균무게는 20g내외이고, 쌍밤 및 열과가 적고 과육은 단단하고 맛이 좋아 품질이 뛰어나다.

### ○ 재배상 유의점

조기풍산성 품종이어서 결실과다가 되면 수세가 쇠약해지므로 강한 정지전정 및 적절한 비배관리로 수세유지에 주의해야 한다.

## 2-1-4. 재배품종 선정시 고려사항

밤나무는 생리적으로 자신의 화분으로 수정이 되기 어려운 성질(자가 불화합성)을 갖고 있으므로 수분수 품종을 훈식할 필요가 있다. 여러 가지 많은 품종 중에서 어떤 것을 식재할 것인가 선택하는 데는 상기 기술한 각 품종특성을 아는 것도 중요하고, 지역별 기상조건과 토양·입지조건, 경영내용(목적, 방법등), 재배법등을 고려해서 신중하게 결정할 필요가 있다.

### 2-1-4-1. 수확량이 많은 풍산성 품종

품종에 따라서 어릴 때부터 결실이 잘되는 품종과 어릴 때는 결실이 불안정하지만 성숙기에 접어들면서부터 결실이 안정되는 품종으로 분류된다. 일반적으로 전자는 후자에 비해서 수령이 많아짐에 따라서 수세가 약해지거나 과실의 소립화가 일어나기 쉽다. 전자의 대표적인 품종으로는 축파, 단택, 석추 등을 들 수 있고, 후자의 대표적인 품종으로는 대보, 대한 등이 있다.

### 2-1-4-2. 품질이 우량한 고품질 품종

밤도 다른 과실처럼 양(量)보다 질(質)의 시대에 들어섰다. 그래서 밤나무의 재배경영에서는 量을 중요시하기는 해도 맛이 좋은 고품질의 과실이 아니면 높은 가격으로 거래되지 않는다. 생식용으로서는 대과이며 외관이 아름답고 분질로서 감미가 있는 품종이 좋다. 가공용으로서는 쌈밥이 적고 육질이 비교적 부드러우며 내피가 과육속으로 깊이 파고들어 가지 않는 품종이 좋다.

### 2-1-4-3. 병해충에 강한 내병충성 품종

밤나무혹벌, 복숭아명나방의 피해가 적고, 종실탄저병에 강한 품종이 바람직하다. 복숭아명나방의 피해가 적은 품종은 대보, 석추가 있다. 또한, 밤나무혹벌에 강한 품종은 대보, 석추 등이 있고, 약한 품종은 단택, 축파, 이평 등이 있다.

#### 2-1-4-4. 자연조건(기상 및 토양)에 알맞는 품종

온난지와 한랭지에서는 과실의 수확기나 충실도가 상당히 달라진다. 통상 만생종은 한랭지에 적합하지 않은 경우가 많다. 토양조건에서 보면 집약 재배에 적당한 축파는 토심이 깊고 비옥한 지역에 적당하지만, 유마는 토양에 대한 적응성이 넓다.

#### 2-1-4-5. 품종에 알맞는 재배법을 선택한다.

기존처럼 대경목 타입의 재배, 부정확한 정치전정, 과밀식 상태에서는 대부분의 품종들이 조기에 수세가 약해지는 경우가 많고, 경제수령도 단축되기 쉽다. 특히 육성 품종들인 대보, 단택, 축파, 석추 등에서 이런 경향이 강하다. 그러나 나무용적을 제한하는 저수고 재배를 하면 오랜 기간동안 수세를 양호하게 유지시킬 수가 있다.

#### 2-1-4-6. 경영목적에 알맞게 품종구성을 한다.

경영규모의 크기, 노동력의 다소, 시장 출하방법 및 가격동향 등에 따라서 품종구성이 달라진다. 밤나무재배에서 가장 노동력이 많이 소요되는 것은 수확작업이다. 대규모경영시는 수확노동력을 잘 배분하기 위해서는 조생종 20~30%, 중생종 50~60%, 만생종 20~30%정도가 되도록 구성하여 숙기 별로 집단화하여 식재하는 것이 좋다. 숙기(조생·중생·만생)에 따른 식재비율을 결정하면 그다음 같은 숙기내 수분수 혼식비율을 고려해야 한다. 병해충방제의 능률·효율성 제고 또는 수확노동력의 절감 등을 도모하기 위해서는 숙기가 비슷한 품종들을 섞어 심는 것이 좋다.

### 3. 재배 기술

#### 3-1. 묘목양성

##### 3-1-1. 대목과 접수

- 대목용 종자관리

- 종자는 크기가 中 등급이상의 건전한 대립과를 사용하며, 접목불화 합성 증상이 심한 품종(예 : 옥광)의 종자는 가급적 대목용 종자로 사용하지 않는다.

- 종자채취후 훈증처리를 실시하고 노천매장 또는 2~4°C 온도로 저장한다.

- 파종

- 파종은 3월 상순부터 4월 초순에 실시한다(파종량: 20~25립/m<sup>2</sup>).
- 육묘한 대목은 11월 하순에 굴취하여 가식하거나 포지에서 그대로 월동시킨다.

- 접수채취 및 저장

- 접수채취는 품종이 확실하고 충실한 결과모지를 휴면기에 채취한다.
- 접수는 비릴봉지에 밀봉포장해서 2~4°C 저장고에 저장한다.

### 3-1-2. 접목시기와 방법

- 접목시기

- 접목은 대목의 수액유동이 왕성해져 수피를 벗기기 쉬운 4월 중순부터 시작하여 늦어도 5월 상순까지 종료한다.

- 접목방법

- 접수 1개에 2~3개 눈이 남아있도록 잘라주고, 접수상부의 절단면은 톱신패스트, 목공용본드 등으로 도포하여 준비한다.
- 접목방법은 주로 박접 또는 절접을 사용한다.

### 3-1-3. 접목 후 관리

- 눈 따주기 및 접목비닐 제거

- 접목후 신초가 10cm 정도로 자랐을 때 눈따주기를 실시하여 눈이 1개만 남도록 해 준다.
- 접목부의 비닐은 캘러스가 만들어져 대목과 접수가 완전하게 유힘 됐을 때인 5~6월에 풀려 준다.

- 기타

- 생육 중에 대목의 눈을 따주고, 필요시 관수, 제초, 병해충 방제 등을 실시한다.

### 3-1-4. 밤나무 묘목규격

묘령	간장	근원경	근장	비고
대목1-0	70	8.0	20	단위 : cm이상
대목1-1	120	8.0(지상30)	25	o 간장 : 접합부로 부터의 길이
저접1	50	8.0	20	o 근원경 : 접수의 직경
고접1	50	10.0	25	o 접합부의 유함이 완전한 것
유접1	45	6.0	15	o 묘간부가 절단되지 않은 것

(종묘사업실시요령: 산림청예규 제509호, 2004. 8. 12)

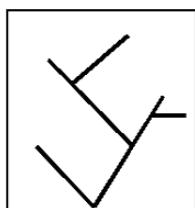
### 3-2. 개원 및 식재

#### 3-2-1. 재배지 기반조성

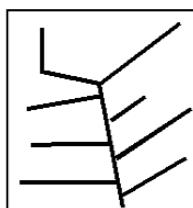
##### ○ 기반조성

- 산림을 개간하여 조성할 때는 잡목을 벌채하고 대형기계(트랙터, 포클레인 등)를 이용하여 뿌리를 캐어낸 후 심경을 실시하고, 토양 진단 결과에 따라 유기물을 대량으로 투입하여 토양의 물리성과 화학성을 개선해준다.
- 배수가 불량(지하수위 60cm이상)하거나 또는 경사지에 조성하는 경우는 반드시 접수 및 배수시설을 해준다.
- 작업하기에 부적당한 지형은 개선한다. 특히 기계작업에 적합하도록 유의한다.
- 태풍 등 바람을 상습적으로 받는 장소는 방풍시설을 설치하도록 한다.
- 재배지 규모에 알맞은 급수원 또는 저수탱크 설치한다.

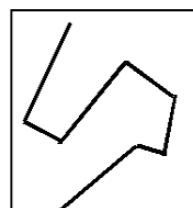
##### ○ 작업로 시설



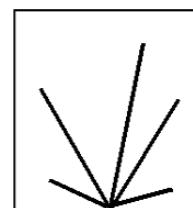
수지형



여골형



단선형



방사형

<작업로 배치 형태>

- 완·중경사지인 경우 작업로망 배치형태는 고밀도 어골형이 적합하고, 지형경사가 60% 이상인 밤나무 재배지는 작업로 신설을 지양한다.
- 작업로 간격은 완경사지의 경우 10m 내외, 중경사는 20m 내외로 배치(밀도 500~1,000m/ha)한다.
- 작업로 노폭은 간선 3m, 지선 2m가 효율적이다.
- 적정 종단기울기는 간선이 최대 18%, 지선은 2~8%로 배치하며, 기울기가 급한 구간은 노면보강이 필요하다.
- 재해예방을 위해 사면길이를 1m이하로 시설하며, 그보다 긴 경우 사면안정시설을 설치한다.
- 계곡의 횡단구간 및 급물매 구간에는 반드시 횡단배수시설을 10~75m간격으로 설치한다.

### 3-2-2. 식재

#### ○ 식재시기 및 방법

- 식재시기는 춘식인 3월 하순~4월 상순경이 일반적이며, 지역조건에 따라서는 추식(11월중)도 가능하다
- 식재간격은 통상 5m ×5m(ha당 400본)이며, 대목, 지력, 품종, 관리방법 등에 따라 달라할 수 있다.

<재식거리별 1ha당 식재본수표>

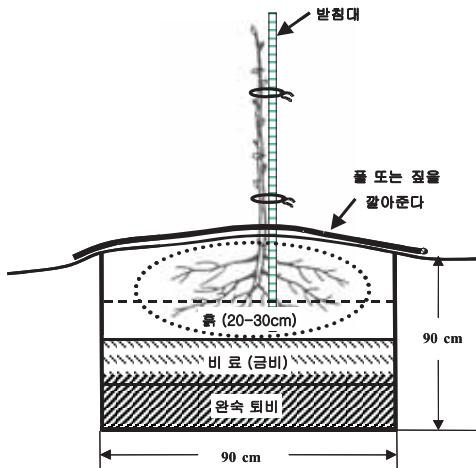
재식거리	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m
1m	10,000	5,000	3,330	2,500	2,000	1,660	1,420
2m		2,500	1,660	1,250	1,000	830	710
3m			1,110	830	660	550	470
4m				620	500	410	350
5m					400	330	280
6m						270	230
7m							200

- 식재방식은 정방형, 장방형, 정삼각형 식재가 가능하며, 평지에서는 정방형, 장방형 식재가 관리작업에 편리하다.
- 구덩이 크기는 가급적 깊이 및 폭이 90cm 가 되도록 판다.

- 순서는 아래 그림과 같이  
 ①구덩이 맨 밑에 완숙퇴비 10kg 정도를 깔고, ②복합 비료(130g)가 골고루 섞인 흙을 30cm 정도 채워 준 다음, ③묘목을 세우고 흙을 채운 다음 밟아주고 풀, 짚 등을 덮어 건조를 방지 해준다.

#### ○ 품종배치

- 밤나무는 타기수정을 하는 수종, 즉 다른 품종의 꽃가루를 받아야만 수정·결실이 잘 되므로 수분수 확보가 절대적이다.
- 수분은 주로 풍매에 의해서 이루어지므로 수분수와의 거리는 10m 정도가 안정적으로 가장 바람직하다.
- 산기슭에서 산꼭대기 방향으로 품종별로 2열 식재한다.



#### <주요 품종별 수분수 품종>

주품종	수분수 품종	주품종	수분수 품종
단택	대광, 대한, 이평, 장원, 자홍	이평	대광, 대한, 장원, 자홍
한가위	대광, 대한, 이평, 장원, 자홍	장원	대광, 대한, 이평, 자홍
대광	대한, 이평, 장원, 자홍	자홍	대광, 대한, 이평, 장원
대보	대광, 대한, 이평, 장원, 자홍	축파	대한, 대광, 이평, 장원, 자홍
대한	대광, 이평, 장원, 자홍	미풍	단택, 대광, 대보, 대한, 옥광, 이평, 장원, 자홍
옥광	단택, 대광, 이평, 장원, 자홍, 축파, 미풍, 석추	석추	대광, 대한, 이평, 장원, 자홍

※ 최근 5년간(2014년~2018년, 수원 밤나무 품종보존원) 암꽃, 수꽃의 만개시작 및 만개종료일 기준

## ○ 식재 후 관리

- 제초제 사용은 가급적 피하고 인력 또는 예초기를 이용하여 연 2회(6월, 8월) 전면적 풀베기기를 실시 한다.
- 필요시 대목의 눈 따주기, 관수, 병해충방제를 실시한다.

### 3-3. 정지전정 및 축·간벌

#### 3-3-1. 정지전정

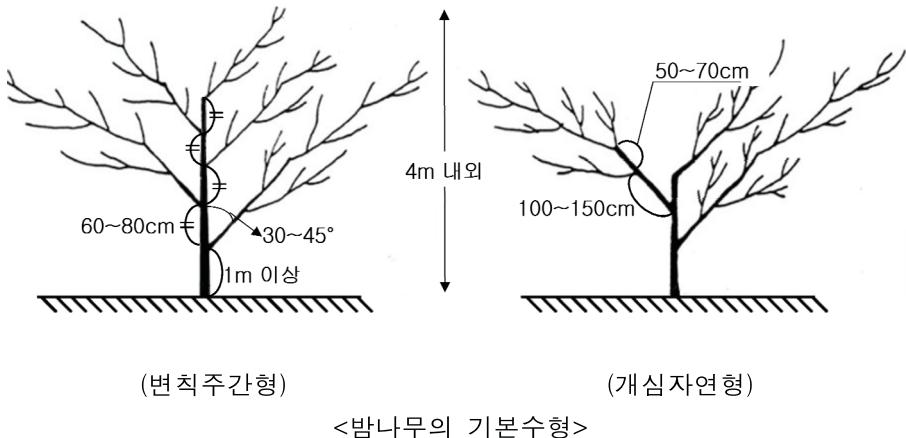
##### 3-3-1-1. 밤나무 결실습성

- 당년에 발생하는 신초지에 밤이 결실되는데 당년에 발생한 가지를 결과지라 하고 결과지를 발생시키는 2년생 가지를 결과모지라 한다. 결과지는 보통 결과모지 선단부 3~4개 눈에서 생장된 신초지에 융화와 자화가 같이 착생되는 가지를 말하며, 가지 하단부의 동아에서 발생된 신초지에는 결실이 되지 않는다.
- 결과모지의 길이는 수세, 수령, 품종 등에 따라 다르나 어리고 수세가 좋은 나무는 1m 이상 생장하는 것이 있으며 노령목으로 쇠약한 나무는 10cm미만인 것도 있다. 수세를 유지하고 매년 적당한 결실을 가져오려면 대개 40~60cm내외의 신초지가 생장하여야 하며, 결과지는 일조량이 많은 수관표면에 많이 분포하고 일조량이 적은 수관내·하부에는 발생되지 않는다.
- 유령림이나 수세가 강한 나무에서는 당년 결과지가 이듬해의 결과모지로 되는 것이 많지만 노령목이나 수세가 약한 나무는 결과지가 결과모지로 생장하기 어렵다.

##### 3-3-1-2. 밤나무의 기본수형과 정지전정

###### 3-3-1-2-1. 밤나무의 기본수형

기본수형에는 개심자연형과 변칙주간형 2종류가 있다. 그리고 관리의 생력화를 위해서는 어릴 때는 기본수형으로 재배하다가 4~6년생때 수고를 4m이하로 낮추어 저수고 재배를 실시한다.



### 3-3-1-2-2. 개심자연형

#### ○ 정지전정 방법

- 1~3년생 : 식재후 3 년생부터 장래 주지를 결정한다. 이때 지하고 1m이상의 높이에서 3개내외의 주지가 사방으로 배치한다. 주지선단의 경합지는 속아낸다.
- 4~6년생 : 수관상부의 수간을 절단하여 수관상부의 중앙부를 열어 주어 기본수형을 결정한다. 주지로부터 2~3개의 아주지, 측지 등을 발달시켜 반원형 또는 원형의 수형을 유도한다.
- 7년생 이후 : 결과부위를 갱신해서 대과, 안정생산을 유지하도록 하며, 결과모지는 길이 50cm 이상, 굵기 8mm이상 을 이용한다. 결과모지 수는 1m<sup>2</sup>당 4~6본으로 한다. 이용하지 않는 도장지나 발육지는 강한 절단전정을 하여 예비지로서 이용한다.

#### ○ 품종

개심자연형은 이평, 단택, 석추, 대한 등 수관이 옆으로 퍼지는 성질 (개장성)을 가진 품종에 적당.

### 3-3-1-2-3. 변칙주간형

#### ○ 정지전정 방법

- 지상 1m 이상 높이에서 수간에 제1주지를 두고 그 위로 60~80cm 간격으로 제2, 3, 4 주지를 사방으로 배치한다.
- 개심자연형과 같이 주지에서 아주지, 아주지에서 측지 등을 순서대로 발달시켜 원뿔형의 수형을 유도한다.

#### ○ 품종

변칙주간형은 축파, 대보, 옥광 등 수관이 곧게 자라는 성질(직립성)을 가진 품종에 적당

### 3-3-1-3. 저수고재배

#### ○ 개심자연형 또는 변칙주간형을 발전시킨 방법으로 식재초기부터 계획적으로 수형을 유도한 나무에 적합하며, 수관하부에 가지의 고사가 적고 발달이 잘된 노령목에도 적용이 가능. 최종적으로 남겨지는 주지의 수에 따라 2본 또는 3본 주지 수형을 만들 수 있다.

#### ○ 2본주지 수형의 저수고 정지전정 방법

- 지상 1m이상 수간에 주지 2개를 40~60°각도로 남기고, 남긴 주지의 상부수간은 잘라내 어 수고를 4m 내외로 유지한다.
- 첫 번째 주지를 수관의 긴 쪽의 좌우에, 두 번째 주지는 짧은 쪽에 배치하고, 주지상의 아주 지 및 측지는 적당하게 속아내기를 실시하여 수형을 완성한다.

### 3-3-1-4. 정지전정시 유의점

#### ○ 정지전정 시기는 보통 휴면기인 12월부터 3월 초순이 적기라고 할 수 있으나 기온이 한랭한 지역에서 극한기에 전정을 실행하면 가지의 절단부가 한풍해(또는 동해)의 피해를 받을 우려가 있으므로 가급적 2월 중순~3월 초순에 실행하는 것이 안전하다.

#### ○ 유령목은 강한 전정을 하지 않도록 유의하고 전정시 사용되는 기구(전정가위, 톱)는 날이 잘드는 예리한 것을 사용하여 절단부위에 상처를 적게 한다. 절단면이 크면 반드시 톱신페스트나 목공용접착제 등의 보호제를 도포한다.

- 수관내부의 상향지, 도장지, 병해충 피해지와 생장불량지 등을 우선적으로 숙아낸다. 굵은가지를 자를 때는 절단위치보다 상부에서 한번 잘라 앞을 가볍게 해준 다음 절단예정위치에서 자른다.

### 3-3-2. 축별 · 간별

#### 3-3-2-1. 축별 · 간별목 선정

- 간별 대상목 선정시기  
식재 후 6년 정도 경과했을 때 인접한 이웃 나무와 가지가 맞닿거나 또는 교차되어 수관이 울폐되기 시작할 때 간별대상목을 선정한다.
- 간별 대상목 선정방법  
대각선 방향으로 선정하되 불량품종 및 병해충 피해목 등 베어내어야 할 나무를 우선적으로 선정하고, 수분수 품종일 경우 줄에 관계없이 간별 대상목에서 제외한다.

#### 3-3-2-2. 축별 및 간별 방법

- 1차 간별  
간별 대상목은 남겨 둘 나무와 가지가 맞닿지 않도록 주지를 숙아주어 수관을 축소시키는 축별을 먼저 몇 년간 실시한 후 간별대상목이 남겨 둘 주위의 나무와 가지가 맞닿아 울폐되면 1차 간별을 실시한다.
- 2차 간별  
1차 간별 후 남겨둔 나무들의 가지가 다시 서로 맞닿아 수관이 울폐되기 시작할 때 1차 간별시와 같이 2차 간별대상목을 선정하여 축별과 간별을 실시한다.

### 3-4. 노령목 개신 및 수형조절

#### 3-4-1. 노령화 · 과밀식 밤나무 재배지의 피해상황

- 노령의 울폐화된 밤나무 재배지에서는 수고가 높아져 정지전정, 병해충 방제 등 관리작업이 곤란하고, 수관내부 가지가 고사되어 결실면적이 축소되며, 지피식생 및 토양미생물 생장이 억제되어 토양이 척박해진다.

- 수세가 약해져 고사목이나 밤나무혹벌 등 병해충 발생이 증가하고, 과실 수확량 및 품질이 떨어져 생산성이 감소되고 경제수령이 줄어들게 된다.



&lt;폐원화된 노령림&gt;



&lt;노령림 간벌 후 전경&gt;

### 3-4-2. 노령목 재배지 개선방법

#### 3-4-2-1. 개선조리

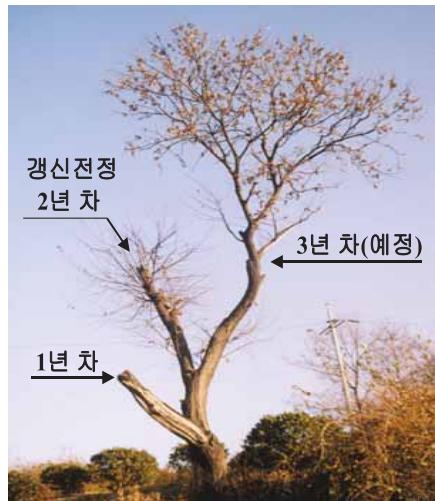
- 품종이 재배목적에 적합하지 않거나 또는 생육상태가 아주 불량하여 생산성이 낮은 재배지의 경우 기존 재배 밤나무를 모두 벌채하고 새로운 품종의 묘목을 식재한다.
- 장점은 신품종으로 대체가 가능하고, 단점은 식재 및 어린 나무 관리에 비용이 많이 들어가며, 식재후 결실기에 이르는 3~4년간 소득을 기대할 수 없다.

#### 3-4-2-2. 개선전정

- 품종이 재배목적에 적합하고 생육상태가 좋으나 노령화 및 과밀식으로 수고가 아주 높으며, 가지가 수관하부에는 없고 상부에만 분포(지하고가 높음)하는 생산성이 낮은 재배지에 적당하다.
- 1년(당년) 개선전정
  - 수간 및 주지 2~3개를 골라 한번에 지상 1.5~2.0m 높이에서 한번에 잘라내고 기타 가지들도 제거하는 방법으로 장점은 간벌이 불필요하고, 단점은 당년 수확을 기대할 수 없다.
  - 남겨진 수간 및 주지로부터 새로 발생시킨 신초(맹아)지를 대상으로 정지 전정을 적절하게 실시하여 새로운 수형을 유도한다.

○ 계획 갱신전정

- 수간 및 주지 2~3개만을 남기는 것은 1년 갱신전정과 같으나, 다른 점은 남길 수간 및 주지를 한번에 절단하지 않고 1년에 1개씩 연차적으로 지상 1.5~2.0m 높이에서 잘라 내는 방법이다.
- 하늘소, 벼들바구미 등과 같은 수간해충의 피해를 받기 쉬우므로 수시로 나무를 관찰하여 발생초기에 방제하는 것이 중요하다.
- 초기에는 수확을 기대하기 곤란한 단점은 있으나 간벌을 실시하지 않아도 되는 장점이 있다.



<3년계획 갱신전정(32년생)>

### 3-4-2-3. 저수고형 유도

- 품종이 재배목적에 적합하며 밤나무의 생육상태가 좋고, 수관의 가지 발달도 상하부 균일하게 분포하나 수고가 높아 관리작업이 어려운 재배지에 적당하다.

○ 방법

- 2~3년간에 걸쳐 매년 점진적으로 굵은 가지(주지, 아주지, 측지 등)의 절단전정을 통해 수고 및 수관폭을 축소시켜 나가면서 새로운 가지를 발생시켜 수세 및 수량을 적당하게 유지시키면서 재배하는 방법이다.
- 갱신전정에 비해 비교적 수량감소가 적으므로 지속적으로 수확을 할 수 있는 장점이 있다.
- 최종적으로 수고는 4.0m내외, 신초의 신장(길이)생장이 종료되는 여름철에 수관간격이 0.7m 이상이 되도록 유도한다.



(저수고형 유도 전)



(저수고형 유도 후)

<노령목 저수고형 유도 1>



(저수고형 유도 전, 33년생)



(1년차 저수고형 유도 후)



(3년차 저수고 유도 전)



(3년차 저수고 유도 후)



(5년차 처리후 결실상황)

&lt;노령목 저수고형 유도 2&gt;

### 3-5. 토양 및 비배관리

#### 3-5-1. 토양관리

##### ○ 우리나라 밤나무 재배지 토양특성

- 재배지의 52%가 토성이 낮은 남향 및 서향사면에 분포한다.
- 토양이 산성화되고, 유기물과 질소 등 주요 양분이 부족하다.
- 제초제를 많이 쓰고 화학비료 위주로 시비하여 토양이 대체로 척박하다.

##### ○ 표토관리

- 표토관리 방법에는 청경법, 부초법, 초생법 등이 있다.
- 밤나무 뿌리가 정상적으로 생장하기 위해서는 토양경도(밀도)가 야마나까(山中)식 경도계로  $22\sim23\text{kg}/\text{cm}^3$  이하이어야 한다.  $25\text{kg}/\text{cm}^3$  이상이 되면 심경, 폭기식 기계 등으로 토양물리성을 개량해준다

##### ○ 산성토양의 개량

토양내 미생물이 활발히 활동하여 낙엽 등 유기물을 쉽게 분해할 수 있는 적정한 토양산도 ( $\text{pH } 5.0\sim5.5$ )가 유지되도록 입상소석회(석회 + 마그네슘 혼합비료)를 살포하여 재배지토양을 개량한다

## ○ 초생재배

- 재배지내에 벼과(이탈리안라이글라스, 호밀 등) 및 콩과식물(헤어리베치) 등의 목초를 재배하면 토양유실, 침식방지, 유기물보급, 토양의 단립화 촉진, 지력의 유지증진, 토양내 전질소 증가, 동고병억제, 지온의 상승방지 등의 효과가 있다
- 초생재배는 수간해충(하늘소류, 박쥐나방 등)의 피해증가, 5~6월 풀과 나무간에 양수분의 경합, 장마철이후 토양수분 부족 등의 단점을 가지고 있다.

### 3-5-2. 시비

#### ○ 시비시 고려사항

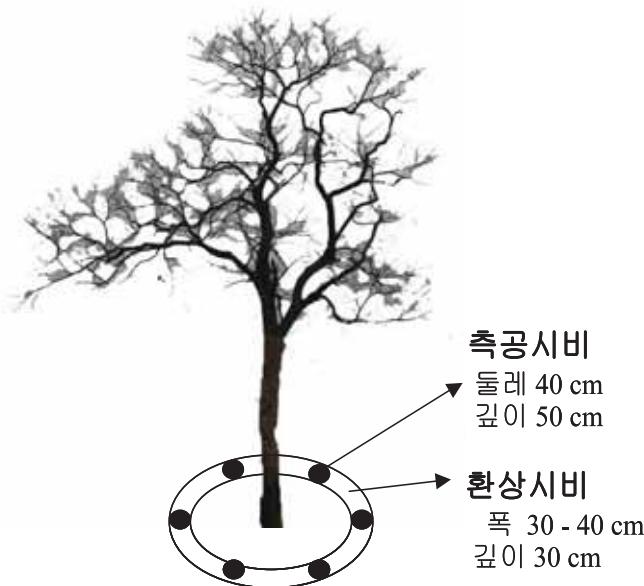
- 밤나무의 경우 시비(화학비료)는 지력의 부족분을 보충해주는 보조 수단이다
- 과밀식 · 무전정 재배지에서 수세가 약해져있는 경우는 엽량부족으로 인해 시비량을 증량시킨 만큼 수세를 유지하기가 어렵다.
- 저수고 재배는 엽량이 충분하기 때문에 기존의 대경목 재배보다 적은 시비량이 요구된다.
- 연간시비량을 결정할 때는 전년 결과지(미착과목은 발육지)의 신장 정지기, 즉 수령별 결과지의 평균길이와 성숙목의 개화최성기 결과지 길이를 지표로 해서 결정하는 것이 가장 좋다.

#### ○ 시비시기

- 밀거름(춘비, 기비) : 이른 봄 토양 해빙 직후
- 덧거름(하비) : 6월 하순~7월 상순
- 가을거름(추비) : 과실수확 후

#### ○ 시비방법

- 측공시비는 나무를 중심으로 4방향 또는 8방향에 시비
- 환상시비는 나무를 중심으로 원형 또는 반원형으로 시비
- 측공시비 또는 환상시비를 할 때마다 장소를 변경하여 시비



&lt;측공 및 환상시비 구덩이 크기&gt;

## ○ 비료종류 및 시비량

- 토양진단 결과와 수세를 보아가면서 시비량을 가감한다.
  - 화학비료에만 전적으로 의존하지 말고 유기질 비료를 사용한다.
- ※ 10년생 밤나무의 가축분뇨(건조분) 1,000m<sup>2</sup>당 사용량  
 → 돼지 0.5톤, 소 2.1톤, 닭 0.3톤

&lt;수령별 적정 시비량&gt;

수령 (년)	기비					하비		추비
	퇴비 (kg)	요소 (g)	용과린 (g)	염화가리 (g)	봉사 (g)	요소 (g)	염화가리 (g)	
2 ~ 3	4	280	640	200	-	-	-	-
4	4	550	690	330	15	-	-	-
5 ~ 6	6	430	690	220	20	290	220	150
7 ~ 9	6	580	1,330	330	25	380	330	200
10 ~ 14	10	870	2,020	450	50	570	450	300
15 ~ 19	10	1,160	3,350	670	50	770	670	390
20 ~ 25	10	1,450	4,040	890	100	960	890	490

### 3-6. 재해 및 주요 병해충 방제

#### 3-6-1. 기상재해 방제

##### ○ 동해

- 수령 4~5년생 까지 유목기에 많이 발생하나 6~7년생 이후 성숙목 단계로 들어가면서 발생이 줄어든다.
- 기후적으로 겨울이 온난한 해에 많이 발생하기 쉽다.
- 배수가 잘 되고 토심이 깊은 장소에 추위에 강한 품종(이평, 대보 등)의 고집묘를 식재하면 동해 피해를 줄일 수 있다.
- 겨울에 항상 저온상태인 분지는 되도록 피하여 북·동향 경사면에 식재 하도록 한다.
- 유기물 시비, 정지전정 실시 등을 통해 나무의 수세를 건강하게 유지해준다.

##### ○ 풍해(颱風害)

- 상습적으로 태풍피해를 받는 지역은 자연림을 활용하거나 방풍림을 조성, 특히 9월 중순 이후 피해가 심한 지역은 조생종을 재배한다.
- 바람에 의한 낙과피해가 적은 품종(석추, 축파 등)을 재배한다.

#### 3-6-2. 주요 병해의 방제

**농약 허용기준강화제도(PLS; Positive List System)**가 시행됨에 따라 작물별로 등록된 농약은 일정 허용기준내에서 사용해야하며, 등록되지 않은 농약은 일률 기준(0.01ppm)을 적용하므로 반드시 품목에 맞는 등록된 농약을 사용해야 합니다.

※ 작물별 주요 병해충의 등록된 농약 및 사용방법은 **농약정보365(pis.rda.go.kr)**에서 확인

#### 3-6-2-1. 밤나무줄기마름병(동고병)

##### ○ 특징

발병하기 쉬운 온도는 25~30°C

##### ○ 피해증상

- 처음에는 피해부위가 황록색으로 변화.
- 피해부위는 초기에 표면이 약간 들어가지만 심하면 수피가 부풀어 오르고 길이방향으로 찢어지거나 균열이 생긴다.

- 병의 증상이 급격히 나타나는 여름철에 가지나 잎이 빨리 말라서 아래로 처지기 때문에 멀리서도 쉽게 관찰이 가능하다.

○ 방제법

- 배수가 불량한 장소는 식재를 피하고 수세를 건전하게 유지해야 한다.
- 나무줄기의 상처부위 또는 피해부위는 칼로 도려내고 도포제를 발라주며, 질소질 비료를 적게 사용하고, 동해 또는 피소 피해를 막기 위하여 백색 수성페인트를 도포한다.
- 병에 강한 품종(단택, 대보 등)을 식재한다.



< 동고병 증상 >

### 3-6-2-2. 역병

○ 특징

- 병이 발생하기 쉬운 온도는 18~27°C이며, 장마철이나 강우 시 많이 발생한다.
- 전염경로는 땅 속에 잠복해있던 병원균이 강우 시 흙탕물과 함께 튀어 올라 수간에 붙어 발병한다.
- 밀식, 배수불량, 통풍이 잘 되지 않은 곳에서 5~6년생 이후의 큰나무 또는 지표면과 가까운 줄기에 많이 발생한다.

○ 피해증상

- 6월 중순경 지표면에서 1m이내 부위의 수피가 터지면서 악취가 나는 유백색 수액이 흘러나오다가 시간이 지나면 흑갈색으로 변함. 발병부위의 껍질은 흑색으로 변색되고 물렁물렁하다.
- 한편, 역병은 가지 끝부분에도 발생하는데 가지가 갈색으로 급하게 변하고 시들어가면서 1~2년 내에 말라죽는다.



< 역병의 증상 >

### ○ 방제방법

- 과밀식 · 배수불량 지역에서 발생 심하다.
- 간벌 및 정지전정 등으로 재배조건 개선해주고 피해목 제거해야 한다.
- 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

### 3-6-2-3. 종실탄저병

#### ○ 특징

병원균이 빗물에 의해 전파되므로 강수량이 많은 해에 많이 발생한다.

#### ○ 피해증상

- 피해부위는 과실, 밤송이, 잎, 잎자루 등이며, 처음에는 밤송이 가시가 갈색으로 변하고 점차 밤송이 껍질이 흑갈색이 되어 전체가 갈색으로 변한다.
- 피해 밤송이는 건전한 것보다 작고, 대부분 조기낙과하며, 수확기에 병징이 나타나지 않은 과실은 저장 중에 발병하여 부패된다.



<밤송이에서의 병의 증상>



<종실 내부의 병의 증상>

- 유령목보다는 대경목, 수관이 과밀식되어 울폐된 상태 그리고 조생 · 중생종에 많이 발생한다.

#### ○ 방제방법

- 시비관리를 잘하여 수세를 건전하게 유지해주고, 정지전정으로 통풍 및 일조조건 개선해야 한다.
- 말라죽은 가지는 제거한다.

- 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

### 3-6-3. 주요 해충의 방제

#### 3-6-3-1. 복숭아명나방

##### ○ 생활사

- 일반적으로 연 2회 발생하나 남부 지방에서는 3회 발생하며, 나무껍질이나 지피물에 고치를 짓고 번데기 상태로 월동한다.
- 발생시기는 1화기 성충은 6월초에 나타나 복숭아, 살구, 매실 등 과수를 가해하고, 2화기 성충은 7월 하순~8월초순에 주로 야간에 밤송이에 1~3개 산란, 부화에는 7일 정도 소요된다.
- 유충의 가해기간은 약 20일 정도이며 밤송이를 파먹다가 좀 더 자라면 과육을 파먹는다.



<밤송이에 산란 모습>

##### ○ 피해증상

- 어린 유충이 밤송이 가시를 잘라먹기 때문에 가시색이 누렇게 변하고 유충이 밤송이 속을 파먹으면서 백색의 별레똥을 밤송이에 붙여 놓아 피해유무를 쉽게 판단할 수 있다.
- 최대 피해시기는 제2세대인 8월이고, 수확기별은 조생, 중생, 만생종 순으로 피해가 심하다.
- 밤의 생육이 늦은 해에는 조생종, 빠르면 만생종에서 제 3세대의 피해가 심하다.



