

수 실 류

호 두



# 목 차

## 1. 분포 및 재배환경

- 1-1. 호두의 분포 및 이용
- 1-2. 재배환경 및 조림적지

## 2. 생산 및 재배현황

- 2-1. 신품종
- 2-2. 도입품종

## 3. 묘목양성

- 3-1. 실생묘 양성
- 3-2. 접목묘 양성

## 4. 조림

- 4-1. 지존작업
- 4-2. 식재시기
- 4-3. 식재거리 및 구덩이파기
- 4-4. 품종배열
- 4-5. 식재방법

## 5. 사후관리

- 5-1. 풀베기
- 5-2. 주위정리
- 5-3. 정지전정
- 5-4. 시 비

## 6. 병해충방제

6-1. 병 해

6-2. 충 해

6-3. 재배지 풀관리

## 7. 청설모 방제

7-1. 울무를 이용한 방제

7-2. 방목기를 이용한 방제

7-3. 기타 방제법

## 8. 수 확

8-1. 시 기

8-2. 수확 및 정선

## 호두

- 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℃ 등온선을 중심으로 난대중부(暖帶中部)에서 온대중부(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 400m 이하 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).

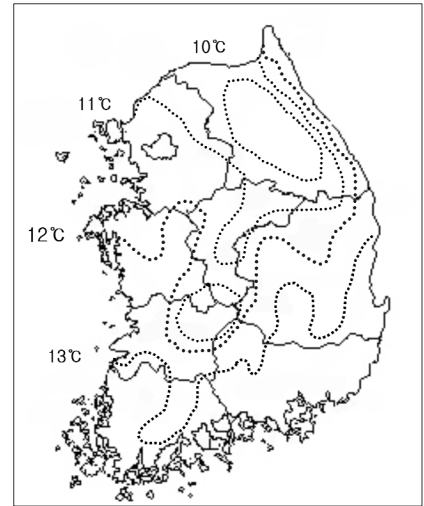


그림 1. 연평균 등온선 (기상청, 2005)

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 든 볼	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. 신 품 종

### 2-1-1. 정 월

#### ○ 육성경위

국립산림과학원에서 호두나무 우량품종을 육성 및 보급하기 위하여 주요 재배지인 충북영동지역에서 분포한 우량개체를 선발하여 품매검정을 거쳐 선발·육성된 신품종이다.

#### ○특성

수형은 개장형이며 수세가 왕성하고 호두 과실의 평균무게는 약 13g 내외로 모양은 타원형이다.

표 2. 신 품 종 ‘정 월’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. 신 품 종 ‘정 월’의 개화특성

품종명	암꽃(♀) 개화기			수꽃(♂) 개화기			비 고
	개시일	만개일	종료일	개시일	만개일	종료일	
영 동	5월 5일	5월14일	5월20일	4월30일	5월 4일	5월 9일	수꽃선숙형

표 4. 신 품 종 ‘정 월’의 생육특성

품종명	생장습성	수세	결과모지 굵기	가지 밀도	1년생 가지색깔	측지의 소엽형태
영 동	반직립성	강	굵음	중	흑색	타원형

표 5. 신 품 종 ‘정 월’의 잎 특성

품종명	부 엽			정 엽			정엽 맥수 (개)	엽저 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

● 수실류

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)	과실무게 (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 평균입중 15.3g, 인중 7.2g로 인중비는 46.8%이고 과피색깔은 연한 갈색이다. 과피두께는 1.62mm로 보통으로 비립(쪽정이 과실)이 많으며 수확기는 9월 하순경이다.

2-2-2. McKinster

내한성이 강하고 과실형질이 우량한 국내 적응 우량품종을 선발하기 위하여 1975년에 미국으로부터 도입된 것으로 과실이 크고 추위에 강한 카르파치안



계통 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 파쇄가 용이하다. 과피표면의 주름이 얇고 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·하순경으로 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 얇고 평활하다. 과피두께가 2.1mm로 비교적 두거워 파쇄가 다소 어렵다. 인중비는 43~44%이며 수확기는 10월 상순으로 결실수령에 이르는 기간이 짧다.

● 수실류

### 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. 파 종

호두나무 파종은 3월 하순~4월 상순 경 해빙(解氷)과 동시에 파종한다. 호두는 파종이 늦어지면 종자가 발아되지 않고 부패하기 쉬우므로 되도록 일찍 파종하는 것이 좋다. 파종상은 관행적으로 m<sup>2</sup>당 완숙되비 1kg과 복합비료 30g 내외와 토양 살충제를 포지에 고루 뿌린 후 깊게 갈아엮은 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 누어 놓은 다음 m<sup>2</sup>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.

