

밤나무

재배·관리 매뉴얼



Contents

1	밤나무 관리 월력표 및 일반사항	01
2	전년 12월~1월 주요 관리내용	
01	접수채취	16
02	정지전정	17
03	수형조절 (재배지)	20
3	3월 주요 관리내용	
01	대목 양성을 위한 파종	26
02	식재 (재배지)	27
03	시비 (재배지)	29
4	4월 주요 관리내용	
01	접목	31
5	6~8월 주요 관리내용	
01	플베기 및 추비 주기 (재배지)	32
6	9월 주요 관리내용	
01	수확	33
7	10월 주요 관리내용	
01	종자 저장	35
8	병충해 관리내용	37



01 | 밤나무 관리 월력표

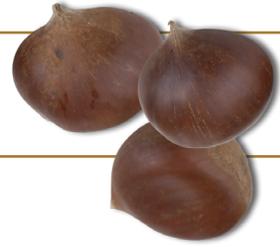
1. 밤나무 관리 월력표

구분	12월			1월			2월			3월			4월			5월			6월			7월			8월			9월			10월			11월					
	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하			
주요 관리 내용	접수채취						대목양성을 위한 파종						접목																										
	정지전정 및 수형조절 (재배지)									식재 (재배지)																								수확 및 저장					
										기비 (춘비) ¹									추비 ²												추비								
주요 병충해													밤나무혹벌			밤나무줄기마름병, 역병, 복숭아명나방						밤송이진딧물			밤바구미류														

1. 기비(基肥) : 봄 싹이 나오기 전인 춘기에 사용하는 비료
 2. 추비(追肥) : 웃거름. 씨앗을 뿌린 뒤나 모종을 옮겨 심은 뒤에 주는 거름



02 | 일반 사항



학명 *Castanea crenata* S. et Z.
영명 Chestnut

1. 생육환경 조건

가. 생육범위

- 연평균 10~14℃ 지역 일대

나. 환경조건

- 해발고 400m 이하, 해안 지역 재배 곤란
- 기온의 일교차, 동해 및 서리피해가 적은 곳
- 과실 결실에 필요한 일조량의 요구도(25~30% 이상)가 큼

다. 토양

- 지하수위가 1m 이하로 배수가 양호한 지역
- 토심(유효토층)이 깊은 사질양토(砂質壤土)³ 또는 양토(壤土)⁴
- 토양산도는 중성 또는 약산성 토양에서 생육 양호 pH 5.0~5.5

3. 사질양토(砂質壤土): 모래에 진흙이 비교적 적게 섞인 보드라운 흙. 농작물을 심기에 알맞음

4. 양토(壤土): 점토가 25~37.5% 정도 함유된 흙. 모래와 진흙이 알맞게 섞여 있어 배수성(排水性), 보수력(保水力), 통기성(通氣性)이 적당하므로 모든 작물의 재배에 알맞음

라. 지형

- 밤나무는 건조(한발)에 약하므로 토양수분이 잘 유지되는 곳
- 북향 또는 동향의 경사면 지역
- 경사 25° 미만의 완만한 경사지에서 생육 양호

2. 품종소개

가. 품종선택의 중요성

- 밤나무는 성과기까지 최소 7~8년 소요, 최소한 20년 이상 경제수령이 지속되므로 신규조성 혹은 기존 밤나무 갱신 시 10년 이후의 사회·경제적 여건변화를 고려해야함
- 소비자의 선호도 및 이용·가공적인 측면을 고려하여 품종을 선택
- 친환경 재배, 고품질 과실의 생산, 생력화(노동력 절감)가 가능한 품종 선택

나. 품종 선택 시 고려사항

- **재배면적을 감안하여 몇 가지 품종을 선택할 것인가 결정**
 - ▶ 작업관리 및 노동력 분산 차원 고려
 - ▶ 재배면적에 따른 적절한 품종 수 고려
 - 2ha 이하(2~4품종), 2~5ha(3~5품종), 5ha 이상(4~6품종)
- **재배경쟁력이 높은 품종 선택**
 - ▶ 국내 적응성 및 재배 안정성이 검증된 품종 선택
 - 2008년부터 밤나무는 신품종 육성자의 권리를 인정하는 신품종보호제도 시행으로 1980년대 중반 이후 개발된 일본 도입품종의 경우 생산된 밤을 일본시장으로 수출시 어려움 예상
 - ▶ 정부기관, 산림조합 등 전문 보급기관에서 품종 내력 및 묘목 생산과정을 확인할 수 있는 곳에서 구입하는 것이 안전
- **수확기를 감안하여 주력품종 및 품종별 구성 비율 결정**
 - ▶ 재배규모나 작목반별 출하전략에 따라 주력품종 결정
 - ▶ 채취노동력의 분산 등을 고려, 조생종 10~15%, 중생종 50~60%, 만생종 30% 내외 비율로 결정

● 수분(受粉) 관계 고려

- ▶ 타가수정(他家受精)⁵을 하므로 다른 품종을 섞어 심어야 안정적인 결실가능
- ▶ 개화기와 수확기 등을 고려 주력품종에 적합한 수분수(受粉樹)⁶ 품종을 선택하고 구성 비율은 품종의 특성을 고려 5~20% 정도 비율로 식재

다. 주요품종

● 대보

- ▶ 국립산림과학원 육성
- ▶ 1976년 토종밤나무 '상면1호(尙)'와 일본 도입품종인 '이평(伊)'을 교배하여 1998년 최종 선발하여 명명
- ▶ 수형(樹型)⁷은 반직립형으로 수세(樹勢)⁸가 강하여 척박지에서도 잘 적응
- ▶ 밤나무줄기마름병과 밤나무혹벌에 대한 내성 강함
- ▶ 추위에 강하여 우리나라 전역에서 재배 가능하나 강원도 내륙 및 산간지역의 경우 3년생 이하의 어린나무시기에 접목한 부위가 동해 피해를 받을 수 있으므로 월동에 유의해야 함
- ▶ 잎이 크고 두꺼우며 밤송이의 가시는 길고 연함, 밀생(뺨뺨)하고 밤송이 살이 두꺼워 과실에 비해 밤송이가 큰 편임
- ▶ 9월 중하순에 알밤으로 떨어지며 과실형태는 타원형으로 황갈색을 띠고 광택이 우수하여 과실외관이 매우 뛰어나
- ▶ 평균입중은 20g 내외의 대립 종으로 단맛이 많고 과육이 단단하며 생식용으로 우수하고 또한 내피가 잘 벗겨지므로 군밤용으로도 적합함
- ▶ 어린 나무 때 수세가 극히 왕성하므로 과도한 시비나 정지전정(整枝剪定)⁹을 피하도록 하여 수세가 조기에 안정화되도록 유도함
- ▶ 어린 나무 때에는 암꽃이 모여 달리는 연속착과 현상이 나타나 과실의 크기가 작고 불균일하나 식재 후 6~7년이 경과하여 수세가 안정화 되면 연속착과 현상이 사라지고 과실이 커지며 균일해 짐

5. 타가수정(他家受精) : 같은 나무의 다른 꽃이나 다른 나무의 꽃으로부터 꽃가루를 받아 하는 수정

6. 수분수(受粉樹) : 수분이 주목적인 나무

7. 수형(樹型) : 나무 모양

8. 수세(樹勢) : 나무가 자라는 기세

9. 정지전정(整枝剪定) : 가위와 톱 등을 이용하여 절단, 축음, 유인 등을 통해 원하는 수형으로 유도하는 관리 작업



대보 열개모습



과실형태

• 광은(廣銀)

- ▶ 국립산림과학원 육성
- ▶ 1968년 ‘은기(鎰)’와 ‘광주조울(우)’을 교배하여 1980년 최종 선발하여 명명
- ▶ 수형은 개장성이고 수세가 강하며 본가지에서 갈라져 나온 가지는 적음
- ▶ 결과지(結果枝)¹⁰는 굵고 길게 자라며 수량은 보통임
- ▶ 밤나무줄기마름병과 밤나무혹벌에 대한 내성이 강하며 추위에도 강함
- ▶ 밤송이는 타원형으로 가시가 길며 밀생하고 유연함
- ▶ 9월 중순에 성숙하며 알밤으로 떨어지고 과실의 형태는 원형으로 진한 갈색에 광택이 좋고 균일하며 과실외관이 뛰어난
- ▶ 평균입중은 19g 내외의 중대립 종으로 쌍밤(多胚果)과 열과(裂果)¹¹가 적어 품질이 우수하며, 과육이 단단하고 맛이 좋아 생식용으로 적합함
- ▶ 배수가 불량한 곳이나 북서풍 바람받이에는 식재하지 않음