<밤을 가해하는 유충>



<유충의 탈출구멍과 배설물>

### ○ 방제방법

- 발생조건은 품종, 지역, 연도별로 차이가 있어 지역별로 발생시기 관찰이 필요하며, 등록된 약제를 적기에 살포해야 한다.
- 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

### ○ 등록농약

병해충	작용기작	품목명
복숭아명나방	15	클로르플루아주론 유제
	11a	비티아이자와이 엔티423 액상수화제
	1b	클로르파리포스 유제, 페니트로티온 유제, 펜토에이트 유제
	3a	델타메트린 유제, 람다사이 할로트린 유제, 비펜트린 유탁제, 펜발러레이트 유제
	4a	디노데퓨란 입상수화제
		티아클로프리드 액상수화제

\* 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

### 3-6-3-2. 밤바구미류

#### ○ 생활사

- 연 1회 발생하며, 밤나무 아래 땅속 15cm 이내에 훠집을 짓고 유충 상태로 월동한다.
- 성충은 땅속에서 8월 하순~10월 하순(최성기: 9월 초·중순)에 탈출하며 성충수명은 약 30일
- 산란시기는 8월 하순~10월 중·하순이며(최성기: 9월 하순~10월 상순), 성충의 긴 주둥이로 밤송이 및 밤 껍질을 뚫은 후 산란관을 삽입하여 밤의 겉과 속껍질사이에 알을 2~8개 산란한다.
- 유충은 30~40일 정도 과육을 가해하다가 충분히 자란 후 밤표면에 구멍 (직경 3mm)을 뚫고 탈출한다.

#### ○ 피해증상

- 9월 하순이후 수확하는 중·만생종에 피해가 많고, 밤송이 가시 숫자가 많을수록 피해가 적다.

- 부화한 유충은 과육을 불규칙하게 파먹으나 별례똥을 과실밖으로 배출하지 않아 유충 탈출 전에는 피해유무의 식별이 곤란하다.



&lt;밤송이에 산란하는 성충&gt;



&lt;과실을 가해하고 있는 유충&gt;

#### ○ 방제방법

- 발생조건은 품종, 지역, 연도별로 차이가 있어 지역별로 발생시기 관찰이 필요하며, 등록된 약제를 살포해야 한다.
- 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

#### ○ 등록농약

병해충	작용기작	품목명
밤바구미	16+1a	뷰프로페진.페노뷰카브 분제
	1a	카보설판 액상수화제 2
	1b	펜토에이트 분제
	3a	베타사이플루트린 분제, 비펜트린 분제, 비펜트린 액상수화제, 비펜트린 유제, 제타사이퍼메트린 분제
	4a	디노테퓨란 입상수화제, 클로티아니딘 액상수화제, 티아클로프리드 액상수화제

※ 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

### 3-6-3-3. 밤나무흑벌

#### ○ 생활사

- 연 1회 발생하며 겨울눈(동아) 속에서 유충상태로 월동한다.
- 유충이 성충으로 변하는 시기는 6월 상순~7월 상순이다.
- 충영(혹)에서 성충 탈출시기는 6월 하순~7월 중순이다.
- 성충의 수명은 4일 내외이고, 눈 하나에 3~5개씩 총 200개 내외의 알을 낳는다.
- 부화시기는 산란후 30일 내외인 8월 상순에서 하순이다.

#### ○ 피해증상

- 4월 하순~5월 상순경에 직경 10~15mm의 빨간색 충영이 형성되며, 충영 발생부위의 상부가지 생장이 억제된다.
- 성충탈출(7월 하순)이후 충영은 말라죽고 피해가 심하면 나무가 말라죽는다.



<밤나무흑벌 충영(왼쪽) 및 산란모습(오른쪽)>

#### ○ 방제방법

- 대보, 대한, 석추 등과 같은 내충성이 강한 품종을 재배한다.
- 동절기 강한 정지전정을 실시하며, 추비(하비)을 주어 7월 중순 이후 결과지 생장을 촉진시킨다.
- 천적인 중국긴꼬리좀벌을 이식하거나 방사한다.
- 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

○ 등록농약

병해충	작용기작	품목명
밤나무혹벌	4a	티아클로프리드 액상수화제

※ 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

### 3-6-3-4. 밤송이진딧물

○ 생활사

- 밤나무 껍질이나 밤송이 껍질 등에서 알상태로 월동한다.
- 봄에 줄기나 가지로 이동하여 수액을 빨아 먹으면 성충이 되기 전까지 세대가 반복된다.



<피해 밤송이>

- 제3세대 어린 유충은 6월 중순경 꽃으로 이동하여 있다가 밤송이가 생기면 가시 사이로 이동하여 피해를 주며, 밀도는 7월 하순부터 증가하여 8월 하순에 가장 높다.
- 성충은 가을에 밤송이 가시사이에 50~100개의 알을 낳고, 수명은 30일 정도이다.

○ 피해증상

- 유충이 밤송이에 기생하여 수액을 빨아 먹으므로 7월에 어린 밤송이가 피해를 받게 되면 갈색으로 변하여 떨어진다.
- 8월 이후 과실이 커지는 시기에 피해를 받은 밤송이는 정상적으로 과실이 발달하지 못하며 일찍 벌어져 미숙과실이 외부에 노출된다.

○ 방제방법

- 채배지내 통풍상태를 개선시켜야 한다.
- 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(http://pis.rda.go.kr) 또는 농사로(http://www.nongsaro.go.kr)에서 확인이 가능하다.

### 3-6-4. 기타 병충해

- 위에서 언급한 이외의 병해충으로는 탄저병, 갈색날개매미충, 미국선녀벌레, 밤나무산누에나방, 왕진딧물 등이 있다. 관련 병해충 방제를 위해서는 아래와 같은 등록된 농약을 사용할 수 있다.
- 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

○ 등록농약

병해충	작용기작	품목명
탄저병	사1	테부코나졸 유제
	사3+사1	펜헥사미드. 테부코나졸 액상수화제
갈색날개매미충	4a	아세타미프리드 미탁제
미국선녀벌레	16+4a	뷰프로페진. 디노테퓨란 수화제
	4a	아세타미프리드 미탁제
밤나무산누에나방	28	클로란트라닐리프롤 입상수화제
	4a	아세타미프리드 미탁제
	4c	설폭사플로르 액상수화제
왕진딧물	4a	아세타미프리드 수화제
	4c	설폭사플로르 입상수화제
	9b	피리플루퀴나존 액상수화제

\* 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

### 3-6-4. 재배지 풀 관리

- 재배지에서 제초제 사용은 가급적 자제하고, 예초기를 이용하여 풀베기를 연 2~3회 실시한다. 제초제를 사용하는 경우, 일년생잡초 및 다년생잡초에 사용할 수 있는 등록된 농약은 아래와 같다.
- 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

## ○ 등록농약

병해충	작용기작	품목명
일년생 잡초 및 다년생 잡초	G	글리포세이트이소프로필아민 액제, 글리포세이트포타슘 액제
	H	글루포시네이트암모늄 액제, 글루포시네이트-피 액제
	G+E	글리포세이트이소프로필아민.사풀루페나실 액상수화, 글리포세이트이소프로필아민.티아페나실 액상수화제
	L	디클로베닐 입제
	E	티아페나실 미탁제, 티아페나실 액상수화제
	H+E	글루포시네이트암모늄.티아페나실 액상수화제

\* 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

## 4. 수확후 품질관리

### 4-1. 수확 및 저장

#### 4-1-1. 과실수확

##### 4-1-1-1. 수확시기

수확적기는 밤송이 가시가 녹색에서 황색, 갈색으로 변하면서 밤송이가 벌어져 대나무장대로 가볍게 두드리면 밤이 떨어지는 시기이며, 시기별로 조생종(9월 상순 이전) 중생종(9월 상순~9월 하순), 만생종(9월 하순 이후)으로 구분한다.

##### 4-1-1-2. 수확방법

###### ○ 자연낙과 수확법

- 밤송이에서 과실이 분리되어 땅에 떨어지는 경우(자연낙하) 매일 또는 2일 간격으로 수집한다.
- 장점은 외관( 색깔 및 광택) 및 품질(크기, 과육의 맛 등)이 좋으며 또한 수확시 미숙과가 섞일 염려도 없고, 단점은 밤을 적기에 수집 하려면 많은 시간과 노력이 소요된다는 점이다.

### ○ 완숙구과 수확법

- 떨어진 알밤(또는 밤송이)을 매일 또는 2일 간격으로 수집하고, 나무에 매달려 있는 나머지 밤송이는 장대를 이용하여 수확하는 방법이다.
- 덜 익은 밤송이는 일정장소에 모아 놓고 그 위에 거적과 같은 통기가 되며 보온이 되는 자재를 덮어 수일간 후숙 시킨 후 탈피기를 이용하여 밤송이로부터 과실을 분리한다.

### ○ 미숙구과 수확법

나무에서 완전히 성숙하지 못한 밤송이를 장대로 모두 떨어뜨려 내린 다음 이 밤송이를 한 장소에 모아 며칠동안 거적 등으로 덮어주어 밤송이의 열개와 과실착색을 인위적으로 촉진시켜 주는 방법이다.

#### 4-1-1-3. 수확시 유의사항

##### ○ 수확기 온도와 과실감량 및 부폐

밤을 수확하는 시기는 고온건조 하므로 과실이 지표면에 낙하된 후 수분손실로 인한 과실의 중량감소가 품종별로 다르게 일어난다. 이른 아침 기온이 높지 않은 때에 밤을 수집하고 기온이 아주 높은 오후에는 수확을 피하는 것이 좋다.

<실온에서의 품종별 과실 중량 감소율(%)>

품 종	수확 일시	수확시중량 (g/ℓ)	과실수 (립/ℓ)	1일차	5일차	10일차	15일차
이 평	9. 23	649.0	31.5	2.4	4.9	7.8	10.5
단 택	9. 06	704.0	44.5	1.9	4.2	6.5	8.1
옥 광	9. 12	642.8	38.8	1.5	1.9	7.8	10.1

※ 1990년 조사, 실온은 음지의 대기온도

##### ○ 과실의 오염방지

밤을 수확할 때는 풀, 흙, 가시 등에 의해 과실이 오염되며, 이는 밤의 품질을 저하시킨다. 날씨가 맑은 날에 수확하는 것이 이상적이나 부득이 비가 내리는 날에 밤을 수집하게 되면 반드시 수선(물세척)을 실시한 다음 그늘에서 건조(풍건)시켜 출하할 필요가 있다.

### ○ 품종별 수확

현재 소비시장에서 대보, 옥광, 이평 등과 같은 품종들은 높은 가격으로 판매되고 있다. 현재까지는 여러 품종들이 혼식되어 재배되고 있으므로 품종별 수확 및 출하가 어려운 형편이다. 그러나 최근 신규로 조성되는 재배지는 품종별 열식이 권장되고 있으므로 품종별 수확 및 출하가 가능해질 것으로 보인다.

## 4-1-2. 과실선별 및 출하

### 4-1-2-1. 선별

- 수확한 과실은 부패과, 쟁해과, 미숙과, 기형과, 열과 등을 선별하여 제거하고 남은 건전과실을 대상으로 밤은 크기에 따라 원형선과(별)기를 이용해서 기계적으로 선별한다.

<과실크기 등급>

구분	특대	대	중	소
밤 1개의 중량(g)	25이상	16 ~ 25	13 ~ 16	13이하
직경(mm)	38이상	33 ~ 37	27 ~ 32	26이하

(임산물 표준출하규격, 산림청)

### 4-1-2-2. 출하

- 소량 소비자에게는 1kg PE봉지, 4, 10, 20kg 골판지박스 포장으로 그리고 수집이나 가공업자 등과 같은 대량소비자에게는 40kg PP자루 형태로 포장한다.
- 포장박스에 품종명을 명시하여 출하할 때는 다른 품종의 밤이 섞여 들어가지 않도록 유의해야 한다. 그리고 밤은 과실감량이 아주 크므로 중량을 염수한다

## &lt;포장규격(겉포장)&gt;

거래단위	종류	외치수(mm)		
		길이(L)	너비(W)	높이(H)
2kg	골판지상자	220	145	115
4kg	골판지상자	220	130	275
		250	200	160
8kg	골판지상자(1kg×8개)	366	220	170
20kg	골판지상자	550	366	190
40kg	P.P대	1,000±10%	575	-

\* 속포장 : 1kg

#### 4-1-3. 저장

##### 4-1-3-1. 저장방법

- 실온(상온)저장

- 노천매장

종자용 밤을 보존하는데 적합한 방법으로 대규모 저장에는 부적합하다. 저장방법은 직사광선이 닿지 않는 배수가 양호한 장소를 선정하여 구덩이를 크게 파고 바닥을 골라준다. 밤과 젖은 모래를 교대로 넣어 채운 나무상자(또는 과실적재용 플라스틱 상자)를 위치시키고, 상자 주변은 동물(쥐 등)의 피해를 막을 수 있는 조치를 한다. 마지막으로 상자외부를 굴취해낸 흙으로 채워주고 상부는 복토해주어 건조가 되지 않게 한다. 이와 같이 하면 수확후 2개월까지는 품질이 떨어지지 않게 저장할 수 있다. 시장판매에는 부적합하다.

- 수침저장

실온에서 가공원료용 밤을 단기간 저장하는데 이용되는 방법이다. 저장중 물을 갈아주지 않으면 물속의 용존산소가 부족해져 밤의 부패가 일어난다. 이렇게 저장한 밤은 냄새가 나므로 생식용으로 적당하지 않다.

○ 저온(냉장, 냉동)저장

- 비닐봉지 저장

가정에서 소량의 밤을 저장할 때 주로 이용할 수 있는 방법이다. 폴리에틸렌(두께 : 0.03~0.06mm)봉지에 밤을 넣고 밀봉한 후 2~4°C로 저장한다. 이때 봉지에는 바늘, 송곳과 같은 것으로 구멍을 뚫어준다. 냉장 중 온도가 5°C 이상이 되면 부패과실이 발생할 수가 있다. 본격적인 냉장에 앞서 예비냉각을 해두면 좋다. 저장 가능기간은 2개월 정도이다.

- 수침저온저장

가공원료용 밤에 가장 많이 이용되고 있는 방법이다. 수침은 상온의 방법과 동일하게 실시한다. 냉장고(빙결이 일어나지 않는 저온, 0±1°C)에서 장기저장 후에도 품질저하가 적어 가공적성이 뛰어나다. 저장할 때 유의사항으로는 완숙과실을 이용하고, 저장용기는 저장량에 적합한 것을 선택하며, 과실이 물에 충분히 잠긴 상태로 두며 월 1~2회 물을 갈아준다.

- 동결저장

일반 냉장저장에서는 3개월 이상이 되면 과피가 흑변하거나 과육이 갈변되며 또한 냄새가 나는 경우가 많다. 이런 문제의 해결방법 중의 하나는 밤을 급속 냉각시켜 동결상태(-25~-40°C)로 보관했다가 해동시켜 사용하는 방법으로 해동과정에서 발생하는 과육의 변화나 저장기간 중 밤의 변질 등이 적다는 장점이 있다.

- CA(Controlled-Atmosphere Storage)저장 : CA저장이란 이산화탄소 농도와 저온을 결합시켜 저장고내 대기 중 가스성분 비율(질소, 산소, 이산화탄소)을 인위적으로 조절하여 밤을 저장하는 방법을 말한다. 그러나 이 방법을 실용화하기 위해서는 전용시설이 필요하며 막대한 자금이 소요되므로 국내에서는 일반적으로 실용화되지 못한 상태이다. 국내에서는 유일하게 충남 부여의 B 영농조합이 CA저장방법으로 품질을 장기간 유지시키면서 저장할 수 있는 시설을 설치하여 운영 중에 있다.





▶ 임산물표준재배지침 ◀

## 4. 잣





◀▶ 목 차 ▶▶

<b>1. 식물의 특성</b>	<b>173</b>
1-1. 지리적 분포	173
1-2. 형태·생리특성	173
1-3. 용도	174
<b>2. 재배환경</b>	<b>174</b>
2-1. 기후대	174
2-2. 토양	174
<b>3. 재배기술</b>	<b>175</b>
3-1. 묘목양성	175
3-2. 식재방법	177
<b>4. 재배방법</b>	<b>178</b>
4-1. 풀베기	178
4-2. 임지정리	178
4-3. 가지치기, 간벌 및 수형조절	178
<b>5. 재해방제</b>	<b>180</b>
5-1. 동물피해	180
5-2. 주요 병해의 방제	181
5-3. 주요 해충의 방제	190
<b>6. 수확</b>	<b>199</b>
6-1. 수확	199
6-2. 가공 및 유통	200



# 잣

- 학명 : *Pinus koraiensis* S. et Z.
- 영명 : Korean pine
- 한명 :栢

## 1. 식물의 특성

### 1-1. 지리적 분포

잣나무는 지리적으로 우리나라, 중국 동북부(지린성, 랴오닝성, 헤이룽장성), 러시아(시베리아 동부), 일본(홋슈, 시코쿠)에 분포한다. 우리나라에서는 중부 이북 지방에 많이 분포하며, 중부 이남 지방에서는 고산지대에 불연속적으로 나타난다. 수평적으로는 전라북도 지리산으로부터 함경북도 차유산에 이르는 각지의 산야에 분포하며 수직적으로는 남부는 해발 500m 이상, 중부·북부는 300m 이상에 나타나며 전국적으로 해발 100~1,900m 사이에 분포한다.

### 1-2. 형태·생리특성

잣나무는 암수 한 그루인 상록성 교목으로 수고 40m, 직경 150cm까지 자라며, 수피는 회갈색~흑갈색으로 깊이 갈라지고, 엽속 하나에 침엽이 5개 달려 오엽송이라고 불린다. 지역에 따라 차이가 있지만 개화시기는 5월경이며, 전년도에 만들어진 유구과의 종자는 8월하순~9월중순에 성숙하며, 9~10월경 구과채취가 이루어진다. 구과는 보통 10년 이상된 나무에 달리지만 양지 바른 곳에서는 10년 이하에서 달리기도 한다. 수화시기와 개체에 따라 차이가 있지만 구과 생중량은 190~420g, 구과 당 종자수는 100~180개, 종자 길이는 14~16mm, 종자 폭은 9~12mm, 종자 무게는 0.4~0.8g 정도이다.

### 1-3. 용도

잣나무는 연륜이 뚜렷하고 심재는 황홍갈색, 변재는 담홍황백색으로  
심·변재의 구분이 비교적 명확한 수종이다. 목리는 곧으나 나무갓(texture)는  
거친 편이고 광택이 있다. 소나무의 재색이 흰색을 띠는데 비해 잣나무는  
약간 더 붉은 색을 띠므로 일명 홍송(紅松)으로 불린다. 수지구에 함유된  
정유성분에 의해 잣나무 특유의 향기가 난다. 이러한 특성으로 인해  
목재는 건축재, 내장재, 가구재, 포장재, 합판재, 펄프재, 목탄 등의 용도로  
이용된다.

잣 종실은 중요한 임산물 중 하나로 식용하며, 잣죽, 수정과, 식혜, 강정  
등 음식 재료로 이용된다. 한방에서는 해송자(海松子)라고 하며 약용하는데  
신체허약, 기침, 폐결핵, 어지러움, 변비 등에 효과가 있어 자양강장제로  
이용된다. 한편, 잣나무의 목부, 수피, 잎 추출물은 항균, 항산화, 친식억제,  
항알러지 등에 그리고, 정유(精油) 성분은 미생물 생장억제 및 스트레스  
완화 효과가 있는 것으로 알려져 있다.

## 2. 재배환경

### 2-1. 기후대

잣나무는 한대성 수종으로 산악지방의 고산지대에 많이 분포하고 있으나  
해안지방 및 남쪽의 상록활엽수림대를 제외한 우리나라 전역에 식재가  
가능하다.

### 2-2. 토양

잣나무의 양호한 생장을 기대할 수 있는 입지환경 및 토양환경 적지는  
온대중부이상의 토심이 깊고 보수력이 양호한 붕적성 토양으로 토양 내  
자갈의 함량이 약간 있는 완경사지, 하층식생이 다양하게 출현하는 적윤  
토양이다. 토성은 양토-미사질양토, 토양산도(pH)는 4.7~5.5 정도이며,  
토양유기물(4% 이상)이 많은 약건-적윤한 갈색산림토양이 좋다.

### 3. 재배기술

#### 3-1. 묘목양성

잣나무의 묘목양성은 목재생산과 종실생산의 목적에 따라 실생묘(종자)에 의한 번식과 접목묘에 의한 번식으로 구분할 수 있다.

##### 3-1-1. 실생묘 양성

###### (1) 포지선정

양묘용 포지는 접근성이 좋고 관리가 편리하며 조림지와 가깝고 묘목수급이 용이한 곳을 선정한다. 토질은 가급적 점토가 50% 미만인 양토나 식양토로 토심이 30cm 이상 되어야 하지만 너무 비옥한 토지는 도장의 우려가 있으므로 피한다. 가급적 평탄지로서 국부적 기상변화가 없어야 한다.

###### (2) 종자채취 및 저장

채종원, 우량한 임분 또는 개체에서 구과를 채취하여 탈종 한 후, 정선된 충실종자를 10월하순~12월상순 경 배수가 잘되는 곳에 지하 1m 내외의 구덩이를 파고 모래와 종자를 1:1로 섞어 노천매장(露天埋藏)한다.

###### (3) 파종

잣나무 파종은 종자 정선 후 11월경에 하거나 다음 해 3월하순~4월 상순에 한다. 파종상은  $m^2$ 당 완숙퇴비 1kg과 복합비료 30g 내외와 토양 살충제를 포지에 고루 뿌린 후 깊게 갈아엎은 다음 폭 1m, 높이 10~15cm, 이랑넓이 50cm 내외의 파종상을 만든다. 파종직전에 상면을 고른 후 산파 또는 점파한 후 종자 두께의 2~3배 정도 흙을 덮는다. 발아 중에 건조되지 않도록 짚을 얇게 덮어주고 까치 등과 같은 조류피해를 막기 위해 방충망을 설치한다.

#### (4) 과종 후 관리

과종한 종자는 4주 정도가 지나면 발아하기 시작하는데, 발아시기에 가뭄이 심하면 수시로 관수를 실시한다. 제초는 풀이 무성하기 전에 수시로 해야 한다.



양 묘

### 3-1-2. 접목묘 양성

#### (1) 접수채취 및 저장

잣나무는 수액 유동이 되기 전인

2~3월 중에 접수를 채취한다. 접수는 건전한 가지를 선정하여 채취한 후 축축한 이끼로 덮고 비닐 봉투에 넣어 실내온도가 2~4°C 유지되는 저장고에 저장한다. 잣나무 접수를 장기간에 걸쳐 저장하면 접수가 변질되기 쉬우므로 가급적 빨리 접목을 실시하여야 한다.

#### (2) 대목양성 및 접목시기

잣나무 접목은 잣나무 대목을 이용하는 것이 가장 활착이 잘 되고, 대목은 2-2묘 정도로 접목 부위가 접수의 굵기와 비슷한 것이 좋다. 접목 시기는 3월초 대목에 비닐턴넬을 설치하여 온도를 높여서 수액이 빨리 이동하게 되는 3월말~4월 초순경이 적기이다.

#### (3) 접목방법

접목은 주로 할접을 하는데 접수는 5~6개의 잎을 붙여서 3~6cm 길이로 자르고, 접수 밑 부분 양쪽 면을 깨기모양으로 조제한다. 대목은 지면으로부터 접수 굵기와 비슷한 곳에서 자르고, 자른 부위의 중앙위쪽으로부터 아래쪽으로 할접법으로 쪼갠다. 접목방법은 접수를 대목에 밀어 넣고 대목과 접수의 형성층이 맞물려 있는지를 확인한 다음 접목끈으로 묶어 접목부위를 고정시켜야 한다.

#### (4) 접목 후 관리

접목 후 온도와 습도를 유지하기 위하여 비닐턴넬안에 온습도계를 설치한다. 온도는 25~28°C, 습도는 80~85%가 되게 문을 달아 환기를 시켜

온습도를 조절한다. 접목한지 30일 정도 지나면 눈이 트기 시작하는데 외부 온도가 높아지고 접수가 자라면 비닐을 벗겨주어 노지에서 관리한다. 접목부위가 잘 융합되고 크게 자라면 접목끈을 풀어주어야 한다.



### 3-2. 식재방법

#### 3-2-1. 조림예정지 정비

접목묘 관리

식재 할 임지는 잡초, 잡관목, 덩굴 등을 제거 정리한다. 식재 전년도에 완료하는 것이 원칙이나 늦어도 당년도 2월 말까지는 완료하여야 한다.

#### 3-2-2. 식재시기

식재시기는 지역별로 남부지방 3월 초순~3월 하순, 중부지방 3월 중순~4월 초순, 북부지방 3월 하순~4월 중순이 적합하며, 이른 봄 일었던 땅이 녹기 시작하는 대로 가급적 일찍 나무를 심는 것이 좋으며 늦어도 심을 나무의 쪽이 트기 전에 심어야 한다.

#### 3-2-3. 식재거리 및 구덩이 파기

식재본수는 ha당 실생묘는 3,000본(1.8X1.8m), 접목묘는 400본(5X5m)이며, 토양의 비옥도와 경영목표에 따라 식재본수를 결정하는 것이 바람직하다.

구덩이 크기는 나무의 크기에 따라 다르나 30×30cm 정도면 충분하며, 구덩이를 팔 때에는 식승을 사용하여 구덩이 크기보다 넓게 지피물을 벗겨낸 후 겉흙과 속흙을 따로 모아놓고, 돌, 낙엽, 풀뿌리 등을 가려내어야 한다.

#### 3-2-4. 식재방법

묘목식재 시 구덩이에 묘목을 곧게 세워 흙을 채우고 약간 위로 뽑아 올리는 듯 하면서 살짝 밟은 뒤 나머지 흙을 채우고 다시 밟는다. 식재 후 묘목이 건조되지 않도록 낙엽이나 건초를 땅 표면 위에 덮어 활착에 도움을 주어야 된다.

## 4. 재배 방법

### 4-1. 풀베기

병해충의 예방과 주위 잡초목에 의한 피압을 막고 시비효과를 높이기 위하여 6월과 8월경 2회에 걸쳐 풀을 깎아준다. 작업은 조림목이 주위에 다른 식생과의 경쟁에서 벗어날 때까지 실시하여야 하는데 식재묘의 크기와 잡초목의 생장상태에 따라서 다르나 일반적으로 식재 후 3~5년간 실시하여야 한다.

### 4-2. 임지정리

이른 봄이나 낙엽직후에 나무 밑에 있는 잡초나 관목의 뿌리 등을 굴취 및 제거하고 경사진 면의 위쪽 흙을 파서 아래쪽으로 메워 땅 표면을 평坦하게 하여 뿌리가 깊고 넓게 뻗어나갈 수 있도록하여야 한다.

### 4-3. 가지치기, 간벌 및 수형조절

고급 목재생산을 하기 위해서는 어린 나무부터 본수를 조절하고 나무가 커감에 따라 가지치기와 숙아베기를 주기적으로 실시해야 정해진 기간에 원하는 굵기의 목재를 수확할 수 있다. 특히 죽은 가지는 줄기에 오래 남아있는 특성이 있어 고급목재를 생산하기 위하여서는 반드시 가지치기를 하여야 한다.

목재생산을 위한 잣나무 숲은 생산목표 즉 우리가 필요로 하는 나무의 굵기에 따라 관리가 달라져야 한다. 생산목표는 흉고직경 25cm 미만의 소경재는 윤벌기가 단벌기로서 30~40년으로 짧은 기간에 생산한다. 식재 후 5년 동안 풀베기를 실시하는데 이후 어린나무 가꾸기를 2회 실시하여 임목본수를 절반으로 줄인다. 수고가 10m 정도가 되었을 때 숙아베기를 실시하여 임목본수를 1,000본/ha로 줄인 후 수확기에 도달할 때까지 작업을 더 이상 실시하지 않는다. 소경재는 우량재질을 목표로 하지 않는 경우에는 가지치기는 실시하지 않는다. 흉고직경 25~40cm 사이의 중경재는 윤벌기가 50년 내외로 생산을 하고, 식재 후 5년동안 풀베기를 실시한 후

어린나무가꾸기를 2회 실시하여 임목본수를 식재본수의 절반으로 줄인다. 수고가 10m 정도가 되었을 때 속아베기를 실시하여 임목본수를 800본/ha로 줄인 후 수고가 16m 에 이르면 2차 속아베기를 실시하여 임목본수를 400 본/ha로 조절한 후 수확기에 도달할 때까지 작업을 더 이상 실시하지 않는다. 가지치기는 1차 간벌시 까지 6m 높이까지 실시하며 가지치기는 상층 우량목을 중심으로 400본/ha을 선정하여 실시한다. 흉고직경 40cm 이상의 대경재는 윤벌기가 장벌기로서 80년 내외로 장기 생산기간이 필요하다. 식재 후 5년 동안 풀베기와 속아베기, 가지치기, 헛수 등을 실시한 후 어린나무 가꾸기를 2회 실시하여 임목본수를 식재본수의 절반으로 줄인다. 수고가 10m 정도가 되었을 때 속아베기를 실시하여 임목본수를 800본/ha로 줄인다. 수고가 16m 되었을 때 2차 속아베기를 실시하여 임목본수를 400본/ha로 조절하고 수고가 21m 되었을 때 임목본수를 250본/ha 으로 조절한 후 수확기에 도달할 때까지 작업을 더 이상 실시하지 않는다. 가지치기는 1차 간벌시 까지 6m 높이 까지 실시하며 가지치기는 상층 우량목을 중심으로 250본/ha을 선정하여 실시한다. 대경재 생산은 우량재질의 굵은 목재를 생산하는 것을 목표로 하기 때문에 어릴 때부터 형질이 우수하고 건강하게 잘 자라는 잣나무를 집중적으로 무육하는 것이 중요하다. 목재생산을 목적으로 하는 잣나무 숲은 생산 목표에 따라 생산기간이 달라지고 무육을 하는 횟수가 다양해지며 속아베기 방법도 달라져야 한다.

잣나무 인공림에서 잣과 목재를 생산할 수 있는 수형조절 방법으로는 제 1형은 1~2영급에 잣 생산만을 위해 적용할 수 있는 방법으로 지상 1m 정도의 힘센 생지를 포함하여 1m 정도 간격으로 4~5마디까지 남기고 단간하되 각 마디에 3~4개의 1차지를 윤생으로 배치하는 변칙 주간형이고, 제2형은 잣과 목재생산을 함께 도모하는 2~3영급에 적용이 가능한 방법으로 힘센 첫 생지(지표에서 4~8m)의 아래 부분은 무절 주간으로 성장시키고 그 위는 1m 정도 간격으로 최고 4~5마디까지 남기고 단간하되 각 마디에 3~4개의 일차지를 윤생으로 배치하는 변칙주간형이며, 제3형은 목재생산만을 위해 지하고가 9m가 넘는 잣나무를 강도의 가지치기로 주간형을 이루게 하여 곧고 빠른 주간의 성장을 도모하여야 한다.

## 5. 재해 방제

### 5-1. 동물피해

#### 5-1-1. 청설모 피해

청설모가 잣을 선호하는 이유는 잣을 먹이로 하는 다른 야생동물이 거의 없어 먹이 경쟁이 없을 뿐 아니라 잣을 먹이로 이용할 수 있는 형태적, 생리적 특징을 가지고 있기 때문이다. 쥐목 다람쥐과에 속하는 청설모는 아래와 위턱에 한쌍의 앞니 그리고 위턱에 10개와 아래턱에 8개의 어금니를 가지고 있는 전형적인 설치류로서 잣과 같은 단단한 껌질을 쉽게 벗길 수 있다. 그리고 진이 많은 잣나무 구과의 인편을 벗길 수 있는 이유는 송진을 제거할 수 있는 기름샘이 있기 때문이다. 가끔 가을철에 청설모의 잎가에 커다란 송진을 달고 다니는 청설모를 볼 수 있는데 이들은 이 송진 덩어리를 아랫배에 있는 기름샘에 문질러 이를 제거할 수 있는 생리적 특징을 가지고 있다.

1980년 중반 이후 청설모 밀도의 증가는 산림의 소득원인 잣의 생산에 막대한 피해를 주고 있으며, 겨울철에 어린 구과에서부터 가을철 수확 때까지 거의 지속적으로 피해를 주고 있다. 특히 겨울잠을 자지 않는 청설모는 겨울에는 먹이를 구하기가 쉽지 않기 때문에 겨울이 오기 전에 미리 많은 먹이를 먹어서 몸에 영양분을 축적하는 한편 잣, 호도, 가래와 같은 종자를 보금자리 주변의 돌 틈, 땅속 여기저기 5cm 깊이에 묻었다가 겨울에 찾아 먹기 때문에 피해는 더욱 증가한다. 그러나 청설모는 자기가 숨겨놓은 먹이를 모두 찾아 먹진 못한다. 그래서 찾아먹지 못한 종자는 땅에 묻혀 있다가 이듬해 쪽을 내게 되는데, 결과적으로 종자식물의 씨를 금속 여기저기에 퍼뜨리기도 하고, 벼섯을 먹은 후 배설에 의해 포자를 다른 지역으로 전파하는 생태계 순환의 중요한 역할을 하기도 한다. 흔하지는 않지만 임목의 수간이나 줄기를 박괴하여 임목 생장을 저해하는 경우가 있어 잣나무 소유자들은 총기 포살, 올무에 의한 포획, 수간부에 함석 설치 등 다각적으로 청설모의 방제를 실시하여야 한다.



청설모 피해 구과



청설모

## 5-2. 주요 병해의 방제

잣나무에는 아밀라리아뿌리썩음병을 비롯하여 16종의 병이 기록되어 있다. 이들 중 문제를 일으키고 있는 병해로는 세계 3대 병해 중 하나로 꼽히는 잣나무털룩병, 우리나라에서 보고된 잣나무의 소나무재선충병, 침엽에 발생하는 잎멸림병·잎녹병, 가지나 줄기에 발생하는 피목가지마름병, 뿌리 및 지제부를 가해하여 나무를 죽이는 아밀라리아뿌리썩음병 등을 들 수 있다.

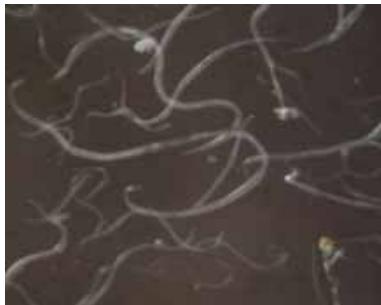
### 5-2-1. 소나무재선충병

- 병원균 : *Bursaphelenghus xylophilus* Nickle
- 매개충 : 솔수염하늘소(*Monochamus alternatus*), 북방수염하늘소(*M saltuarius*)
- 피해수종 : 잣나무, 소나무, 곰솔
- 병징 및 피해

소나무재선충이 목질 내 세포 속에 서식하여 뿌리로부터 올라오는 수분과 양분의 이동을 방해하여 나무를 시들어 말라죽게 한다. 이러한 피해는 주로 소나무재선충을 보유한 매개충이 나무와 나무 사이로 이동하면서 나무의 신초를 후식할 때 소나무재선충이 나무 조직 내부로 침입 및 증식하여 발생한다. 1988년 부산 동래구 금정산의 소나무에서 처음 보고되었다. 2005년에는 7,811ha의 소나무림에 566천본의 감염목 발생을 정점으로 감소하기 시작하여 2010년에는 전국 43개 시군구에서 3,547ha의 소나무 임지에 16천본의 감염목이 발생하였다. 2006년 12월에는 처음으로 잣나무림에서 피해목이 발생하기도 했다.



잣나무의 소나무재선충병 피해



소나무재선충

#### ○ 방제방법

소나무재선충병의 방제와 관련된 예찰, 진단, 방제, 감염목 제거 등 세부 사항은 산림청의 「소나무재선충병 방제지침」에 따른다.

임목 밀도가 높은 임분을 대상으로 적절한 간벌을 실시하여 매개충이 서식하지 못하게 하고, 소나무재선충병이 감염되었을 때 조기에 방제가 쉽도록 관리한다. 고사목은 벌채하여 소각하거나 칩 또는 톱밥으로 파쇄 한다. 방제를 위해서는 에마멕틴벤조에이트 유제를 12월, 1~2월 감염우려 지역의 건전한 나무줄기에 주사한다. 자세한 나무주사 방법은 산림청의 「소나무재선충병 방제지침」을 따른다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

### 5-2-2. 잣나무털특병

○ 병원균 : *Cronartium ribicola* J. C. Fischer & Rabenhorst

○ 피해수종 : 잣나무, 스트로브잣나무(중간기주: 송이풀류, 까치밥나무류)

○ 병징

가지, 줄기에 발생하며, 5월~6월에 수피가 부풀어 터져서 거칠거칠하게 되며 흰색 막의 돌기(녹포자퇴)가 튀어나오고, 막이 터지면서 노란가루(녹포자)가 비산한다. 녹포자가 비산한 6월 이후에는 병든 부위의 수피는 건조해지면서 터지고 형성충은 죽는다. 죽은 형성충이 나무를 한 바퀴 돌면 나무는 말라죽으나 죽지 않은 나무는 이듬해 다시 병든 부위가

말라죽을 때까지 상하로 진전된다. 녹포자는 중간기주인 송이풀류에 침입하여 6월 중순부터 9월 상순까지 잎 뒷면에 황색가루(여름포자)를 형성한다. 여름포자는 잎과 잎으로 반복전염을 하며, 8월 중·하순부터는 미세한 갈색털 모양의 겨울포자퇴로 변하고 이것에서 담자포자를 형성하여 잣나무 잎으로 침입한다.