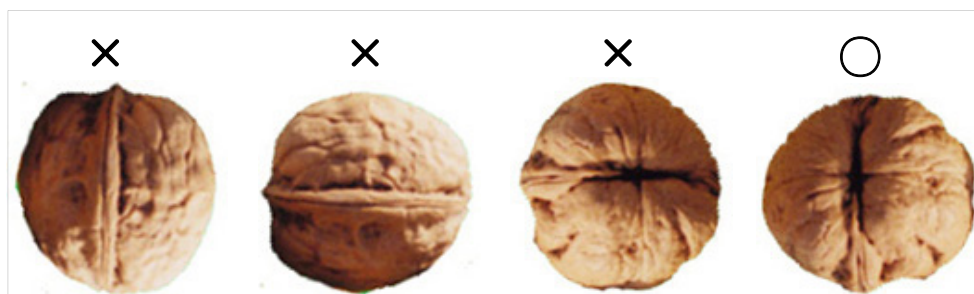


그림 2. 호두파종 방법

### 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 1㎡당 15g씩 고루 뿌려주되 어린 싹에 닿지 않도록 하며 장마철에는 탄저병이 발생하기 쉬우므로 철저한 관리가 필요하다.

### 3-1-5. 묘목의 월동관리

호두나무 묘목은 직근성이고 잔뿌리가 적은 편이기 때문에 월동 중에 포지에 그대로 거치 하면 서릿발의 피해를 받을 수 있다. 낙엽 즉시 굴취하여 배수가 잘되는 비닐하우스 또는 움저장고 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℃로 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 굵고 충실한 것을 골라 파종한다(그림 4). 종자발아 후 5~10일 경과되면 10~15cm정도 성장한 어린줄기(幼莖)를 대목

● 수실류

으로 이용한다. 접목시기는 2~3월경 온풍기가 설치된 온실 또는 비닐하우스에서 25~27℃의 온도를 유지하고 습도는 약 80~85%가 유지된 상태에서 과종된 가래나무 유경의 색이 흰색에서 갈색으로 변화되기 전 또는 대목이 경화되기 전이 적기이다.



그림 4. 가래과종(좌) 및 대목굴취(우)

3-2-3. 접목방법

호두나무의 접목법은 가래나무 또는 호두나무 과종묘의 어린줄기(유경)을 대목으로 사용하는 유경접목법을 이용한다(그림 5). 접수는 1~2개의 눈을 붙여서 3~6cm 길이로 자르고, 접수 밑 부분 양쪽 면을 췌기모양으로 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.

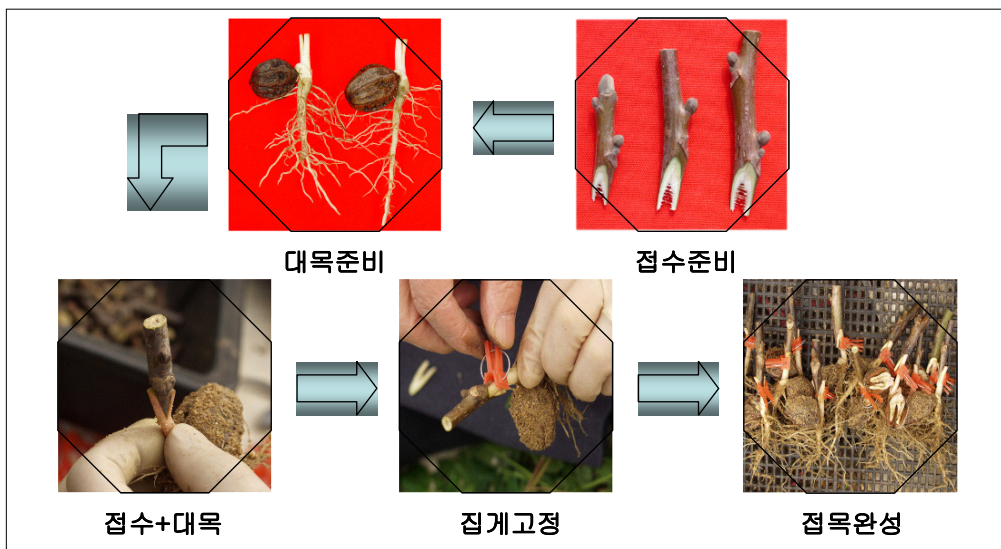


그림 5. 호두나무 접목과정

### 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℃, 습도는 80~85%를 유지한다(그림 6). 포트나 화분에 심은 묘목은 접목한지 10일정도 지나면 눈이 트기 시작하는데 3~5cm정도 자라면 비닐 봉지를 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 움 저장고에 저장한다.