10. 결과지(結果枝) : 꽃눈이 달려 이듬해에 꽃이 피고 열매를 맺는 가지

11. 열과(裂果) : 밤알 표피가 갈라짐



광은 열개모습



과실형태

● 박미1호(剥味1號)

- ▶ 국립산림과학원 육성
- ▶ 1976년 '상면1호(♂)'와 '동농2호(♀)'를 교배하여 1988년 최종 선발하여 명명
- ▶ 반개장성으로 수세가 왕성하며 가지분지가 적고 수량성은 높은 편임
- ▶ 밤나무줄기마름병과 밤나무혹벌에 대한 내성이 강한 편이며 추위에도 강함
- ▶ 9월 중순에 성숙하며 알밤으로 떨어지고 과실의 형태는 타원형으로 흑갈색을 띠어 타 품종과 쉽게 구분이 되며 광택이 매우 우수하여 과실 외관이 뛰어나
- ▶ 평균입중은 15g 내외의 중소립 종으로 열과가 다소 많은 것이 흠이나 내피박피가 잘되어 균밤용으로 적합함
- ▶ 어릴 때 수세가 왕성하고 주지가 직립하는 경향이 있으므로 식재 후 3~4년차에 주지를 절단하여 저수고형(낮은 높이 나무형)으로 유도하고 과도한 시비와 전정을 피하도록 하여 수세가 조기에 안정화되도록 유도함



박미1호 열개모습



과실형태

• 옥광(玉光)

- ▶ 국립산림과학원 육성
- ▶ 경기도 광주군 중부면 상산곡리의 재래종밤나무에서 선발하였으며 1965년 최종 선발하여 명명
- ▶ 반개장성으로 수세가 왕성하며 밤나무줄기마름병과 밤나무혹벌에 대한 내성이 강한 편이고 추위에도 강함
- ▶ 밤송이의 가시가 길고 연하며 밀생하는데 어릴 때에는 가시의 끝부분이 붉은 색을 띠어 타 품종과 쉽게 구분이 됨
- ▶ 9월 중순에 성숙하며 알밤으로 떨어지고 과실의 형태는 원형으로 밝은 갈색을 띠고 광택이 우수하여 과실외관이 매우 뛰어나며 좌면이 아주 작은 특성을 가지고 있음
- ▶ 평균입중은 18g 내외의 중립 종으로 쌍밤은 거의 없으며 열과가 다소 많은 것이 흠이나 맛이 좋아 시장성이 높음
- ▶ 생장이 왕성한 어린나무시기에는 결실량이 적고 과실이 작으나 7~8년이 경과하여 수세가 안정되고 성목이 되면 결실성이 좋아지며 과실이 커지는 경향이 있음
- ▶ 건조한 곳에 식재하면 열과 발생이 많아짐



옥광 열개모습



과실형태

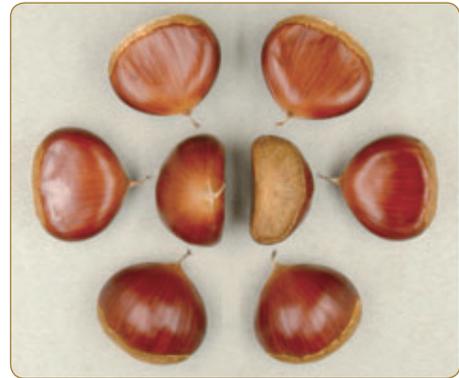
• 대한(大韓)

- ▶ 국립산림과학원 육성
- ▶ 1980년 ‘안근(♂)’과 ‘단택(♀)’을 교배하여 2004년 최종 선발하여 명명
- ▶ 수형은 개장성으로 수세가 왕성하며 가지분지가 많은 편이어서 저수고형 유도가 용이함
- ▶ 밤나무줄기마름병과 밤나무혹벌에 대한 내성이 강한 편이며 추위에도 강함

- ▶ 9월 20일경에 성숙하는 중생종이고 과실의 형태는 둥근 삼각형으로 짙은 갈색을 띠며 광택이 우수하고 외피와 내피가 두꺼운 편임
- ▶ 평균입중은 30g 내외의 초대립종으로 단맛은 보통이나 쌍밤과 열과가 거의 없어 간밤용 및 가공용으로 우수함
- ▶ 세력이 약한 가지에서도 암꽃이 잘 달리고 생리적 원인에 의한 저절로 떨어짐은 적은 편이어서 정지전정 및 비배(肥培)¹² 관리를 소홀히 할 경우 과다결실로 과실이 작아지고 수세가 약화될 수 있으므로 철저한 정지전정과 충분한 비배관리가 반드시 필요함
- ▶ 밤송이가 많이 달린 해에는 착구부위(과실이 열린 부위) 위 신초지(新梢枝)¹³의 생장이 부진하며 엽량부족으로 과실품질에 지장을 초래하므로 7월 중에 엽면시비를 1~2회 하도록 하여 신초지의 2차 생장을 유도하도록 함



대한 열개모습



과실형태

• 미풍(味豊)

- ▶ 국립산림과학원 육성
- ▶ 강원도 강릉시 주문진읍 교향리의 토종밤나무(천연기념물 제97호)를 접목 증식하여 검정, 2006년 최종 선발하여 명명
- ▶ 수형은 반직립성으로 수세는 강한 편이고 추위에도 강하며, 밤나무줄기마름병과 밤나무혹벌에 대한 내성이 강함
- ▶ 평균입중은 27g 내외의 초대립종으로 9월 말~10월 초에 성숙하며 과실형태는 편평형으로 진한 갈색을 띠고 광택이 우수하여 과실외관이 뛰어남

12. 비배(肥培) : 식물에 거름을 주어 가꿈

13. 신초지(新梢枝) : 당년에 발생하는 새로운 가지

- ▶ 쌍밤과 열과가 적어 과실품질이 뛰어나며, 과실은 단맛이 많고 과육이 단단한 편이어서 맛이 뛰어나므로 생식용으로 적합함. 저장성이 우수하며 균밤시 속껍질 벗겨짐 정도도 양호함
- ▶ 토심이 깊고 비옥하며 수분이 적당한 양토(壤土)나 사질양토(砂質壤土)가 적지임
- ▶ 어릴 때부터 암꽃이 잘 달리며 밤알이 크고 균일하나 다른 품종에 비해 결실성은 비교적 떨어지는 편임
- ▶ 식재 후 7~8년이 경과하여 수세가 안정화되는 성목기에 도달하게 되면 결실성이 좋아지며 안정적인 수확량을 보임
- ▶ 과다결실되면 이듬해 해거리 현상이 나타나기 쉬우므로 철저한 정지전정 및 비배관리를 통해 수세를 건전하게 유지해야함



미풍 열개모습



과실형태

라. 주요품종 종합비교표

품종	수확최성기 (9월)	낙과양식	입중 (g)	당도 (%)	과육경도 (kg/cm ²)	열과율 (%)	다배율 (%)	내피 박피율 (%)
단택	4일	밤알+송이	20.3	11.4	8.0	5.1	3.8	59.9
박미2호	15일	밤알	18.6	13.5	9.5	24.2	1.5	88.3
광은	19일	밤알	20.1	13.3	9.0	4.8	2.4	43.1
축파	19일	송이	17.7	12.8	9.3	0.8	1.0	25.5
창방감울	20일	밤알+송이	13.5	16.3	10.3	0.9	0.0	100.0
유마	21일	밤알	19.1	11.9	8.2	3.5	0.2	54.6