#### ○ 피해

1854년 소련의 발틱해 연안에서 처음 발견된 후, 1900년을 전후하여 유럽전역과 북미에 전파되어 스트로브잣나무림에 큰 피해를 준 병해이다. 우리나라에서는 1936년 강원도 유양군(북한)과 경기도 가평군에서 처음 발견되었고, 그 후 1965년에 강원도 평창군에서 재발견된 이래 전국의 잣나무림으로 확산되었으며 1978년에는 총 4,064ha의 잣나무림에 피해를 주었다. 잣나무털녹병에 감염된 잣나무와 중간기주인 송이풀류에 대한 집중적인 제거작업으로 1997년 30ha의 발생이 마지막 피해로 기록되어 있다. 그러나 2003년부터 강원도 양구군 남면과 평창군 진부면의 해발 약 1000m에 위치한 잣나무국유림 중 17ha와 21ha(2005년)에서 본 병해가 새로이 발생되어 감염목 및 중간기주에 대한 방제작업을 실시하고 있으며 앞으로의 발생확산 및 추이를 예의주시하고 있다.



중간기주 : 송이풀  
(여름포자세대)



병든 잣나무(녹자포퇴)

### ○ 생태

잣나무털녹병의 발생에 관여하는 여러 환경인자 중 녹병균의 감염특성상 중간 기주의 밀도의 영향이 가장 크며, 한냉하고 습기가 많은 해발 700m이상의 임지에서 피해가 가장 심하다. 주로 15년생 이하의 잣나무에 주로 발생하나 장령목에 발생하는 경우도 있으며 감염된 잣나무는 2~4년간의 잡복기를 거쳐 가지, 줄기에 병정을 나타낸다. 현재 우리나라에서 밝혀진 털녹병의 기주수목은 잣나무, 스트로브 잣나무이며 여름철과 가을철에는 중간기주인 송이풀류, 까치밥나무류에 기생한다.



잣나무에서의 녹포자  
(전자현미경 사진)

### ○ 방제방법

병든 나무와 중간기주를 지속적으로 제거한다. 수고 1/3까지 가지치기하여 감염경로를 차단하고, 발생초기인 4월에 조심스럽게 병든 가지와 줄기를 잘라내어 소각한다. 중간기주인 잣나무 조림을 피한다. 여름포자가 형성된 송이 불류는 발견 즉시 제거 한다. 다른 지역으로의 전파를 막기 위하여 피해지역에서 생산된 묘목을 다른 지역으로 반출되지 않도록 한다.



송이풀(겨울세대)

### 5-2-3. 잣나무잎멸림병

#### ○ 병원균 : *Lophodermium maximum* B. Z. He et Yang

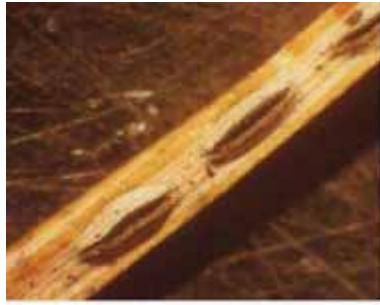
#### ○ 피해수종 : 잣나무

#### ○ 병징

4~5월에 묵은 잎이 적갈색으로 변하면서 일제히 낙엽 진다. 병든 낙엽에는 1~2mm정도의 흑갈색 타원형 돌기(자낭반)가 다수 형성되며, 6월 하순~8월 초순에 비가 내린 직후나 다습한 조건에서 자낭반이 세로로 열리면서 자낭포자가 비산하여 새로 나온 잎의 기공을 통하여 침입한다. 자낭포자가 침입된 잎에는 황색의 작은 반점이 형성된다.



잣나무 잎 떨림병  
피해목(조기낙엽)



병원균의 자낭반

### ○ 피해

4~5월 새잎이 나오기 전에 묵은 잎이 적갈색으로 변하면서 조기 낙엽되므로 잣나무 임지가 빨갛게 되어 고사된 것처럼 보인다. 병든 나무는 급격히 말라죽지는 않으나 수년간 계속적으로 피해를 받으면 생장이 뚜렷하게 떨어진다. 주로 15년생 이하의 잣나무에 발생이 심하며, 강우가 많거나 가을에서 겨울사이의 기온이 따뜻하면 이듬해에 피해가 심하다.

### ○ 생태

잣나무털녹병의 발생에 관여하는 여러 환경인자 중 녹병균의 감염특성상 중간 기주의 밀도의 영향이 가장 크며, 한냉하고 습기가 많은 해발 700m이상의 임지에서에서 피해가 가장 심하다. 주로 15년생 이하의 잣나무에 주로 발생하나 장령목에 발생하는 경우도 있으며 감염된 잣나무는 2~4년간의 잠복기를 거쳐 가지, 줄기에 병징을 나타낸다. 현재 우리나라에서 밝혀진 털녹병의 기주수목은 잣나무, 스트로브잣나무이며 여름철과 가을철에는 중간기주인 송이풀류, 까치밥나무류에 기생한다.

### ○ 방제방법

묘포에서는 비배관리를 철저히 하고 병든 낙엽은 태우거나 묻는다. 수관하부에 발생이 심하므로 조림지에서는 풀깍기를 하며 가지치기를 하여 통풍을 좋게 한다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스 (<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로 (<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

### 5-2-4. 아말라리아뿌리썩음병

○ 병원균 : *Armillaria* spp. (*Armillaria mellea* Karsten)

○ 피해수종 : 침엽수 및 활엽수

○ 병징

병에 걸린 나무는 봄에 일은 피지만 6월경부터 가을에 걸쳐서 일 전체가 서서히 노랗게 변하고 이어서 갈색으로 말라죽는다. 진단 특징으로는 아래의 3가지 방법이 있다.



피해지 전경(강원 흥천)

- 병든 나무의 뿌리목부위를 벗겨보면 수피와

목질부사이의 형성층에 벼섯 냄새가 나는 부채꼴모양의 흰색균사막이 나타난다.

- 침해된 뿌리에는 갈색~흑갈색의 가늘고 긴 실모양의 균사속이 형성된다.

- 8~10월에 뽕나무벼섯을 발생하고, 벼섯은 병든 나무의 뿌리나 뿌리목부위의 줄기에 1~수개가 무리지어 나타난다.

○ 생태

산림(천연림, 인공림), 과수원, 뽕나무밭 등에 많이 발생하며 침엽수나 활엽수를 막론하고 침해하는 매우 다범성인 병해이다. 피해목의 뿌리와 뿌리목부위를 침해하여 수목을 말라 죽인다.



(병가부근 병징)



(수피내의 균사막)



(병원균의 자실체)

### ○ 방제방법

버섯은 발견 즉시 없애고 병든 뿌리는 뽑아서 태우며, 병든 식물의 주위에 깊은 도랑을 파서 균사가 퍼지는 것을 방지한다. 피해발생지 및 지형, 토질이 병 발생에 적합한 장소(석력지, 건조지, 강수량이 적은 곳)는 조림을 피한다.

### 5-2-5. 소나무류 피목가지마름병

○ 병원균 : *Cenangium ferruginosum* Fries

○ 피해수종: 잣나무, 소나무, 곰솔

○ 병징

4~5월경부터 가지의 분지점(分枝點)을 경계로 가지가 적갈색으로 변하면서 고사하고 어린나무는 줄기가 침해받아 나무전체가 죽는다. 병든 부위의 피목에는 짙은 갈색의 균체(子囊盤)가 솟아 나오고 습기가 많을 때에는 부풀어 올라서 황갈색의 접시모양(2~5mm)으로 퍼진다. 발생 초기에는 수피를 약간 벗겨보면 내피에 검은색의 미숙한 균체(미숙자낭반)가 형성되어 있어 본 병을 진단할 수 있다.

○ 생태

병원균의 병원성은 약하다고 알려져 있으며, 건강한 나무 또는 임지에서의 피해는 경미하나 해충피해, 이상건조 등으로 수세가 쇠약할 때는 넓은 면적에 발생하기도 한다. 우리나라에서는 1988년과 1996년 가을과 겨울에 걸친 이상건조로 남부지방에서는 소나무와 해송, 중부지방에서는 잣나무에 많은 피해를 받았다.

### ○ 방제방법

식재밀도를 적절히 유지하고, 감염은 주로 장마철에 포자가 비산하여 이루어지기 때문에 장마시기 전에 병 발생 예찰을 통해 고사한 나무와 병든 가지를 잘라 태운다. 병이 발생하지 않은 곳에서는 죽은 가지제거 등 무육 및 간벌을 임분구조에 맞게 주기적으로 실시한다.



피해 전경(잣나무)



병징

표징(미숙한 자실체)

성숙한 자실체

### 5-2-6. 소나무류 가지끌마름병(잎마름병)

- 병원균 : *Sphaeropsis sapinea* Saccardo
- 피해수종 : 잣나무, 소나무
- 피해

건강한 나무에서는 당년생 가지가 말라죽으나 수세가 쇠약한 나무는 굵은 가지에도 발생한다.

- 병징 및 표징

6월부터 잎의 생장이 중지되면서 갈색에서 회갈색으로 어린가지가 말라 아래로 처진다. 피해를 받은 가지는 송진에 젖어있고 송진이 마르면 쉽게 부러진다.

- 방제방법

병든 낙엽을 모아 태운다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약 잔류허용기준은 추후 농약정보서비스 (<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로 (<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.



병징(당년생 신초 고사)

표징  
(검은색 돌기)

### 5-2-7. 잣나무 잎녹병

- 병원균 : *Coleosporium eupatorii*, *C. paederiae*, *C. neocacaliae*
- 피해수종 : 잣나무
- 중간기주 ; 등골나무류, 계뇨등
- 피해

병든 나무는 정상적인 나무보다 일찍 잎이 떨어져 생장에 손실을 주지만 급속히 말라죽지는 않는다.

- 병징 및 표징

4월 초순부터 잎에 황색이나 황백색의 작은 주머니가 나란히 형성된다. 주머니가 터지면서 노란가루(병원균의 녹포자)가 비산한다. 병든 잎은 부분적으로 퇴색되어 고사한다. 비산한 노란 가루는 중간 기주 (국화과 식물, 황벽나무, 잔대, 계뇨등, 등골나무) 잎을 침입하고 7월 이후에는 잎 뒷면에 황색의 여름 포자퇴가 형성되어 반복 감염한다. 8~9월에는 중간기주 잎에 겨울 포자퇴가 형성되고, 겨울포자가 발아하여 형성된 담자포자가 소나무류의 잎에 침입하여 월동한다.

- 방제방법

피해 입지 외각 5~10m 이내에 풀베기를 한다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다.



녹포자퇴(잣나무)

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약 잔류허용기준은 추후 농약정보서비스 (<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로 (<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

### 5-3. 주요 해충의 방제

잣나무를 주로 가해하는 주요 해충으로는 식엽성 해충인 잣나무넓적잎벌과 천공성 해충인 소나무노랑점바구미, 구과를 가해하는 백송애기잎말이나방, 솔알락명나방 등이 있다.

#### 5-3-1. 잣나무넓적잎벌

- 학명 : *Acantholyda parki* Shinohara et Byun)
- 가해수종 : 잣나무
- 분포 : 한국, 일본
- 피해

잣나무림에 대발생하여 잎을 가해하므로 임목의 생장감소는 물론 피해가 3~4년 계속되면 고사하게 된다. 주로 20년생 이상 된 밀생 임분에 발생되므로 잣 생산에도 막대한 손실을 준다. 1953년 경기도 광릉에서 최초로 발견되었고 1960년 전후에 경기, 강원도에 대발생하였으며 1980년대에 심한 피해를 주었다.



유충

- 형태

성충의 체장은 14mm정도이고 흑색이며 머리와 가슴에는 황색무늬가 있다. 배와 다리는 황갈색이고 배에는 흑갈색의 무늬가 있다. 날개는 투명하고 연한 황색을 띤다.

- 생태

연 1회 발생하는 것이 보통이며 일부는 2년에 1회 발생하기도 한다. 지표로부터 5~25cm 깊이의 흙속에서 월동한 유충은 5월 하순~7월 중순에 번데기가 된다. 6월 중순~8월 상순에 성충으로 우화하며 우화최성기는 7월

상순~하순으로 지역에 따라, 임지환경에 따라 차이가 있다. 성충은 잣나무의 가지 또는 잎에서 교미하고 그해에 새로 나온 침엽의 윗쪽에 1~2개씩 산란한다. 알기간은 10일내외이며 부화 직후 유충은 잎기부에 실을 토하여 잎을 뜯어 집을 짓고 그 속에서 잎을 절단하여 끌어당기면서 섭식한다.



알(잣나무잎)

수상의 유충기간은 20일정도이며 4회 탈피 한다. 노숙한 유충은 7월 중순~8월 하순에 땅위로 떨어져 흙속으로 들어가 흙집을 짓고 월동한다.

#### ○ 방제방법

땅속에서 서식하는 유충을 9월~다음해 4월 사이에 굴취하여 소각한다. 알에는 알좀벌, 유충에는 벼룩좀벌, 병원미생물 등이 기생하므로 이들 천적을 보호한다. 독립된 피해임지에서는 흙속에서 우화한 성충이 수관으로 이동하는 것을 방지하기 위하여 4월중에 폴리에틸렌필름(두께 0.05mm이상)으로 임내지표를 피복하는 것이 효과적이다. 방제를 위해 클로르플루아주론 유제를 유충발생 초기에 경엽에 처리한다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

### 5-3-2. 솔잎벌

#### ○ 학명 : *Nesodiprion japonica* (Marlatt)

#### ○ 가해수종 : 스트로브잣나무, 소나무, 해송, 테다소나무, 일본잎갈나무 등

#### ○ 분포 : 한국, 일본, 대만, 북아메리카

#### ○ 피해

소나무 유령림에 많이 발생하여 잎을 식해하며 총 밀도가 높으면 임목을 고사시킨다.

#### ○ 형태

성충의 체장은 7~8mm이며 암컷의 체색은 흑색으로 중흉소순판은 황백색이다. 촉각은 검고 21절로 제 3절 이하의 각절에는 2개의 긴 돌기가 있으며 양우상을 하고 있다. 날개는 투명하며 다리는 흑색이고 두흉부에는 점각이 있다. 수컷의 중흉소순판은 황백색으로 촉각의 우상

돌기는 길다. 광택이 있는 녹색으로 양 끝 쪽은 다소 황색을 띠며, 노숙유충의 머리는 원형이고 갈황색이며 두부에 검은 큰 반점이 있다. 홀눈 및 안판을 제외 하고는 작은 털이 밀생하고 있다.

#### ○ 생활사

년 2~3회 발생하지만 그 해의 온도와 환경조건에 따라 다르다. 성충은 4월 하순~5월, 9~10월에 출현하며 유충은 5~8월, 9~11월에 출현한다. 알기간은 8~10일, 유충기간은 23~30일, 번데기기간은 14일 정도이다. 성충은 침엽의 중간 부근에 침엽 1엽당 1개의 알을 낳으며 산란 수는 약 70개이다. 유충은 침엽당 1마리씩 서식하며 3~4회 탈피를 거쳐 노숙유충이 된다. 1세대의 유충은 주로 묵은 잎을, 2세대 이후는 신엽을 먹고 자라며 1세대는 잎 사이에 2세대는 지피물에서 번데기가 된다.



유충

#### ○ 방제방법

유충이 잎을 가해하므로 피해 잎을 채취하여 소각하거나, 천적미생물, 기생봉, 포식성 천적 등을 보호한다. 방제를 위해 유충 발생초기인 5월에 클로르플루아주론 유제를 처리한다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

### 5-3-3. 복승아명나방

○ 학명 : *Conogethes punctiferalis* (Guenee)

○ 가해수종 : 잣나무, 섬잣나무, 소나무, 해송, 리기다소나무, 구상나무 등

○ 분포 : 한국, 일본, 중국, 대만, 인도, 호주, 자바

#### ○ 피해

소나무류 중 5엽송에 특히 피해가 많으며 유충이 신초에 거미줄로 집을 짓고 잎을 식해하며 벌레똥을 붙여놓는다.



유충

○ 형태

성충의 앞날개는 길이가 11~14mm이며 굴색 바탕에 20여개의 흑색반점이 산재해 있다. 알은 유백색 또는 담홍색의 납작한 타원형이며 직경이 0.6mm정도이다. 유충의 체장은 20~25mm 정도이고 머리는 암갈색이며 몸은 복숭아꽃 분홍색바탕에 갈색점이 산재해 있다.



성충

○ 생태

1년에 2회 발생한다. 충소속에서 중령유충으로 월동하여 5월부터 활동하며 1화기 성충은 6~7월, 2화기 성충은 8~9월에 우화한다.

○ 방제방법

유충이 충소 속에서 은폐하고 있어 충소를 제거하는 것도 효과적이다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약 잔류허용기준은 추후 농약정보서비스 (<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로 (<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

### 5-3-4. 소나무솜벌레

○ 학명 : *Pineus orientalis* (Dreyfus)

○ 가해수종 : 스트로브잣나무, 섬잣나무, 해송, 가문비나무

○ 분포 : 한국, 일본

○ 피해

기주식물의 가지나 줄기의 껍질 틈에 정착하여 명주실 같은 백색 밀납을 분비 하므로 기생된 부위가 하얗게 보인다. 피해를 받으면 새눈의 생장이 저해되며 수세가 쇠약해지고 심하면 나무가 고사된다.



피해

○ 형태

성충의 체장은 약 1.3mm이고 체색은 암갈색 내지 흑갈색이며 백색분

으로 덮혀있다. 머리와 앞가슴 등쪽의 피부는 아주 통통하다. 가슴의 등면, 측면과 배의 측면에 밑판이 잘 발달되어 있고 약충은 백색의 밀납으로 쌓여있으며 복안은 3개이고 촉각은 컵모양으로 퇴화되어 있다.

#### ○ 생태

년 수회 발생하며 섬잣나무 등의 가지, 수간의 수피틈에서 약충으로 월동한다. 5월 상순경부터 무시태생이 나타나 수피 표면에 산란한다. 부화 약충은 수피 틈에 정착하여 가해한다. 그 후 여름형 성충이 나타나고 가을까지 불규칙하게 발생한다.

#### ○ 방제방법

겨울에 월동 중인 약충을 제거하기 위해 피해가지를 골라 소각하거나 포식성 천적인 무당벌레류, 풀잠자리류, 거미류 등을 보호한다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약 잔류허용기준은 추후 농약정보서비스 (<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로 (<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

### 5-3-5. 소나무가루깍지벌레

○ 학명 : *Crisicoccus pini* (Kuwana)

○ 가해수종 : 잣나무, 소나무, 해송

○ 분포 : 한국, 일본, 미국

○ 피해

신초나 2년생 가지의 침엽사이에 기생하며 신초부에 많은 약충, 성충이 군서하면서 흡즙 가해하므로 신초의 생장이 저해되고 잎이 위축 된다. 2차적으로 그을음병을 유발시킨다.

○ 형태

암컷 성충의 체장은 3.0~4.0mm이고 타원형이며 적갈색을 띠나 몸 표면은 백색의 밀납가루로 덮혀 있다. 몸의 둘레에는 뾰족하고 가는 센털이 있으며 등면에는 가는 센털과 샘구멍이 있다. 다리와 촉각은 갈색이며 촉각의 길이는 0.4~0.5mm이다.



성충과 약충

### ○ 생태

년 2회 발생하며 약충으로 월동한다. 제1세대 성충은 5월 중순~6월 하순, 제2세대 성충은 8월 중순~9월 하순에 발생하며, 알주머니를 형성하지 않고 약 160여개의 알을 낳는다. 알은 단시간 내에 부화하여 침엽사이에서 군서한다.

### ○ 방제방법

발생량이 적을 때는 피해 가지를 제거하는 것이 효과적이다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약 잔류허용기준은 추후 농약정보서비스 (<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로 (<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

## 5-3-6. 소나무노랑점바구미

### ○ 학명 : *Pissodes nitidus* Roelofs

### ○ 가해수종 : 잣나무, 스트로브잣나무, 소나무, 해송, 리기다소나무, 가문비나무

### ○ 분포 : 한국, 일본

### ○ 피해

수세가 쇠약한 나무의 줄기나 가지의 형성층을 유충이 식해하여 고사시킨다. 잣나무 대묘 조림지와 조경용으로 이식한 나무에서 피해가 자주 발생한다.

### ○ 형태

성충의 체장은 5~7mm이고 체색은 적갈색이며 가슴 등에 2개의 작은 백색무늬가 있고 날개에는 2개의 백색의 가로띠가 있다. 알은 장경이 약 0.5mm이고 타원형이다. 노숙유충의 체장은 10mm이고 머리는 갈색이며 몸통은 유백색이다.

### ○ 생태

년 1회 발생한다. 수피틈에서 월동한 성충이 4월경에 월동처에서 나와 주둥이로 수피에 구멍을 뚫고 형성층에 1~2개를 산란하는데 수피가 얇은 곳에 주로 많이 산란한다. 부화한 유충은 수피밑을 불규칙하게 식해하다가 노숙유충이 되면 목질을 물어뜯어 타원형의 용실을 만들고 그



성충



약충

속에서 번데기가 된다. 새로 우화한 성충은 6~7월에 수피에 직경 3mm 가량의 원형의 구멍을 뚫고 탈출, 기주식물로 이동하여 신초 및 가지에 주둥이를 꽂고 즙액을 뺏아 먹으며 생활하나 산란은 하지 않는다. 11월경에 월동에 들어간다.

#### ○ 방제방법

건전한 나무에는 산란을 하지 않으므로 수세를 강하게 유지시키는 것이 최선의 방제법이다. 수세가 쇠약한 나무나 죽은 나무는 이 해충의 번식처가 되므로 5월 하순까지 벌채, 박피하여 유충은 포살한다. 그해 1~2월에 벌채한 수피가 비교적 얇은 소나무 원목을 임내에 세워 성충이 산란케 한 후 5월 하순에 박피하면 이 해충 외에 소나무좀도 방제할 수 있다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약 잔류허용기준은 추후 농약정보서비스 (<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로 (<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

### 5-3-7. 백송애기잎말이나방

- 학명 : *Gravitarmata margarotana* (Heinemann)
- 가해수종 : 잣나무, 소나무류
- 분포 : 한국, 일본, 중국, 유럽
- 피해

유충이 구과나 신초를 식해하며 대발생한 해에는 잣나무 구과의 70%이상이 피해를 받는다.

- 형태

성충의 앞날개 길이는 10mm정도이며 갈색으로 진한 갈색무늬가 있다. 유충의 체장은 11mm정도이고 머리는 다갈색, 몸은 적갈색이다.

- 생태

년 1회 발생하며 낙엽층이나 땅속에서 번데기로 월동한다. 성충은 4월 상순~5월 하순에 우화하며 최성기는 5월 상순이다. 알은 주로 솔잎, 구과,



피해구과

신초의 표면에 낳으며 알기간은 10일정도이다. 유충은 구파나 신초의 표피 및 과육과 줄기를 식해하며 가해기간은 30일 내외이다. 노숙 유충은 5월 하순~6월 상순에 과육과 줄기로부터 탈출하며 지면으로 내려와 낙엽 사이나 흙속에 고치를 만들고 번데기가 된다.



피해구파

#### ○ 방제방법

잣 수확 시 피해 받은 구파를 모아서 소각하거나, 좀벌류 등 기생성 천적과 무당벌레류 등 포식성 천적을 보호한다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약 잔류허용기준은 추후 농약정보서비스 (<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로 (<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

### 5-3-8. 솔알락명나방

- 학명 : *Dioryctria abietella* (Denis et Schiffermuller)
- 가해수종 : 잣나무, 소나무 등 구파와 신초
- 분포 : 한국, 일본, 시베리아, 유럽
- 피해

잣송이를 가해하여 잣 수확을 감소시키는 중요한 해충이다. 구파속의 가해부위에 벌레똥을 채워놓고 외부로도 똥을 배출하여 구파 표면에 붙여 놓으면 신초에도 피해를 준다.



유충

#### ○ 형태

성충의 앞날개 길이는 11~13mm이고 황갈색~적갈색 띠가 있다. 유충의 체장은 22mm 정도이고 머리는 다갈색이며 몸은 황갈색이다.

#### ○ 생태

보통 1년 1회 발생하며 생활경과가 불규칙하여 흙속에서 노숙유충으로 월동하는 것과 알이나 어린 유충으로 구파에서 월동하는 것이 있다. 전자는 5~6월에



피해 구파

우화하고 후자는 7~9월에 우화하나 보통 6월에 90%정도가 우화한다. 암컷 1마리는 평균 100개의 알을 구과의 인편사이에 한 개씩 산란하며 알기간은 12일정도이다. 부화한 유충은 과병 주위에 거미줄을 치고 2~3일간 구과 표피를 식해하다가 내부로 들어가 가해한다. 잣 구과당 유충 수는 4마리내외이며 구과 내 가해기간은 40일정도이다. 8~9월에 노숙한 유충은 흙속에 고치를 짓고 월동하나 7월 이후에 우화하여 산란한 것은 알 또는 어린유충으로 구과에서 월동한다.

#### ○ 방제방법

피해 구과를 모아서 소각한다. 방제는 솔알락명나방과 큰솔알락명나방을 동시에 하는 것이 좋으며 클로르플루아주론 유제를 사용한다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

### 5-3-9. 큰솔알락명나방

- 학명 : *Dioryctria sylvestrella* (Ratzeburg)
- 가해수종 : 잣나무, 소나무류
- 분포 : 한국, 일본, 시베리아, 유럽
- 피해

유충이 소나무류의 신초나 구과의 내부를 가해한다.

#### ○ 형태

앞날개의 길이는 10~15mm이며 다갈색이고



유충

선명하지 않은 무늬가 있다. 유충의 체장은 25mm정도이며 머리는 적갈색이고 몸은 회갈색이나 노숙유충의 체색은 변이가 많다.

#### ○ 생태

보통 년 1회 발생하며 가해 부위 내에서 유충으로 월동하여 5~6월에 번데기가 된다. 성충은 6~7월에 우화하여 신초나 구과에 산란하며 유충은 신초의 중심부나 구과속에 충낭을 만들고 식해한다. 남부 지방에서는 년 2회 발생하기도 한다.

#### ○ 방제방법

피해부위를 유충이나 번데기를 함께 채취하여 소각한다. 방제는 성충

산란기 및 부화유충기인 6월에 실시하며, 클로르플루아주론 유제를 사용한다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

## 6. 수확

### 6-1. 수확

식재 후 15년을 전후하여 잣이 열리기 시작되지만 그 양은 매우 적다. 그 후 점차 채취량이 증가하는데 잣나무를 벌채하게 되는 40년생까지 열리는 잣은 ha 당 약 8,000여 kg에 이르며, 금액으로 환산하여도 대단한 액수에 이른다. 그러나 이와 같은 많은 양의 잣 생산으로 인한 지력의 소모를 감안하여 좋은 땅에 잣나무를 심어야 하며, 만약 불량한 땅에 잣나무를 심었을 경우 또는 좋은 땅에서도 속아베기를 소홀히 했을 경우에는 잣 수확은 떨어지게 되고 특히 해갈이 결실을 면치 못하게 된다.

잣은 떨 때 잘 떨어지지 않아 줄기가 될 순을 끊는다든지, 가지를 끊어서 따는 경우가 많으나 이것이 나무의 줄기 자리를 해쳐 해갈이의 큰 원인이 되므로 주의하여야 한다. 종자채취기를 이용하여 채취하면 가지의 손실을 방지할 수 있다. 잣 수확에 있어 가장 문제가 되는 것은 위험성이 수반되어 숙련공이 요구되므로 인력난을 겪고 있어 잣 수확의 순수익이 떨어지고 있다는 점이다. 그러므로 기계화와 과수목처럼 수형 조절을 통하여 손쉽게 채취하는 방법으로 개선하여야 한다.



암꽃

유구과

구과

피잣

백잣

## 6-2. 가공 및 유통

### 6-2-1. 가공

채취한 잣송이를 모아서 7일 이상 쌓아 놓으면 구과의 표면에 송진이 삐아 종자를 꺼내기 수월해지므로 이때 탈곡기를 이용하여 종자만 따로 모으고 이를 햅볕이나 건조기에 말려서 수분이 20% 이하인 상태로 하여 보관한다. 잣의 탈각은 먼저 선별기를 이용하며 굽기 별로 나눈다. 탈각기의 재질은 연마석이며 폭의 크기를 조절할 수 있으므로 굽기 별로 나눠진 종자를 모아서 작업을 한다. 탈각이 끝나면 풍력을 이용하는 껍질 분리기를 이용하여 배젖만을 따로 선별하며 배젖을 싸고 있는 얇은 속껍질(내피)은 열을 가하여 뜨겁게 만든 후에 내피분리기로 제거한다. 이때는 배젖에 상처가 나거나 깨지는 등의 문제가 많이 발생하므로 상당한 기술과 경험이 필요하게 된다. 다음 건조기를 이용하여 수분이 7~9% 정도로 건조시킨 후 수작업으로 불량품 등을 모두 제거한 뒤 진공상태의 캔이나 다른 형태로 포장하여 출하하게 된다. 잣송이에서 나오는 피잣(종자)의 수율은 21~25% 정도이며 이것은 수분 함유량에 따라서 많은 차이를 나타낸다. 피잣을 다시 탈각하여 완제품(백잣)을 만들려면 약 23% 정도가 되므로 잣 송아리에서 백잣이 나오는 비율은 약 5~6% 정도로 아주 적은 양이다.

### 6-2-2. 유통

잣 종실의 유통형태는 여러 가지 경로로 이루어지고 있다. 한 방법은 재래시장에서의 판매로 이곳에서는 과거의 형태로 말이나 되로 판매하고 있으며 국산잣과 수입잣의 구분이 안되어 있고 비위생적이라는 단점이 있으나 가격이 싸다는 장점을 갖고 있다. 현재 국내시장에서 유통되는 잣의 많은 양이 중국산으로 추정된다. 이것은 절은 떨어지지만 상대적으로 값이 싸기 때문이다. 수입된 잣은 국산잣과 비교하여 품질이 많이 떨어질 뿐만 아니라 정식으로 세관에서 통관을 거치지 않고 그대로 시장에 유통되고 있기 때문에 식품으로서의 안전성에서도 상당한 문제점을 가지고 있다. 다른 방법은 백화점이나 대형 매장에서의 판매인데 이곳 역시 자체

포장을 하고 있기 때문에 위생적인 면에서 재래시장을 앞서지만 납품업자가 국산 잣에다 수입잣을 섞는 등 문제가 있으며 가격 또한 비싸다는 단점을 가지고 있다. 그리고 조합이나 생산자가 자체적으로 원료에서부터 완제품까지 품질검사를 실시하여 매장이나 인터넷주문 또는 우편주문 판매로 판매되는 형태이다. 따라서 식품의 안전성문제가 중요시되고 있는 요즘, 잣을 포함한 국내 농산물을 가장 안전하게 구입하는 방법은 정부가 보증하는 품질인증 마크를 획득한 제품을 고르는 것도 한 방법이다.





▶ 임산물표준재배지침 ◀

## 5. 호 두





◀▶ 목 차 ▶▶

<b>1. 분포 및 재배환경</b>	<b>207</b>
1-1. 호두의 분포 및 이용	207
1-2. 재배환경 및 조림적지	207
<b>2. 생산 및 재배현황</b>	<b>208</b>
2-1. 신품종	209
2-2. 도입품종	210
<b>3. 묘목양성</b>	<b>212</b>
3-1. 실생묘 양성	212
3-2. 접목묘 양성	213
<b>4. 조림</b>	<b>216</b>
4-1. 지존작업	216
4-2. 식재시기	216
4-3. 식재거리 및 구덩이파기	216
4-4. 품종배열	216
4-5. 식재방법	217
<b>5. 사후관리</b>	<b>217</b>
5-1. 풀베기	217
5-2. 주위정리	217
5-3. 정지전정	217
5-4. 시비	217

---

<b>6. 병해충방제</b>	<b>218</b>
6-1. 병 해	218
6-2. 충 해	221
6-3. 재배지 풀관리	228
<b>7. 청설모 방제</b>	<b>228</b>
7-1. 올무를 이용한 방제	228
7-2. 방목기를 이용한 방제	229
7-3. 기타 방제법	231
<b>8. 수 확</b>	<b>231</b>
8-1. 시 기	231
8-2. 수확 및 정선	232

## 호 두

- 학명 : *Juglans sinensis* Dode.
- 영명 : Walnut
- 생약명 : 호도(胡桃)

### 1. 분포 및 재배환경

#### 1-1. 호두의 분포 및 이용

호두나무 재배의 기원은 확실히 알 수 없으나 오래전부터 페르시아 지방에서 영국, 프랑스로 유입되어 재배되었고 오늘날 북미호두 *Juglans regia*는 영국인과 프랑스인이 북미대륙에 이민이 시작되면서 이주자에 의해 전파되어 재배하기 시작하였다. 호두나무류는 아시아, 유럽, 아메리카 등에 약 15종이 분포하나 주요 수종으로 8수종이 재배되고 있다.

호두나무는 영양가 높은 종실과 특수용재 생산으로 수익성이 높으며 특히, 과실은 식용, 제과 및 제빵, 유지, 공업용, 의약용 등으로 이용되며 목재는 고급 가구재, 공예목, 내장재, 운동기구 등, 수피는 염색제, 탄닌, 약용 등으로 다양하게 이용되고 있다.

#### 1-2. 재배환경 및 조림적지

호두나무는 연평균 12°C 등온선을 중심으로 난대중부(暖帶中部)에서 온대 중부(溫帶中部)에 걸쳐 생육 및 재배되고 있으며 우리나라 주산지는 김천, 영동, 천안, 무주, 예천 등지이다. 낙엽활엽수로 자웅동주(雌雄同株, 암수한그루)이며 4~5월에 개화하고 9~10월에 열매가 성숙한다. 조림적지는 해발 400m이하 지역으로 경사 15° 미만으로서 토심이 깊고(1.5~2m이상) 비옥한 지역으로 경기, 강원, 충북 등 내륙지방의 해발이 높은 곳은 월동 중 한해(寒害)피해 가능성이 있으므로 입지 선정에 유의해야 된다. 토양은 배수가 잘되고 통기성이 좋은 사질양토 및 양토가 좋으며 여름철에는 서늘하고 겨울에는 온화한 산간지방으로 비가 적은 곳과 북서풍의 맞바람이 불지 않고 습기가 적은 곳이 재배적지이다.

## 2. 생산 및 재배현황

우리나라 호두나무 재배면적은 약 1,904ha 정도로 추정되며 2018년 기준 단위면적(ha)당 수확량은 약 536kg인 것으로 보고되고 있다 (산림청, 2019). 과실 총생산량 및 총생산액은 약 1,020여톤으로 약 157억원에 이르며 전국에서 경북과 충북지역이 각각 약 492톤, 70여억원과 약 237톤 34여억원으로 전체 생산량의 약 71.4%를 차지하고 있는 실정이다 (산림청, 2019). 현재 주요 재배품종은 대부분 재래종으로 수확량이 적은 10년 내외의 유령목이며 실생묘로 증식된 나무이지만 일부지역에서 영동

등 신품종과 신령 등 일본품종이 각각 재배되고 있다. 특히 McKinster 등 미국에서 도입된 일부 품종이 수분수로 식재되어 재배되고 있다(표 1).