## 4. 조립

### 4-1. 지존작업

식재 할 임지는 잡초, 잡관목, 덩굴 등을 제거 정리한다.

### 4-2. 식재시기

해빙(解氷)직후인 3월 중순~4월 상순에 식재한다.

### 4-3. 식재거리 및 구덩이파기

ha당 식재본수 및 식재거리는 표 7과 같이 관행적으로 실시한다.

● 수실류

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).

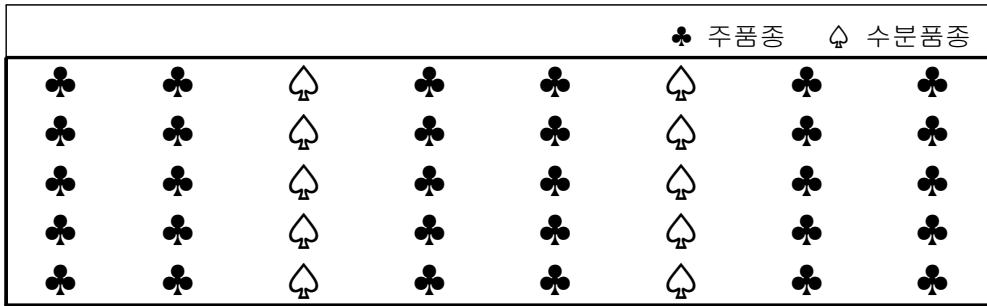


그림 7. 주품종과 수분수 품종의 식재배열도

4-5. 식재방법

묘목식재 시 한 구덩이에 퇴비 10kg, 복합비료 130g 넣고 식재하며 퇴비를 구덩이에 넣고 흙을 한 켠 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 평탄하게 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 솎아내는 정도의 약한 전정을 실시한다. 전정은 수액 유동전에 실시하고 가지를 잘라낸 전정부위를 통한 병해충감염 등으로 고사되는 것에 유의하며 반드시 도포제를 반드시 발라준다.

## 5-4. 시 비

수령별 시비기준에 의거 시비하되 토양의 조건과 나무의 성장상태를 보아 비료 주는 양을 조절한다(표 19). 호두나무는 산성토양에서 생장이 저조하므로 퇴비를 많이 주고 3~4년마다 1,000㎡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 성장을 일으키지 않도록 주의해야 한다.

표 8. 수령별 본당 시비량(관행)

수령(년생) \ 수종별	복합비료 (kg)	유기질비료 (kg)	비 고
2 ~ 4	0.5	1.0	
5 ~ 6	1.0	1.5	
7 ~ 9	1.8	2.0	3~4년 마다
10 ~ 14	3.3	2.5	1ha당 석회 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 병해충의 등록된 농약 및 사용방법은 [농약정보365\(pis.rda.go.kr\)](http://pis.rda.go.kr)에서 확인

### 6-1. 병 해

#### 6-1-1. 호두나무 탄저병(炭疽病)

○병원균 : *Glomerella cingulata*

○영 명 : Anthracnose

#### 6-1-1-1. 기주범위 및 분포

○기주범위 : 호두나무

○분 포 : 한국, 아시아, 아프리카, 남미, 유럽 등

#### 6-1-1-2. 피해

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.

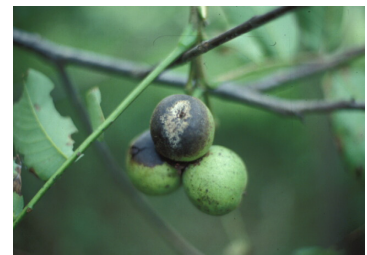


그림 8. 탄저병피해부위

#### 6-1-1-3. 병징 및 표징

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



옴폭 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.