품종	수확최성기 (9월)	낙과양식	입중 (g)	당도 (%)	과육경도 (kg/cm ²)	열과율 (%)	다배율 (%)	내피 박피율 (%)
대한	22일	송이	29.1	11.5	7.4	1.3	0.8	58.9
옥광	22일	밤알	17.7	11.5	8.4	7.1	0.4	68.5
이평	22일	밤알	20.9	12.3	8.7	6.4	0.6	77.4
병고57호	25일	밤알	21.8	12.3	8.7	1.7	0.9	85.2
대보	25일	밤알	20.5	13.3	10.1	5.1	0.2	86.4
평기	25일	밤알+송이	19.2	14.4	10.5	7.7	2.5	92.2
석추	27일	밤알+송이	19.9	13.2	9.3	3.2	0.3	36.5
은기	28일	밤알+송이	23.1	11.7	9.3	4.1	4.3	51.1
미풍	30일	밤알	27.3	13.0	9.3	0.5	3.7	76.3

열과율: 밤알 표피가 갈라지는 정도, 낮을수록 좋음
 다배율: 생밤, 낮을수록 좋음
 내피박피율: 속껍질이 벗겨지는 정도, 높을수록 좋음

4. 품종갱신 방법

가. 묘목식재에 의한 갱신

• 일시 갱신

- ▶ 나무를 일시에 베어내고 묘목을 새로 식재하는 방법
- ▶ 생산성이 현저히 떨어지고 고사목이 많은 노령화된 재배지에 적합
- ▶ 갱신과정에서 나무가 어리므로 3~4년간 수확량에 공백이 생김

• 보식 갱신

- ▶ 밀식(密植)¹⁴원에 적용하기 좋은 방법으로 성목을 한 줄씩 또는 소규모 집단적으로 제거하고 새로운 품종의 묘목을 심은 뒤에 그 나무가 자람에 따라 방해가 되는 기존 품종의 수관(樹冠)¹⁵을 서서히 축소시킴
- ▶ 수확량의 공백기간이 없이 품종갱신을 할 수 있는 이점이 있으나 주위의 나무를 과감하게 잘라주지 않으면 그 사이에 심겨진 어린나무가 일조량 부족으로 충실히 자랄 수 없으므로 유의하여야 함

14. 밀식(密植): 단위면적당 식재본수가 많은 것
 15. 수관(樹冠): 가지와 잎이 무성한 수목의 윗부분

나. 고접에 의한 갱신

• 장점 및 적용대상

- ▶ 기존의 밤나무를 대목으로 삼아 접목에 의해 새로운 품종으로 갱신하는 방법으로 묘목으로 일시에 갱신할 때 생기는 소득 공백을 어느 정도 해소할 수 있음
- ▶ 5년생 이하의 어린나무인 경우에는 주지의 직경이 작으므로 일시에 갱신하는 방법이 유리함
- ▶ 10년생 이상의 어른나무의 경우 주지가 굵어 곧바로 접목하기 어려우므로 고접하기 1년 전에 주지를 잘라 맹아지(萌芽枝)¹⁶를 유도한 다음 이듬해 맹아지에 접목을 하는 점진갱신이 바람직함

• 고접목 관리

- ▶ 고접 대상목은 일시에 너무 강하게 전정 되기 때문에 접목 당년에는 시비를 금함
- ▶ 고접 후 접수에서 자라난 어린 새순을 까치 등 조류나 해충이 가해할 수 있으므로 필요에 따라서는 새순이 5cm 정도 자랄 때까지 접목부위에 밀생한 잎은 솎아내어 공기가 잘 통하게 해 박쥐나방 등 해충이 서식하는 것을 방지함
- ▶ 새순이 20~30cm 정도 자라면 접목부위가 잘록해져 부러지기 쉬우므로 접목테이프를 풀어서 다시 감아주도록 하며, 6월 이후 새순이 왕성히 자라기 시작하면 접목부위가 약해 가지무게를 지탱할 수 없어 바람 등 물리적인 충격에 의해 쉽게 부러지기 쉬우므로 지지대를 부착하거나 가지고르기를 해주어야 함
- ▶ 지지대 부착은 노력이 많이 들고 관리하기가 어려우므로 6월 초부터 8월 중순까지 약 3주 간격으로 새순의 끝을 잘라주는 순지르기(적심(摘心))¹⁷를 통해 가지의 길이생장을 억제하고 곁가지 발생을 유도함
- ▶ 또한 밀생한 가지는 솎음전정을 통해 제거하여 접목부위가 유합되어 어느 정도 목질화 될 때까지 새가지의 무게를 경감시켜 주어야 함
 - ※ 8월 중순 이후에는 접목부위의 목질화가 상당히 진행되었으므로 밀생한 가지만 솎아주고 계속 자라도록 함
 - ※ 주기적인 가지고르기(순지르기 및 솎음전정)로 인해 발생한 가지수가 많고 남은 가지가 충실하게 자라므로 이듬해 겨울철 전정 시 수형조절이 용이하여 고접 2년차부터 저수고형으로 유도하기가 쉬움

16. 맹아지(萌芽枝) : 풀이나 나무의 베어 낸 자리에서 다시 나오는 싹이 자란 가지

17. 순지르기(적심(摘心)) : 정아를 제거하는 일



고접갱신 대상목(5년생)



대목 조제



고접 완료



박접에 의한 고접갱신



맹아지 이용 점진 갱신



접수보호용 비닐 씌움



고접후 1년차 전정 전



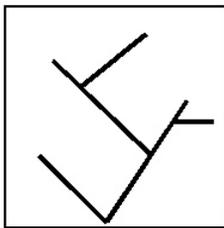
고접후 1년차 전정 후

5. 재배지 기반조성

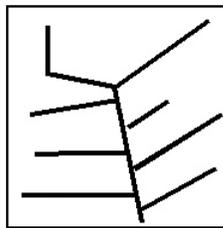
• 기반조성

- ▶ 산림을 개간하여 조성할 때는 잡목을 벌채(伐採)¹⁸하고 대형기계(트랙터, 굴삭기 등)를 이용하여 뿌리를 캐낸 후 땅을 깊이 갈고, 토양진단 결과에 따라 유기물을 대량으로 투입하여 토양의 물리성과 화학성을 개선
- ▶ 배수가 불량(지하수위 60cm 이상)하거나 또는 경사지에 조성하는 경우는 반드시 집수 및 배수시설 설치
- ▶ 작업하기에 부적당한 지형은 개선함. 특히 기계작업에 적합하도록 유의
- ▶ 태풍 등 바람을 상습적으로 받는 장소는 방풍시설을 설치
- ▶ 재배지 규모에 알맞은 급수원 또는 저수탱크 설치

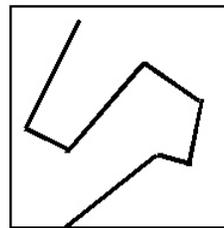
• 작업로 시설



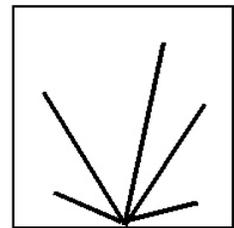
수지형



어골형



단선형



방사형

작업로 배치 형태

18. 벌채(伐採) : 나무를 베어내고 작은 나무(싹나무)를 깎아내는 일

- ▶ 완·중경사지인 경우 작업로 망 배치형태는 고밀도 어골형이 적합하고, 지형경사가 60% 이상인 밤나무 재배지는 작업로 신설을 지양
- ▶ 작업로 간격은 완경사지의 경우 10m 내외, 중경사지는 20m 내외로 배치 (밀도 500~1,000m/ha)
- ▶ 작업로 노폭은 간선 3m, 지선 2m가 효율적
- ▶ 적정 기울기는 간선이 최대 18%, 지선은 2~8%로 배치하며, 기울기가 급한 구간은 노면보강이 필요
- ▶ 재해예방을 위해 사면길이를 1m 이하로 시설하며, 그보다 긴 경우 사면안정시설을 설치
- ▶ 계곡의 횡단구간 및 급물매 구간에는 반드시 횡단배수시설을 10~75m 간격으로 설치

6. 토양관리

• 우리나라 밤나무 재배지 토양특성

- ▶ 재배지의 52%가 토심이 낮은 남향 및 서향사면에 분포
- ▶ 토양이 산성화되고, 유기물과 질소 등 주요 양분이 부족
- ▶ 제초제를 많이 쓰고 화학비료 위주로 시비하여 토양이 대체로 척박