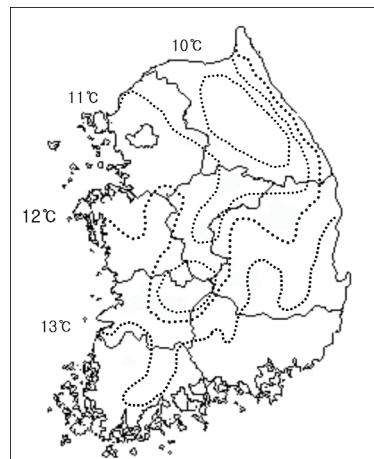


그림 1. 연평균 등온선  
(기상청, 2005)

표 1. 주요 재배품종의 특성

구 분	품 종	과실 무게 (g)	과육 무게 (g)	과육 비율 (%)	개화특성
국내종	영 동	12.8	6.9	53.9	수꽃 선숙형
“	콜 드 블	16.8	6.9	41.3	수꽃 선숙형
일본종	신 령	13.0	7.3	56.2	수꽃 선숙형
“	만 춘	14.0	6.1	43.6	수꽃 선숙형
미국종	McKinster	14.9	6.8	46.0	암·수꽃 동숙형
“	Concord	15.8	7.3	46.2	암꽃 선숙형

## 2-1. 신품종

### 2-1-1. 정월

- 육성경위

국립산림과학원에서 호두나무 우량품종을 육성 및 보급하기 위하여 주요 재배지인 충북영동지역에서 분포한 우량개체를 선발하여 풍매검정을 거쳐 선발·육성된 신품종이다.

- 특성

수형은 개장형이며 수세가 왕성하고 호두 과실의 평균무게는 약 13g 내외로 모양은 타원형이다.

표 2. 신품종 ‘정월’의 과실특성

구 분	본 당 수확량 (kg)	종경 (mm)	횡경 (mm)	과실 무게 (g)	인중 (g)	인중비 (%)	과피두께 (mm)
영 동	5.0	36.4	35.9	12.8	6.9	53.9	1.0
재래종	1.4	32.0	31.3	11.0	5.0	41.0	1.4

※ 본당 수확량은 12년생 기준

표 3. 신품종 ‘정월’의 개화특성

품종명	암꽃(♀) 개화기			수꽃(♂) 개화기			비 고
	개시일	만개일	종료일	개시일	만개일	종료일	
영 동	5월 5일	5월 14일	5월 20일	4월 30일	5월 4일	5월 9일	수꽃선숙형

표 4. 신품종 ‘정월’의 생육특성

품종명	생장습성	수세	결과모지 굵기	가지 밀도	1년생 가지색깔	측지의 소엽형태
영 동	반직립성	강	굵음	중	흑색	타원형

표 5. 신품종 ‘정월’의 잎 특성

품종명	복 엽			정 엽			정엽 맥수 (개)	엽 저 각도 (°)	정엽 면적 (cm <sup>2</sup> )
	길이 (cm)	폭 (cm)	길이/ 폭 (cm)	길이 (cm)	폭 (cm)	길이/폭 (cm)			
영 동	36.4	27.3	1.3	15.1	8.9	1.7	28.7	126.9	91.0

## 2-1-2. 골든볼

### ○ 육성경위

국립산림과학원에서 호두나무 우량품종을 육성 및 보급하기 위하여 주요 재배지인 충남부여지역에 분포하는 개체를 대상으로 병해충의 피해가 없고 과실의 형질이 우수한 개체를 선발하여 품매검정을 거쳐 선발·육성되어 출원한 품종이다.

### ○ 특성

나무의 생장이 반직립이며 호두 과실의 평균무게는 약 16.8g이고 모양은 넓은 타원형이다.

표 6. 신품종 ‘골든볼’의 과실특성

구 분	본 당 수확량 (kg)	종경 (mm)	횡경 (mm)	과실무 게 (g)	인중 (g)	인중비 (%)	과피두께 (mm)
골든볼	-	41.1	40.1	16.8	6.9	41.3	1.8
재래종	1.4	32.0	31.3	11.0	5.0	41.0	1.4

\* 본당 수확량은 12년생 기준

## 2-2. 도입품종

### 2-2-1. Lake

내한성이 강하고 과실형질이 우량한 국내 적응 우량품종을 선발하기 위하여 1975년에 미국으로부터 도입된 것으로 과실이 크고 추위에 강한 카르파치안 계통의 호두나무 중 한 품종이며 수원지역에서 적응성검정을 거쳐 선발된 품종이다. 개화기는 수꽃이 5월 상·중순, 암꽃은 5월 상순경으로 수형은 개장성이며 결과모지가 굵고 짧다. 과실은 대립에 사각형에 가깝고 평균 입중 15.3g, 인중 7.2g로 인중비는 46.8%이고 과피색깔은 연한 갈색이다. 과피두께는 1.62mm로 보통으로 비립(쭉정이 과실)이 많으며 수화기는 9월 하순경이다.

### 2-2-2. McKinster

내한성이 강하고 과실형질이 우량한 국내 적응 우량품종을 선발하기 위하여 1975년에 미국으로부터 도입된 것으로 과실이 크고 추위에 강한 카르파치안계통 중 한 품종으로 Lake와 같이 수원지역에서 적응성검정을 거쳐 선발된 품종이다. 특히 내한성이 강하고 과실형질이 우수하며 자가수분이 용이한 풍산성 품종이다.

개화기는 수꽃이 5월 상·중순, 암꽃이 5월 중순경이며 수형은 개장성이고 수세가 강하다. 과형은 타원형으로 평균입중 14.9g, 인중 6.8g 인중비 45.6%로 과실이 충실하며 과피의 두께는 1.9mm로 약간 두껍고 수확기는 9월 중순경이다.

### 2-2-3. Concord

과실형질이 우량한 국내 적응 우량품종을 선발하기 위하여 프랑스에서 선발된 품종으로 1975년에 미국으로부터 도입된 품종이다. 과실의 크기는 중간정도이고 기부가 다소 사각형이며 평편한 편이다. 과실의 평균입중은 약 16g, 인중이 7.3g으로 인중비는 46.2%이며 과피두께는 1.8mm정도이다. 개화기는 수꽃은 중순경이며 암꽃은 중·하순경이며 과육이 비후하여 품질이 우수하고 풍산성이지만 과실크기가 고르지 못하다.

### 2-2-4. 신령

일본 나가노현(長野縣)에서 중국과 우리나라를 통하여 도입된 박피호두와 북미에서 도입된 페르시안 호두와의 자연교잡된 개체들 중에서 선발된 품종이다. 수형은 직립성이며 수세는 중간정도이다. 개화기는 수꽃이 5월 상·중순, 암꽃이 5월 중·하순경이다. 과실의 모양은 계란형이며 평균입중 약 13g, 과피두께 약 0.9mm로 선발개체 중 가장 얇아 과쇄가 용이하다. 과피표면의 주름이 얕고 평활하다. 수확기는 9월 하순~10월 상순경이다.

### 2-2-5. 만춘

유럽계통의 페르시안 호두와 동양계의 박피호두와의 자연 교잡종 중에서 시나노(信濃)호두로서 개화기는 수꽃은 5월 상순, 암꽃은 5월 중·하순경

으로 발아기는 다른 계통에 비해 약 1주일이 늦어 만상(늦서리)의 피해가 적다. 수형은 약간 개장성이며 수세가 강하고 결과모지는 굵고 짧다. 과실은 난형으로 평균입중이 14g이며 과피색깔은 연한 갈색이며 과피표면의 주름이 얕고 평활하다. 과피두께가 2.1mm로 비교적 두거워 파쇄가 다소 어렵다. 인중비는 43~44%이며 수확기는 10월 상순으로 결실수령에 이르는 기간이 짧다.

### 3. 묘목양성

호두나무는 종자에 의한 번식(실생묘)과 접목에 의한 번식(접목묘)으로 구분할 수 있다.

#### 3-1. 실생묘 양성

##### 3-1-1. 포지선정

배수가 잘되는 비옥한 사질양토 및 양토가 좋다.

##### 3-1-2. 종자채취 및 저장

우량한 품종 또는 개체에서 완숙된 종자를 채취하여 정선 후 10월 하순~11월 상순 경 배수가 잘되는 곳에 지하 1m 내외의 구덩이를 파고 모래와 종자를 1:1로 섞어 노천매장(露天埋藏)한다.

##### 3-1-3. 파종

호두나무 파종은 3월 하순~4월 상순 경 해빙(解冰)과 동시에 파종한다. 호두는 파종이 늦어지면 종자가 발아되지 않고 부폐하기 쉬우므로 되도록 일찍 파종하는 것이 좋다. 파종상은 관행적으로  $m^2$ 당 완숙퇴비 1kg과 복합비료 30g 내외와 토양 살충제를 포지에 고루 뿌린 후 깊게 갈아엎은 다음 폭 1m, 높이 10~15cm, 이랑넓이 60cm내외의 파종상을 만든다. 파종직전에 상면을 고른 후 16cm간격으로 골을 파고 종자 사이를 16cm로 하여 봉합선(縫合線)이 아래 위쪽을 향하도록 옆으로 뉘어 놓은 다음  $m^2$ 당 36립을 점파한 후 종자 두께의 2배정도 흙을 덮는다(그림 2). 발아 중에 건조되지 않도록 비닐을 멀칭(비닐피복)하거나 짚을 얇게 덮어주고 까치 등과 같은 조류피해를 막기 위해 방조망을 설치한다.

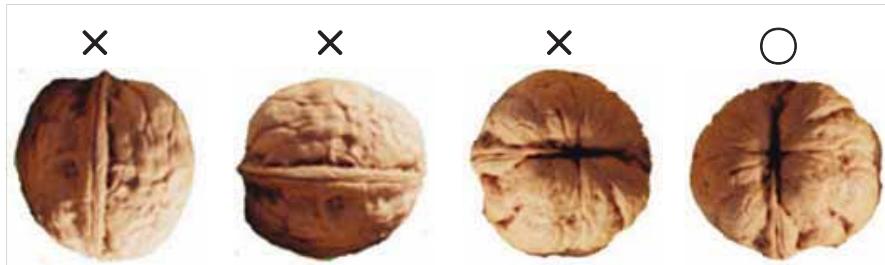


그림 2. 호두파종 방법

### 3-1-4. 파종 후 관리

파종한 종자는 3~4주가 지나면 발아하기 시작하며 발아시기에 가뭄이 심하면 수시로 관수를 실시한다. 제초는 풀이 무성하기 전에 수시로 제거해 주어야 한다. 추비는 6월 상·중순경 요소를 1m<sup>2</sup>당 15g씩 고루 뿌려주되 어린 쪽에 땅지 않도록 하며 장마철에는 탄저병이 발생하기 쉬우므로 철저한 관리가 필요하다.

### 3-1-5. 묘목의 월동관리

호두나무 묘목은 직근성이 있고 잔뿌리가 적은 편이기 때문에 월동 중에 포지에 그대로 거치하면 서릿발의 피해를 받을 수 있다. 낙엽 즉시 굴취하여 배수가 잘되는 비닐하우스 또는 옴저장고 등에 가식(假植)한다.

## 3-2. 접목묘 양성

### 3-2-1. 접수채취 및 저장

호두나무는 수액 유동시기가 빠르므로 12월~2월중에 접수를 채취한다. 접수는 꽃눈이 적고 겨울눈이 충실하며 광택이 있는 건전한 결과 모지를 선정하여 1년생 가지로 결과지 보다는 원줄기, 원가지에서 발생된 곁가지의 맹아지로서 도장지가 아닌 것을 골라 채취하여 접수 밑부분에 도포제 등을 바르고 축축한 산 이끼로 덮고 비닐 봉투에 넣어 실내온도가 2~4°C로 유지되는 저장고에 세워서 저장한다(그림 3). 호두나무 접수를 장기간에 걸쳐 저장하면 동아가 변질되기 쉬우므로 가급적 빨리 접목을 실시하는 것이 좋다.



그림 3. 호두나무 접수 및 보관

### 3-2-2. 대목양성 및 접목시기

대목용 종자파종은 가래나 호두로 굽고 충실한 것을 골라 파종한다(그림 4). 종자발아 후 5~10일 경과되면 10~15cm정도 생장한 어린줄기(幼莖)를 대목으로 이용한다. 접목시기는 2~3월경 온풍기가 설치된 온실 또는 비닐하우스에서 25~27°C의 온도를 유지하고 습도는 약 80~85%가 유지된 상태에서 파종된 가래나무 유경의 색이 흰색에서 갈색으로 변화되기 전 또는 대목이 경화되기 전이 적기이다.



그림 4. 가래파종(좌) 및 대목굴취(우)

### 3-2-3. 접목방법

호두나무의 접목법은 가래나무 또는 호두나무 파종묘의 어린줄기(유경)을 대목으로 사용하는 유경접목법을 이용한다(그림 5). 접수는 1~2개의 눈을 붙여서 3~6cm 길이로 자르고, 접수 밑 부분 양쪽 면을 쪘기모양으로 접수를 조제한다. 대목은 유경의 길이가 2~4cm 정도로 되게 자르고, 자른 부위의 중앙위쪽으로부터 아래쪽으로 할접법으로 쪼갠다. 접목방법은 접수를 대목에 밀어 넣고 대목과 접수의 형성층이 맞물려있는지를 확인한 다음 플라스틱집게로 고정한다.

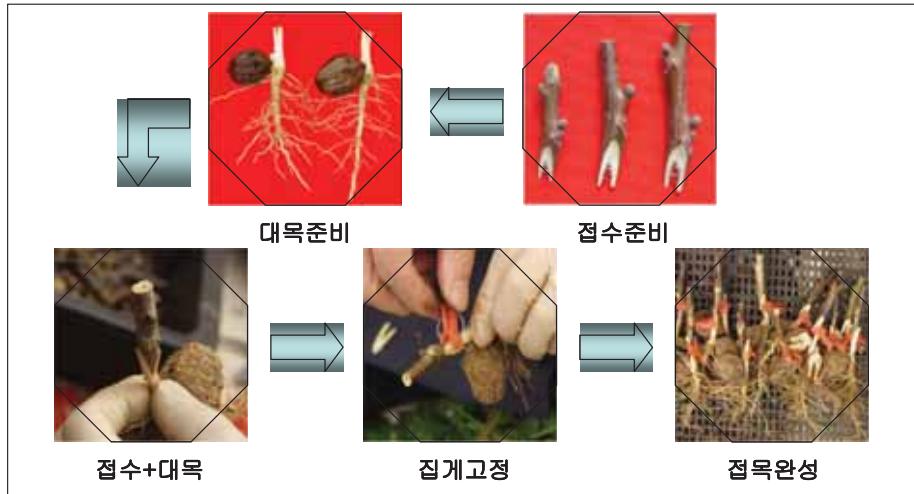


그림 5. 호두나무 접목과정

### 3-2-4. 접목 후 관리

접목 후 습도유지를 하기 위하여 포트나 화분에 1~2분씩 묘목을 심은 다음 비닐봉지를 씌워 습도를 유지하거나 접목상 전체에 비닐을 씌워 온도가 25~27°C, 습도는 80~85%를 유지한다(그림 6). 포트나 화분에 심은 묘목은 접목한지 10일 정도 지나면 눈이 트기 시작하는데 3~5cm정도 자라면 비닐봉지를 벗겨 주어야 하며 외부 온도가 높아지고 왕성한 생장을 하면 포지에 이식하여 관리한다.



그림 6. 호두나무 유경접목 사후관리(봉투씌우기 및 접목묘 정식)

### 3-2-5. 접목묘 관리

대목에서 나오는 맹아(萌芽)를 수시로 제거하며 겨울동안 추위가 심한 곳에서는 낙엽직후 묘목을 굴취하여 웜 저장고에 저장한다.

## 4. 조림

### 4-1. 지존작업

식재 할 임지는 잡초, 잡관목, 덩굴 등을 제거 정리한다.

### 4-2. 식재시기

해빙(解冰)직후인 3월 중순~4월 상순에 식재한다.

### 4-3. 식재거리 및 구덩이파기

ha당 식재본수 및 식재거리는 표 7과 같이 관행적으로 실시한다.

표 7. 식재거리 및 구덩이 크기

식재본수 (ha당)	식재거리		구덩이 크기	
	가로	세로	너비	깊이
280본	6m	6m	90cm	90cm

### 4-4. 품종배열

과실의 품질을 증가시키고 결실성을 좋게 하기 위하여 개화기가 서로 다른 품종을 수분수(授粉樹)로 전체 식재본수의 10~20% 정도를 섞어 관행적으로 식재한다(그림 7).

								♣ 주품종	♦ 수분품종
♣	♣	♠	♣	♣	♠	♣	♣	♣	♣
♣	♣	♠	♣	♣	♠	♣	♣	♣	♣
♣	♣	♠	♣	♣	♠	♣	♣	♣	♣
♣	♣	♠	♣	♣	♠	♣	♣	♣	♣
♣	♣	♠	♣	♣	♠	♣	♣	♣	♣

그림 7. 주품종과 수분수 품종의 식재배열도

## 4-5. 식재방법

묘목식재 시 한 구덩이에 퇴비 10kg, 복합비료 130g 넣고 식재하며 퇴비를 구덩이에 넣고 흙을 한 켤 넣은 다음 복합비료와 흙을 섞어 그 위에 넣고 부드러운 흙을 20~30cm 덮은 후 묘목을 곧게 세워 흙을 채우고 약간 위로 뽑아 올리는 듯 하면서 살짝 밟은 뒤 나머지 흙을 채우고 다시 밟는다. 식재 후 묘목이 건조되지 않도록 낙엽이나 건초를 땅 표면 위에 덮어준다.

## 5. 사후관리

### 5-1. 풀베기

병해충의 예방과 호두나무의 피압을 막고 시비효과를 높이기 위하여 6월과 8월경 2회에 걸쳐 풀을 깎아준다.

### 5-2. 주위정리

이른 봄이나 낙엽직후에 나무 밑에 있는 잡초나 관목의 뿌리 등을 굴취 및 제거하고 경사진 면의 위쪽 흙을 파서 아래쪽으로 메워 땅 표면을 평坦하게 하여 뿌리가 깊고 넓게 뻗어나갈 수 있도록 한다.

### 5-3. 정지전정

일반적으로 호두나무의 수형은 변칙주간형(變則主幹型)으로 유도하며 수관의 하부 및 내부까지 태양광선이 투과되도록 겹치는 가지, 병해충의 피해를 받은 가지와 고사된 가지 등을 속아내는 정도의 약한 전정을 실시한다. 전정은 수액 유동전에 실시하고 가지를 잘라낸 전정부위를 통한 병해충 감염 등으로 고사되는 것에 유의하며 반드시 도포제를 반드시 발라준다.

### 5-4. 시비

수령별 시비기준에 의거 시비하되 토양의 조건과 나무의 생장상태를 보아 비료 주는 양을 조절한다(표 19). 호두나무는 산성토양에서 생장이 저조하므로 퇴비를 많이 주고 3~4년마다 1,000m<sup>2</sup>당 75kg의 석회를 시비하는 것이 좋다. 수액(樹液)의 유동(流動)이 빠르므로 2~3월경에 잎이 피기 전 시비한다. 결실 수령에 이르고 나서는 특히 2차 생장을 일으키지 않도록 주의해야 한다.

표 8. 수령별 본당 시비량(관행)

수령(년생)	수종별 복합비료 (kg)	유기질비료 (kg)	비고
2 ~ 4	0.5	1.0	
5 ~ 6	1.0	1.5	
7 ~ 9	1.8	2.0	3~4년마다 1ha당 석회
10 ~ 14	3.3	2.5	750kg 시비
15 ~ 19	4.2	3.0	
20 ~ 25	5.0	5.0	

## 6. 병해충방제

**농약 허용기준강화제도(PLS; Positive List System)**가 시행됨에 따라 작물별로 등록된 농약은 일정 허용기준내에서 사용해야하며, 등록되지 않은 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하므로 반드시 품목에 맞는 등록된 농약을 사용해야 합니다.

\* 작물별 주요 병해증의 등록된 농약 및 사용방법은 **농약정보365(pis.rda.go.kr)**에서 확인

### 6-1. 병해

#### 6-1-1. 호두나무 탄저병(炭疽病)

○ 병원균 : *Glomerella cingulata*

○ 영명 : Anthracnose

#### 6-1-1-1. 기주범위 및 분포

○ 기주범위 : 호두나무

○ 분포 : 한국, 아시아, 아프리카, 남미, 유럽 등

### 6-1-1-2. 피 해

탄저병은 비교적 따뜻하고 습한 지역에서 잘 발생하며 주로 잎, 가지, 과실 등에 발생한다. 병든 잎과 가지는 기형으로 뒤틀리면서 일찍 낙엽이 되므로 생장이 저하되며 과실은 부패를 일으키므로 과실생산에 지장을 초래한다. 중부 지방은 장마기간에 잘 발생하며 토양이 과습하거나 점토질 토양에서 피해가 심하다.



### 6-1-1-3. 병징 및 표정

탄저병은 5~6월경부터 잎과 줄기에 발생하며, 6월 하순~8월 상순경에는 잎, 가지 및 과실에 발생한다. 잎에는 윤곽이 뚜렷하지 않은 회갈색 병반이 형성되며, 엽맥에는 다수의 병반이 흑색으로 나타난다. 때때로 여러 개의 병반이 서로 합쳐져 크게 확대되고 심한 경우 그 윗부분은 말라 죽는다. 또한 과실에는 원형~타원형의 갈색병반이 나타나며, 암갈색 병반으로 확대되면서 약간 움푹 파인 형태로 변한다. 탄저병의 병원균은 습할 때 병반 위에 담갈색의 분생포자덩이가 형성되며, 바람, 빗물, 곤충 등에 의해 인근의 건전한 잎으로 전염된다. 성목에도 발생하지만 주로 묘목에서 많이 발생되고 최근에는 과실에 많이 발생되어 농가소득에 많은 피해를 준다. 병원균은 분생포자나 균사형태로 병든 잎이나 과실에서 월동하며, 이듬해 지속적으로 병을 발생시킨다.



그림 8. 탄저병피해부위

### 6-1-1-4. 방제방법

병든 열매나 잎, 가지는 땅속에 묻거나 소각하고, 밀생된 가지를 속음으로써 통풍이 좋게 한다. 비배관리를 철저히 하여 수세를 회복시키며, 곤충이 잡아먹어 상처난 부위에 병이 발생하기 쉬우므로 매미충류나 박쥐나방 등 해충방제를 철저히 한다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

## ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
탄저병	나1	티오파네이트메틸 수화제
	다2+다3	보스칼리드.피라클로스트로빈 입상수화제
	다3	트리플록시스트로빈 입상수화제, 피라클로스트로빈 유제, 피라클로스트로빈 입상수화제
	다5	플루아지남 수화제
	사1	테부코나졸 액상수화제 테부코나졸 유제
	카	결정석회황 합제, 디티아논 수화제, 디티아논 입상수화제, 만코제브 수화제, 폴펫 수화제
	카+16	황.뷰프로페진 액상수화제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

## 6-1-2. 호두나무 가지마름병(枝枯病)

- 병원균 : *Botryosphaeria dothidea*
- 영 명 : Twig blight

## 6-1-2-1. 기주범위 및 분포

- 기주범위 : 가래나무, 호두나무 등
- 분포 : 한국, 아시아, 남아프리카, 북미, 남미, 유럽 등

## 6-1-2-2. 피해

호두나무의 줄기와 가지에 발생되며, 병든 가지 및 줄기는 말라 죽는다.



## 6-1-2-3. 병징 및 표정

줄기와 가지 수피의 감염된 부위는 오렌지색 또는 자주빛을 띠면서 장타원형으로 움푹 들어가고 해당 병반으로 가지가 뒤덮히면 상부는

그림 9. 가지마름병

고사하게 된다. 병든 부분에는 수피를 뚫고 1mm정도의 흑색의 돌기가 많이 형성되며, 수많은 포자가 비산되어 병을 전염시킨다.

#### 6-1-2-4. 방제방법

이 병은 방제하기가 어려우며 병든 가지는 잘라서 태우고, 비배관리에 주의하여 웃자라 동해를 받지 않도록 해야 한다. 자른 줄기와 가지에서 다량의 포자가 형성되어 주위의 나무를 감염시킬 수 있으므로 반드시 임지에서 제거해야 한다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약 잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

### 6-2. 총 해

#### 6-2-1. 미국흰불나방

- 학명 : *Hyphantria cunea* (Drury)
- 목과명 : 나비목 불나방과
- 영명 : Fall webworm

#### 6-2-1-1. 기주범위 및 분포

- 기주식물 : 포플러, 벼금나무, 벚나무, 단풍나무 등 활엽수 160여종을 가해하는 잡식성(雜食性)해충으로 먹이가 부족하면 초본류(草本類)도 먹는다.
- 분포 : 한국, 일본, 중국, 카나다, 미국, 멕시코, 유럽, 러시아 등

#### 6-2-1-2. 피해

유충 한마리가 100~150cm<sup>2</sup>의 잎을 잡아먹으며 1화기(化期)보다 2화기(化期)의 피해가 심하다. 이 해충은 적기방제가 이루어지지 않는 경우 산림 내 보다는 도시주변의 가로수나 정원수 및 호두나무 재배지에 심하게 피해를 준다.

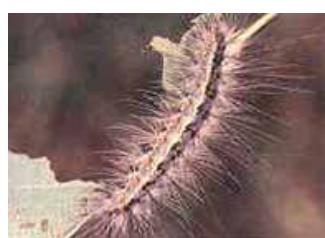


그림 10. 노숙유충

### 6-2-1-3. 형태

성충(成蟲)의 길이는 암컷이 12~14mm, 수컷이 9~10mm이며, 날개를 편 길이는 암컷이 36~37mm, 수컷이 28~30mm이며 몸과 날개가 백색(白色)으로서 제1화기(化期) 성충에만 날개에 검은 점들이 있다.

### 6-2-1-4. 생활사

보통 1년에 2회 발생하며 수피(樹皮)사이, 판자틈새, 지피물밑, 잡초의 뿌리 근처 등에서 고치를 짓고 그 속에서 번데기로 월동하며 1화기성충(化期成蟲)이 5월 중순~6월 상순에 나타나 600~700개의 알을 잎 뒷면에 무더기로 낳는다. 유충(幼蟲)기간(期間)은 40일 내외이며 노숙유충(老熟幼蟲)은 수피(樹皮) 사이 등에 고치를 짓고 번데기가 된다. 2화기성충(化期成蟲)은 7월 하순부터 8월 중순에 우화(羽化)하여 산란(產卵)하고 약 7일의 난기(卵期)를 거쳐 8월 초순부터 유충(幼蟲)이 부화(孵化)하기 시작하여 10월 상순까지 가해하며 유충기간(幼蟲期間)은 50일 내외이다.

### 6-2-1-5. 방제방법

4령기(齡期)까지의 어린 유충은 나무에서 집단생활을 하며 피해를 받은 잎은 엽맥만 남아 하얗게 변하므로 쉽게 발견할 수 있어 유충(幼蟲)이 퍼지기 전에 유충이 모여있는 가지나 잎을 제거하는 것이 가장 효과적이다. 또한, 등록된 농약을 적기에 살포한다.

#### ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
미국흰불나방	15	디플루벤주론 입상수화제, 플루페녹수론 분산성액제
	22b	메타플루미존 유제
	미분류	파리달릴 유탁제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

### 6-2-2. 박쥐나방

○ 학명 : *Endoclyta excrescens* (Butler)

○ 목과명 : 나비목 박쥐나방과

○ 영명 : Swift moth



#### 6-2-2-1. 기주범위 및 분포

○ 기주식물 : 벼드나무, 포플러류, 벼즘나무, 단

퐁나무, 아까시나무, 밤나무, 오동나무, 물푸레나무, 포도나무, 삼나무,  
편백, 은행나무, 호두나무, 자작나무, 오리나무류, 뽕나무, 무궁화,  
등나무 등

○ 분포 : 한국, 일본

그림 11. 유충

#### 6-2-2-2. 피해

유충은 초본류를 잡아먹으면서 자란 다음 수목류로 이동하여 줄기나 가지의 밑동을 파먹어 들어가서 환상으로 가해하고 충분(蟲糞)을 실로 얹어매어 잡아먹은 부분을 감추면서 생활하는 곤충으로 줄기의 중심부로 먹어 들어가 피해가 크고 더욱이 가해부위는 바람에 부러지기 쉬우므로 피해가 가중된다.

#### 6-2-2-3. 형태

유충은 머리 부분이 크고 진한 흑갈색이며 몸통 부분은 연한 황갈색을 띠고 있다. 등쪽에는 여러 개의 검은 얼룩무늬가 있고 동작이 아주 활발하다. 성충의 길이은 34~45mm이고 날개를 펴울 때 길이가 80mm정도이다.

#### 6-2-2-4. 생활사

1년에 1회 발생하는 것과 2회 발생하는 것이 있는데 초본류에서는 1회, 수목류에서는 2회 발생하는 경우가 많다. 성충은 6~7월경과 9~11월경의 발생 2기로 구분되며 9~11월경에 발생하는 쪽이 우화(번데기가 날개 있는 성충이 됨)수가 많다.

### 6-2-2-5. 방제방법

피해가 줄기 밑부분에 많고 쉽게 발견되므로 벌레집을 제거하고 산란과 잡아먹는 것을 방지하며 7~8월경에 유충을 포살하거나 적정 약액을 유충 구멍에 주입하고 도포제를 발라준다. 유충기에는 초본류를 가해하므로 풀깎기(하예; 下刈)를 철저히 하면 발생을 억제하는데 효과적이다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

#### ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
나방류	6	에마멕틴벤조에이트 유제
	15	노발루론 액상수화제, 테플루벤주론 액상수화제
	28	클로란트라닐리프롤 수화제
		클로란트라닐리프롤 입상수화제
	15+22b	플루페녹수론.메타플루미존 액상수화제
	1b	페니트로티온 수화제, 포레이트 입제
	28+22a	클로란트라닐리프롤.인독사카브 입상수화제
	28+3a	클로란트라닐리프롤.람다사이할로트린 액상수화제
	28+4a	클로란트라닐리프롤.티아메톡삼 액상수화제
	3a+22a	비펜트린.인독사카브 수화제
	4a+18	클로티아니딘.메톡시페노자이드 액상수화제
	6+15	에마멕틴벤조에이트.루페뉴론 입상수화제
	6+28	아바멕틴.클로란트라닐리프롤 액상수화제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

### 6-2-3. 뽕나무 깍지벌레

○ 학명 : *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni)

○ 목과명 : 매미목 깍지벌레과

○ 영명 : White peach scale

### 6-2-3-1. 기주범위 및 분포

○기주식물 : 호두나무, 예덕나무, 호랑가시나무,  
구기자나무, 오동나무, 무궁화나무,  
닥나무, 산뽕나무, 느티나무,  
벗나무, 살구나무, 복숭아나무,  
굴피나무 등



○분포 : 한국, 일본, 중국, 대만, 홍콩, 영국,  
이탈리아, 미국, 호주, 남아메리카 등

그림 12. 기생상태

### 6-2-3-2. 피해

기주식물(寄主植物)의 범위가 넓고, 수목(樹木)의 가지에만 기생하며, 돌발적으로 대발생하여 나무를 고사시킨다. 나무사이 및 수관내 통풍이 불량하면 많이 발생하며, 가지와 줄기에 기생하면서 즙액을 빨아먹으므로 수세가 쇠약해지고 말라죽는 가지도 생긴다.

### 6-2-3-3. 형태

암컷성충(成蟲)의 깍지길이는 2.0~2.5mm이고 원형으로 백색이지만 시일이 경과되면 담갈색을 띠기도 한다. 몸은 폭이 넓고 가운데 가슴, 배마디의 양쪽 옆조각이 발달되어 있다. 밑판의 중앙 주걱판은 매우 발달되어 서로 평행하며 끝이 둥글고 양면에는 톱니가 있다.

### 6-2-3-4. 생활사

1년에 3회 발생하는데 4월 하순~5월 중순, 7월 상·중순, 9월 상순·하순경에 발생하며 성충(成蟲)으로 월동한다. 성충(成蟲)은 4~5월에 50~100개의 알을 낳는다. 약충(若蟲)은 5월 중순~하순과 8월 상순~중순에 출현한다.

### 6-2-3-5. 방제방법

가지의 표면에 수컷이 탈출한 허물이 많이 부착되어 하얗게 되고 암컷의 하얗고 둥근 깍지도 겹쳐지는데, 많이 기생했던 가지나 줄기의 표면이 꺼칠꺼칠하게 된다. 천적으로는 기생벌과 무당벌레 등 여러 종이 있으므로 등록된

적정 약제를 살포할 때 천적에 영향을 주지 않는 시기를 선택하여야 한다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

### ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
깍지벌레류	19+16	아미트라즈.뷰프로페진 유제
	4a	디노테퓨란 입상수화제, 클로티아니딘 액상수화제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

### 6-2-4. 기타 주요 병해

위에서 언급한 이외의 병으로는 갈색썩음병, 검은별무늬병, 잣빛곰팡이병, 점무늬병, 흰가루병 등이 있다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

### ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
갈색썩음병	카	옥신코퍼 수화제, 코퍼하이드록사이드 수화제
검은별무늬병	사1	디페노코나졸 수화제
잿빛곰팡이병	사1	테부코나졸 액상수화제
점무늬병	다3	아족시스트로빈 액상수화제
흰가루병	다2	아이소피라잔 유제, 펜티오피라드 액상수화제, 플룩사피록사드 액상수화제
	다3	아족시스트로빈 액상수화제
	사1	페나리몰 수화제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

### 6-2-5. 기타 주요 총해

위에서 언급한 이외의 해충으로는 갈색나방, 갈색여치, 꽃매미, 나무좀류, 노린재류, 담배거세미나방, 미국선녀벌레, 복숭아순나방, 응애류, 진딧물류 등이 있다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

#### ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
갈색나방	4a	디노테퓨란 분체, 디노테퓨란 입상수화제, 클로티아니딘 액상수화제
갈색여치	4a	디노테퓨란 분체, 디노테퓨란 입상수화제, 클로티아니딘 액상수화제
꽃매미	1b	페니트로티온 수화제
	3a	알파사이퍼메트린 유제
	4a	아세타미프리드 수화제
나무좀류	1b	페니트로티온 수화제
노린재류	1b	페니트로티온 수화제
	3a	에토펜프록스 수화제
	4a	디노테퓨란 분체, 디노테퓨란 입상수화제, 클로티아니딘 액상수화제
담배거세미나방	3a	델타메트린 유제
미국선녀벌레	23	스피로테트라맷 액상수화제
	3a	감마사이 할로트린 캡슐현탁제, 델타메트린 유제
	3a+15	람다사이 할로트린.루페뉴론 유제
	4a	티아클로프리드 액상수화제
복숭아순나방	22a	인독사카브 수화제, 인독사카브 입상수화제
응애류	6	아바멕틴 유제
	미분류	기계유 유제
진딧물류	3a	델타메트린 유제
	4c	설폭사플로르 입상수화제

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

### 6-3. 재배지 풀관리

재배지에서 제초제 사용은 가급적 자제하고, 예초기를 이용하여 풀베기를 연 2~3회 실시한다. 제초제를 사용하는 경우, 일년생잡초 및 다년생잡초에 사용할 수 있는 등록된 농약은 아래와 같다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

#### ○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
일년생 및 다년생 잡초	G+E	글리포세이트암모늄·옥시플루오르펜·입상수화제
	H	글루포시네이트암모늄·액체, 글루포시네이트-피·액체

<sup>1</sup> : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

## 7. 청설모 방제

### 7-1. 올무를 이용한 방제

올무를 이용한 청설모 방제는 호두 과실이 성숙되고 청설모의 활동이 활발한 7월 중순 이전에 설치하는 것이 좋으며 구과가 달린 나무만 설치한다(그림 13). 또한 각개목을 이용하여 올무를 설치할 수도 있으며 각개목 끝부분에 청설모를 유인하기 위한 과실을 놓고 중간에 올무를 설치하여 포획하는 방법이 있다(그림 14). 나무 주간에 철사를 고정한 후 올무를 하나씩 설치하며 직경은 5cm 내외가 적당하다(그림13-(a)와 (c)). 청설모가 걸리면 떼어내고 올무를 다시 설치한다(그림13-(b)). 조립지 주위에 3줄 정도만 설치하여도 90% 이상의 효과가 있다.