#### 6-1-1-4. 방제방법

병든 열매나 잎, 가지는 땅속에 묻거나 소각하고, 밀생된 가지를 솎음으로써 통풍이 좋게 한다. 비배관리를 철저히 하여 수세를 회복시키며, 곤충이 갇아 먹어 상처난 부위에 병이 발생하기 쉬우므로 매미충류나 박쥐나방 등 해충 방제를 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
	샤1	테부코나졸 액상수화제
		테부코나졸 유제
	카	결정석회황 합제, 디티아논 수화제, 디티아논 입상수화제, 만코제브 수화제, 폴벳 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

## ● 수실류

### 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 표징

줄기와 가지 수피의 감염된 부위는 오렌지색 또는 그림 9. 가지마름병 자주빛을 띄면서 장타원형으로 움푹 들어가고 해당 병반으로 가지가 뒤뚱하면 상부는 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 농약잔류 허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

## 6-2. 충 해

### 6-2-1. 미국흰불나방

○학 명 : *Hyphantria cunea* (Drury)

○목과명 : 나비목 불나방과

○영 명 : Fall webworm

### 6-2-1-1. 기주범위 및 분포

○기주식물 : 포플러, 버즘나무, 뱀나무, 단풍나무 등 활엽수 160여종을 가해하는 잡식성(雜食性)해충으로 먹이가 부족하면 초본류(草本類)도 먹는다.

○분포 : 한국, 일본, 중국, 캐나다, 미국, 멕시코, 유럽, 러시아 등

### 6-2-1-2. 피해

유충 한마리가 100~150cm<sup>2</sup>의 잎을 갉아먹으며 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)이어서 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(産卵)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.

● 수실류

○ 등록농약

병해충	작용기작 <sup>1</sup>	품목명
미국흰불나방	15	디플루벤주론 입상수화제, 플루페녹수론 분산성액제
	22b	메타플루미존 유제
	미분류	피리달릴 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

- 학 명 : *Endoclyta excrescens* (Butler)
- 목과명 : 나비목 박쥐나방과
- 영 명 : Swift moth



그림 11. 유충

6-2-2-1. 기주범위 및 분포

- 기주식물 : 버드나무, 포플러류, 버즘나무, 단풍나무, 아까시나무, 밤나무, 오동나무, 물푸레나무, 포도나무, 삼나무, 편백, 은행나무, 호두나무, 자작나무, 오리나무류, 뽕나무, 무궁화, 등나무 등
- 분포 : 한국, 일본

6-2-2-2. 피해

유충은 초본류를 갉아먹으면서 자란 다음 수목류로 이동하여 줄기나 가지의 밑둥을 파먹어 들어가서 환상으로 가해하고 충분(蟲糞)을 실로 엮어매어 갉아먹은 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 길이는 34~45mm이고 날개를 폈을 때 길이가 80mm 정도이다.

#### 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 갹아먹는 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.

● 수실류

6-2-3. 뽕나무 깍지벌레

- 학 명 : *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni)
- 목과명 : 매미목 깍지벌레과
- 영 명 : 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 각지도 겹쳐지는데, 많이 기생했던 가지나 줄기의 표면이 꺼칠 꺼칠하게 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
각지벌레류	19+16	아미트라즈,뷰프로페진 유제
	4a	디노테푸란 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, 잿빛곰팡이병, 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	옥신코피 수화제, 코퍼하이드록사이드 수화제
검은별무늬병	사1	디페노코나졸 수화제
잿빛곰팡이병	사1	테부코나졸 액상수화제
점무늬병	다3	아족시스트로빈 액상수화제
흰가루병	다2	아이소피라잠 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.

● 수실류

6-2-5. 기타 주요 충해

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	디노테푸란 분제, 디노테푸란 입상수화제, 클로티아니딘 액상수화제
갈색여치	4a	디노테푸란 분제, 디노테푸란 입상수화제, 클로티아니딘 액상수화제
꽃매미	1b	페니트로티온 수화제
	3a	알파사이피메트린 유제
	4a	아세타미프리트 수화제
나무좀류	1b	페니트로티온 수화제
노린재류	1b	페니트로티온 수화제
	3a	에토펜프록스 수화제
	4a	디노테푸란 분제, 디노테푸란 입상수화제, 클로티아니딘 액상수화제
담배거세미나방	3a	델타메트린 유제
미국선녀벌레	23	스피로테트라맷 액상수화제
	3a	감마사이할로트린 캡슐현탁제, 델타메트린 유제
	3a+15	람다사이할로트린.루페뉴론 유제
	4a	티아클로프리트 액상수화제
복숭아순나방	22a	인독사카브 수화제, 인독사카브 입상수화제
응애류	6	아마멕틴 유제
	미분류	기계유 유제
진딧물류	3a	델타메트린 유제
	4c	설픽사플로르 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.옥시플루 오르펜 입상수화제
	H	글루포시네이트암모늄 액제, 글루포시네이트-피 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.