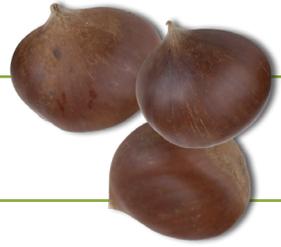
• 표토관리

- ▶ 표토관리 방법에는 청경법(표면을 갈아주거나 제초하여 맨땅으로 관리), 부초법(짚이나 풀따위를 덮어서 관리), 초생법(풀이나 잔디를 활용하여 관리) 등이 있음
- ▶ 밤나무 뿌리가 정상적으로 성장하기 위해서는 토양경도(밀도)가 아파나까식 경도계(硬度計 hardness measurement of Yamanaka)로 22~23kg/cm² 이하여야 하기에 25kg/cm² 이상이 되면 땅을 깊이 갈거나, 폭기식 기계(땅속에 압축공기를 불어넣는 기계) 등으로 토양물리성을 개량해줌

• 산성토양의 개량

- ▶ 토양내 미생물이 활발히 활동하여 낙엽 등 유기물을 쉽게 분해할 수 있는 적절한 토양산도(pH 5.0~5.5)가 유지되도록 입상소석회(석회+마그네슘 혼합비료)를 살포하여 재배지토양을 개량함

전년 12월~1월



01 | 접수채취

- 시기 : 수액 유동시기가 빠르므로 12월~1월 중에 접수를 채취
- 대상 : 품종이 확실하고 충실한 결과모지를 채취
 - ▶ 결과모지 : 밤은 당년에 발생하는 새로운 가지에 밤이 결실되는데 당년에 발생한 가지를 결과지(結果枝)라 하고 이 결과지를 발생시키는 2년생 가지를 결과모지(結果母枝)라 함
- 저장 : 접수는 비닐봉지에 밀봉포장해서 2~4℃ 저장고에 저장함



02 | 정지전정

1. 의의 및 목적

- 정지전정(整枝剪定): 가위와 톱 등을 이용하여 절단, 솎음, 유인 등을 통해 원하는 수형으로 유도하는 관리작업
- 목적: 매년 안정적으로 고품질의 과실을 수확할 수 있도록 가지를 잘라 내거나 솎아주어 영양생장과 생식생장 간의 균형 유지
 - ▶ 해거리(격년결실) 방지와 과실 수확량 증대로 수익성 향상
 - ▶ 나무크기와 결실부위의 분포 등 조절로 나무세력 유지 및 경제수령 연장
 - ▶ 재배관리의 생력화와 재배의 안정성 향상으로 토지생산성 증대

2. 시기

- 동계전정: 낙엽 직후부터 이듬해 봄까지 휴면(休眠)¹⁹기간 동안 실시
- 하계전정: 새가지의 생장이 시작된 이후부터 낙엽기까지 생육기에 실시

3. 방법 · 효과 및 유의사항

- 절단전정
 - ▶ 전정시 가지의 일부분을 잘라낸 것을 말하며, 튼튼한 나무의 골격으로 만들거나, 인접한 빈 공간을 새가지로 채우고자 할 때 실시
 - ▶ 세력이 약하고 생산력이 떨어진 굵은 가지를 잘라 세력이 강한 새로운 가지를 발생시키기 위해 하는 갱신전정도 절단전정의 한 방법으로 노령목의 갱신 시 적합
 - ▶ 새가지의 생장은 전정 강도에 비례하는데 자름 정도가 심할수록 새가지의 성장량은 증가하나 결실성은 감소
 - ▶ 전년도에 자란 가지길이 중 착구부위로부터 1/3 이하만 절단

19. 휴면(休眠): 일정기간 발아·발육·성장이 일시적으로 정지해 있는 상태

- **숙음전정**
 - ▶ 불필요한 가지를 발생한 기부에서 절단하여 제거하는 것으로 수관 내부에 광투과율을 높여 밀식피해를 줄이는데 가장 효과적
 - ▶ 수관내부의 가지 중 위로 향하는 직립지, 안쪽으로 향하는 역행지, 가지와 가지가 겹쳐지는 중복지, 아래로 향하는 하향지 등을 대상으로 실시
- **효과**
 - ▶ 절단수준이 높아질수록 새가지 성장량은 증가하나 결실량을 좌우하는 결과모지당 결과지수, 착구수량은 감소
 - ▶ 절단수준이 높아질수록 착과율이 증가하며, 결실량은 감소하나 특대과 및 대과의 비율이 높아져 과신품질이 우수
- **유의사항**
 - ▶ 톱을 이용하여 가지를 절단할 경우, 절단면을 가급적 작게 하고 경사지게 하며, 절단부위의 유합 촉진과 병해충의 침입방지를 위해 톱신페스트 또는 목공용 본드 도포
 - ▶ 전정가위는 예리한 것을 사용하여 절단면이 매끈하게 잘라지도록 하고, 옷자람 가지 등 가지를 숙야낼 때, 그루터기가 생기지 않게 절단면이 원가지와 편평하도록 기부에서 절단

4. 고려사항

- **수세**
 - ▶ 수세는 전정 강도를 결정하는 가장 중요한 요인으로 품종, 토양 비옥도, 결실량 등에 따라 좌우
 - ▶ 같은 나무에서도 수관을 구성하는 위치에 따라 가지의 세력이 달라짐
 - ▶ 수세가 강한 나무는 수세안정을 위해 약한 전정, 수세가 약한 나무는 영양성장 촉진 및 새가지 발생 유도를 위해 강한 전정
- **성장습성**
 - ▶ 품종에 따라 가지의 성장형태에 따라 직립성, 개장성 등으로 구분
 - ▶ 직립성 품종의 경우, 수고를 낮추기 위해 상부 직립성 가지 바로 밑의 세력이 적당한 수평지까지 전정을 하여 직립성 가지를 제거
 - ▶ 가지 분지각도가 넓은 개장성 품종의 경우, 수세안정이 용이하여 바람직한 수형을 만들기가 쉬우므로 필요에 따라 절단 전정과 숙음전정을 실시

● 결실특성

- ▶ 겨울철에 결과모지를 강하게 잘라내면 암꽃이 피지 않아 결실이 안됨
- ▶ 전년도에 자란 가지 길이 중 착구 부위로부터 1/3 이하만 절단
- ▶ 결실 및 과실 품질은 결과모지의 세력과 밀접한 관계
 - 충실한 결과모지 : 기부직경이 8mm 이상, 가지 길이가 30cm 이상
- ▶ 수관면적 1㎡당 수확량 0.5kg 이상(풍산성(風散性)²⁰ 품종)의 경우, 숙음전정 위주로 강하게 전정
 - 수관면적 1㎡ 당 충실한 결과모지의 수가 3~4개 정도(일반품종 5~6개 정도)

● 결실량

- ▶ 결실량이 많으면 새가지의 성장 억제와 이듬해 결실량 감소로 해거리현상 발생
 - 영양생장과 생식생장 간의 균형을 유지하도록 전정의 강도 조절 필요
- ▶ 전년도 결실량이 적어 결실량 증가 예상시 숙음전정 실시(결과지수 감소)
- ▶ 당해연도 착과량이 많은 해는 하계전정 실시(결과지 숙아내기)

● 울폐도(鬱閉度)²¹

- ▶ 인접하는 나무 사이의 간격과 수관 내부 가지 밀도에 의해 좌우
- ▶ 2~3년 정도 무전정 시, 울폐도가 높아져 수관 내부와 하부의 가지가 고사
- ▶ 식재 후 7~8년 정도 경과, 인접한 나무와 수관이 맞닿기 시작하면 정지전정을 통해 나무 간 간격이 0.7m 이상 떨어지도록, 숙음전정을 통해 수관 내 가지밀도가 적절히 유지되도록 울폐도를 개선

20. 풍산성(風散性) : 화분이 바람에 날려 수정

21. 울폐도(鬱閉度) : 수목의 수관에 의하여 임지가 덮인 정도

03 | 수형조절 (재배지)