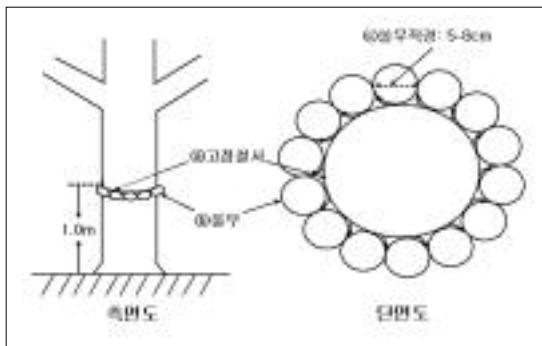


그림 13. 올무를 이용한 청설모 방제



그림 14. 올무 설치방법의 종류

## 7-2. 방목기를 이용한 방제

방목기를 이용한 방제법은 일반적으로 가축 방목용 목책기를 이용하는 것으로 청설모가 재배 단지로 들어오지 못하게 하는 방법이다. 설치시기는 6-1의 올무를 이용한 방제법과 마찬가지로 호두 과실이 성숙되고 청설모의 활동이 활발한 7월 중순 이전에 설치하는 것이 좋다(그림 15과 그림 17).

지주대의 길이 1.5m 이상 되는 쇠파이프나 나무말뚝을 사용하며 3~5m 간격으로 박는다. 조갑망(일명 닭망 또는 꿩망으로 불림)을 이용하여 울타리를 설치한 후 망 윗부분에 20~22번 철사를 5cm 간격으로 3~7줄을 돌려 친다. 전원 연결방법은 애자와 연결된 2, 4, 6번 철사 줄에 (+)극을 연결하고, 1, 3, 5, 7번 철사 줄에 (-)극을 연결하며 철사 줄을 연결할 때에는 합선에 주의해야 한다. 전원공급원은 뱃데리를 이용한 목책기(그림 16-ⓐ)와 전기를 이용하는 목책기(그림 16-ⓑ) 등을 사용한다.

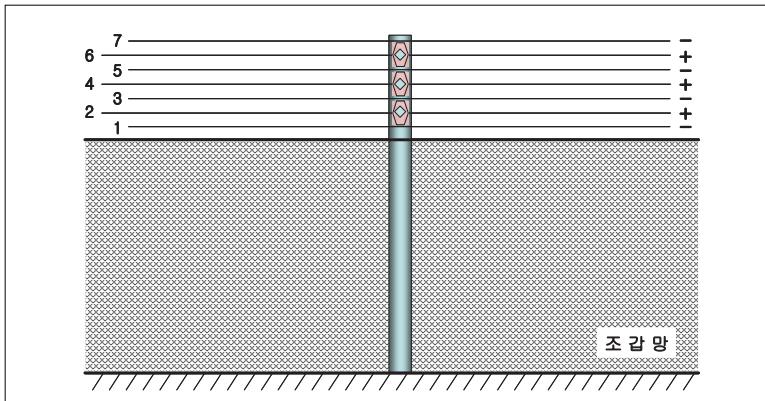


그림 15. 올타리 설치 모식도



그림 16. 목책기 종류(ⓐ전기용, ⓑ밧데리용)



그림 17. 올무에 포획된 청설모(좌)와 청설모 방제 울타리 설치(우)

### 7-3. 기타 방제법

호두나무 재배지에서 손쉽게 설치할 수 있으며 방제효과가 있어 청설모 방제 및 포획법으로 그물망이나 합석판, 인공갓, 쥐덫, 물통 등을 이용할 수 있으며 이를 혼합하여 사용할 수 있다(그림 18).



그림 18. 청설모 기타 방제 및 포획법

## 8. 수 확

### 8-1. 시 기

호두의 외과피(청피)가 벌어지는 시기는 품종에 따라 다소 차이가 있지만, 대체로 9월 하순~10월 중순까지이다(그림 19). 수확적기는 호두의 청피에 균열이 생기고 과실이 약 30% 정도 낙과되는 시기이며, 이때 수확하여 탈피 및 세척해야 색택이 좋은 과실을 생산할 수 있다.



그림 19. 호두 결실 및 열개(수확)

## 8-2. 수확 및 정선

호두나무 과실 수확방법은 인력수확(가지를 흔들거나 장대로 터는 방법)과 기계수확(바이브레이터 사용)이 있으며, 수확된 과실 중 청피가 벌어지지 않은 과실은 한곳에 모아 거적을 덮어 후숙시킨 후 청피를 벗겨낸다. 청피가 제거된 과실은 호두 전용 세척기 등으로 세척한 후 온실 등에서 일주일 정도 건조시킨다. 건조된 과실은 온도가 2~3°C로 유지되는 저장고에 보관하면 장기간 신선도를 유지 할 수 있다(그림 20). 제거된 청피는 2차 감염원이 될 수 있으므로 소각하거나 토양에 매립한다.



그림 20. 과실건조 및 저장



▶ 임산물표준재배지침 ◀

## 6. 은 행





◀▶ 목 차 ▶▶

<b>1. 식물의 특성 .....</b>	<b>237</b>
1-1. 재배식물의 특성 .....	237
1-2. 재배식물의 성상 .....	239
<b>2. 재배환경 .....</b>	<b>239</b>
2-1. 적지 .....	239
2-2. 생육지 .....	239
<b>3. 재배기술 .....</b>	<b>240</b>
3-1. 우량개체 선발 .....	240
3-2. 실생묘 .....	242
3-3. 삽목 .....	242
3-4. 접목 .....	242
<b>4. 재배방법 .....</b>	<b>244</b>
4-1. 습해대책 .....	244
4-2. 수형관리 .....	244
4-3. 시비 .....	245
4-4. 제초관리 .....	246
<b>5. 병해충방제 .....</b>	<b>246</b>
<b>6. 수확 및 전망 .....</b>	<b>247</b>
6-1. 수확과 저장 .....	247
6-2. 수확량 .....	248
6-3. 전망 .....	248



## 은 행

- 학명 : *Ginkgo biloba L.*
- 영명 : Maidenhair Tree
- 한명 : 銀杏(은행), 白果(백과)

### 1. 식물의 특성

#### 1-1. 재배식물의 특성

화석식물로 침엽수중에서 가장 원시적인 미진화 식물로 알려져 있으며 열매가 은빛나무 살구의 겉모양과 비슷하다고 하여 은행목(銀杏木), 품위가 공손(公孫)과 같이 높다하여 공손수(公孫樹), 오리발과 같이 생겼다고 하여 압각수(鴨脚樹), 종자의 색깔이 희다고 하여 백과(百果)라고도 부르며, 그 외에도 행자목(杏子木), 백자목(白子木), 으능나무 등 여러 가지 이름으로 불린다.

은행나무는 우리나라에 있는 많은 나무 중 가장 수명이 긴 수종으로 알려져 있으나 번식력이 매우 약하여 큰 은행나무 주위에 자생되는 어린 나무는 볼 수가 없다. 식물 분류학상 겉씨식물에 해당되며 은행나무科 은행나무屬으로 1科 1屬의 수종이다. 암수가 다른 나무로 암수를 구분하는 가장 확실한 방법은 염색체로 구별하는 것이고, 다른 한 가지는 수형을 가지고 구분하는 것이다. 암나무는 수나무에 비해 가지 모양이 작고 굽으며 옆가지가 많고 잎 모양이 작다. 또한 잎의 갈라진 깊이가 얕고 개체에 따라 15년생에서도 결실이 되어 쉽게 암나무를 알 수 있다. 재배 시 암·수의 구별이 어렵더라도 암나무를 접목하기 때문에 문제가 되지는 않는다. 수분은 바람에 의해 이루어지며, 암·수의 비율은 100:5 정도이다.



그림 1. 은행나무 꽃



그림 2. 은행나무 열매

## 1-2. 재배식물의 성상

낙엽침엽수의 교목으로서 높이가 30m, 직경 2m에 달하고 있으나 지금으로부터 1억년 전에는 높이가 60m 이상이고 지름이 4m에 달하는 큰 나무가 무성하였다고 한다.

잎은 호생하지만 짧은 가지에서는 총생한 것처럼 보이고 부채모양이며 맥이 차상(叉狀)으로 갈라진다. 긴 가지의 잎은 깊이 갈라지고 짧은 가지의 잎은 가장자리가 빛나는 것이다. 잎 끝은 미세하게 물결치는 모양이지만 양쪽은 평활하다. 엽질은 혁질이고 엽맥은 잎 기부에서 끝을 향하면서 몇 번 갈라지며 차상맥을 이루나 평행맥처럼 보인다. 그래서 맥에 주종이 없다. 엽맥은 잎 속의 유관속계인데 잎의 매무새를 지탱하고 동시에 수분 등 양료가 통과하는 길이다. 은행나무 잎의 맥은 잎 끝에서 서로 떨어져 있으므로 개방맥이다. 맥이 한 곳에서 3개로 갈라지는 일은 없고 분기가 집중되는 대(帶)를 형성한다. 잎은 장지에서는 서로 떨어져서 나지만 단지에서는 무더기로 모여 나는 모습을 보인다.

열매는 쌍으로 달리는 배주 가운데 하나는 대개 위축하고 다른 하나가 성숙하여 표면에는 흰가루 모양의 납 물질이 덮인다. 바깥 육질부분을 외종피라 하는데 이상한 냄새를 낸다. 외종피 안에는 은백색의 단단한 중과피가 있고, 대개 2줄 때로는 3줄의 능선이 발달해 있다. 이것을 백과(白果)라 하는데 한쪽은 뾰족하고 다른 쪽은 둥글다. 둥근 쪽에 능선수 만큼의 작은 돌기가 나 있는데 이것은 종병이 붙어 있던 자리이다. 중종피를 제거하면 그 안에 막질의 내종피가 있는데, 하반부는 회백색이고 상반부는

적갈색의 막으로 되어 있다. 이 내종피 안에 들어 있는 것이 배유인데 식용으로 하는 부분이다. 그리고 단단한 내종피의 안쪽을 보면 역시 상반부는 내종피의 그것처럼 적갈색이고 하반부는 회백색이다.

꽃은 모두 단지 위에서 어린잎과 함께 나타나며 수꽃은 1~5개의 화축이 꼬리 모양으로 발달한다. 수술은 각각 2개이고 약을 가지며, 그 모양은 긴 타원형이고 길이는 3mm 정도이다. 약은 성숙하면 봉선을 따라 갈라진다. 화분이 발아하게 되면 2개의 정자가 나타난다. 암꽃은 6~7개가 모여 나고 그 끝에 2개의 배주가 달리는데 그 안에 난세포가 있다. 꽃은 5월경에 핀다.

은행나무는 높이가 30m 이상, 지름이 2m에 달한다. 가지가 잘 발달하고 20~30년생까지는 수관의 모양이 다듬어지거나 오래된 나무는 줄기가 갈라지면서 불규칙한 모습으로 된다.

## 2. 재배환경

### 2-1. 적지

우리나라에서는 제주도 및 해변을 제외한 전국에 분포하며, 우리나라와 중국, 일본 등을 비롯한 세계각지에 널리 식재되고 있다. 햇볕을 좋아하는 양수이며 뿌리가 깊게 들어가 습기 있는 땅을 좋아하나 건조에 대한 저항력도 강하다. 토심이 깊고 배수가 잘되는 비옥하고 평평한 땅에서 장수한다. 바닷바람과 대기오염에 대한 저항력도 강하며 줄기를 끊어 수형을 다듬어 줄 수도 있다. 내화성, 내한성도 강하며 이식도 용이하다. 맹아력이 있어서 늙은 나무 뿌리목 부근에서 흔히 많은 움가지가 돋아나고 이것이 큰 나무로 되기도 한다.

### 2-2. 생육지

수직적으로 표고 500m 이하, 수평적으로 제주, 전남, 경남, 경북, 충북, 강원, 경기(용문산), 황해, 평남, 평북, 함남, 함북에 자생한다. 그러나 압록강변 강계에도 큰 은행나무가 있고, 만주 심양에도 식재한 나무가 크게 자라고 있어 내한성이 강한 나무로 알려져 있다. 심양의 절대 최저기온은 약 영하 38°C이다. 중국 남쪽으로는 광주에 이르기까지 자라고 있어서 적온

영역이 넓다. 야생의 은행나무는 중국 양자강 하류 천목산에서 발견되었는데 그 곳은 해발 500~1,000m 되는 곳으로 토양산도는 pH 5.0~5.5인 황색 양토이다.

### 3. 재배기술

#### 3-1. 우량개체 선발

##### 3-1-1. 우량개체 후보목 선정

우리나라에 분포하고 있는 은행나무 중에서 과실이 크고 품질이 우수한 우량품종을 선발 보급하기 위하여 국립산림과학원에서는 1995년부터 2000년까지 6년간 전국 33개 시·군에서 20년생 이상 되는 우량개체 후보목 202본을 선정하여 매년 과실특성을 조사하였다. 조사목의 대부분은 보호수 혹은 천연기념물로 지정된 100년생 이상의 노거수가 대부분이며, 각 지역별로 선정된 후보목 이외에도 비교목과 함께 조사를 하였다.

##### 3-1-2. 우량개체 선발기준

은행나무는 결과습성이 다양하게 나타나 결과지당 1~2개에서 많게는 10개 이상이 결실되는 경우가 있으므로 보다 객관성 있는 선발기준을 선정하기 위하여 청피를 제거한 과실의 무게, 속알맹이 무게, 단지당 결과수를 <표 1>과 같이 6등급으로 지수화 하였다.

표 1. 지수에 의한 우량개체 선발기준, 무게

지수	1개당 열매무게(g)	1개당 속 알맹이 무게(g)	단지당 결과수(개)
1	1.19~1.67	0.91~1.29	2
2	1.68~2.16	1.30~1.68	4
3	2.17~2.65	1.69~2.07	6
4	2.66~3.14	2.08~2.48	8
5	3.15~3.63	2.49~2.85	10
6	3.64~4.12	2.86~3.24	12

### 3-1-3. 우량개체 선발

우량개체 후보목으로 선정된 202본을 지수화하여 지수 합계가 가장 높은 5개체를 우량개체로 최종 선발하였다. 우량개체로 선발된 5개체의 과실특성은 <표 2>와 같다.

표 2. 은행나무 우량개체 과실특성

구분	개체명	1개당 열매무게 (g)	1개당 속 알맹이무개 (g)	인중비 (%)	단지당 결과수 (개)
선발개체	경기 39호	3.4	2.7	79.4	2~11
	경기 40호	4.1	3.2	78.0	3~10
	경기 41호	3.8	2.9	76.3	3~10
	전북 10호	3.2	2.5	78.1	3~10
	경남 9호	3.6	2.9	80.6	2~10
재래종	-	1.7	1.3	76.5	2~3



그림 3. 은행나무 우량개체 과실특성

우량개체로 선발된 5개체는 1개당 열매무게가 재래종에 비하여 1.9~2.4배 무겁고, 단지당 결과수도 2~11개로 많았다. 또한 대립, 다수확개체 이므로 접목으로 대량증식하여 채수포를 겸한 클론검정림을 조성하여 확대하였다.

### 3-2. 실생묘

종자를 뿌려 묘목을 얻는 실생 번식은 백과를 가을 또는 봄에 뿌리는데, 가을에 뿌리는 시기는 낙엽이 진 후 땅이 얼기 전까지이다. 봄에 뿌릴 때는 겨울동안 종자를 땅속에 묻어두는 것이 좋으며, 해동 후 잎이 나기 전까지 심을 수 있는데 잎이 늦게 나기 때문에 늦게까지 심을 수 있으나 빨리 심는 것이 좋다.

### 3-3. 삽목

삽목법은 봄에 단지 또는 15~20cm 길이로 가지를 끊어서 삽목하는데 연필깎기만 한 것이 좋고 초봄, 초여름, 가을 어느 때 꽂아도 뿌리가 잘 내린다.

### 3-4. 접목

은행나무는 종실을 목적으로 재배할 때에는 열매가 크고 상품성이 높고 수확량이 많은 계통의 나무를 선정하여 심어야 한다. 결실될 때까지의 기간이 길고 묘목 생산기간도 길어 정확한 품종의 식재가 중요하다. 원하지 않는 품종이 섞이면 결과개시까지 기간이 길어 시간의 낭비가 크고 결과기에 들어가서 재 접목을 해야 하는 등 막대한 손실이 우려되므로 순정묘목의 구입은 필수적이다. 접목 은행나무의 특성은 5~8년이면 결실 수확이 가능한데 가능하면 큰 나무를 만들어 수확하는 것이 전체 수확량과 나무의 건강에 좋고 수명도 길어진다. 열매가 달리기 시작하면 나무의 성장이 더 늦어지므로 나무가 어릴 때에는 열매를 떠버리는 것이 좋다. 많은 양분을 주어 빨리 자라게 하는 것이 중요하며 곧게 자라지 않고 접목 부위에서 45° 각도로 자라기 때문에 지주가 필요하다.

#### 3-4-1. 접수채취 · 저장

접수채취 시기는 휴면기인 2월 중·하순경에 품종이 확실한 1년생 가지의 눈(冬芽)이 충실히 것을 채취하고, 채취한 접수의 저장은 2~4°C 되는 저장고 또는 냉장고가 적당하다.

### 3-4-2. 접목시기

4월 하순이나 5월 상순경에 실시한다.

### 3-4-3. 접목방법

대목의 조제방법에 따른 절접(切接)과 박접(剥接) 및 대목의 높이에 따른 저접(低接)과 고접(高接)으로 구분된다.

### 3-4-4. 접목 후 관리

접목끈을 묶은 부위와 접수 끝의 절단면에 ~~접밀~~ 또는 톱신페스트를 도포하여 건조 및 빗물이 들어가는 것을 방지한다.

### 3-4-5. 접목묘 관리

접목포지 관리는 맹아 제거, 새순 제거, 접목끈 묶기 및 자주목 설치 등이 있다.



그림 4. 접목



그림 5. 접목묘 관리

### 3-4-6. 식재 간격과 경제성

접목묘는 성장이 늦어 많은 수확을 올릴 때까지는 오랜 시간이 걸리므로 수량을 높이기 위해서는 다소간의 밀식이 필요하다. 성장이 늦은 데다가 빨리 결실이 되므로 사람이 더욱 늦다. 1평( $3.3m^2$ )에 1주 정도 심어 5년 정도까지 수확하다가 중간의 것을 뜯겨 심는다. 일찍부터 소득을 얻기 위해서는 1평에 1주 또는 2~3평에 1주까지 심어야 되며 너무 넓게 심으면 수확이 되더라도

관리 경비가 들지 않으므로 사방 3.5m 정도의 거리로 심는다. 3m에 1.0~1.5m로 심는 경우도 초기에 수확을 5년 정도는 할 수 있다.

1,000m<sup>2</sup>당 40그루(3.5×3.5m)로 하면, 최종적으로 나무의 생육상황에 따라 20그루(7×7m)로 간벌한다.

## 4. 재배방법

### 4-1. 습해대책

은행나무의 뿌리는 침수에 매우 약하다. 잘 자라다가 장마가 와서 잎이 누렇게 되는 것은 대부분 뿌리가 물에 잠겨 썩기 때문이다. 심하면 죽게 되고 다음 해에도 그럴 수 있어서 배수가 잘 되는 곳에 옮겨 심는다. 애초에 문제가 될 만한 곳은 배수로를 만든 후 심는다. 큰 나무가 되면 뿌리가 더욱 깊이 들어가 습해의 우려가 더 높아지므로 처음부터 경비가 다소 들더라도 굴착기로 배수로를 치면서 심을 곳을 높게 만드는 것이 좋다.

### 4-2. 수형관리

접목한 은행나무는 곧게 자라지 않는다. 그렇기 때문에 한 그루에 한 개씩의 지주가 필요하다(곧게 자라는 원줄기를 사용하면 곧게 자란다). 최소한 1.8m 정도는 곧게 키워야 하므로 지주의 길이는 땅속에 들어가는 것을 감안하여 2.2m 이상 정도 되는 파이프를 준비한다. 지주가 준비되었으면 미리 그것을 박아 심을 곳을 표시한다. 심을 때는 전년도에 자란가지(품종부분)를 수직으로 세워서 심는다. 심은 나무를 지주에 묶어 곧게 자라도록 한다. 나무가 자라서 지주 이상의 높이로 자라면 그곳을 잘라주어 그 부분의 밑에서 자라는 가지(45°로 자람) 2~4개를 균형 잡히게 길러준다. 나무가 자라면서 결가지가 나오는데 1.8m 이하에서 나오는 것은 잘라 주어 후에 관리를 편하게 하여야 한다. 결실습성이 원줄기, 결가지 등 어디라도 달리기 때문에 굽은 상태에서 결실이 된 후에는 잘라 주기가 아깝고 잘라 주어도 그 면이 넓어 상처가 오래 남아 있기 때문에 빨리 잘라주는 것이 좋다. 올해 자란 가지는 내년에 잎이 나기 전에는 자른다.

고접묘(접목 위치가 최소한 1.7m 이상)는 대목이 곧게 자랐기 때문에 품종(접수)부분의 균형을 잡아주면 된다.

### 4-3. 시비

접목한 은행나무는 성장속도가 매우 느려 양분이 많은 토양에 심어야 잘 자란다. 아주 척박한 곳에서는 거의 자라지 못하므로 심지 않는 것이 좋다. 매년 잎만 나왔다가 그대로 떨어지는 경우도 있다.

은행나무의 수확량은 절대적으로 나무의 크기에 비례하므로 빨리 키우는 것이 바람직한데, 은행나무는 추위에 아주 강해 절대 얼어 죽는 피해가 없으므로 시간만 나면 1년 내내 어느 때라도 비료를 충분히 주어 키우도록 노력한다.

퇴비나 화학비료 등을 골고루 살포하여 로터리 한 후 심는 것이 좋다. 구덩이에 비료를 많이 주어 심으면 오히려 피해를 입을 경우가 있고, 한번에 많은 비료를 주면 장해를 받을 우려가 있으므로 조금씩 자주 주도록 한다. 비온 후 축축할 때 나무 주변에 골고루 흘러 뿌려주는데 이때 나무에 직접 닿아도 괜찮다. 나무의 크기가 클수록 뿌리가 멀리까지 나와 있으므로 그곳까지 비료를 준다.

퇴비는 식재 후 나무 주변에 종류에 따라 틀리나 다소 많은 양을 주어도 된다. 심을 때 외에는 일손을 덜기 위해 주로 잎이 떨어진 시기에 살포한다. 하지만 언제라도 살포하면 더욱 좋다. 퇴비만 가지고서는 충분한 영양공급이 되지 않을 수도 있으므로 적절히 복합비료도 주는데 잎이 나기 전 1회 정도와 잎이 나서 자라기 시작하면 월 2~4회 정도 주는 것이 좋으며 시비량과 시기는 적절히 조절하고 늦게까지 자라도록 8월말 또는 9월까지 주어도 된다.

침수가 되어 잎이 떨어지는 등 피해를 입은 나무는 비료를 주지 않는다. 관수시설이 되어있는 경우는 물을 줄 때마다 비료를 녹여서 주는데 비료의 농도를 낮게 하여 자주 줄수록 좋다.

은행나무만큼 늦게 자라는 나무도 드물지만 가장 많은 비료를 요구하는 나무이므로 좋은 토양에 심고 적절히 양분을 주어 사람을 원활히 하는 것이 좋다. 열매가 달리면 많은 양분이 소비되어 거의 자라지 못하므로 나무의 부피가 작을 때에는 어느 정도는 숙아주는 등 자라면서 열매가 달리도록 해야 한다. 은행의 해거리는 모두 양분의 부족에서 일어나는 것이므로 다음해에도 잘 달리고 열매를 크게 하기 위해서는 여러 번에 걸쳐 퇴비와 복합비료를 주어야 한다.

#### 4-4. 제초 관리

잡초의 성장은 나무에 비해 훨씬 빨라 잡초방제 대책을 세우지 않으면 많은 어려움이 따르므로 효율적인 방법을 강구해야 한다.

잡초를 자라지 못하게 하기 위해서는 나무를 심은 주변으로 멀칭을 하면 된다. 투광률이 낮고 폭이 1.0~1.2m 정도 되는 차광망을 덮어 주는 것이 좋다. 겜은 비닐은 빗물이 들어가지 못하고 비료를 주지 못하는 결점이 있다. 적게 심은 경우는 부직포, 신문지, 골판지, 짚 또는 풀 등으로 비료의 살포가 가능하도록 덮어 준다.

제초제는 뿌리까지 말려 죽이는 것으로 잡초가 어느 정도 자랐을 때 일년생 잡초는 오리잘린 액상수화제나 플루아지포프-피-뷰틸 유제를 용법에 맞게 살포한다. 예초기 등으로 제초하는 것은 시간과 노력이 많이 들고 안전 사고의 위험이 있어 효율적이지 못하며, 가장 효율적인 방법은 멀칭을 하는 것으로 초기에 다소 비용이 들어가도 훨씬 효율적인 관리를 할 수 있는 방법이다. 제초관리만 잘 되면 나무를 키우면서 특별한 어려움이 없다.

제초제 사용을 위한 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.noongsago.go.kr>)에서 확인 가능하다.

### 5. 병해충방제

은행나무는 병충해가 거의 없으나 종종 발생되는 병충해에는 점무늬병, 잎마름병, 자주빛날개무늬병, 잎마름병 등이 있다.

동고병을 예방하려면 남쪽 지표 쪽 부분을 덮어 주어 복사열을 막아야 하며, 발병하면 외과 수술을 하여 병이 더 진전되지 않도록 해야 한다.

문우병 예방 방법으로는 병든 묘목을 사지 말 것, 매년 깊이 전정하지 말 것, 병든 나무를 뽑아서 태우고 토양을 클로르페크린으로 소독할 것, 귀중목일 때는 발병 부위를 소독하고 말라 죽은 뿌리를 잘라 버릴 것 등이다.

잎마름병은 배수가 잘 되도록 하고 질소 비료를 적게 사용하며 나무아래에 부초를 해준다.

그러나 은행나무는 병해충방제를 위한 농약잔류허용기준(PLS, Positive List System)에 등록된 약제가 아직 없어 농약 사용 시 일률기준(0.01ppm)을 적용해서 사용해야만 한다.

## 6. 수확 및 전망

### 6-1. 수확과 저장

은행나무는 평생 약을 치지 않고 재배할 수 있으며, 가지치기나 다른 관리도 필요 없어 가장 손쉽게 재배할 수 있는 수종 중 하나이다.

은행나무는 열매가 익으면 냄새가 나는데 그것은 익었다는 증거이며 다른 동물들이 그것을 가져가지 못하게 하는 방법이 되기도 한다. 익으면 일부러 따지 않아도 저절로 떨어진다. 나무 밑에 거적을 깔아 놓으면 잎과 함께 떨어지는데 모아서 풍구로 잎을 날려 보내고 은행 탈피기를 이용하여 껍질을 벗긴 후 씻고 선별기를 통해 등급별로 나누어 판매 또는 보관을 하면 된다.

은행은 내용물이 마르지 않도록 보관해야 하는데 저온 저장고에 보관하면 오랫동안 저장이 가능하며 별례 등도 전혀 생기지 않는다.

#### 6-1-1. 수확시기

은행 수확시기는 은행이 자연 낙과되는 10월에서 11월이 보통이나 일본의 경우는 노동력과 시장상황을 고려하면서 8월 중순부터 은행을 수확하기 시작한다. 8월에 채취하는 은행을 물은행이라 하여 미숙과를 판매하기도 한다. 가격은 일반적으로 9~10월에 비싸고, 11~12월에 가격이 하락하는 경향이 있다.

#### 6-1-2. 수확방법

은행의 수확방법은 나무 위에 올라가 비틀어 떼거나, 장대에 낫을 달아 털어 내는 방법 등이 일반적이다. 수고가 4m 이하이며 평坦지에 식재된 나무는 소형 엔진을 동력으로 진동에 의해 수확하는 방법도 있다.

#### 6-1-3. 종피제거

은행을 수확하고 종피를 제거하는 데 가장 어려운 점은 냄새와 알레르기에 의한 피부병 증상이 나타나기 쉽다는 것이다. 은행을 수확하여 한곳에 모아놓고 비닐로 덮어 1주일 정도 지나 과육이 부패하여 진득진득해지면 망사자루에 넣어 밟고 물에 담그면 종피가 쉽게 제거된다.

#### 6-1-4. 저장방법

좋은 은행이란 외관이 희고, 잘 건조되어 있고, 안의 배유가 녹색을 띠는 것을 말한다. 적정 저장온도는  $0.5^{\circ}\text{C}$ , 습도는 90%로 보고되고 있으며, CA저장 (Controlled Atmosphere Storage, 대기ガ스(산소, 이산화탄소) 조성을 인공적으로 조절한 저장환경조건)을 하면 9개월까지도 저장이 가능하다.

#### 6-2. 수확량

접목 1년생을 기준으로 한 나무에 1kg 정도를 수확하는 데 6~7년 정도 걸리며 수확량의 증가가 완만한 편이므로 1~2kg 정도 수확하면 소득이 되게끔 수량과 간격을 고려해야 한다. 한번 달린 곳은 매년 달릴 수 있도록 큰 나무를 만들어 늦게 수확하더라도 정상적인 성장을 한 후에 수확을 하면 좋다. 예를 들면 2~3kg 수확이 가능한 나무도 가지치기를 하여 1kg 정도만 수확하면 나무가 계속 자라기 때문에 나중에는 더 좋다.  $3\text{m} \times 1\text{m}$ 의 간격으로 심은 경우 수확을 하다가(최소한 10년은 기를 수 있음) 중간의 나무를 속아 다른 곳에 옮겨주어(옮겨 심는 간격 5m) 애초 심은 곳은  $3\text{m} \times 3\text{m}$ 가 되도록 한다.

은행의 수확량은 절대적으로 나무의 크기에 관계되므로 큰 나무를 빠른 시간에 만들면 되는데 성장이 늦기 때문에 1그루에서 많은 수확을 올릴 때까지는 많은 시간이 걸린다. 큰 은행나무에서는 많게는 수백 kg까지 수확을 올릴 수 있을 정도이다. 우리가 식량으로 이용하는 작물 중에서는 단위면적당 소득을 가장 많이 올릴 수 있는 작물일 것이다.

#### 6-3. 전망

은행나무는 어느 정도 수확이 가능하게 자란 경우는 다른 어떤 작물에 비해 생산비가 적게 들며, 한 번 만들어진 나무는 매년 많은 노동력과 자본이 들어 가지 않는다. 그러나 아직 은행 수확을 목적으로 한 본격적인 재배는 거의 이루어지지 않고 있는 실정으로 근래에 들어 점차 늘어나고 있으며 빠른 시간에 경쟁의 우위에 서는 것이 바람직할 것이다.

한 번 조성으로 후손 대대로 물려줄 유산으로 많이 심어 국토를 푸르게 함과 동시에 소득 자원으로 자리매김할 수 있을 것이다.



▶ 임산물표준재배지침 ◀

## 7. 복분자딸기





◀▶ 목 차 ▶▶

<b>1. 복분자딸기 개요</b>	<b>253</b>
1-1. 복분자 어원 .....	253
1-2. 복분자딸기 성상 .....	253
1-3. 복분자딸기 종류 .....	253
1-4. 토종 복분자딸기와 북미산 복분자딸기 차이 및 특징 .....	254
<b>2. 재배환경</b>	<b>255</b>
2-1. 기후 .....	255
2-2. 토양 .....	255
<b>3. 재배기술</b>	<b>256</b>
3-1. 번식방법 .....	256
3-2. 식재 .....	259
<b>4. 재배방법</b>	<b>261</b>
4-1. 초기관리 .....	261
4-2. 비료주기 .....	261
4-3. 결과모지 유도 .....	262
4-4. 줄기전정 .....	262
4-5. 잡초방제 .....	263
<b>5. 주요 병해충 및 방제법</b>	<b>263</b>
5-1. 유리나방 .....	263
5-2. 박쥐나방 .....	263
5-3. 기타 병해충 방제방법 .....	264
<b>6. 수확</b>	<b>267</b>



## 복분자딸기

- 학명 : *Rubus coreanus* Miq.
- 영명 : Bokbunja, Korean raspberry
- 한명 : 覆盆子(복분자)

### 1. 복분자딸기 개요

#### 1-1. 복분자 어원 : 覆(뒤집힐복) 盆(요강분) 子(아들자)

복분자는 한약명으로서 나무딸기류의 견조된 미숙과(덜 익은 열매)를 총칭한다. 나무딸기류로 잘 알려진 나무가 복분자딸기이다. 복분자는 요강을 뒤집는 힘을 가진 천연 강장제로 알려져 있고, 특히 성숙과는 기본적으로 비타민 A, C, 안토시아닌, 플라보노이드가 풍부하며 대표적 생리활성 물질인 ellagic acid가 다량 함유되어 있다.

#### 1-2. 복분자딸기 성상

장미과의 다년생 낙엽관목으로서 높이가 3m에 달하고 끝이 휘어져 땅에 닿으면 거기에서 다시 뿌리가 내린다. 줄기는 자줏빛이 도는 적색이고 백분(白粉)으로 덮여 있다. 잎은 어긋나고, 깃모양겹잎이다. 소엽(小葉)은 5~7개이고 난형 또는 타원형으로 예두이고 넓은 예지이며, 길이는 3~7cm로서 불규칙하고 예리한 톱니가 있고 면모로 덮여 있으나 점차 없어지며 뒷면 엽맥 위에만 약간 남고 잎자루에 가시가 있다. 꽃은 5~6월에 피며, 산방꽃차례가 가지 끝에 달린다. 꽂받침 잎은 난상 피침형이며, 꽃잎은 꽂받침보다 짧고 도란형으로 연한 흥색이다. 꽃과 꽂받침잎, 자방에도 털이 있다. 열매는 등글고 7~8월에 붉은색으로 익지만 나중에는 검붉은색이 된다.

#### 1-3. 복분자딸기 종류

우리나라 전역에 토종 복분자딸기(*R. coreanus*)가 자생하고 있으나, 1960년대 말 전북 고창지역에서 북미산 복분자딸기(*R. occidentalis*) 품종 도입을 시작

으로 본격적 재배가 시작되었다. 우리나라에서 생산되는 복분자딸기 및 가공품 대부분은 북미산 복분자딸기이며, 지금까지 우리나라에 잘 적응하여 토착화되었다. 오래 전부터 북미산 복분자딸기를 재배해 왔기 때문에 수종 개선 등의 수요가 있으며, 토종 복분자딸기가 알려지면서 점차적으로 수요가 증가하고 있는 상황이다.

#### 1-4. 토종 복분자딸기와 북미산 복분자딸기 차이 및 특징

토종복분자딸기와 북미산 복분자딸기의 형태적 차이는 아래 표 1과 같다. 가장 큰 차이는 잎 소엽수가 토종 복분자딸기는 5장 이상, 북미산 복분자딸기는 3장이 달리는 것이 큰 차이이고 북미산 복분자딸기의 개화시기 및 열매 성숙시기가 토종 복분자딸기보다 20일에서 30일 정도 빠르다.

표 1. 토종 복분자딸기와 북미산 복분자딸기 차이

구분	토종 복분자딸기	북미산 복분자딸기
학명	<i>Rubus coreanus</i> Miq.	<i>Rubus occidentalis</i> L.
잎 소엽수	5~7장	3장
개화시기	5월 하순에서 6월 초	5월 초중순
꽃 색	분홍색	흰색
열매 성숙시기	7월 초중순	6월 초중순
열매 색	검붉은색	검은색
송이당 열매 수	약 13.2개	약 6.5개
열매 무게	약 1.6g	약 2g

열매 무게와 송이당 열매 수를 고려하면, 토종 복분자딸기의 송이 당 전체 열매 무게는 약 22g, 북미산 복분자딸기는 약 13g으로 2배 정도 차이가 나기 때문에 본당 열매 생산량에 있어서 토종 복분자딸기가 생산성이 더 좋다. 반면, 열매 하나의 무게, 열매 조기 생산, 줄기 관리를 위한 노동력 절감 등이 북미산 복분자딸기의 장점이라고 할 수 있다.



그림 1. 토종 복분자딸기와 북미산 복분자딸기의 형태적 차이

## 2. 재배환경

### 2-1. 기후

복분자딸기는 줄기 내 수분이 60~90%를 차지하고 있어 겨울철에 가지가 얼어 죽거나 말라죽는 경우가 많다. 특히, 겨울철 일교차가 심하면 낮 동안에는 상대습도가 낮아지면서 줄기의 상처부위를 통해 수분이 수탈되어 건조해를 입을 수 있어 겨울철에 한풍을 맞을 수 있고, 기온이 급격히 내려가는 지역을 피하는 것이 좋다. 또한, 햇볕이 많이 드는 곳일수록 과일의 당도와 품질을 높일 수 있다.