## 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(그림13-①와 ③). 청설모가 걸리면 떼어 내고 올무를 다시 설치한다(그림13-②). 조림지 주위에 3줄 정도만 설치하여도 90% 이상의 효과가 있다.

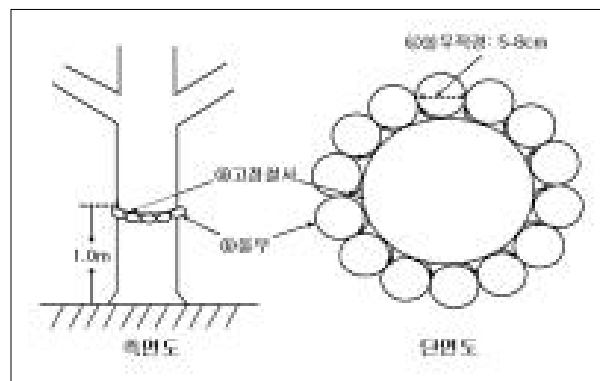


그림 13. 올무를 이용한 청설모 방제



그림 14. 울무 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 울무를 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. 조감망(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 밧데리를 이용한 목책기(그림 16-㉠)와 전기를 이용하는 목책기(그림 16-㉡) 등을 사용한다.

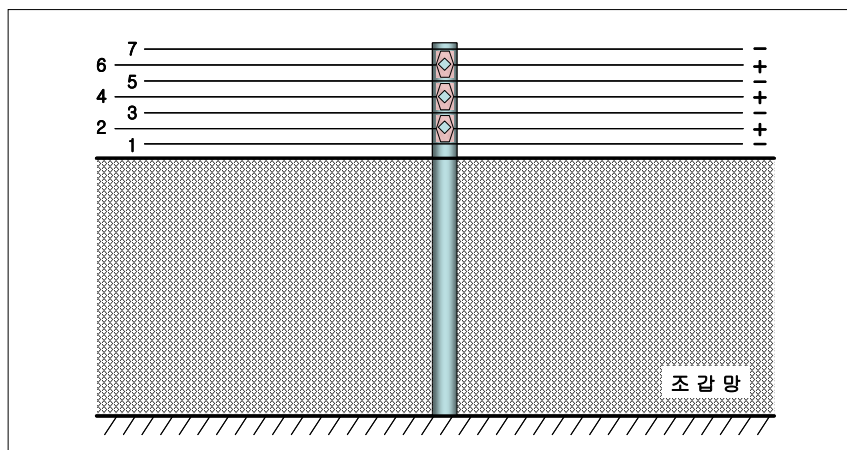


그림 15. 울타리 설치 모식도



그림 16. 목책기 종류(㉠전기용, ㉡бат데리용)



그림 17. 울무에 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 함석판, 인공 갓, 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 선택이 좋은 과실을 생산할 수 있다.

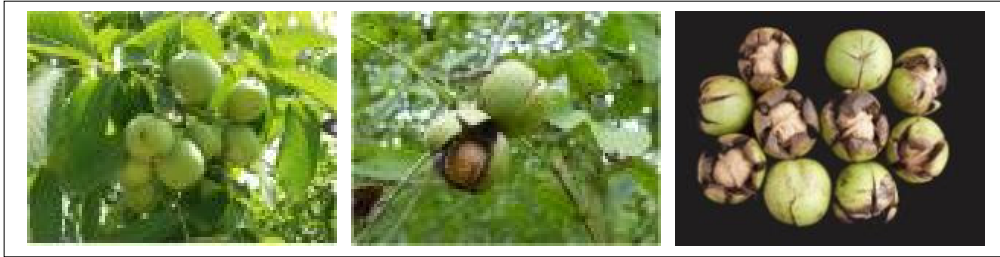


그림 19. 호두 결실 및 열개(수확)

### 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 전용세척기 등으로 세척한 후 온실 등에서 일주일 정도 건조시킨다. 건조된 과실은 온도가 2~3℃로 유지되는 저장고에 보관하면 장기간 신선도를 유지 할 수 있다(그림 20). 제거된 청피는 2차감염원이 될 수 있으므로 소각하거나 토양에 매립한다.



그림 20. 과실건조 및 저장