1. 필요성

- 밤나무는 양수이며 정아우세 현상이 있어 수관내부에 햇빛이 잘 도달해야 함
 - ▶ 건전한 가지 생장, 병충해 방지, 대립과실 생산, 품질향상, 생산량 증대됨
- 과실품질 향상 및 병해충 방제 등 관리작업이 용이해야 함
 - ▶ 일정한 높이의 수고 및 적절한 수관간격 유지 필요
 - ▶ 어린 나무에서부터 정지전정을 통한 계획적인 수형조절이 필요

2. 밤나무 결실습성

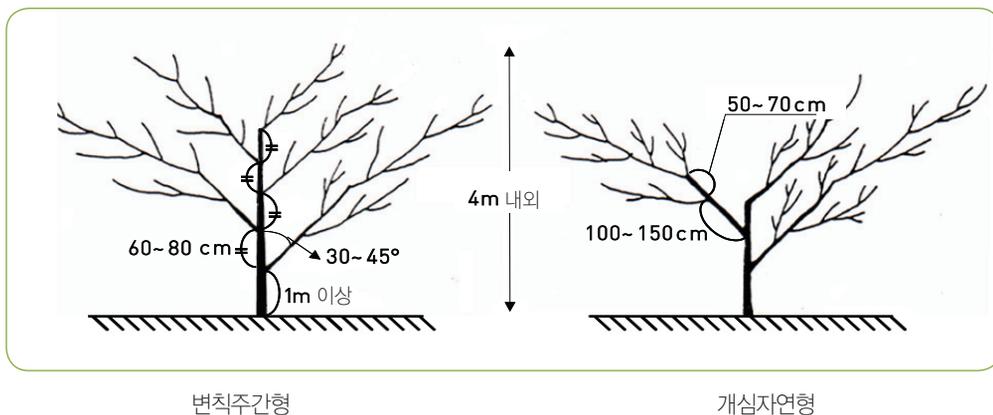
- 당년에 발생하는 신초지에 밤이 결실되는데 당년에 발생한 가지를 결과지라 하고 결과지를 발생시키는 2년생 가지를 결과모지라 함. 결과지는 보통 결과모지 선단부 3~4개 눈에서 성장된 신초지에 암꽃과 수꽃이 같이 착생되는 가지를 말하며, 가지 하단부의 동아(冬芽)²²에서 발생된 신초지에는 결실이 되지 않음
- 결과모지의 길이는 수세, 수령, 품종 등에 따라 다르나 어리고 수세가 좋은 나무는 1m 이상 성장하는 것이 있으며 노령목으로 쇠약한 나무는 10cm미만인 것도 있음. 수세를 유지하고 매년 적당한 결실을 가져오려면 대개 40~60cm내외의 신초지가 성장하여야 하며, 결과지는 일조량이 많은 수관표면에 많이 분포하고 일조량이 적은 수관내·하부에는 발생되지 않음
- 유령림이나 수세가 강한 나무에서는 당년 결과지가 이듬해의 결과모지로 되는 것이 많지만 노령목이나 수세가 약한 나무는 결과지가 결과모지로 성장하기 어려움

22. 동아(冬芽): 성장하지 않고 쉬고 있는 눈

3. 밤나무 기본수형과 정지전정

• 밤나무의 기본수형

- ▶ 기본수형에는 개심자연형과 변칙주간형 2종류가 있음. 그리고 관리의 생력화를 위해서는 어릴 때는 기본수형으로 재배하다가 4~6년생 때 수고를 4m 이하로 낮춰 저수고 재배를 실시함



가. 개심자연형

• 정지전정 방법

- ▶ **1~3년생** : 식재 후 3년생부터 장래 주지를 결정. 이때 지하고 1m 이상의 높이에서 3개 내외의 주지가 사방으로 배치. 주지선단의 경합지는 솎아냄
- ▶ **4~6년생** : 수관상부의 수간(樹幹)²³을 절단하여 수관상부의 중앙부를 열어주어 기본수형을 결정한다. 주지로부터 2~3개의 아주지, 측지 등을 발달시켜 반원형 또는 원형의 수형을 유도함
- ▶ **7년생 이후** : 결과부위를 갱신해서 대과, 안정생산을 유지하도록 하며, 결과모지는 길이 50cm 이상, 굵기 8mm 이상을 이용. 결과모지 수는 1㎡ 당 4~6본으로 함. 이용하지 않는 옷자람 가지나 발육지는 강한 절단전정을 하여 예비지로서 이용함

• 품종

- ▶ 개심자연형은 은기, 이취 등 수관이 옆으로 퍼지는 성질(개장성)을 가진 품종에 적당

23. 수간(樹幹) : 나무의 줄기 부분

나. 변칙주간형

- 정지전정 방법

- ▶ 지상 1m 이상 높이에서 수간에 제1주지를 두고 그 위로 60~80cm 간격으로 제2, 3, 4 주지를 사방으로 배치
- ▶ 개심자연형과 같이 주지에서 덧원가지, 덧원가지에서 측지 등 순서대로 발달시켜 원뿔형의 수형을 유도함

- 품종

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

다. 저수고 재배

- 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 있음
- 2본 주지 수형의 저수고 정지전정 방법
 - ▶ 지상 1m 이상 수간에 주지 2개를 40~60° 각도로 남기고, 남긴 주지의 상부수간은 잘라내어 수고를 4m 내외로 유지함
 - ▶ 첫 번째 주지를 수관의 긴 쪽의 좌우에, 두 번째 주지는 짧은 쪽에 배치하고, 주지상의 아주지 및 측지는 적당하게 솎아내기를 실시하여 수형을 완성함

4. 생장단계별 수형관리

가. 어린나무시기

- 기간 및 생장특성

- ▶ 보통 식재 후 4~5년까지
- ▶ 생장이 왕성한 시기로 꽃눈형성이 지연되 개화량이 적고 결실성이 떨어짐

- 정지전정 및 수형관리

- ▶ 식재 후 3년 이내에 지상 1.5m 내외의 높이에서 주간을 제거하여 수고를 억제하고 수관의 확장을 도모
- ▶ 3~4개의 주지가 사방으로 배치(개심자연형의 수형)

- ▶ 수세가 왕성하여 가지분지가 적고 길게 자라므로 7월 초에 세력이 강한 새가지의 끝을 자르는 순지르기(적심)를 통해 지나친 길이 생장을 억제
- ▶ 겨울철 전정, 수형조절이 용이하도록 곁가지의 발생유도
- ▶ 수관 내부의 작은 가지는 광합성을 위한 엽면적 확보 및 수세의 조기 안정에 중요하므로 가급적 제거 삼가
- ▶ 수세가 강한 품종(대보, 이평, 옥광, 평기 등)은 약한 전정, 적절량 시비

나. 전이기

- 기간 및 성장특성
 - ▶ 보통 식재 후 4~7년까지
 - ▶ 영양생장과 생식생장 간에 균형이 잡히면서 수세가 어느정도 안정화
- 정지전정 및 수형관리
 - ▶ 나무의 골격을 잡아가는 단계로 수세 및 가지생장을 고려해서 절단전정과 솜음전정을 실시하여 수고를 4.5m 내외로 유지
 - ▶ 수세를 조기에 안정화시켜 결실이 잘 되도록 유도하여야 하므로 수세가 강할 경우 전정의 강도를 약하게 하며, 수관의 확장 유도
 - ▶ 수관 내부의 작은 가지는 광합성을 위한 엽면적 확보 및 수세의 조기 안정에 영향을 미치므로 가급적 제거

다. 성목기

- 기간 및 성장특성
 - ▶ 보통 식재 후 8년부터 15~20년까지 : 밤나무의 수확 최성기에 해당
 - ▶ 생식생장이 왕성하고 정상적인 개화·결실로 품종 고유의 과실특성 발현
- 정지전정 및 수형관리
 - ▶ 솜음전정 및 절단전정을 통해 수고 4.5m 내외로 유지(저수고 수형 유도)
 - ▶ 수령이 증가함에 따라 수관이 커지게 되므로 큰 가지 솜아내기²⁴와 간벌(間伐)²⁴을 실시
 - ▶ 전정 후 인접한 나무의 수관과 0.7m 이상 떨어지도록 유지
 - ▶ 결실 과다로 수세약화 및 결과모지의 발달 불량으로 해거리 현상 발생이 우려되므로 철저한 정지전정 및 비배관리 필요