도입된 북미산 복분자딸기를 재배하고 있는 전북 고창 지역은 해안으로 겨울철 일교차가 크지 않고 습도가 높기 때문에 줄기 고사가 거의 없으나 중부 이북 지역에서는 동해피해가 나타나고 있다. 그러나 토종 복분자딸기는 북미산 복분자딸기에 비해 동해에 강하여 중부 이북 지역에서도 재배가 가능하다.

### 2-2. 토양

자생지는 나뭇잎과 가지 등으로 지표면이 덮여 있어서 유기물의 공급원이 되고 수분의 증발을 막아주므로 이상적인 토양을 형성한다. 토양은 유기물이 풍부하며 보수력이 높고 산도는 약산성( $\text{pH } 5.5\sim6.5$ )이며, 통기성이 좋은 곳이 적합하다. 뿐리는 지표면 30cm 이내 지점에 분포되어 있고 염류에 약할 뿐만 아니라 습해에 잘 견디지 못하므로 재배적지는 지하수위가 낮고 토심이 깊으며 물 빠짐이 좋고 공기의 유통이 잘되는 양토 및 사양토로서 유기물이 풍부한 토양이어야 한다.

### 3. 재배기술

#### 3-1. 번식방법

복분자딸기의 번식은 종자번식, 포복경번식, 뿌리삽목, 줄기삽목 모두 가능하며 특히, 뿌리삽목과 선단부 취목(tip layering)이 잘된다. 자연 상태의 경우 선단부 취목으로 번식하는 경우가 많은데 봄에 발생한 줄기가 자라 8~9월경에 땅에 닿으면 줄기의 끝 부분이 땅속으로 파고들면서 뿌리가 내려 새로운 개체로 성장하고 커다란 군락체를 이루는 경우가 많다. 종자번식은 8월 성숙과에서 과육을 제거하고 종자를 채취하여 노천매장 하였다가 봄에 파종하면 발아가 잘 되며 조작배양도 가능하다.

##### 3-1-1. 실생번식

종자번식은 육묘기간이 길며 경제적 수확을 얻기 까지 기간이 길어 실용적이지 못하므로 교배종자와 후대의 실생개체 양성이나 실생집단을 만들어 영양계를 선발하는 등의 육종을 목적으로 할 경우 이용하는 것이 좋다. 복분자딸기 종자의 발아촉진을 위하여 건조+습사저온저장, 상온습사저장, 저온습사저장, 노천매장 후 지베렐린을 처리한 결과, 저온습사저장 500ppm 처리구에서 76%가 발아되어 가장 좋은 발아율을 보였으며 종자 처리조건에 따라 유의적인 차이를 보였다<표 2>.

표 2. 복분자딸기 종자발아 특성

(단위: %)

처리조건	지 베렐린(ppm)농도				
	0	50	100	500	1000
건조+습사저온	0	0	0	0	0
상온습사	24	22	24	32	32
저온습사	62	66	72	76	72
노천매장	60	64	63	65	64



그림 2. 복분자딸기 종자(좌) 및 발아(우)

### 3-1-2. 포복경 변식

복분자딸기는 줄기가 4~5m까지 자라며, 줄기가 늘어져 생장점이 땅에 닿으면 마디에서 발근하는 특성이 있어 포복경에 의한 변식이 용이하다. 줄기가 유인줄 높이 만큼 생장했을 때 끝을 자르면 3~5개의 측지가 발생하므로 그 끝이 땅에 닿게 유도하여 발근시키면 묘종의 생산을 늘릴 수 있다. 생장점에서 뿌리가 형성되어 이를 잘 내려 활착할 수 있도록 하기 위해서는 지표면의 흙이 부드럽고 습기가 적당해야 하므로 벗짚을 피복하여 토양 수분유지가 잘 되도록 한다.



그림 3. 복분자딸기 줄기 복토

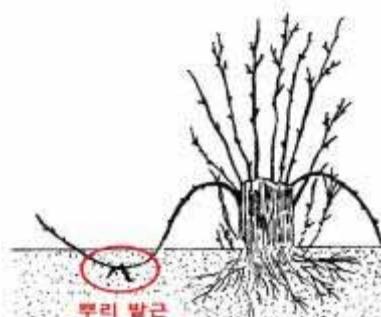


그림 4. 복토된 줄기에서 나온 뿌리

### 3-1-3. 삽목번식

복분자딸기의 줄기삽목은 평균 활착률 40% 이내로 잘 되지 않아 효과적 이지 못하나, 뿌리삽목은 활착률이 매우 우수하다. 복분자딸기는 우수한 형질의 품종을 육성하기 위하여 주로 근삽의 방법을 사용한다. 근삽 시기별 활착 특성을 조사한 결과, 2월 중하순경에 근삽을 실시한 처리구에서 98%의 활착률과 24.6cm의 묘고 생장을 보여 근삽 중식에 있어 초봄이 가장 적합한 시기로 확인되었다(그림 7). 상토는 버미큘라이트, 펄라이트, 피트모스 (1 : 1 : 1)로 혼합한 배양토에서 가장 좋은 활착률을 보였으며 삽목 후 30%의 차광과 적정온도 유지가 필요한 것으로 조사되었다.



그림 5. 근삽수



그림 6. 근삽증식

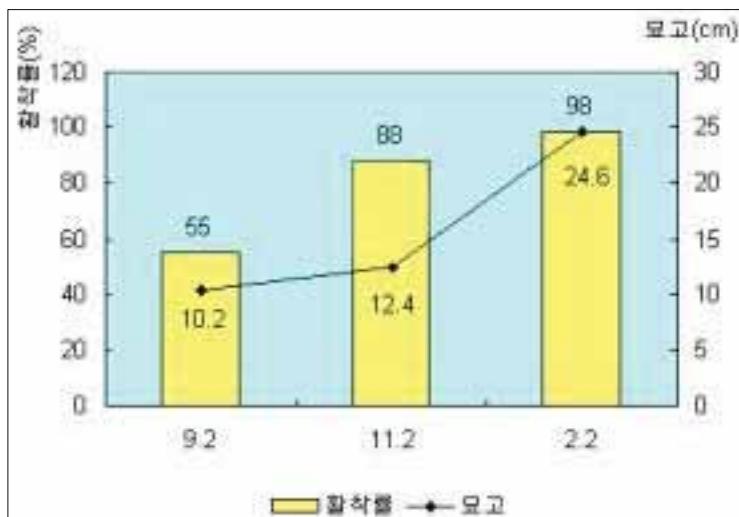


그림 7. 근삽시기별 활착 및 묘고생장

### 3-2. 식재

#### 3-2-1. 토양관리

복분자딸기는 과수와는 달리 천근성이므로 생육중간에 퇴비를 사용하기 위해 골을 팔 경우 뿌리가 절단되어 수세가 약해질 수 있으므로 정식할 때 토양관리가 필요하다. 퇴비는 1,000m<sup>2</sup>당 2,000~3,000kg, 석회 150~200kg을 전면에 살포하고 30cm이상 깊이로 2~3회 경운한다. 정식 2~3주 전에 미리 이랑을 만들어 토질을 개선하면 뿌리의 활착에 도움이 된다.

#### 3-2-2. 정식하기

이른 봄심기와 낙엽이 떨어진 후 가을심기가 있으나 후자의 경우 겨울철 습해 또는 동해로 고사되는 경우가 많으므로 가급적 피하는 것이 좋으며, 토양이 해빙되는 3월 중순~하순에 정식하는 것이 좋다. 너무 늦게 심을 경우 신초가 생장하여 묘종 정식 이후 생육이 정지하였다가 다시 생장하는데 많은 시간이 걸린다. 특히, 생육이 정지되었다가 다시 생장한 신초는 줄기가 빨리 경화되어 생육이 불량하고 정식이 아주 늦어져 신초가 10cm이상 생장한 경우에는 생장점이 고사하는 경우가 생기므로 출아 전까지는 정식해야 한다.



그림 8. 정식

### 3-2-3. 채식거리

북미산 복분자딸기는 이랑너비 200cm, 포기사이 40cm로 재배하였을 때 가장 많은 수확량을 보이며, 토종 복분자딸기의 경우는 수세가 왕성하여 채식거리가 매우 중요하며 토양의 비옥도와 지역에 따라 다소 다르나 비옥한 토양은 이랑너비 250~300cm, 포기사이 80~120cm 정도로 심는 것이 가장 효과적이다.



그림 9. 복분자딸기 재식

[잘못된 사례 (오른쪽 사진): 좁은 이랑너비로 인해 수확 공간이 없음]

## 4. 재배 방법

### 4-1. 초기 관리

어린 묘목의 관리는 봄 가뭄으로 말라죽는 경우가 많으므로 식재할 때 충분히 물을 주고 토양수분을 관찰하여 뿌리가 완전히 활착할 때까지 관수하는 것이 가장 중요하며, 젖 등을 피복하면 수분증발 및 잡초 발생을 억제하는 효과가 있다. 뿌리가 활착된 후 신초가 출아되면 신초가 경화되기 전에 전지하여 가지의 발생을 많이 해주고 신초를 충실히 성장시켰을 때 2년차에 건전한 결과지를 확보할 수 있다.

### 4-2. 비료 주기

토양의 비옥도, 모수의 수령에 따라 시비량을 조절하는 것이 바람직하다. 일반적인 시비량은 질소, 칼리는 총량의 70%를 기비로, 나머지 30%는 추비하고, 인산질비료는 전량 기비한다 <표 3>.

표 3. 복분자 묘령별 시비량

수령	시비량(kg/1,000m <sup>2</sup> )			신초수 (개)	신초직경 (cm)	엽장 (cm)	주당과중 (g)	수확량 (kg/1,000m <sup>2</sup> )	당도 (Brix)
	질소	인산	칼리						
2년생	5	4	4	4.5	14.6	11.4	2.72	892	11.3
	10	8	8	4.3	14.5	11.4	2.74	934	11.3
	15	12	12	4.8	14.8	11.6	2.78	943	11.4
4년생	8	6	4	5	14.4	11.2	2.20	643	11.8
	16	12	12	5	14.9	11.2	2.39	678	12.1
	22	18	8	5	14.2	11.1	2.31	685	12.0

비료의 종류는 특별히 선택하여 사용할 필요성은 없으나 복합비료 중 21-17-17을 많이 사용하고 있으며, 지속적으로 다수화율 얻기 위해서는 유기물을 충분히 사용하는 것이 더 중요하다. 수확 후에는 관리를 소홀히 하는 경우가 많은데, 모수 수세가 너무 약하여 잎이 황화되면서 낙엽이 지면 2차로 웃거름을 주어 늦가을까지 계속적으로 나무가 생장할 수 있도록 한다. 이때, 추비를 너무 늦게 하면 신초가 연약하여 겨울철에 동해피해를 입을 수 있으므로 2차 추비 시용 때는 시기에 유의하여야 한다.

### 4-3. 결과모지 유도

결과모지 유도를 위하여 당년도에 발생한 신초를 지상 30cm 부위에서 1차 순자르기를 하여 충실한 4~5개의 신초지를 확보한다. 측지가 성장하면 2~3차 순자르기를 실시한다. 가는 줄기를 순자르기 하면 2차 발생 곁가지는 더 가늘어지고 세력이 약하여 열매를 맺지 못하므로 결과모지 직경이 굵은 것만 전정하고 가는 줄기는 제거해주는 것이 좋다. 결과모지 유도를 위한 마지막 순자르기 시기는 7월 중순 이전에 완료하였을 때 좋은 결실을 기대할 수 있다<그림 10> <표 4>. 과실을 수확한 가지는 자연히 고사되는데 신초의 생육을 좋게 하기 위해서 수확직후 제거해주는 것이 좋다.



그림 10. 결과모지 유도

표 4. 시기별 결과모지 유도 효과

처리시기	결과모지 수(개)	결과모지 길이(cm)	결과모지 직경(mm)
7월 12일	32.8	212	6.06
7월 22일	31.0	198	6.04
8월 02일	28.8	134	5.10
8월 12일	28.6	80	4.36

### 4-4. 줄기전정

전정은 낙엽직후나, 새순이 돋아나기 전인 이른 봄에 실시하는 것이 좋다. 1년생 가지에서 결과하므로 지난해 자란 충실한 가지를 남겨놓고 고사된

가지와 연약한 가지를 전지한다. 줄기는 3~5m까지 자라 수광량과 통풍이 나빠져 충실한 과실을 수확할 수 없으므로 나무의 생장상태를 고려하여 줄기 길이를 2m 정도로 잘라주고 줄에 고정시킨다.

#### 4-5. 잡초방제

잡초방제는 수시로 김매기하는 방법과 병행하여 제초매트, 벗짚이나 왕겨, 제초제를 활용한다. 벗짚, 왕겨 등을 깔게 되면 시간이 지나 썩게 되어 퇴비가 되는 친환경재배라고 할 수 있으며 노지보다는 잡초가 덜 발생되기는 하지만 김매기는 병행해줘야 한다. 제초매트 또는 부직포는 김매기 빈도가 줄어 노동력 절감차원에서는 좋지만, 제초매트 아래 토양은 햇볕을 제대로 받지 못해 병해충(뿌리혹병 등)이 발생할 확률이 높은 단점이 있다. 보통 벗짚으로 지표면을 피복하고 잡초가 발생하면 수시로 김매기를 해주거나 이랑을 중심으로 선택성 제초제인 글루포시네이트암모늄 액제나 티아페나실 액상 수화제를 용법에 맞게 처리하는 것이 좋다.

### 5. 주요 병해충 및 방제법

#### 5-1. 유리나방

유리나방은 1년에 1회 발생하며, 노숙유충(老熟幼蟲)으로 복분자딸기의 줄기 속에서 월동하고 4월 하순~5월 상순에는 번데기가 되며, 5월 중순~6월 상순에 성충이 된다. 성충은 밤에 활동하고 신초의 엽액에 점점이 알을 낳으며, 부화한 유충은 줄기 밑동을 파고 속으로 들어간다. 피해부를 관찰하면 줄기에 구멍이 뚫려 있고 거기에 유충의 배설물이 나와 있는 것을 볼 수 있다.

#### 5-2. 박쥐나방

박쥐나방은 1년에 1회 발생하며 알로 월동하는 것으로 추측된다. 8~10월에 성충이 우화하여 다수의 알을 땅에 떨어뜨리고 이듬해 봄에 알로부터 부화한 유충은 각종 초본식물에 구멍을 뚫고 들어가서 가해하다가 어느 정도 성장하면 그곳으로부터 이동하여 복분자딸기 줄기에 침입한다. 물리적 방제는 중간 기주원이 되는 잡초를 없애 청결히 하는 것이다.

### 5-3. 기타 병해충 방제방법

다른 병해충에 대해서는 <표 5>를 참조한다.

표 5. 복분자딸기의 주요 병충해 및 방제 농약

병 해	작용기작	농약품목명
잿빛곰팡이병	다2+마2	보스칼리드 플루디옥소닐 액상수화제
	마2	플루디옥소닐 액상수화제
	사3	펜헥사미드 수화제
	아4	폴리옥신비 수화제
점무늬나엽병	라1	페리메타닐 액상수화제
	사1	프로클로라즈망가니즈 수화제
	카	디티아논 액상수화제
점무늬병	다2	펜티오페라드 액상수화제, 플록사피록사드 액상수화제
	다3	아족시스트로빈 액상수화제, 크레속심메틸 액상수화제 트리플록시스트로빈 액상수화제, 트리플록시스트로빈 입상수화제, 페라클로스트로빈 입상수화제
	다3+나1	페리벤카브 티오파네이트메틸 액상수화제
	사1	시메코나졸 수화제
	아4	폴리옥신디 수화제, 폴리옥신디 입상수화제, 폴리옥신비 수화제
	카	코퍼설페이트베이식 수화제
	카+다3	디티아논 페라클로스트로빈 유현탁제, 클로로탈로닐 크레속심메틸 액상수화제
	다2+다3	보스칼리드 페라클로스트로빈 입상수화제, 아족시스트로빈 수화제, 크레속심메틸 액상수화제, 트리플록시스트로빈 입상수화제
탄저병	다3	페라클로스트로빈 입상수화제
	다3+사1	아족시스트로빈 헥사코나졸 액상수화제
	사1	디페노코나졸 수화제
	카	디티아논 액상수화제, 캡탄 수화제
	카+다3	디티아논 프리클로스트로빈 유현탁제
	다3	아족시스트로빈 액상수화제
흰가루병	다3+사1	크레속심메틸 트리플루미졸 액상수화제

총 해	작용기작	농약품목명
각진장미흰깍지벌레	4a+18	클로티아니딘 메톡시페노자이드 액상수화제
꼬마배나무이	6	아바맥틴 유제
꽃매미	4a	아세타미프리드 수화제, 이미다클로프리드 수화제, 클로티아니딘 액상수화제, 티아메톡삼 입상수화제, 티아클로프리드 액상수화제
	4a+18	클로티아니딘 메톡시페노자이드 액상수화제
나방류	3a	비펜트린 입상수화제
노린재류	1b	페니트로티온 유제
담배가루이	4a	아세타미프리드 수화제
대만총채벌레	5	스피네토람 입상수화제
들깨잎말이명나방	15	클로르플루아주론 유제, 테플루벤주론 액상수화제
목화바둑명나방	5	아바맥틴 유제
목화진딧물	23	스피로테트라맷 액상수화제
	4a	아세타미프리드 수화제
무궁화잎밤나방	6	에마맥틴벤조에이트 유제
	13	클로르페나피르 유제
	15	노발루론 액상수화제, 루페뉴론 유제
	18	메톡시페노자이드 수화제
	22a	인독사카브 액상수화제
	미분류	파리달릴 유탁제
미국흰불나방	5	스피네토람 입상수화제
	15	루페뉴론 유제
	28	클로란트라닐리프롤 입상수화제
	4a	아세타미프리드 수화제
복숭아순나방	18	테부페노자이드 액상수화제
뿌리혹선충	1b	카드사포스 캡슐현탁제, 포스티아제이트 액제
에모무늬잎말이나방	22b	메타플루미존 유제
	3a	텔타메트린 유제
	미분류	파리달릴 유탁제

충 해	작용기작	농약품목명
옹애류	15	플루페녹수론 분산성액제
장미흰깍지벌레	23	스피로테트라랫 액상수화제
	카+16	황 뷔프로페진 액상수화제
점박이옹애	6	밀 베멕틴 유제, 아바멕틴 유제
	13	클로르페나피르 액상수화제
	23	스피로디클로펜 수화제, 스피로메시펜 액상수화제
	10b	에톡사졸 액상수화제
	21a	펜피록시메이트 액상수화제
	25a	사이에노피라펜 액상수화제, 사이플루메토펜 액상수화제
진딧물류	4c	셀포사풀로르 임상수화제
차옹애	6	아바멕틴 유제
	10b	에톡사졸 액상수화제
	20b	아세퀴노실 액상수화제
	25a	사이에노피라펜 액상수화제
총채벌레	5	스피노사드 임상수화제
	6	에바멕틴벤조에이트 유제
	4a	아세타미프리드 수화제, 티아메톡삼 임상수화제
톱니무늬매미충	3a	에토펜프록스 수화제
	4a	디노테퓨란 임상수화제, 아세타미프리드 수화제, 이미다클로프리드 수화제, 클로티아니딘 액상수화제, 티아메톡삼 임상수화제

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.noongsago.go.kr>)에서 확인이 가능하다.



그림 11. 유리나방 피해



그림 12. 박쥐나방 피해

## 6. 수확

복분자딸기는 2년생부터 수확이 가능하며 5년생 이후는 수세가 약해지고 수확량도 떨어져 6년생 이후에는 쟁신해야 하며 수확 시기는 용도에 따라 다르다. 개화 후 생장하여 25~30일이 되면 완전히 성숙되어 착색이 시작되고 4~5일이 더 지나면 완숙되어 수확할 수 있다.

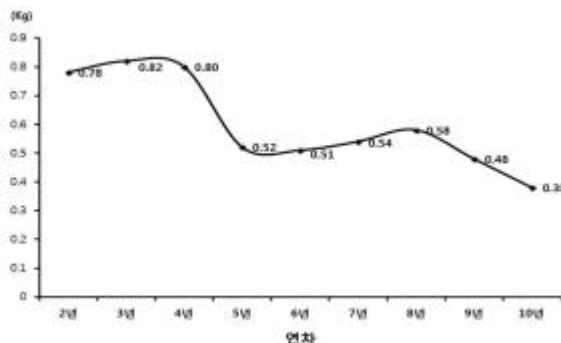


그림 13. 북미산 복분자딸기 기준 연차별 표준수확량 추이

과실을 식용으로 이용하고자 할 때에는 품종고유의 독특한 색깔, 향기, 감미가 들었을 때 수확하는 것이 좋다. 과실이 익는 대로 2~3일 간격으로 성숙한 것부터 수확하는데 비 오는 날이나 기온이 높을 때를 피하여 아침 서늘한 시간에 한다. 수확은 손으로 따고 손끝으로 가볍게 과실을 당기면 화탁에서 쉽게 분리된다. 또한, 생과로 이용하고자 할 때에는 완숙과를 수확하면 수송 도중 과실의 형태가 부서지므로 완숙 2~3일 전 90% 정도 익었을 때 수확 후 햇볕이 들지 않게 갈무리하여 운반한다. 수송이 필요할 때에는 성숙 하루 전에 수확해야만 소핵과가 떨어지지 않고 과형의 일그러짐이 적다. 한약재로는 덜 익은 미숙과실을 말려서 쓴다.





▶ 임산물표준재배지침 ◀

## 8. 머 루





◀▶ 목 차 ▶▶

<b>1. 식물의 특성</b>	<b>273</b>
1-1. 재배식물의 성상	273
1-2. 유사종	274
1-3. 재배유래 및 전망	274
<b>2. 재배환경</b>	<b>275</b>
2-1. 분포	275
2-2. 적지	275
<b>3. 재배기술</b>	<b>275</b>
3-1. 실생	275
3-2. 삽목묘 양성	276
3-3. 식재	276
<b>4. 재배방법</b>	<b>277</b>
4-1. 수형유도	277
4-2. 정지전정	277
4-3. 시비	278
<b>5. 병해충방제</b>	<b>279</b>
5-1. 병해	279
5-2. 충해	282
<b>6. 수확</b>	<b>284</b>



## 머 루

- 학명 : *Vitis coignetiae* Pulliat ex Planch.
- 영명 : Crimson grapevine
- 한명 : 山藤藤秧(산등등앙, 머루 뿌리, 줄기), 葛柳(갈류, 새머루 뿌리, 잎, 열매), 蛇葡萄(사포도, 개머루 줄기), 山葡萄(산포도, 왕머루 뿌리, 잎, 줄기)

### 1. 식물의 특성

#### 1-1. 재배식물의 성상

포도과 포도속의 낙엽활엽 덩굴성 식물로 길이가 10~15m 정도까지 자라는 목본이다. 잎은 어긋나기하며 심장형 또는 원형이고 5개로 얇게 갈라진다. 밑부분은 심장형으로 삼각형의 톱니가 있고 3~5개로 갈라진다. 잎의 길이와 폭은 각각 8~30cm로 크기가 다양한 편이다. 잎의 표면에 털이 없으며 뒷면은 적갈색 털이 있고 열편 가장자리에 작은 치아상의 톱니가 있다. 꽃은 5월 중순~7월 말에 황록색으로 핀다. 원추화서는 잎과 마주 달리며 화경 밑 부분에서 흔히 덩굴손이 발달한다. 꽂받침은 윤상이며 꽃잎은 5개가 끝부분에서 합쳐지고 밑 부분이 갈라져 화탁에서 떨어진다. 자웅이주식물로서, 암꽃에 있는 수술의 화분은 발아하지 않는데, 이는 형태적으로 발아공이 없어서 발아하지 못하는 것이다. 수꽃에 있는 수술의 화분은 비교적 발아율이 낮으나 주두에 착생한 이후에는 화분관을 잘 형성한다. 수술은 5개이고 수술대 사이에 밀선이 있다. 과실은 장과로 송이로 되어 밑으로 치지며 지름 8mm로서 9월에 흑색으로 익고 과립 하나당 2~3개의 종자가 들어있다. 종자는 길이가 5mm 내외로 넓은 도란형이며, 9~10월에 성숙한다.

## 1-2. 유사종

야생에서 생육하는 머루의 종류로는 왕머루(*Vitis amurensis* Rupr.), 개머루(*Ampelopsis heterophylla* (Thunb.) Siebold & Zucc.), 새머루 (*V. flexuosa* Thunb.) 및 섬머루(*V. coignetiae* f. *glabrescens* (Nakai) H. Hara) 등이 대표적이다. 종실생산용 머루로서 재배가치가 있는 것은 왕머루이며, 일부 농가에서는 야생 머루를 선발·개량한 개량머루를 재배하기도 한다. 머루와 왕머루는 구별하기 쉽지 않은데, 왕머루는 잎의 뒷면에 털이 없다. 섬머루는 잎 뒷면에 적갈색 털이 밀생하지만 곧 떨어지고, 울릉도에서 자라는 특성이 있다.

## 1-3. 재배유래 및 전망

국내에서 머루의 재배에 관한 유래는 조선 중종 때 작성된 「악장가사」에 실린 청산별곡의 ‘살어리 살어리랏다. 청산에 살어리랏다. 멀위랑 드래랑 먹고, 청산에 살어리랏다’라는 기록으로 보아 고려 이전의 삼국시대부터 재배된 것으로 보인다. 조선 숙종 때 실학자 유암 홍만선(1664~1715)의 「산림경제」에는 여러 가지 머루와 포도 품종이 소개되어 있으며, 서민들이 주로 이용하던 조선 백자에 다양한 머루 그림이 그려진 것으로 미루어 볼 때 머루는 식용으로서만이 아니라 우리 문화와 깊은 관계를 가지고 있어 널리 재배된 것으로 추측된다.

우리나라의 포도 연구는 유사 이래 외국종의 도입, 정착과 이들을 이용한 교잡육종에 의한 품종개량이 꾸준히 이루어져 왔으나, 우리나라 자생인 야생머루의 연구는 거의 이루어지지 않았다. 그러나 최근에는 야생 머루가 가진 독특한 맛과 향기, 기능성 자연식품으로서의 유용성 덕분에 소비자들의 수요가 증가하고 있다. 또한, 머루가 가진 내한성, 내병성 및 내습성 등의 유전형질은 머루가 우수한 육종소재로 활용될 수 있음을 보여 준다. 머루는 한국의 풍토에 적합하여 전국 각 지역의 산간지 및 평지에 분포되어 있어 어디서나 쉽게 채취하여 삽목, 촬목 및 자연 실생번식으로 쉽게 번식할 수 있다.

## 2. 재배환경

### 2-1. 분포

머루는 전국 산야의 표고 100~1,650m 지역에 광범위하게 자생한다. 내한성이 강하여 전국 어느 곳에서든지 생육하고, 음지나 양지를 가리지 않으며 바닷가에서도 잘 자란다. 주로 계곡이나 산록의 전석지에서 바위 위나 다른 나무 위를 기어 올라가며 생육한다.

### 2-2. 적지

토층이 깊고 비옥하며 습기가 알맞은 토양으로, 산록부의 완경사지가 재배적지이다.

## 3. 재배기술

머루의 번식은 실생 및 무성으로 가능하다.

### 3-1. 실생

머루 열매가 흑색으로 익으면 수확하여 채취 직후 과육을 제거한다. 흐르는 물에 수선하여 충실한 종자를 선별한 다음, 축축한 모래와 섞어 냉장저장 (4°C)하거나 노천매장하고 이듬해 봄에 파종한다.

파종상은 폭 1m 정도, 상 높이 20cm 정도로 준비하고 흙을 평坦하게 고른다. 고운 흙을 체로 쳐서 준비한다. 종자는 소량씩 줄뿌림 혹은 흘어 뿌리기를 한 후에 1cm 정도로 고운 흙을 체로 쳐서 덮고 물을 분무 관수하여 충분히 스며들게 한다. 상 위에는 짚 등을 덮어 잡초를 방제하고 파종상이 마르지 않도록 한다.

파종 후 온상은 20~25°C를 유지하되 습도가 너무 높으면 입고병이 발생하기 쉬우므로 온·습도 관리에 주의를 기울여야 한다. 발아가 되면 짚을 제거하고 지속적으로 제초 및 관수 작업을 하여 상이 마르지 않도록 한다. 봄의 파종 시기는 가능한 한 땅이 녹은 후 빠를수록 좋으므로, 지역의 기상을 감안하여 이를 봄에 파종하도록 한다. 대개 노지일 경우에는 4월 상순~5월 상순이 적기이며, 온상이나 묘상에 파종할 경우에는 2월 상순~4월 하순이 적기이다.

종자를 통한 번식은 모수의 형질을 그대로 보존하기 어렵고 발아와 생장에 차이가 많기 때문에 머루 재배에 있어서는 가능한 한 삽목 등 무성증식을 실시하는 것이 좋다.

### 3-2. 삽목묘 양성

머루의 삽목은 1년생 줄기를 채취하여 초봄에 실시하는 것이 좋다. 삽수는 눈이 2~3개 정도 달리게 하여 10~15cm 길이로 조제한다. 삽목 후 위쪽 절단부위는 수분증발을 막기 위해 톱신페스트나 파라핀을 발라준다.

상토는 마사토 등 배수가 잘 되는 것을 사용하며 삽목 후 1개월까지는 비닐 터널을 해주어 습도를 유지시키고 온도가 너무 올라가면 그 위에 발을 설치해 준다. 삽목 발근율은 30~70% 정도이며 발근된 묘목을 비닐포트나 분예 이식하여 1년 정도 키우면 정식할 수 있는 묘목을 얻을 수 있다.

### 3-3. 식재

낙엽이 진 후부터 새눈이 트기 전까지 식재가 가능하나, 지역적으로 남부 지역에서는 추식(秋植)이 가장 좋고(11월 이후), 중부 이북 지역에서는 춘식(春植)을 한다. 추식을 하면 봄에 짹이 트기 전에 뿌리가 내려 활착과 생장 촉진에 좋은 조건이 된다. 춘식은 해토 직후에 되도록 빨리 심는 것이 유리하며 너무 늦어지면 생육이 불량해지므로 적기에 심을 수 있도록 해야 한다.

식재거리는 수형유도 방법에 따라 달라지는데, 울타리형 재배는 주간 1m×열간 2.5m로, 터널 천정형은 주간 60cm×열간 5m로 식재한다. 3~4년 후에 나무가 어느 정도 생장하면 1주 건너서 1주씩 간벌을 실시한다. 상품성 있는 과실이 달리는 수명은 대략 15~20년으로 추정된다.

일단 식재되면 한 군데서 장기간 자라게 되므로 뿌리가 입체적으로 넓고 깊게 뻗어나갈 수 있도록 구덩이를 크게 파주어야 한다(폭 40cm, 깊이 50cm). 그 후 거친 퇴비를 밑에 넣고 고운 퇴비를 위에 넣은 후 파낸 흙으로 덮은 다음 그 위에 식재를 하면 된다.

## 4. 재배 방법

### 4-1. 수형유도

#### 4-1-1. 올타리형 수형

식재연도 봄에 지주를 세워 하나의 가지만 곧게 유인하여 1년 동안 키운다. 다음해 봄에 지주를 설치하여 나무를 지주에 매어주고 1m 높이에서 절단하여 신초를 바람이 부는 반대방향으로 철선에 유인하여 생장시킨다. 1m 이하의 위치에서 나오는 새순이나 도장지는 모두 따주고 계속적으로 해마다 철선을 따라 유인하여 키우고 앞의 나무에 도달하면 그 위치에서 절단해 준다(그림 1 및 2).



그림 1. 올타리 1단 재배



그림 2. 올타리 2단 재배

#### 4-1-2. 터널 천정형 수형

식재연도 봄에 지주를 세워 한 가지만 유인하여 키운다. 다음해 봄에 1.0~1.5m에서 절단하여 지주를 따라 매어주고, 지상 60cm까지의 신초는 모두 제거해 준다. 그 이상은 방치하며 가장 세력이 좋은 한 가지를 지주를 따라 계속 유인해 준다. 그 다음해 같은 방법으로 신초 하나만 계속 연장해 주면 된다.

### 4-2. 정지전정

2년차까지의 원줄기에서 연장지(신초)만 계속 연장시키고 나머지 가지는 모두 잘라준다. 전정시 남기는 눈의 수에 따라 단초전정(눈의 수: 1~3개), 중초전정(눈의 수: 4~6개) 및 장초전정(눈의 수: 7개 이상)으로 구분할 수 있는데, 머루의 경우 일반적으로 단초전정을 실시한다(그림 3).

전정은 이른 봄에 일찍 할수록 좋으며, 늦어도 3월경에 수액이 이동되기 전에 하는 것이 좋다. 절단부위는 추위 피해와 끝이 마르는 것을 방지하기 위하여 눈 바로 위에서 1cm 정도 남기고 절단해 준다. 보통 결과지당 2~3송이가 적당하며 주당 5kg 이상 달리지 않도록 하는 것이 바람직하다.



그림 3. 단초전정 실시 전(좌)과 실시 후(우)

#### 4-3. 시비

머루를 재배할 때 가장 중요하고 어려운 작업 중의 하나가 시비이다. 머루는 덩굴성 작물로서 직립성인 사과나 배보다 시비가 어려운데, 이것은 머루가 수량의 변화폭이 커서 양분의 과부족에 민감하고 수세 조절이 쉽지 않기 때문이다. 따라서 관행적인 시비량을 정하기보다는 토양과 식물체의 양분 과부족을 검정하여 시비하는 방법이 가장 바람직하다. 머루의 시비량은 아직까지 정해진 것은 없으며, 머루와 가까운 포도의 시비량을 준용하여 사용하도록 한다(표 1~3).

표 1. 토양 중 유기물 함량에 의한 질소 시비 성분량(kg/1,000m<sup>2</sup>)

수령(년)	토양 중 유기물 함량(g/kg)		
	15 이하	16~25	26 이상
1~2	2.5	2.0	1.5
3~4	6.5	4.0	3.0
5~10	10.5	8.5	6.5
11년 이상	19.5	15.5	11.5

\* 농사로 작물기술정보 종 '포도' 시비 인용

표 2. 토양 중 유효인산 함량에 의한 인산 시비 성분량(kg/1,000m<sup>2</sup>)

수령(년)	토양 중 유효인산(mg/kg)			
	200 이하	201~400	401~600	601 이상
1~2	1.5	1.0	1.0	1.0
3~4	4.0	3.0	2.0	2.0
5~10	6.5	5.0	4.0	3.0
11년 이상	10.6	8.5	6.5	3.0

\* 농사로 작물기술정보 중 '포도' 시비 인용

표 3. 토양 중 치환성 칼륨 함량에 의한 칼륨 시비 성분량(kg/1,000m<sup>2</sup>)

수령(년)	토양 중 치환성 칼륨 함량(cmol/kg)			
	200 이하	201~400	401~600	601 이상
1~2	1.5	1.0	1.0	1.0
3~4	4.0	3.0	2.0	2.0
5~10	8.0	6.5	5.0	3.0
11년 이상	15.6	12.5	8.0	3.0

\* 농사로 작물기술정보 중 '포도' 시비 인용

시비는 가급적 화학비료보다는 유기질 비료를 발효시켜서 사용하도록 한다.

퇴비는 토양의 비옥도에 따라서 식재 당시에 1,000m<sup>2</sup>당 2~4t, 그 후부터는 1,000m<sup>2</sup>당 1~2t씩의 발효퇴비를 넣어주는데, 반드시 휴면기인 늦가을에 주도록 한다.

질소질 비료를 과다 사용하면 과실의 당도가 떨어지고, 착색이 불량 하며 동해에 약하다. 질소비료가 적당하면 이른 봄에 발아가 균일하게 이루어지며 줄기의 마디 사이가 최대 10cm를 넘지 않고 5~7cm 정도면 적당하다고 볼 수 있다.

## 5. 병해충방제

### 5-1. 병해

머루의 생육기 동안 많이 발생하는 병해로는 잎말림병 등 9종의 병해가 조사되었다(표 4).

표 4. 머루에 발생하는 병해

병해명	병균명	발병정도 (0~9)	발병시기
잎말림병	Grapevine leafroll virus	1~5	6~9월
노균병	<i>Plasmopara viticola</i>	1~9	6~9월
잿빛곰팡이병	<i>Botrytis cinerea</i>	1	6~9월
녹병	<i>Phakopsora ampelopsisidis</i>	1~3	9월
점무늬병	<i>Phyllosticta</i> sp.	1~3	7~9월
잎반점증상	<i>Alternaria</i> sp.	1	6~9월
탄저병	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	1	9월
큰송이썩음병	<i>Pestalotia uvicola</i>	1~3	9월
열매썩음증상	<i>Fusarium</i> sp.	3	9월

출처 : 강원도 농업기술원(2002~2004)

### 5-1-1. 잎말림병

바이러스에 의한 병해로서 6~9월의 생육기 전반에 걸쳐 나타난다. 병징은 잎이 전체적으로 적색을 띠고 생육이 불량하며 심한 경우에는 고사한다(그림 4). 잎말림병에 대한 방제 약제는 아직 등록된 것이 없다.



그림 4. 머루의 잎말림병

### 5-1-2. 노균병

노균병은 머루에서 가장 피해가 큰 병해 중 하나이다. 병징은 머루의 잎과 열매를 침해하고 잎 뒷면이나 과실 표면에 흰색의 곰팡이가 밀생한다. 노균병도 생육 전반기에 걸쳐 나타나는데 6월 말이나 7월 초에 발생해서 심한 경우 전체 잎이 떨어지는 현상이 발생한다. 노균병 방제를 위해서는 사이아조파미드 액상수화제, 사이목사닐-에타복삼 수화제, 디메토모르프 액상수화제 및 코페옥시클로라이드-이프로발리카브 수화제 등을 용량에 맞게 이용한다.

### 5-1-3. 잿빛곰팡이병

생육 초기와 수화기에 나타나고 잎과 열매를 침해하며 잎 끝과 열매에 갈색의 곰팡이가 밀생한다. 생육 초기에는 잎에 조금 발생하여 피해가 적으나 수화기에는 열매에 탄저병균 및 큰송이썩음병균과 복합적으로 가해하여 피해가 크게 나타난다. 잿빛곰팡이병에 대한 방제 약제는 아직 등록된 것이 없다.

### 5-1-4. 녹병

수화기인 9월에 주로 발생되고 잎 뒷면에 황색 가루모양의 곰팡이가 보인다. 아직까지 큰 피해는 보고되지 않았다. 녹병에 대한 방제 약제는 아직 등록된 것이 없다.

### 5-1-5. 점무늬병

잎에 원형 또는 부정형의 반점을 형성하는 병해로서 생육 전반에 걸쳐 자주 나타나나 과실 수량이나 수세에 영향을 미치지는 않는다. 점무늬병에 대한 방제 약제는 아직 등록된 것이 없다.

### 5-1-6. 탄저병

생육 후기에 열매에 반점을 형성하는데 심한 발생은 조사되지 않았다. 병이 발생하면 트리플록시스트로빈 액상수화제, 피라클로스트로빈 입상수화제, 아족시스트로빈-디페노코나졸 액상수화제, 바실루스서브틸리스큐에스티713 액상수화제 및 프로클로라즈망가니즈 수화제를 이용하여 방제한다.

### 5-1-7. 큰송이썩음병

열매가 썩는 증상을 나타내고 수확기인 9월에 피해가 나타난다. 특히 수확기에 비가 많이 왔을 경우 피해가 심하다. 큰송이썩음병에 대한 방제약제는 아직 등록된 것이 없다.

기타 병해로는 갈색무늬병, 꼭지마름병, 새눈무늬병 및 흰가루병 등이 있으며, 이들 병해에 대한 방제 약제는 표 5와 같다.

표 5. 머루의 기타 병해에 대한 농약품목명

병 해	작용기작	농약품목명
갈색무늬병	나1+다3	카벤다짐 크레속심메틸 수화제
	다3	트리플로시스트로빈 입상수화제
	다3+사1	아족시스트로빈 디페노코나졸 액상수화제
	사1	디페노코나졸 액상수화제, 메트코나졸 액상수화제, 테부코나졸 유제
꼭지마름병	마3	이프로디온 수화제
	사1	비터타놀 수화제, 시메코나졸 수화제
	카	디티아논 수화제
새눈무늬병	다3	아족시스트로빈 수화제
	사1	이미벤코나졸 입상수화제
	카	디티아논 수화제
흰가루병	다3+사1	아족시스트로빈 디페노코나졸 액상수화제, 테트라코나졸 유타제

### 5-2. 충해

머루에 발생하는 해충으로는 박쥐나방 등 16종이 보고되어 있다(표 6).

머루에 피해가 큰 해충은 주로 8월에 나타나며 유충기에 줄기 속에서 자라면서 이를 가해하여 줄기고사 증상을 일으킨다. 거위벌레 및 주동무늬차색풍뎅이는 생육 초기인 5~6월에 발생이 많았고, 수확기인 9월에는 갈색날개노린재와 잎말이나방의 발생이 많았다. 잎말이나방의 방제에는 메톡시페노자이드-스피노사드 액상수화제, 티오디카브 수화제, 페니트로티온 수화제 및 에토펜프록스-인독사카브 수화제를 사용한다.

발생이 적은 해충으로는 참콩풍뎅이, 알락나방, 시골가시허리노린재, 장님노린재 등이 있는데 이들은 생육초기인 5~7월에 발생한다. 혀리노린재, 썩덩나무노린재, 노랑배허리노린재, 텔날개나방, 밤나방, 독나방, 줄박각시나방 등은 수확기인 8~9월에 주로 발생한다. 주요 해충 방제에 있어서는 잎말이나방을 제외하고는 아직 등록된 약제가 없으며, 머루의 생육기간 중 해충 발견 시에는 이를 포살해 줌으로써 해충 피해를 크게 줄일 수 있다.

표 6. 머루에 발생하는 해충

발생해충명	학명	발생정도 (1~9)	발생시기
박쥐나방	<i>Endoclyta excrescens</i>	1~3	8월
거위벌레과	Attelaidae	1~3	5~6월
참콩풍뎅이	<i>Popillia flavosellata</i>	1	5월
주동무늬차색풍뎅이	<i>Adoretus tenuimaculatus</i>	1~5	5~8월
알락나방과	Zygaenidae	1~2	5~6월
갈색날개노린재	<i>Plautia stali</i>	1~4	8~9월
넓적배허리노린재	<i>Homoecerus dilatatus</i>	1~2	8~10월
썩덩나무노린재	<i>Halyomorpha halys</i>	1~2	8~9월
노랑배허리노린재	<i>Plinachtus bicoloripes</i>	1~2	8~9월
텔날개나방과	Pterophoridae	1~2	9월
잎말이나방과	Tortricidae	1~4	8~10월
시골가시허리노린재	<i>Cletus punctiger</i>	1	6~7월
장님노린재과	Miridae	1	6~7월
밤나방과	Noctuidae	1	9월
독나방과	Lymantriidae	1	8월
줄박각시나방	<i>Theretra clotho</i>	1	9월

\* 출처 : 강원도 농업기술원(2002~2004)

병해별 약제 및 농약안전사용기준은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>)이나 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

## 6. 수확

머루는 일단 나무에서 수확되면 성숙현상이 거의 정지되므로 색깔이나 당도 등이 최고로 축적되었을 때 수확해야 소비자의 기호에 맞고 질이 좋은 과실을 생산할 수 있다. 나무의 수세와 생장에 따라 차이가 있으나 평균적으로 식재 2년차에는 주당 1kg, 3년차에는 3kg 및 4년차에는 6kg을 수확할 수 있다. 중부 지방의 경우 대체로 9월 중순경부터 수확할 수 있다. 맑은 날 수확을 해야 당도가 떨어지지 않으며, 생과 출하보다 가공을 하여 판매하는 방법이 부가가치를 얻을 수 있어 유리하다.

최근 머루에 대한 인기가 높아지고 있는 것은 자연 건강식품으로서 수요가 증가하고 있기 때문으로 묘목식재 2년 후부터 수확이 가능한 산림 소득수종으로 임산물을 이용한 단기소득을 기대하는 농가에 바람직한 수종이다.



▶ 임산물표준재배지침 ◀

## 9. 상수리나무





◀▶ 목 차 ▶▶

<b>1. 식물의 특성 .....</b>	<b>289</b>
1-1. 형태적 특성 .....	289
1-2. 주요성분 및 용도 .....	290
<b>2. 재배환경 .....</b>	<b>291</b>
2-1. 지리적 분포 .....	291
2-2. 생육지의 입지환경 .....	291
<b>3. 재배기술 .....</b>	<b>291</b>
3-1. 번식방법 .....	291
3-2. 식재 .....	297
<b>4. 재배방법 .....</b>	<b>297</b>
4-1. 풀베기 .....	297
4-2. 비료주기 .....	298
4-3. 수형조절 .....	298
<b>5. 병해충방제 .....</b>	<b>298</b>
5-1. 주요 해충 .....	299
5-2. 주요 병해 .....	299
5-3. 동물피해 .....	300
<b>6. 수확 및 전망 .....</b>	<b>300</b>
6-1. 도토리 수확 .....	300
6-2. 상수리나무 재배 전망 .....	300



## 상수리나무

- 학명 : *Quercus acutissima Carruth.*
- 영명 : *Sawtooth Oak*
- 한명 : 機, 機(韓), 靑剛樹(中), 栲木(日)

### 1. 식물의 특성

#### 1-1. 형태적 특성

상수리나무는 우리나라 산림면적 중 약 8%를 차지하고 있는 자생 활엽수 중의 대표적인 향토수종으로 중국과 일본에도 분포하고 있다. 나무의 높이가 20~25m, 가슴높이의 지름이 1m 가까이 자라는 낙엽활엽교목으로 수피는 검은 회색이고 갈라지며 잔가지에 잔털이 있으나 없어진다. 잎은 길이가 10~20cm이며, 모양은 장타원형이고 둔두 또는 예두이며 넓은 예저 또는 원저이다. 거치의 끝에 침이 예리하게 튀어나와 있고 12~16쌍의 측맥이 있으며, 잎자루는 길이 1~3cm로서 털이 없다. 잎이 비슷한 굴참나무의 잎은 뒷면에 털이 많아 회게 보여 구별된다. 꽃은 1가화로서 5월에 피며 응화서는 새가지 밑부분의 잎겨드랑이에서 쳐지고 자화서는 윗부분의 잎겨드랑이에서 곧추 나와 1~3개의 암꽃이 달린다. 수꽃은 5개로 갈라진 화피 열편과 8개 정도의 수술로 되며 암꽃은 총포로 싸이고 3개의 암술대가 있다. 열매는 다음해 10월에 익으며 포린은 젖혀진다. 종자는 둥글고 지름 2cm 정도로서 식용 및 약용으로 하거나 사료로 이용한다.



그림 1. 수꽃



그림 2. 암꽃



그림 3. 어린 도토리



그림 4. 성숙 도토리

## 1-2. 주요성분 및 용도

### 1-2-1. 성분

종자(도토리) 1kg에서 추출한 아코너산(Acornic acid)은 중금속(수은, 납, 크롬, 카드뮴, 낙Kevin, 아연)폐수 3.4톤을 정화하고, 특히 우라늄 액체폐기물을 정화하는데 탁월한 능력이 있으며, 우리 몸에 축적된 중금속도 정화시킨다. 도토리의 일반성분은 탄수화물 48.8%, 조단백질 4.2%, 조지방 1.7%, 회분 1.1%, 수분 44.2%로 구성되어 있다. 무기질 함량은 P 598, K 198, Mg 33, Ca 26, Na 76, Mn 2.1, Zn 0.5, Cu 0.2mg/100g을 각각 함유하고 있다.

### 1-2-2. 용도

상수리나무의 용도는 아주 다양하여 열매(도토리), 목재, 잎 등 하나도 버릴 수 없는 아주 귀중한 나무다. 도토리는 탄수화물과 지방이 많아 우리나라 신석기시대부터 식량자원으로서 이용되어 왔고, 흥년이 들면 밥, 묵 등 음식을 만들어 먹고 흥년을 이겨낸 중요한 구황작물의 열매로 알려졌다. 최근에는 도토리의 전분을 이용한 식품이 저칼로리 알카리성 웰빙식품으로 각광을 받고 있어 묵, 죽, 빵, 과자, 떡, 면류 등에 활용하고 있다. 약리작용으로 지사, 건위, 강장 등에 탁월한 효과가 있다.

목재는 화장단판, 가구, 기구 등에 활용하고, 참나무류 표고자목 중 상수리나무가 표고 생산량과 품질에서 가장 우수하며, 고급 숯과 목초액을 생산한다.

## 2. 재배환경

### 2-1. 지리적 분포

우리나라의 분포지역은 수평적으로 위도  $33^{\circ}20'$  의 한라산에서 시작하여  $39^{\circ}50'$  의 함경남도 사수산까지 이며, 수직적으로는 해발고는 50~500m로 주로 산록지대에 분포하고 있다. 아시아지역에만 분포하는데 중국 동북부, 대만, 일본의 본주, 사국, 구주, 히말라야 난·온대지방이 대표적이다.

### 2-2. 생육지의 입지환경

상수리나무는 심근성으로 토양양료에 대한 요구도가 높은 수종이다. 재적 생장이 좋은 임분의 생육환경 특성을 보면 지형이 동북쪽의 산기슭이며 토양은 사질양토로 견밀도가 낮아 부드럽고, 토색은 흑갈색이며 유효 토심이 깊은 산록부로 배수가 잘되는 입지였다. 과거에 경작하던 산록 부분의 유휴농지나 천수답이 식재지로 적당하다.

## 3. 재배기술

### 3-1. 번식방법

증식방법은 종자파종에 의한 실생묘 증식과 접·삽목에 의한 무성증식법으로 나눌 수 있는데 재배목적에 따라 증식방법을 달리하는 것이 효율적이다. 산지조림용 묘목생산은 실생묘증식, 우량종자생산을 위한 채종원 조성이나 도토리 조기생산을 위해 대립 다수확성으로 선발된 우량목의 대량증식은 아직까지 접목증식법이 최선의 방안이다. 삽목증식이나 조직배양법은 유령목에 대한 증식은 가능하나 성숙목의 대량증식에 대한 기술은 아직까지 개발되지 않았다.

#### 3-1-1. 실생묘증식

##### (1) 종자채취, 정선 및 저장

상수리나무의 개화결실은 4월 말부터 5월 초순에 수꽃과 암꽃이 피어서 수정된 어린 도토리는 다음해 8월부터 9월에 급속히 생장하여 10월에 성숙해서 떨어진다. 종자채취는 다른 수종과는 달리 완숙되어 떨어진 종자를

주어서 이용하고, 정선은 도토리를 24시간 침수하여 수면에 뜨는 불순물과 종자를 제거하고 가라앉은 종자를 꺼내서 손상을 받았거나 미성숙 종자를 제거한다. 종자저장은 정선된 도토리를 톱밥+모래와 혼합하여 비닐봉지(0.1mm)에 넣고 약간 공기가 통할 수 있을 만큼 묶어서  $-2^{\circ}\text{C} \sim 2^{\circ}\text{C}$ 의 저온저장고에 저장하면 30개월이 지나면 약 0.5mm이하의 유근이 일부 발생하지만 발아력에 문제가 없었다. 종자수집 후 이듬해 봄에 파종할 계획이면 위에서 언급한 방법대로 종자를 정선한 후 포장하여  $2^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$ 의 저장고에 보관하면 특별한 발아촉진처리 없이도 발아가 잘된다.



톱밥+피트모스



톱밥+모래

그림 5.  $5^{\circ}\text{C}$ 저장고에 30개월 저장된 종자

## (2) 상 만들기

양묘할 장소가 선정되면 파종이나 이식하기 최소 2주전에 완숙된 유기질 비료와 토양소독 약품을 뿌리고, 토양이 너무 단단하면 적당하게 모래도 넣어 트랙터나 경운기로 깊게 경운을 한다. 상수리나무와 같은 참나무류의 파종, 이식상은 보도 보다 높은 고상으로 하는데 상 폭 1m, 보도 폭 30~50cm, 묘상의 높이(보도에서 상의 높이)는 7~10cm, 상 길이는 10~20m로 만들고 상의 방향은 일반적으로 동서로 배치하는 것이 좋다. 묘상 만들기 작업이 끝나면 가벼운 롤러로 상을 눌러주는데 그 이유는 종자의 이동을 막고, 복토의 두께를 일정하게 조절하여 상 표면의 보수력을 증가시키며, 세근발달을 증가시키기 위해서다.

### (3) 파종

상수리나무 종자의 파종은 양묘방법에 따라 달라진다. 시설 내에서 묘목의 생육단계별로 온도, 광, 수분, 시비, 일장 등을 조절하는 최적의 생육환경 조절 시스템을 갖춰서 우량 묘목을 단기간에 대량생산하는 시설양묘 (Container tree seedling)에서 용기파종을 하지만 여기서는 일반적인 노지 (묘포장)파종만 기술한다. 노지양묘는 파종시기에 따라 봄철에 파종하는 춘파와 늦가을에 파종하는 추파로 구분하는데 춘파는 늦서리가 끝나는 2주일 전에 파종하고, 지온이 유지된다면 땅이 풀리는 대로 파종하는 것이 유리하다. 추파는 종자채취 후 땅이 얼기 전 늦가을에 파종하는데 밭아 조건이 자연 상태와 유사하여 밭아율이나 생장이 좋지만, 초봄에 서릿발로 인한 종자의 노출로 조류, 설치류의 피해가 많고, 매장기간이 길어 병충해의 피해가 우려되는 단점도 있다.

#### (3-1) 파종방법

참나무류 파종에서 대면적 파종을 할 때는 노동력과 경비 절감을 위해서 산파(흩어뿌림)를 하고 가벼운 롤러로 누른 다음 복토를 하는 파종방법을 사용했다. 주로 유묘(이식용 묘목)생산 방법으로 활용하고 있지만 속아내기로 종자가 허비되고, 제초, 시비, 굴취 등 관리에 어려움이 많다. 점파(점뿌림)는 1m<sup>2</sup>당 파종량을 계산하여 균일한 간격으로 제작된 파종 판에 맞춰서 종자의 약 2배정도 골을 파고 1개씩 눌어서 파종하고 특별한 복토작업 없이 과낸흙을 덮고 파종된 상이 평탄하도록 손으로 가볍게 고른다. 산파에 비해 노동력과 경비는 증가하지만 계획된 건전묘목을 생산하고 관리하는데 편리하며 특히 종자를 아낄 수 있는 점이 큰 장점이다.

#### (3-2) 파종량

파종량은 양묘사업기준(종묘사업실시요령)에 의하면 산파로 할 때 1m<sup>2</sup>당 479.2g(약 127개)을 고르게 흩어 뿌리고, 점파로 할 때는 폭 9cm, 길이 100cm의 파종 판을 제작하여 1m<sup>2</sup>당 121개(가로 11개 × 세로 11)를 파종하는데 1년생을 조림용 묘목으로 생산하기 위해서 1m<sup>2</sup>당 64개(가로 8개 × 세로 8)로 줄여서 파종하고 이식용 묘목을 생산하는 데는 1m<sup>2</sup>당 169개(가로 13개 × 세로 13)까지 늘여서 파종을 해도 밭아율이나 생장에 큰 지장이 없었다.

## (4) 이식

### (4-1) 단근

상수리나무 1년생 묘목은 직근성으로 주근만 있고 측근이 거의 발달하지 않아 조림용 묘목으로 부적당하다. 전전한 조림용 묘목을 생산하기 위해서는 뿌리를 적당한 길이로 단근한 후 이식을 하면 측근이 발생하여 뿌리 발달이 증가된다. 단근의 길이는 이식묘의 생장과 이식작업의 효율성을 고려했을 때 10cm가 적당한 것으로 나타났다(표 1).

표 1. 상수리나무 파종묘 단근길이별 생장특성

단근 길이 (cm)	활착율 (%)	묘고생장(cm)		근원경 생장(mm)		지상부 무개(g)		단간 후 지하부(g)	
		단간 전	단간 후	단간 전	단간 후	단간 전	단간 후	측근수	무게
5	62.5± 11.0	26.6± 1.3	60.6± 3.7	4.5± 0.8	8.1± 1.0	1.1± 0.2	7.4± 0.9	3.6± 0.5	11.7± 2.6
10	76.4± 4.8	29.6± 3.0	69.1± 3.6	4.8± 0.7	9.4± 1.2	1.1± 0.3	12.8± 2.8	3.4± 0.6	21.0± 4.7
15	80.6± 6.4	30.3± 3.4	69.6± 5.5	4.3± 0.6	8.8± 0.7	1.2± 0.2	14.7± 3.0	3.5± 0.2	29.5± 5.5

### (4-2) 이식밀도

이식본수는 양묘목격에 따라 달라지는데 조림용 묘목생산은  $m^2$ 당 50본(양묘사업기준)을 기본으로 하고 있지만  $m^2$ 당 64본( $8\times 8$ 본)을 이식하면 활착율과 생장이 더 좋았다(표 1). 접목묘를 생산하기 위한 이식은 접목의 능률성, 활착된 접목묘의 생장(묘고 1~2m), 접목상 관리 등을 고려해야 하는데 지금까지 결과를 보면  $m^2$ 당 36본( $6\times 6$ 본)이 가장 좋았다.

표 2. 상수리나무 파종묘(1-0묘)의 이식밀도별 생장특성

이식밀도 (본)	활착율 (%)	묘고(cm)	지상부무개 (g)	근원경 (mm)	지하부무개 (g)	전체무개 (g)
7× 7	67.3± 4.2	64.3± 3.1	10.3± 0.3	8.4± 0.3	18.7± 0.4	29.0± 0.1
8× 8	75.0± 3.1	67.2± 2.6	10.8± 0.2	8.5± 0.4	21.4± 1.4	32.2± 1.6
9× 9	71.6± 2.1	60.6± 2.3	7.3± 0.9	7.7± 0.2	17.9± 1.6	25.2± 2.5
10× 10	59.0± 1.5	61.4± 1.8	7.9± 0.8	7.8± 0.4	18.2± 0.7	26.1± 1.4

### (5) 짚 깔기

파종이나 이식작업이 끝나면 묘상의 토양습도를 유지하고 종자나 흙의 유실을 방지하며 묘목의 토고방지를 위해서 짚 깔기를 한다. 마른 짚을 잘 정리해서 1m<sup>2</sup>당 약 600g을 까는데 짚이 중첩되지 않도록 하고 묘상의 길이 방향으로 두 줄로 새끼줄을 쳐서 말뚝으로 눌러 둔다.



그림 6. 점파종



그림 7. 파종상 및 이식상

#### 3-1-1. 접목 증식

##### (1) 대목양성

상수리나무의 접목에서 다른 참나무류의 대목은 사용했을 때 접목활착율이 떨어지고 접목불화합성이 높아진다. 상수리나무 과종묘(1-0묘) 중 평균 크기의 묘목을 골라서 앞서 설명한 이식상에 1m<sup>2</sup>당 36본(6×6본)을 이식하여 다음해 봄에 1-1묘를 사용한다.

##### (2) 접수채취 및 저장

수액이 이동하지 않는 시기(2월 초순~2월 중순)에 접수로 사용할 가지를 잘라서 한데 모아 젖은 이끼를 꼭 짜서 자른 부분에 덮은 다음 비닐로 싸서 접목할 때까지 냉장고(2~3°C)에 저장한다.

##### (3) 대목상 비닐터널 씌우기

기존 상수리나무의 접목방법은 한 대목상의 접목이 끝나면 바로 비닐터널을 씌워 접목상을 관리한 결과 접목상 내 온도가 급격하게 상승하고, 맹아지

제거, 잡초제거, 관수 등의 작업시 비닐터널 벗겨야 하기 때문에 가장 중요한 습도유지와 온도관리에 어려움이 많아 접목활착율이 매우 낮았다. 새로운 방법은 접목 20일~30일 전에 대목상 2개가 들어갈 수 있도록 비닐터널(높이 2m, 폭 3m)을 만든다. 비닐터널 위에 50%의 비음망을 천막형태로 씌워서 공기의 흐름을 자유롭게 하여 온도 상승을 최소화 했다. 이러한 비닐터널의 장점은 대목의 수액이동을 왕성하게 하여 접목시기를 조절할 수 있고, 비닐터널 내에서 접목, 관수, 맹아지제거, 잡초제거 등 일련의 관리가 이루어지도록 했다. 그 결과 접목 관련 모든 작업이 전천후로 이루어져 아주 효과적이었고 접목활착율도 높일 수 있었다.

#### (4) 접목시기 및 방법

접목시기는 3월 중 대목의 수액이 왕성하게 이동하여 잎눈이 터지기 전후 접목하는 것이 접목활착율을 높이는데 가장 좋다.

기존의 접목방법은 밤나무 등 활엽수에 적용해 오던 절접법으로 접목활착율이 30%~40%로 낮고 접목이 되었더라도 접목불화합성이 높아 접목묘가 많이 고사되었다. 새롭게 개발된 접목법은 접목할 때 대목의 접목부위를 최대한 낮추고(3cm 이하) 기존 할접을 변경시킨 저위 변형할접법으로 접목을 했다. 그 결과 접목활착율이 60~75%로 높았고 접목 부위의 접착이 아주 잘 되어 그동안 치명적인 문제점으로 대두되어 온 상수리나무 접목 불화합성의 위험을 사전에 제거하는 효과도 얻을 수 있었다. 이것은 접목 방법 뿐만 아니라 접수채취 및 저장방법, 접목시기, 접목상 비닐터널 씌우기 등 과학적인 방법과 기술적인 관리방법이 복합적으로 이루어진 성과로 볼 수 있다.



그림 8. 접목 활착된 접목묘



그림 9. 비닐제거 후 접목묘 경화

### 3-1-2. 삽목 증식

상수리나무의 삽목에서 휴면지 삽목은 거의 발근이 잘 안되지만, 어린나무 녹지삽목은 발근율이 높은 삽목법으로 알려져 있다. 상수리나무 녹지삽목 대량증식은 10년 이하의 어린나무에서 6월 중순~7월 초순에 채취한 녹지를 안개 관수장치가 설치된 무가온 비닐온실에서 발근촉진제인 루톤을 처리하여 삽목을 했을 때 가능했다. 성숙목의 녹지삽목은 발근율이 아주 저조하여 새로운 우량 품종증식의 수단으로는 어렵다.

## 3-2. 식재

### 3-2-1. 식재묘목의 단근, 포장

상수리나무의 도토리(종자)를 생산하기 위해서는 접목묘를 식재해야 조기에 생산이 가능하다. 식재할 접목묘는 2년생(1-1묘) 대목에 접목하여 그 이듬해 생산한 묘목(G1/1-1)으로 묘고가 2m 이상까지 자라기도 하는데 1.2m 높이로 잘라서 식재하고, 접목부위가 불량한 접목묘는 식재를 하지 않는다. 접목묘의 단근길이는 조림 활착율과 생장에 밀접한 관계가 있기 때문에 가능하면 길게 하는 것이 좋지만 식재의 효율성을 고려하면 25~30cm가 적당한 것으로 나타났다. 접목묘의 포장은 1분씩 뿌리에 젖은 이끼를 싸서 비닐봉투로 개별 포장을 한다.

### 3-2-2. 식재 시기 및 본수

봄 식재는 전국 어디에서나 해토 후 가급적 빨리(3월 중순~4월 중순) 심으면 활착율이 높다. 가을 식재는 동해를 받을 우려가 있어 가능하면 하지 않는 것이 좋다. 도토리생산을 위한 식재본수는 ha당 400본, 식재간격은 5m×5m로 심는데 제초작업 등 초기관리에 어려움이 있지만 어느 정도 자라면 수광량이 높아 가지발달과 생장에 유리하고 개화결실도 많아진다.

## 4. 재배방법

### 4-1. 풀베기

상수리나무 접목묘는 묘고가 1~2m로 식재한 첫해도 잡초에 피압되지 않지만 잡초로 인한 양료의 손실과 병해충의 피해가 우려되므로 식재 후

5년까지 매년 풀베기 작업을 해준다. 풀베기는 둘레베기를 하고 주로 예초기를 사용하는데 작업할 때 식재한 접목묘를 손상하지 않도록 주의를 기울여야 한다.

#### 4-2. 비료주기

상수리나무는 토양 양료의 요구도가 높은 수종으로 알려져 있지만 약간 척박한 토양에도 잘 자란다. 비료는 유기질비료나 완숙된 퇴비를 시비하고 가능하면 금비는 피하는 게 좋다. 개화결실을 촉진하고 결실량을 증대시키기 위해서는 초기에 시비하여 생장을 왕성하게 하는데 식재 후 약 5년간 비료를 준다.

#### 4-3. 수형조절

상수리나무가 도토리를 많이 생산하기 위해서는 나무 자체가 크고 가지가 많아야 유리하기 때문에 특별히 수형조절을 할 필요가 없다. 그러나 가지가 겹쳐서 수광량이 부족한 가지, 병든 가지는 잘라주어야 결실량이 많아진다.

### 5. 병해충방제

상수리나무를 가해하는 병해충은 많지만 저항성이 강한 편이라 피해가 적고 생장에 큰 영향을 줄 정도는 아니다. 그러나 도토리 생산에 가장 치명적으로 타격을 주는 해충은 도토리거위벌레(*Mecorhis ursulus*)인데 당년도에 수확할 도토리가 달린 가지를 잘라버린다. 피해를 입은 나무 밑을 보면 어린 도토리가 달린 가지가 수북하게 널려있다. 이 해충은 6월 중순~9월 하순경에 우화한 성충이 어린 도토리에 주둥이를 박고 즙을 빨아먹고 생활하면서 도토리에 산란관을 끊고 알을 낳은 후 그 가지를 잘라서 땅에 떨어뜨려 부화한다. 적기에 방제를 못하면 수확을 기대할 수가 없다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약 잔류허용기준은 추후 농약정보서비스 (<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로 (<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

상수리나무에 피해를 주는 주요 해충과 병해는 아래와 같다.

## 5-1. 주요 해충

### 5-1-1. 도토리를 잡아먹는 해충

거위별레과(도토리), 바구미과(밤, 도토리), 명나방과(복숭아), 잎마리나방과(밤애기)

### 5-1-2. 잎을 잡아먹는 해충

대별레과(대별레), 풍뎅이과(참콩), 거위별레과(거위), 바구미과(떡갈나무벼룩), 주머니나방과(차, 남방차, 겸정), 어리굴나방과(참나무), 쐐기나방과(흰점, 노랑, 장수, 흑색무늬, 꼬마), 자나방과(니토베가지, 참나무겨울가지, 뒷흰가지, 밤나방(한일무늬, 피라밀까마귀), 제주나방과(제주, 밤나무, 붉은머리, 참나무, 먹무늬, 벼들, 곱추, 갈무늬, 곧은줄), 독나방과(매미나방, 붉은매미나방, 사과독나방, 콩독나방, 흰독나방, 독나방, 차독나방), 솔나방과(도토리나방, 천막별레나방), 산누에나방과 (어스랭이나방, 가종나무고치나방)

### 5-1-3. 구멍을 뚫는 해충

하늘소과(하늘소, 줄, 털뚜꺼비), 왕바구미과(왕바구미)

### 5-1-4. 즙을 뺏아먹는 해충

노린재과(분홍다리노린재), 깍지별레과(단풍, 짚신, 왕공, 거북밀, 표주박, 밤나무둥근), 진딧물과(밤나무왕, 갈참나무가루)

### 5-1-5. 흑 형성 해충

흑별과(어리상수리, 신갈마디)

## 5-2. 주요 병해

참나무 잎마름병(엽고병), 갈참나무 흰가루병, 갈참나무 자색곰팡이병, 참나무류 둥근별병, 참나무 그을름병

### 5-3. 동물피해

다람쥐, 청설모, 들쥐 등 설치류

## 6. 수확 및 전망

### 6-1. 도토리 수확

실생묘를 심어서 잘 관리했을 때 꽃이 피고 종자가 결실되려면 약 6~10년이 소요되지만, 접목묘를 심어서 관리했을 때는 3~5년 밖에 걸리지 않아 우량한 도토리를 조기에 생산할 수 있다. 수확시기에 도달하면 어린 도토리가 달린 가지를 잘라내는 도토리거위벌레의 방제에 가장 많은 노력을 기울여야 한다. 도토리의 수확은 다른 유실수와 같이 기계나 인력으로 채취할 필요가 없다. 도토리가 익어서 갈색으로 변하면 자연히 나무에서 떨어지는데 그때 수집하면 된다. 도토리가 성숙되지 않았을 때 미리 채취하여 저장하면 부패되는 경우가 있어 유의해야한다.

### 6-2. 상수리나무 재배 전망

우리나라에서 상수리나무는 목재생산과 더불어 전통 기능성식품(묵 등)을 만드는데 필요한 도토리를 생산하는 중요한 수종으로 알려져 있다. 최근에는 도토리의 전분이 저칼로리 알카리성 웰빙식품의 원료로 알려져 묵뿐만 아니라 뼏, 면류, 죽, 빵, 과자 등에 활용되고 있어 수요량은 해마다 늘어나고 있다. 그러나 도토리의 국내 수요량의 95%를 수입에 의존하고 있어 국내생산량이 절대적으로 부족한 실정이다. 또한, 국내산 도토리로 만든 제품이 고가이지만 선호도가 높아 앞으로 상수리나무 재배의 전망은 매우 밝은 편이다. 상수리나무 도토리의 대량생산은 개발된 대립다수확 우량품종을 야산이나 휴경지 등에 조성하고 조성 후 약 5년간만 일반적인 관리 즉, 풀베기와 유기질 비료주기 정도만 관리해도 수확을 할 수 있다. 그리고 일반 과수재배에 비해 훨씬 노동력과 예산이 적게 들기 때문에 고령이고 일손이 부족한 농산촌의 소득증대에 기여할 수 있을 것이다.



▶ 임산물표준재배지침 ◀

## 10. 다래나무





◀▶ 목 차 ▶▶

<b>1. 식물의 특성</b>	<b>305</b>
1-1. 재배식물의 성상	305
1-2. 동속식물	306
1-3. 재배식물의 성분 및 효능	307
<b>2. 재배환경</b>	<b>307</b>
<b>3. 재배기술</b>	<b>308</b>
3-1. 번식방법	308
3-2. 식재	313
<b>4. 재배방법</b>	<b>313</b>
4-1. 지주설치	313
4-2. 수형유도	314
4-3. 시비	320
<b>5. 병해충방제</b>	<b>321</b>
5-1. 병해	321
5-2. 충해	322
<b>6. 수확 및 수확 후 관리</b>	<b>323</b>
6-1. 수확	323
6-2. 수확 후 관리	324
<b>7. 토종다래의 이용과 전망</b>	<b>325</b>



## 다래나무

- 학명 : *Actinidia arguta* (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq.
- 영명 : Hardy kiwi, Bower actinidia, kiwiberry
- 한명 : 獼猴桃(미후도), 軟棗子(연조자)

### 1. 식물의 특성

#### 1-1. 재배식물의 성상

다래는 다래나무과에 속하는 낙엽활엽 덩굴식물로, 길이 20m, 및 직경 15cm에 달한다. 우리나라를 비롯해 중국, 일본 등지에 분포하며, 우리나라에서는 해발고 1,600m 이하의 산골짜기에서 전국적으로 자생한다.

식물학적으로는 암꽃과 수꽃이 다른 나무에서 피는 암수딴그루의 나무이며, 5~6월에 개화하여 9~10월경에 풋대추 모양을 닮은 녹색의 열매가 성숙하는데 이를 생으로 먹거나 가공하여 이용한다. 다래의 암나무와 수나무는 외형상 차이가 없어 구별이 쉽지 않은데, 꽃이 피면 꽃의 모양으로 암나무와 수나무를 구분할 수 있다. 암꽃은 보통 잎겨드랑이(엽액)에 하나씩 달리며 잘 발달된 자방과 수정 능력이 없는 수술(위수술)을 가지고 있다. 이에 비해 수꽃은 잎겨드랑이에 세 개씩 모여 피며, 활력 있는 화분을 생산할 수 있는 많은 수술과 암술대가 없는 퇴화된 자방을 가지고 있다 (그림 1~3).



그림 1. 다래 암꽃



그림 2. 다래 수꽃



그림 3. 다래 열매

## 1-2. 동속식물

우리나라에는 다래를 비롯하여 개다래(*Actinidia polygama* (Siebold & Zucc.) Planch. ex Maxim.), 섬다래(*A. rufa* (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq.) 및 쥐다래(*A. kolomikta* (Maxim. & Rupr.) Maxim.) 등 4종이 분포하고 있다. 이들은 개화 시기의 잎 색깔 및 줄기 골속의 모양에 따라 구분할 수 있다(그림 4). 다래나무속에 속하는 각 수종의 특징은 다음과 같다.