24. 간벌(間伐): 나무를 솜아 간격을 등성등성하게 하는 일



숙음전정 전



숙음전정 후



식재 1년차 전정 후



순지르기 2주 후 새가지 발생



정지전정 전(5년생)



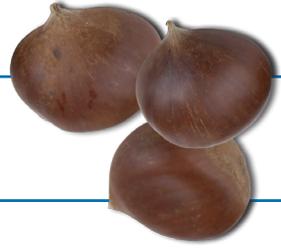
정지전정 후(5년생)



정지전정 후 모습(11년생)



완성된 저수고 수형 결실모습



01 | 대목양성을 위한 파종

- 종자 크기가 中 등급 이상의 건전한 대립과를 사용함
- 시기: 3월 상순~4월 초순 경
- 파종상
 - ▶ 배수가 잘되는 곳, 가뭄 대비 물주기가 용이한 곳 선택
 - ▶ 포지(圃地)²⁵에 밑거름 살포 후 뒤집기 및 정지한 후 평평하게 골라 평상을 만듦
- 파종은 2열을 1조로 하고 열 사이를 20cm, 종자 사이를 10cm 간격으로 배열하고 줄 가운데 60cm 정도로 보도를 줌
- 종자를 얹어놓은 다음 종자 두께의 2배 정도 흙을 덮음
- 파종량: 20~25립/m²
- 조류 피해가 심한 곳은 방조망 설치

25. 포지(圃地): 식물을 심기 위해 마련해 놓은 밭

02 | 식재 (재배지)



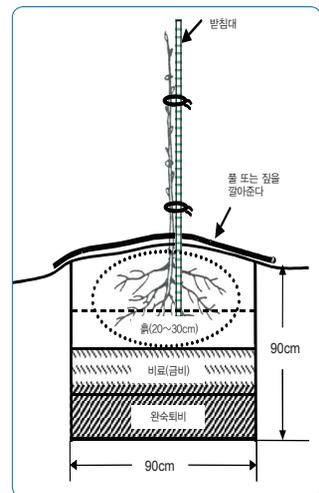
1. 식재

- 식재시기 : 춘식인 3월 하순~4월 상순경이 일반적이며, 지역조건에 따라서는 추식(11월 중)도 가능함
- 식재간격 : 통상 5×5m(ha당 400본)이며, 대목, 지력, 품종, 관리방법 등에 따라 달리할 수 있음

1ha당 식재본수 조건표

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

- 식재방식 : 정방형, 장방형, 정삼각형 식재가 가능하며, 평지에서는 정방형, 장방형 식재가 관리작업에 편리함
- 식재순서
 - ▶ 구덩이 크기는 깊이 및 폭이 90cm 가 되도록 팜
 - ▶ 구덩이 맨 밑에 완숙퇴비 10kg 정도를 깔아둠
 - ▶ 복합비료(130g)가 골고루 섞인 흙을 30cm 정도 채워 줌
 - ▶ 묘목을 세우고 흙을 채운 다음 밟아주고 풀, 짚 등을 덮어 건조를 방지함



2. 주요 재배품종의 개화특성

- 수종에 따라 수꽃과 암꽃의 개화 시기가 품종별로 다르기 때문에 한 품종만 식재할 경우 결실을 맺지 못하는 경우가 발생할 수 있음
- 따라서 주 품종의 암꽃 개화 시기와 유사한 시기에 수꽃이 개화하는 품종을 약 5~10% 정도 수분수(受粉樹)²⁶로 혼식해야 함
- 주요 품종별 개화특성표

품종	6월														비고
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
단택			-----				=====								
대보				-----						=====					
대한				-----		=====									
미풍			-----			=====									
석추		-----					=====								
옥광				-----		=====									
유마					-----	=====									
은기		-----			=====										
이평				-----		=====									
축파	-----				=====										

----- 암꽃 개화시기
 ===== 수꽃 개화시기

26. 수분수(受粉樹) : 수분이 주목적인 나무

03 | 시비 (재배지)



• 시비시 고려사항

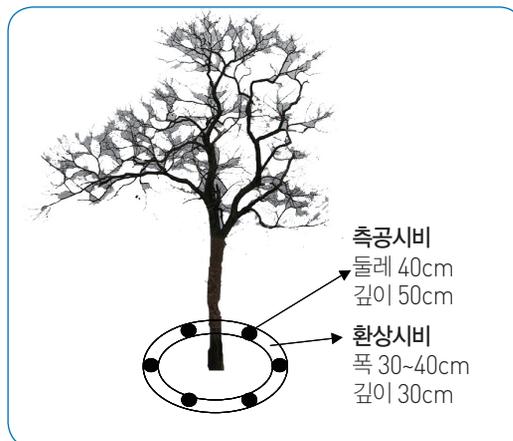
- ▶ 밤나무의 경우 시비(화학비료)는 지력의 부족분을 보충해주는 보조수단임
- ▶ 과 밀식·무 전정 재배지에서 수세가 약해져있는 경우는 엽량부족으로 인해 시비량을 증량시킨 만큼 수세를 유지하기가 어려움
- ▶ 저수고 재배는 엽량이 충분하기 때문에 기존의 대경목 재배보다 적은 시비량이 요구됨
- ▶ 연간시비량을 결정할 때는 전년 결과지(미 착과목은 발육지)의 신장 정지기, 즉 수령별 결과지의 평균길이와 성숙목의 개화 최성기 결과지 길이를 지표로 해서 결정하는 것이 가장 좋음

• 시비시기

- ▶ 기비(춘비): 이른봄 토양 해빙 직후
- ▶ 추비: 6월 하순~7월 상순, 과실 수확 후

• 시비방법

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



측공 및 환상시비 구멍이 크기

• **비료종류 및 시비량**

- ▶ 토양진단 결과와 수세를 보아가면서 시비량을 가감함
- ▶ 화학비료에만 전적으로 의존하지 말고 유기질 비료를 사용함

※ 10년생 밤나무의 가축분뇨(건조분) 10a당 사용량

→ 돼지 0.5톤, 소 2.1톤, 닭 0.3톤

수령별 적정 시비량

수령	기 비					하 비		추비
	퇴비	요소	용과린	염화加里	붕 사	요소	염화加里	요소
년생	kg	g	g	g	g	g	g	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

01 | 접목



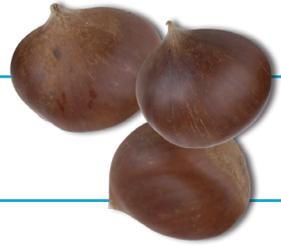
- **접목시기**
 - ▶ 접목은 대목의 수액유동이 왕성해져 수피를 벗기기 쉬운 4월 중순부터 시작하여 늦어도 5월 상순까지 종료함
- **접목방법**
 - ▶ 접수 1개에 2~3개 눈이 남아있도록 잘라주고, 접수상부의 절단면은 톱신페스트, 목공용분드 등으로 도포하여 준비함
 - ▶ 접목방법은 주로 박접 또는 절접을 사용함
- **접목 후 관리**
 - ▶ 접목 후 신초가 10cm 정도로 자랐을 때 눈따주기를 실시하여 눈이 1개만 남도록 함
 - ▶ 접목부의 비닐은 캘러스가 만들어져 대목과 접수가 완전하게 유합됐을 때인 5~6월에 제거함
- **기타**
 - ▶ 생육 중에 대목의 눈을 따주고, 필요시 관수, 제초, 병해충 방제 등을 실시함
- **밤나무 묘목규격**

묘 령	간 장	근원경	근 장	비 고
대목1-0	70	8.0	20	단위: cm 이상
대목1-1	120	8.0(지상30)	25	<ul style="list-style-type: none"> ○ 간장: 접합부로 부터의 길이 ○ 근원경: 접수의 직경 ○ 접합부의 유합이 완전한 것 ○ 묘간부가 절단되지 않은 것
저접1	50	8.0	20	
고접1	50	10.0	25	
유접1	45	6.0	15	