### 1-2-1. 다래

잎 표면은 녹색으로 광택이 나며 털이 없고, 뒷면은 맥액(즉, 맥과 맥과 나누어지는 부분)에 갈색이 도는 털이 있다. 골속은 계단상으로 갈색이다. 꽃은 흰색으로 5~6월에 개화하는데, 암꽃과 수꽃이 각각 다른 나무에서 핀다. 10월경에 길이 2~2.5cm의 타원형 또는 구형의 녹색 열매가 달리며, 이를 식용한다.

### 1-2-2. 개다래

꽃이 필 때 잎 표면의 상반부 혹은 전체가 백색으로 변했다가 꽃이 지면 다시 녹색으로 바뀐다. 줄기 골속은 백색으로 차 있다. 개다래의 열매는 계란 모양을 닮은 타원형으로 생겼으며, 혓바닥을 아리는 맛이 나고 달지 않은 것이 특징이다.

### 1-2-3. 쥐다래

꽃이 필 때 잎 표면의 상반부 혹은 전체가 백색 혹은 연한 붉은 색으로 변한다. 골속은 갈색의 계단상인데, 다래와 달리 해발 500~1,000m의 산 속 읊지에서 자라므로 쉽게 구분할 수 있다. 쥐다래 열매는 다래보다 작고 단맛이 난다.

### 1-2-4. 섬다래

주로 전남 신안군, 진도 및 제주도 등 도서 지역에 분포한다. 일년생 가지는 어릴 때 적갈색 털로 덮여 있지만 금방 없어지고 껍질눈이 뚜렷하다. 열매는 넓은 타원형이며 길이는 2~3cm로 밝은 갈색 반점이 있다. 활엽수림 밑의 부식질이 많은 전석지(돌이 무더기로 쌓여있는 곳)에 야생한다.



그림 4. 다래속 수종의 골속 구분(왼쪽부터 다래, 개다래, 쥐다래)

### 1-3. 재배식물의 성분 및 효능

#### 1-3-1. 성분

다래 열매 가식부위 100g 중에는 수분 86%, 단백질 0.7g, 지질 1.9g, 탄수화물 11g, 회분 0.4g, 칼슘 23mg, 인 17mg, 철 0.2mg, 티아민 0.01mg, 리보플라빈 0.09mg, 나이신 0.2mg 및 아스코르브산 176mg이 함유되어 있다.

#### 1-3-2. 효능

다래 열매는 영양가가 매우 높아 비타민의 경우 레몬의 약 10배 정도이며, 이 밖에도 저당과 과당, 펜토오스, 알라비노갈락탄, 타닌, 펩틴 및 단백질 분해효소 등이 함유되어 있다. 열매는 비타민C가 많아서 생식, 음료, 샘 등으로 이용되고, 괴혈병의 예방과 치료, 진통제, 이뇨제, 해열제 및 갈증 해소에 쓰인다.

## 2. 재배환경

다래는 양지와 음지 어느 곳에서나 잘 자란다. 내한성이 약한 키워와는 달리 내한성이 강해 강원도 산간 지역에서 자생하며, 추운 지방에서도 재배가 가능하다. 다래는 토질을 가리지 않고 어느 토양에서나 잘 자라지만,

배수가 불량하면 습해를 받을 수 있으므로 배수가 잘 되는 사질 양토가 재배 토양으로는 가장 적당하다. 반대로 수분에도 민감하여 건조기에는 관수를 충분히 실시하여야 한다.

### 3. 재배기술

#### 3-1. 번식방법

번식방법으로는 실생, 접목 및 삽목방법이 있으나 동일형질의 개체를 일시에 다수 증식하고자 할 때 삽목증식법이 유리하다. 삽목묘는 접목묘에 비하여 뿌리가 얇게 뻗고 수명이 짧은 단점이 있으나, 맹아력이 강하고 세근 발달이 우수하여 주로 삽목 증식을 통해 묘목을 생산한다.

##### 3-1-1. 실생번식

9~10월 사이에 수확한 과실을 후숙시킨 후 과육은 완전히 제거하고 종자만 선별하여 세척한다. 선별한 종자는 모래와 섞어 0~5°C로 유지되는 저온저장고나 물빠짐이 좋은 곳에 노천매장하여 휴면을 타파시킨다. 이것을 포트나 상자에 파종하여 발아시킨다. 발아까지는 3~4주가 소요되고, 재배 조건에 따라 묘의 생장 속도에 차이가 있으나 파종 후 1~2년 후에는 대목으로 이용 가능하다(그림 5).



그림 5. 종자 파종 및 묘목 생산

##### 3-1-2. 삽목번식

삽목번식법은 이용되는 삽수의 종류에 따라 크게 휴면지(숙지) 삽목과 녹지삽목으로 나눌 수 있다.

### ○ 휴면지 삽목

2월 초, 수액 이동이 시작되기 전에 전년도에 자란 1년생 가지 중 병해충 피해가 없고 눈이 충실하며, 굵고 길게 뻗은 가지를 골라 길이 50~100cm 내외로 잘라서 3~40개를 한 다발로 묶은 다음 밀등이 마르지 않도록 젖은 이끼 등으로 싸서 비닐봉투에 넣은 후 2~3°C의 저온 저장고에 보관한다. 삽목은 보통 3월 하순~4월 상순경에 실시하며, 온실에서는 좀 더 일찍 삽목이 가능하다.

삽목에 쓰이는 상토에는 모래, 마사토, 삽목용 상토 및 펄라이트 등이 있는데, 다래의 경우에는 배수성과 통기성이 좋은 펄라이트나 녹소토(鹿沼土)<sup>\*</sup>가 삽수의 발근에 효과적이다.

\*녹소토 : 굳어진 화산의 적출물이 풍화되어 만들어진 토양으로, 보수력과 배수의 벨런스가 좋아 널리 이용된다. 건조된 상태로 사용하면 뿌리 속의 수분을 빼앗아 가므로 사용법을 숙지하고 이용하도록 한다.

삽수는 길이 10cm 내외로 조제하며 2~3개의 눈이 포함되도록 하여 위쪽은 편평하게, 아래쪽은 45° 각도로 비스듬히 매끈하게 자른다. 눈의 모양이 특이하므로 위와 아래가 혼동되지 않도록 유의한다(그림 6).



그림 6. 다래 삽목에 이용되는 삽수의 조제

삽목 전에 발근제를 처리하면 발근에 도움이 되지만, 다래는 발근제 없이도 발근이 잘 되기 때문에 굳이 사용할 필요는 없다. 발근제를 사용

하고자 할 때에는 가루형 발근제(루톤)를 삽목 직전에 삽수 아래 절단부위에 묻히고 삽목한다. 일정한 간격으로 삽수를 끊고, 삽목한 후에는 상토에 묻힌 부분이 마르지 않도록 흙을 잘 눌러준다. 삽목 직후에는 위쪽 절단면에 톱신페스트 등의 도포제를 발라주어 수분의 증발과 세균침입을 막도록 하며, 삽목 다음날부터 삽목상이 마르지 않도록 충분히 관수한다. 2~3개월 후 눈이 트고 뿌리가 나오면 포지로 이식하여 증식시킨다(그림 7).



그림 7. 잎과 뿌리 발달이 이루어진 삽목묘

포지에 직접 삽목하고자 할 경우에는 3월 하순~4월 상순경 배수가 잘 되는 사질토양토를 택하여 깊게 갈아엎은 후 폭 1m, 이랑 넓이 50cm 및 상면높이 10~15cm로 삽목상을 만든다. 삽목상 표면에 흙덩이를 부수어 평평하게 고른 다음 20cm 깊이로 골을 파고 삽수를 15cm 간격으로 비듬히 뉘어 들어놓은 다음 윗눈이 약간 덮이도록 흙을 덮는다. 삽수 조제는 위에 소개한 방법과 동일하게 하면 되나 삽수 길이를 15~20cm 정도로 조금 더 길게 한다. 삽목 후에는 삽목상에 비닐터널을 설치하고 위쪽에 비음이 되도록 발을 쳐주고 상면이 건조하지 않도록 수시 관수를 해주는 것이 효과적이다. 삽수에서 새눈이 나와 자라기 시작하면 서서히

비닐터널을 제거하고 삽상면에서 나오는 잡초는 그때그때 제거한다. 삽목묘는 낙엽이 완전히 진 11월 중하순경에 굽취하여 뿌리발달과 생장이 저조한 것은 따로 선별하여 가식해 두었다가 이듬해 봄에 다시 포지에 이식하여 2년생 묘목으로 길러 조림한다.

### ○ 녹지 삽목

녹지 삽목은 7월 중에 실시하도록 하며, 하계 전정을 실시하면서 채취한 가지를 이용한다. 삽수로 쓰이는 녹지는 5~10mm 굵기가 좋으며, 길이는 10cm 내외로 조제한다. 삽수에 잎을 1장 남기고 수분의 증발을 막기 위해 2/3 정도 잘라준다.

삽목의 방식이나 상토의 종류는 휴면지 삽목의 경우와 유사하며, 펠라이트나 녹소토를 이용하여 실시한다. 삽목 후에는 해가림시설을 해주어 직사광선을 피하도록 한다.

삽목묘는 2년차에 이식상에 옮겨심고 1년 더 가꾼 다음 3년째 봄에 정식용 묘목으로 식재한다.

### 3-1-3. 접목번식

접수로는 1년지를 이용하는데, 휴면기 전정 때 나온 1년생 가지를 채취하여 마르지 않도록 젖은 이끼 등을 이용해서 비닐봉투에 밀봉하고 0°C의 저온저장고에 보관한다. 접목은 대목에 새로운 잎이 나올 무렵인 3~4월 경에 실시하며, 이 때 눈이 충실한 발육지의 중간 부분을 사용하도록 한다.

접목의 방법으로는 할접, 절접, 눈접 등이 있으며, 다래는 보통 절접을 이용한다. 절접을 하기 위한 접수의 조제는 충실한 눈이 1~2개 포함되도록 한다. 대목과 형성충을 맞추는 부분은 목질부를 약간 포함하여 2~3cm 정도 수직으로 편평하게 한번에 잘라내며 반대쪽은 30°로 자른다(그림 8)



그림 8. 조제한 접수의 모양

대목을 조제하기 위해서 대목의 줄기를 근부로부터 5~6cm 정도 남기고 절단한다. 목질부가 약간 포함되도록 대목의 절단 부위에서 뿌리 방향으로 2~3cm 정도 수직으로 한번에 가른다. 대목의 절개 부위에 접수를 끼워 넣는데 이 때 대목과 접수의 형성층이 잘 맞도록 한다. 만약 대목과 접수의 굽기가 같지 않을 때에는 한쪽 면의 형성층만 맞추도록 한다. 그 다음 접목 부위를 접목 비닐이나 접목 테이프를 이용하여 단단하게 고정하며, 물이 들어가지 않도록 한다. 전체적인 모식도는 그림 9와 같다.

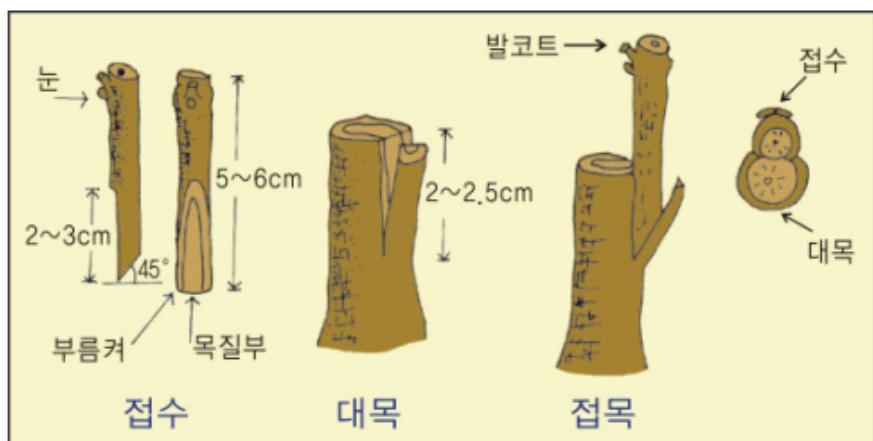


그림 9. 다래의 접목 방법에 대한 모식도

### 3-2. 식재

#### 3-2-1. 토양관리

다래는 뿌리가 지표 근처 10~15cm 깊이 정도에서 옆으로 넓게 퍼지므로 토양관리가 매우 중요한데, 건조하지 않도록 짚 또는 풀을 깔아줄 필요가 있으며, 묘목을 식재한 후에 땅을 깊이 갈아줄 경우에는 뿌리를 손상시켜 생장이 나빠지게 되므로 주의해야 한다. 건조기에는 물주기를 실시해주며, 추운 지방에서는 물주기를 한 다음 날씨에 따라 동해의 피해를 받을 우려도 있으므로 주의를 요한다. 장마철에 다습한 상태로 오래 유지되는 토양에서도 스트레스를 받으므로 배수에 철저를 기해야 한다.

#### 3-2-3. 식재방법

다래는 경사가 완만하고 배수가 잘 되는 입지를 선택하여 식재한다. 식재 시기는 지역별로 차이가 있으나 보통 해빙 직후인 3월 하순~4월 상순 사이에 식재하는 것이 좋다. 식재 구덩이는 가급적 크게 만들어 퇴비를 밑거름으로 넣고 묘목을 똑바로 세워 흙을 채운 후 뿌리가 마르지 않도록 잘 맑아준다.

식재 간격은 나무와 나무 사이는 3m, 줄과 줄 사이는 4m 간격이 되도록 하여 ha당 830본이 들어가도록 한다. 다래는 자웅이주(암수딴그루) 식물이므로 열매를 맺기 위해서는 암나무와 수나무가 모두 필요한데, 암수의 비율은 암나무 8본당 수나무 1본이 되도록 한다.

## 4. 재배방법

### 4-1. 지주설치

다래는 덩굴성 식물이므로 지주선반(덕)을 설치하여 매년 줄기가 잘 뻗어 나갈 수 있도록 해주어야 결실이 잘 된다. 다래 재배에 사용되는 덕에는 T자형 덕과 평덕이 있는데, 급경사지나 계단상의 지형에서는 T자형 덕으로 하고, 완경사지나 평지에서는 평덕으로 과원을 조성하는 것이 좋다. 덕의 높이는 작업의 편의성을 고려해 재배자의 신장보다 약간 높게 하는 것이 좋다.

## 4-2. 수형유도

### 4-2-1. T-자형 수형

다래의 주지를 T자 막대의 상단 가로막대에 설치된 중앙의 철선을 따라 좌우로 일자형으로 연장시키고, 측지는 T자형의 가로막대 양단에 설치된 철선으로부터 늘어뜨린 상태로 결실시키는 수형이다.

뉴질랜드에서 많이 이용되고 있는 방법으로 덕의 시설비가 적게 소요되며 전정, 인공수분, 적과 및 수확 등의 재배관리가 편리하다는 장점이 있다. 또한, 병해충 방제의 기계화가 용이하며 생력재배에 유리하다. 그러나 덕식에 비해 풍해에 약하고 결실량이 적은 단점이 있는데, 이는 T자형 수형에서는 다래의 결과모지 또는 결과지의 유인과 배치가 다소 어렵기 때문으로 보인다. T자형 수형을 설치할 때에는 T자 모양의 지주 ( $H2.3 \times W1.6$ )를  $4 \times 3m$  간격으로 설치하고 와이어나 철선을  $40\sim50cm$  간격으로 열 방향으로 평행하게 이어주어 반침선으로 이용하면 된다(그림 10~11).

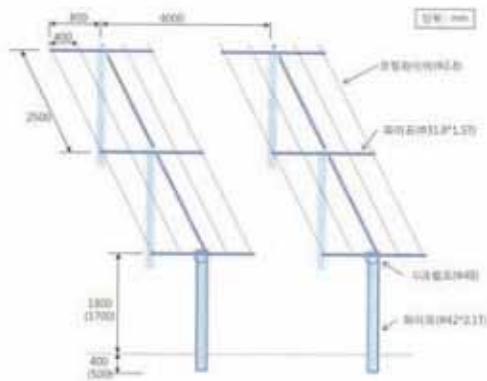


그림 10. T-자형 수형의 상세도

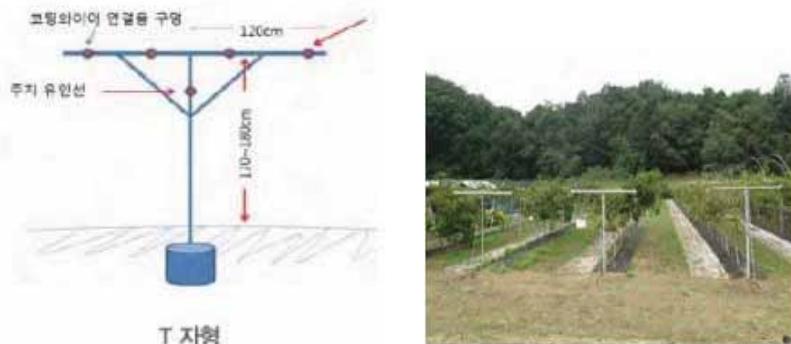


그림 11. T-자형 수형의 측면 모습 및 실제 설치 사례

식재 후에는 연차별로 수형을 조절하여 결실이 이루어지도록 한다. 재식 1~5년 사이의 수형 관리는 아래와 같다(그림 12).

#### ○ 재식 1년차

묘목을 심고난 후 생장을 보고 세력이 좋은 신초 1개만을 선택해 지상부 50cm 높이까지 곧게 자라도록 유인한 후 덕 높이의 15~20cm 아래에서 적심한다. 적심 부위의 눈에서 2차 신장지가 발생하면 2개를 선택하여 좌우로 벌려서 덕 상단의 중앙 와이어에 유인하여 제 1주지 및 제 2주지가 되게 한다. 식재한 묘목의 세력이 약한 경우에는 선단부가 유인줄을 감게 되는데 곧게 자란 가지의 끝부분에서 적심하여 원주지를 연장시킨다. 이때 수시로 나오는 측지는 적심하여 주지의 세력을 유지시킨다.

#### ○ 재식 2년차

전년도에 확보한 주지 세력이 약한 경우에는 1년차 겨울에 강하게 절단하여 새 가지를 받아 주지를 연장시키고, 각 주지당 30~50cm 간격으로 8~10개의 부주지(측지)를 확보한다. 세력이 강한 부주지는 초여름부터 순치르기나 적심하는 방법으로 부주지간 세력을 적절히 분배한다.

### ○ 재식 3년차

겨울전정 시기에 2년차에 확보된 부주지를 5개 눈만 (가지 기부로부터 10cm 정도) 남기고 강하게 잘라 1~2m 길이의 결과모지를 확보하는 해이다. 결과모지는 부주지당 1~2개로 30~50cm 간격으로 덕 윗면에 평행하게 배치하면 되는데 도장성 가지는 5~6월에 순지르기하거나 비틀기를 하여 세력을 떨어뜨리고, 선단부가 꼬이는 등 세력이 약한 가지는 1~2회 적심하여 선단부에서 나오는 2~3개의 새순 중 1개를 연장시키는 방법으로 길고 곧으며 눈이 충실한 결과모지를 확보한다.

### ○ 재식 4년차

주지, 부주지 및 결과모지가 확보되고 착과가 시작되는 등 수형을 어느 정도 갖춰가는 시기이다. 겨울전정 때 부실한 부주지는 충실했던 결과모지로 대체한다. 금년도 결과모지를 대체할 예비지(이듬해 결과모지로 쓰일 것)를 확보하기 위해 순지르기 및 유인작업을 7월 말까지 지속적으로 실시한다.

### ○ 재식 5년차 이후

5년째부터는 착과가 많았던 결과모지를 전년도 세력이 좋은 결과지나 확보된 예비지로 겨울전정 때 교체하여 50~200cm 정도 되는 결과모지를 덕 전면에 배치하고 결과모지당 10~12개의 결과지를 확보해 결과지당 5~12개 정도를 착과시킨다. 5년차부터는 당해 나온 측지, 세력이 강한 결과지, 도장지 중 다음 해에 사용할 부주지나 결과모지로 쓸 예비지를 확보하는 것이 중요하다(그림 12).

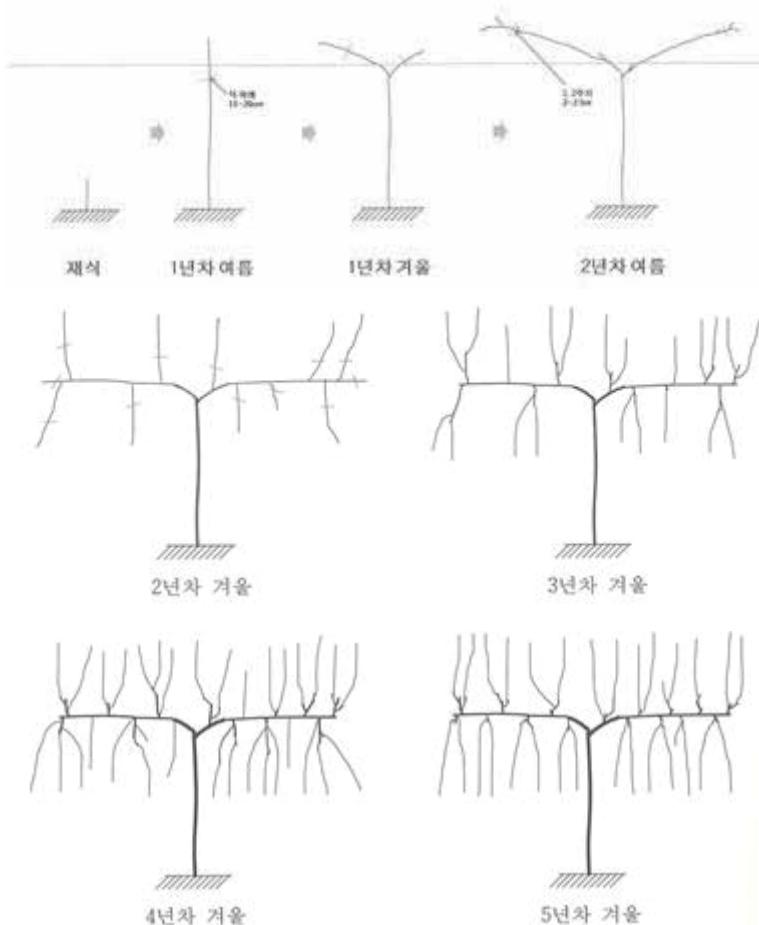


그림 12. T-자형 수형조절 방법

#### 4-2-2. 덕식 수형

평지나 완경사지에 적합한 수형으로 생산성이 높고 과실의 품질이 비교적 균일하며 풍해에 강한 특징이 있다. 덕식은 T자형에 비하여 시설 투자비용이 많지만 여름철 고온기에 그늘이 생겨 작업하기가 편하며 착과기부터 수확기까지 관상용으로 매우 좋다. 또한 결과모지 및 결과지의 유인과 배치가 용이하여 착과량이 많아져 수확량이 증가한다. 제초 등의 기계화도 가능하며, 원하는 방향으로 줄기를 유인할 수 있는 장점이 있다.

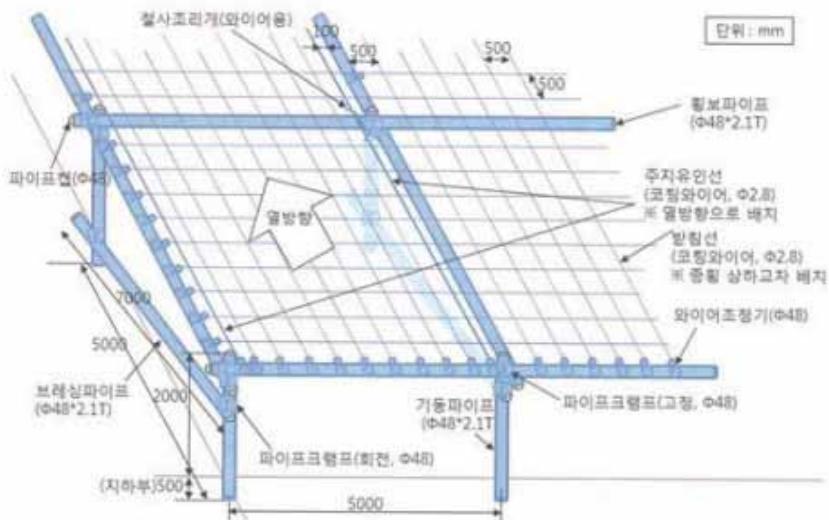


그림 13. 덕식 수형의 상세도(위) 및 실제 설치 사례(아래)

덕은 주기둥으로 이용할 수 있는 철재 파이프나 콘크리트 지주를 5m(4~6m) 간격으로 설치하고, 50cm 간격으로 2.6~4.0mm 코팅와이어나

철선(#8~12)을 이용한 받침선을 격자 형태로 설치하면 된다. 기둥과 기둥 사이에 Ø48mm 철재파이프(중방)를 연결해 고정하고 외곽 기둥에 사선으로 받침기둥을 설치하면 더욱 견고하다(그림 13).

수형 조절 방법으로는 X자형(X字形)의 수형 유도가 주로 이용되는데, 이것은 주지를 X자 모양으로 한 곳으로 치우침이 없이 사방으로 향하도록 배치하는 방식이다. 이 수형의 장점은 비옥한 토양에서 나무의 세력이 강한 품종을 재배할 경우 세력조절이 용이하다. 단점은 수관의 확대는 빠르나 정지, 전정이 어렵고 수형을 구성하기까지 시간과 노동력이 많이 소요된다.

연차별 수형 조절 방법은 재식 1년째는 제 1주지와 제 2주지를 형성한다. 재식 2년째에는 제 1주지와 제 2주지를 기부로부터 9~10마디 남기고 절단한다. 제1주지와 제 2주지 상에서 각각 주간으로부터 40~50cm 떨어진 부위에서 발아·신장된 가지를 택하여 제 3 및 4주지로 유인 배치한다. 주간으로부터 30cm 이내에 있는 웃자람가지는 수형이 문란하게 만들므로 눈따기를 하거나 전정으로 제거한다. 각 주지상에 발생되는 측지(側枝)는 40~50cm 간격으로 좌우로 배치하고 끝부분을 다소 강하게 전정한다(그림 14).

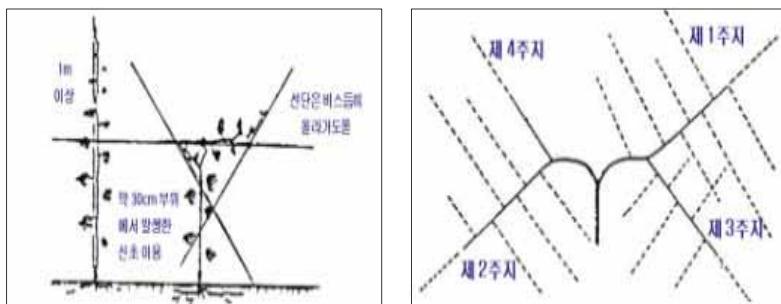


그림 14. 덕식에서 수형 조절 방법(1년차 및 2년차)

재식 3년째에는 동계 전정 시에 부주지는 주지의 좌우에 교대로 4개 정도를 유지하며, 7~8마디 남기고 전정한다. 다른 부주지 및 부주지상에 발생하는 측지는 순자르기를 하여 주간과 주지의 세력이 약화되지 않도록 유의한다.

재식 4년째에는 동계 전정 시에 측지는 6~7마디 남기고 전정하는데 꽂이 착생되지 않는 새가지는 순자르기를 하며, 웃자람가지는 제거한다.

### 4-3. 시비

식재 당년과 이듬해 가지치기를 할 때까지는 시비를 하지 않아도 된다. 식재 2년째부터는 9월 이후의 양분축적기에 양분이 부족하지 않도록 가을에 유기질 비료를 충분히 준다. 결실이 많이 되는 성목기에는 매년 퇴비를 본당 10kg 내외로 시비하면 적당하나, 수세가 쇠약하여 생육 및 결실이 불량한 임지에서는 복합비료 등 금비(화학비료 혹은 상용 유기질 비료)를 시비한다. 과도하게 시비할 경우 질소 성분이 많으면 과실의 당도가 떨어지고 향이 감소하며 과육의 녹색이 짙은 색으로 변하게 되고, 인산과 칼륨 성분이 많으면 단맛과 과즙이 많아지게 되므로 유의한다. 다래 수령별 적정 시비량과 시기별 시비량은 표 1 및 2와 같다.

표 1. 다래 수령별 적정 시비량(kg/1,000m<sup>2</sup>)

수령	질소	인산	칼륨
1년	4.0	3.2	3.6
2~3년	8.0	6.4	7.2
4~5년	12.0	9.6	10.8
6~7년	16.0	12.6	14.4
성목	20.0	16.0	18.0

표 2. 다래 연중 시기별 시비량(성목 기준, kg/1,000m<sup>2</sup>)

시기	질소	인산	칼륨
밑거름(11월~1월 하순)	12.0	16.0	11.6
여름거름 (6월 상중순)	4.0	-	3.2
가을거름 (9월 중순)	4.0	-	3.2
계	20.0	16.0	18.0

## 5. 병해충방제

토종다래는 병해충에 비교적 강한 편으로, 주로 나타날 수 있는 병해로는 그을음병이 있고, 충해로는 박쥐나방과 녹옹애 등이 있다.

### 5-1. 병해

#### 5-1-1. 그을음병

그을음병은 6월 중순에서 9월 하순까지의 시기에 주로 나타난다. 일조시간이 부족하거나 가지 사이에 통풍이 잘 되지 않을 때 발생하므로 정지전정을 할 때 가지의 배치를 적절하게 하도록 한다. 주로 과실과 가지에서 발생하는데 과실의 표면에 흑녹색 내지 흑색의 그을음 증상이 부정형으로 나타난다(그림 15). 표면에만 기생하며 조직 내부에 침투하거나 피해를 주지는 않으나 생과를 깨질째 먹는 다래 열매 특성상 그을음병이 발생하면 상품가치가 떨어질 수 있다. 장마나 집중호우가 예상되면 예방 차원에서 미리 약제를 살포하거나 6월 중순, 7월 초순, 8월 말 등 정기적으로 약제를 살포하면 방제할 수 있다.

방제 약제로는 테부코나졸-트리플록시스트로빈 액상수화제를 이용하도록 한다.



그림 15. 그을음병 및 그을병에서 파생된 점무늬그을음병의 병징

#### 5-1-2. 탄저병

탄저병의 방제에는 테부코나졸-트리플록시스트로빈 액상수화제를 이용한다.

## 5-2. 충해

### 5-2-1. 박쥐나방

여름철에는 박쥐나방의 유충이 뿌리 근처와 줄기 등에 침투하여 식해를 가할 수 있으므로 유의해야 한다. 박쥐나방은 주로 부주지나 결과모지 등의 분지 부위를 가해하며 피해를 받은 부위는 바람이 불면 쉽게 부러진다(그림 16). 아직까지 PLS에 등록된 박쥐나방 살충제는 없다.



그림 16. 박쥐나방의 가해 부위와 박쥐나방 유충

### 5-2-2. 녹옹애

녹옹애는 잎과 과실을 가해하며, 주로 과실에 피해를 준다. 피해를 받은 잎은 뒷면이 갈색으로 변하고 심한 경우에는 잎이 말리는 현상이 발생한다(그림 17). 주로 6~7월에 심하게 발생하고 장마 이후에는 밀도가 낮다. 방제방법은 스피로테트라메트 액상수화제나 사이클로메토펜 액상수화제를 이용하도록 한다.



그림 17. 녹옹애로 인한 다래 잎과 열매의 피해

기타 발생할 수 있는 충해로는 응애류나 노린재류가 있다. 응애류는 비페나제이트 액상수화제, 사이플로메토펜 액상수화제 및 아세퀴노실 액상수화제를 이용하여 방제한다. 노린재류는 람다사이할로트린=티아메톡삼입상수용제, 아세퀴노실 액상수화제, 크로마페노자이드 에토펜프록스 유제 및 클로티아니딘입상수용제를 이용하여 방제한다.

병충해나 농약 사용에 관한 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스 (<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로 (<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

## 6. 수확 및 수확 후 관리

### 6-1. 수확

#### 6-1-1. 수확시기

과실이 충분히 익기 전에 수확하여 인위적으로 후숙 처리한 과실은 노지에서 완숙된 과실보다 가용성 고형물 함량이 떨어지고, 반대로 노지에서 후숙된 과실은 가용성 고형물의 함량은 높지만 과실이 물러져 수확, 포장과 유통에 많은 문제점이 발생한다. 따라서 과실의 상품성을 높이기 위해서는 수확시 과실의 품질이 떨어지지 않고 수확 후 과실의 후숙이 가능한 시기를 판단하는 것이 중요하다.

다래의 수확 시기는 조생종은 8월 하순에서 9월 상순, 중생종은 9월 중하순, 만생종은 10월 상중순으로 나눌 수 있다. 과실의 크기, 후숙 전·후의 가용성 고형물 함량 등을 종합하여 고려해 볼 때 수확적기는 만개 후 생육일수를 기준으로 조생종이 85일, 중생종이 92일 및 만생종이 108일 등이다. 그러나 다래는 품종 및 재배지역, 재배환경에 따라 수확 시기의 차이가 있으므로 수확기에 과실의 품질을 조사하여 재배지에 맞는 수확기를 찾는 것이 필요하다.

#### 6-1-2. 수확 방법

맨손으로 과실을 채취하면 손톱에 의한 과피의 손상으로 과실품질과 저장성이 떨어지므로, 반드시 장갑을 착용한다. 무른 과실은 따로 수집 포장

하여 바로 판매한다. 수확한 과실을 수집 상자에 던지면 과실의 품질이 떨어지므로, 개별단위 포장용기에 채취 직후 바로 포장하고 저장해야 과실의 품질을 최상으로 유지할 수 있다.

## 6-2. 수확 후 관리

### 6-2-1. 상온 단기 보관

상온저장은 냉각설비 없이 외부기온에 의해 저장고 내 온도를 조절하는 방법이다. 난지에서는 외부기온이 높기 때문에 상대적으로 외부 기온을 차단해야 하며, 한랭지에서는 외부기온이 영하로 떨어지기 때문에 보온에 유의해야 한다. 또한 저장고 내의 습도를 유지하기 위하여 밀폐도를 높이는 경우도 있다. 상온저장 기술은 투자비용이 적은 장점이 있으나 정확한 온도 조절이 불가능하므로 최근 고품질 과실에 대한 소비자 요구도가 높은 점을 고려할 때, 단기 보관 목적 이외에는 상온저장을 하지 않도록 한다.

#### 나. 저온 저장

냉각설비를 설치하여 저장고 내 온도를 낮추어 저장하는 것을 저온저장 혹은 냉장 저장이라고 한다. 저온은 과실의 대사작용을 줄어줌으로써 품질 변화를 억제한다. 또한 과실 온도가 낮아지면 과실 내부 수증기압이 낮아짐으로써 수증기가 외부로 이동하는 속도가 떨어져 증량감소도 적어진다. 저온에서는 에틸렌 생성도 억제되어 숙성을 지연시킬 수 있는데 이러한 저온저장 효과를 극대화하려면 냉해나 동결 피해를 입지 않는 범위의 온도를 지켜야 하며, 적정 상대습도가 유지되도록 한다.

다래를 수확 후 20°C와 2°C에 저장하고 시간이 경과하면서 경도와 당도의 변화를 관찰한 결과 20°C 저장에서 저장 4일 후 당도는 급격히 증가하였고 경도는 급속히 감소하였다. 반면 2°C 저장에서는 상대적으로 당도와 경도가 완만히 증가 및 감소하였다. 하지만 저온저장을 한다고 하더라도 부패율은 꾸준히 증가하므로 20일 이상 저장하지 않도록 한다.

## 7. 토종다래의 이용과 전망

다래는 예로부터 진통제, 이뇨제, 해열제 및 갈증해소 등에 널리 사용되어져 왔다. 동의보감에 의하면 다래는 “심한 갈증과 가슴이 답답하고 열이 나는 것을 몇개 하며 결석치료와 장을 튼튼하게 하고 열기에 막힌 증상과 토하는 것을 치료”하는 것으로 알려져 있다. 또한 다래는 비타민 C가 풍부하여 괴혈병의 예방과 치료에도 이용되어 왔다. 이른 봄에는 어린 다래순을 채취하여 묵나물로 먹거나 줄기에 상처를 내고 수액을 채취하여 마시기도 하였다. 이처럼 다래의 용도는 매우 다양하며 최근의 여러 연구에 의하여 다래의 기능성 성분이 밝혀짐에 따라 생식은 물론 음료, 잼 등으로 개발되어 새로운 건강식품으로 자리매김하고 있다.