종묘사업실시요령: 산림청예규 제509호, 2004. 8. 12

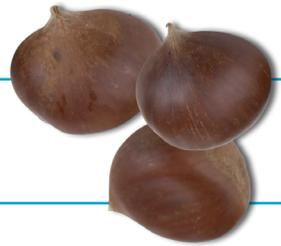
6~8월

01 | 6월 풀베기 (재배지)



- 식재 후 제초제의 사용은 피하고 인력 또는 예불기를 이용하여 연 2회(6월, 8월) 전면적 풀베기를 실시함

02 | 6월 추비 (재배지)



- 6월 하순~7월 상순경 추비 주기를 실시함

01 | 수확



- 수확시기

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

- 수확방법

- ▶ 자연낙과 수확법

- 밤송이에서 과실이 분리되어 땅에 떨어지는 경우(자연낙하) 매일 또는 2일 간격으로 수집
- 장점은 외관(색깔 및 광택) 및 품질(크기, 과육의 맛 등)이 좋으며 수확시 미숙과가 섞일 염려가 없음. 단점은 밤을 적기에 수집하려면 많은 시간과 노력이 소요됨

- ▶ 완숙 구과 수확법

- 떨어진 알밤(또는 밤송이)을 매일 또는 2일 간격으로 수집하고, 나무에 매달려 있는 나머지 밤송이는 장대를 이용하여 수확
- 덜 익은 밤송이는 일정장소에 모아 놓고 그 위에 거적과 같은 통기가 되며 보온이 되는 자재를 덮어 수일간 후숙(後熟)²⁷ 시킨 후 탈피기를 이용하여 밤송이로부터 과실을 분리

- 미숙 구과 수확법

- ▶ 나무에서 완전히 성숙하지 못한 밤송이를 장대로 모두 떨어뜨려 내린 다음 이 밤송이를 한 장소에 모아 며칠 거적 등으로 덮어주어 밤송이의 열개와 과실착색을 인위적으로 촉진

27. 후숙(後熟) : 과일이나 종자가 수확된 뒤에 익어가는 생리적 현상

● 수확시 유의사항

▶ 수확기 온도와 과실감량 및 부패

- 밤을 수확하는 시기는 고온건조 하므로 과실이 지표면에 낙하된 후 수분손실로 인한 과실의 중량감소가 품종별로 다르게 발생됨
- 선선한 아침에 수집하고 기온이 높은 오후는 수확을 피하는 것이 좋음

실온에서의 품종별 과실 중량 감소율(%)

품 종	수확일시	수확시 중량(g/ℓ)	과실수립(ℓ)	1일차	5일차	10일차	15일차
이 평	9.23	649.0	31.5	2.4	4.9	7.8	10.5
유 마	9.23	644.2	36.8	1.4	3.9	7.2	9.9
이 취	9.11	817.7	40.7	-	23.1	24.3	26.2
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

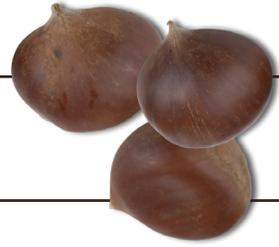
※ 1990년 조사, 실온은 음지의 대기온도

▶ 과실의 오염방지

- 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 있음

▶ 품종별 수확

- 현재까지는 여러 품종들이 혼식되어 재배되고 있으므로 품종별 수확 및 출하가 어려운 형편이지만 최근 신규로 조성되는 재배지는 품종별 열식이 권장되고 있으므로 품종별 수확 및 출하가 가능해질 것으로 예상됨



1. 실온저장

- 노천매장
 - ▶ 종자용 밤을 보존하는데 적합한 방법, 대규모 저장에는 부적합
 - ▶ 직사광선이 닿지 않는 배수가 양호한 장소를 선정, 구덩이를 파고 밤과 젖은 모래를 교대로 넣어 채운 나무상자(또는 과실적재용 플라스틱 상자)를 위치시킴. 상자 외부를 흙으로 채우고 상부는 복토해 건조를 방지함
 - ▶ 수확 후 2개월까지는 품질이 떨어지지 않게 저장 가능함
- 수침저장
 - ▶ 실온에서 가공 원료용 밤을 단기간 저장하는데 이용되는 방법
 - ▶ 저장 중 물을 갈아주지 않으면 밤의 부패가 일어남, 냄새로 인해 생식용으로 적당하지 않음

2. 저온(냉장, 냉동)저장

- 비닐봉지 저장
 - ▶ 가정에서 소량의 밤을 저장할 때 주로 이용할 수 있는 방법
 - ▶ 폴리에틸렌(두께 : 0.03~0.06mm)봉지에 밤을 넣고 밀봉한 후 2~4℃로 저장
 - ▶ 봉지에는 바늘, 송곳과 같은 것으로 구멍을 뚫어줌
 - ▶ 냉장 중 온도가 5℃ 이상이 되면 부패과실이 발생할 수가 있음
 - ▶ 저장 가능 기간은 2개월 정도임
- 수침저온저장
 - ▶ 가공 원료용 밤에 가장 많이 이용되고 있는 방법
 - ▶ 냉장고(빙결이 일어나지 않는 저온, 0±1℃)에서 장기저장 후에도 품질저하가 적어 가공 적성이 뛰어나
 - ▶ 완숙과실을 이용하고, 저장용기는 저장량에 적합한 것을 선택하며, 과실이 물에 충분히 잠긴 상태로 두며 월 1~2회 물을 갈아줌

- 동결저장
 - ▶ 밤을 급속 냉각시켜 동결상태(-25~-40℃)로 보관했다가 해동시켜 사용하는 방법
 - ▶ 해동과정에서 발생하는 과육의 변화나 저장기간 중 밤의 변질 등이 적다는 장점이 있음
- CA(Controlled-Atmosphere Storage)저장
 - ▶ CA저장이란 이산화탄소 농도와 저온을 결합시켜 저장고 내 대기 중 가스성분 비율(질소, 산소, 이산화탄소)을 인위적으로 조절하여 저장하는 방법
 - ▶ 전용시설이 필요하며 막대한 자금이 소요되므로 국내에서는 일반적으로 실용화되지 못한 상태임



01 | 약제 사용 기본요령

- **시간**
 - ▶ 기급적 오전 11시 이전, 오후 3시 이후 약제 살포
 - ▶ 약제는 기본적으로 코팅 기능이 있어 잎의 기공을 막아 호흡을 저하시키므로 부작용 방지 위해 한 낮을 피함
- **다량 살포 지양**
 - ▶ 방울이 맺힐 정도로 살포하면 한 낮 볼록렌즈 역할로 잎에 피해를 줌
- **농도 : 기준 농도를 준수해야 함**
 - ▶ 고농도 살포는 비용적 측면 뿐만 아니라 식물에게도 피해를 줄 수 있음
- **시기**
 - ▶ 병해충 발생 시점이 적기
 - ▶ 예방차원 살포는 비용, 노동력, 투입 시간 측면에서 비효율적임
- **약효 지속성 고려**
 - ▶ 일반적으로 2주동안 약효가 지속됨.
 - ▶ 중복 살포는 비효율적임
- **일기**
 - ▶ 비온 뒤 살포해야 함. 약제 유실이나 저 농도화를 막기 위함

02 | 밤나무줄기마름병 (동고병)



1. 특징 및 피해증상

- 특징
 - ▶ 발병하기 쉬운 온도는 25~30℃
- 피해증상
 - ▶ 처음에는 피해부위가 황록색으로 변화
 - ▶ 피해부위는 초기에 표면이 약간 들어가지만 심하면 수피가 부풀어 오르고 길이방향으로 찢어지거나 균열이 생김
 - ▶ 병의 증상이 급격히 나타나는 여름철에 가지나 잎이 빨리 말라서 아래로 처지기 때문에 멀리서도 쉽게 관찰이 가능

2. 방제방법

- 배수가 불량한 장소는 식재를 피하고 수세를 건전하게 유지
- 나무줄기의 상처부위 또는 피해부위는 칼로 도려내고 도포제를 발라주며, 질소질 비료를 적게 사용하고, 동해 또는 피소피해를 막기 위하여 백색 수성페인트를 도포
- 박쥐나방 등 수간에 구멍을 내는 해충의 방제(살충제 살포) 동고병 증상
- 병에 강한 품종(단택, 대보, 이취, 삼조생, 만적 등)을 식재



피해 증상

03 | 밤나무 역병



1. 특징 및 피해증상

- 특징

- ▶ 병이 발생하기 쉬운 온도는 18~27℃이며, 장마철이나 강우 시 많이 발생
- ▶ 전염경로는 땅 속에 잠복해 있던 병원균이 강우 시 흙탕물과 함께 튀어 올라 수간에 붙어 발병
- ▶ 밀식, 배수불량, 통풍이 잘 되지 않은 곳에서 5~6년생 이후의 큰나무 또는 지표면과 가까운 줄기에 많이 발생

- 피해증상

- ▶ 6월 중순경 지표면에서 1m 이내 부위의 수피가 터지면서 약취가 나는 유백색 수액이 흘러나오다가 시간이 지나면 흑갈색으로 변함. 발병부위의 껍질은 흑색으로 변색되고 물렁물렁함
- ▶ 한편, 역병은 가지 끝부분에도 발생하는데 가지가 갈색으로 급하게 변하고 시들어가면서 1~2년 내 말라죽음

2. 방제방법

- 과 밀식 · 배수불량 지역에서 발생 심함
- 간벌 및 정지전정 등으로 재배조건 개선과 피해목 제거



역병의 증상

04 | 종실 탄저병



1. 특징 및 피해증상

- 특징
 - ▶ 병원균이 빗물에 의해 전파되므로 강수량이 많은 해에 많이 발생
- 피해증상
 - ▶ 피해부위는 과실, 밤송이, 잎, 잎자루 등이며, 처음에는 밤송이 가시가 갈색으로 변하고 점차 밤송이 껍질이 흑갈색이 되어 전체가 갈색으로 변함
 - ▶ 피해 밤송이는 건전한 것보다 작고, 대부분 조기낙과하며, 수확기에 병징이 나타나지 않은 과실은 저장 중에 발병하여 부패됨
 - ▶ 유령목보다는 대경목, 수관이 과 밀식되어 율폐된 상태 그리고 조·중생종에 많이 발생



밤송이에서의 병의 증상



종실 내부의 병의 증상

2. 방제방법

- 시비관리를 잘하여 수세를 건전하게 유지해주고, 정지전정으로 통풍 및 일조 조건 개선
- 말라죽은 가지는 제거

05 | 복숭아 명나방



1. 생활사

- 일반적으로 연 2회 발생하나 남부지방에서는 3회 발생하며, 나무껍질이나 지피물에 고치를 짓고 번데기 상태로 월동
- 1화기 성충은 6월 초에 복숭아, 살구, 밤 등 과수를 가해하고, 2화기 성충은 7월 하순~8월 초순 밤송이에 1~3개 산란, 부화에는 7일 정도 소요
- 유충의 가해기간은 약 20일 정도, 밤송이를 가해하다 좀더 자라면 과육을 파먹음

2. 피해증상

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



밤송이에 산란 모습



밤을 가해하는 유충



유충의 탈출구멍과 배설물

3. 방제방법

- 발생조건은 품종, 지역, 연도별로 차이가 있어 지역별로 발생시기 관찰이 필요하며, 제2세대 유충에 대한 방제가 효과적이며 제2세대 최성기와 말기 2회에 걸쳐 할로스린유제, 파프유제 1,000배액, 파프 및 디프수화제 800배액을 ha당 3,000 l 파프분제 90kg을 살포

06 | 밤바구미류



1. 생활사

- 연 1회 발생, 밤나무 아래 땅속 15cm 이내에 흙집을 짓고 유충 상태로 월동
- 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 속껍질 사이에 알을 2~8개 산란
- 유충은 30~40일 정도 과육을 가해하다가 충분히 자란 후 밤표면에 구멍(직경 3mm)을 뚫고 탈출

2. 피해증상

- 9월 하순 이후 수확하는 중·만생종에 피해가 많음
- 부화한 유충은 과육을 불규칙하게 파먹으나 벌레똥을 과실밖으로 배출하지 않아 유충 탈출 전에는 피해 유무의 식별이 곤란



밤송이에 산란 모습



과실을 가해하는 유충

3. 방제방법

- 9월 상순부터 10월 간격으로 파프분제 ha당 100kg, 파프유제 1,000배액 또는 파프, 나크, 디프수화제 800배액을 ha당 3,000 l 를 1~2회 살포

07 | 밤나무혹벌



1. 생활사

- 연 1회 발생하며 겨울눈(冬芽) 속에서 유충 상태로 월동
- 유충이 성충으로 변하는 시기는 6월 상순~7월 상순
- 충영(혹)에서 성충 탈출시기는 6월 하순~7월 중순
- 성충의 수명은 4일 내외이고, 눈 하나에 3~5개씩 총 200개 내외의 알을 낳음
- 부화시기는 산란 후 30일 내외인 8월 상순에서 하순

2. 피해증상

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



밤나무혹벌 충영



산란모습

3. 방제방법

- 석추, 유마와 같은 내충성이 강한 품종을 재배
- 동절기에 강한 정지전정을 실시하며, 추비(하비)을 주어 7월 중순 이후 결과지 성장을 촉진시킴
- 천적인 중국긴꼬리좀벌을 이식하거나 방사

08 | 밤송이진딧물



1. 생활사

- 밤나무 껍질이나 밤송이 껍질 등에서 알 상태로 월동
- 봄에 줄기나 가지로 이동하여 수액을 빨아 먹으며 성충이되기 전까지 세대반복
- 제3세대 어린 유충은 6월 중순경 꽃으로 이동, 밤송이가 생기면 가지 사이로 이동하여 피해를 주며, 밀도는 7월 하순부터 증가하여 8월 하순에 가장 높음
- 성충은 가을 밤송이 가지 사이에 50~100개의 알을 낳고, 수명은 30일 정도임

2. 피해증상

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

3. 방제방법

- 재배지 내 통풍상태를 개선시켜주고, 7~8월 파프유제를 2~3회 살포



피해 밤송이

■ 고객헌장 ■

우리 한국임업진흥원 임직원은 임산업의 국가경쟁력 제고를 위해 고객, 환경, 미래와 소통하는 전문 임업 서비스 제공을 최대의 목표로 여기며, 이를 실천하기 위해 다음의 행동지표 실천에 최선을 다하겠습니다.

1. **우리는.** 고객, 환경, 미래와의 소통을 통한 임업서비스 전문기관으로서 산업의 국가경쟁력 확보를 최우선으로 여기겠습니다.
2. **우리는.** 정보공개를 통해 고객의 알권리를 최대한 보장하며 투명한 경영을 실천하겠습니다.
3. **우리는.** 잘못된 서비스에 대한 고객의 불편·불만을 신속하게 시정하고, 합리적인 대안을 마련함으로써 고객감동 경영을 실천하겠습니다.
4. **우리는.** 고객의 제안 및 의견을 소중히 듣고 개선하겠습니다.
5. **우리는.** 노력과 실천에 대해 고객으로부터 평가를 받고 그 결과를 기관운영에 반영하고 공표하겠습니다.

이러한 약속을 지키기 위해 구체적인 서비스 이행표준을 정하고 이를 성실히 실천하면서 보다 나은 서비스 개발을 위해 끊임없는 혁신활동을 전개하겠습니다.

한국임업진흥원 자료집 제1호

알기 쉬운 **바나나나무**

재배·관리 매뉴얼

발행일 2012년 12월
발행인 이동섭
편집인 도금현, 이수원, 길중섭, 전병환, 강민지, 김진아, 서지영
발행처 한국임업진흥원
서울특별시 마포구 월드컵북로 361
DMC 이안상암 2단지 한솔교육빌딩 11층
Tel. 02) 6393-2631 Fax. 02) 6393-2639
디자인 進애드 02-2264-0608

이 책의 원고는 산림청·국립산림과학원에서 제공받아 재편집·구성하였으며 저작권법에 의해 보호를 받는 저작물이므로 무단전재와 복제를 금합니다.

ISBN 978-89-968737-0-9

● 종이도 나무에서 나옵니다. <비매품>