

3. 목표생산재를 위한 숲가꾸기

가. 성립기원

목재생산림은 성립기원에 따라 인공림과 천연림으로 구분한다.

인공림은 계획적인 파종이나 식재에 의하여 임분이 조성되기 때문에 처음부터 일정한 본수로 시작되는 반면, 천연림은 자연 갱신력에 의해 형성되었기 때문에 숲을 구성하는 임목본수, 수형, 크기 등이 일정하지 않다.

이와 같이 인공림과 천연림은 임분 조성 초기부터 수확단계에 이르기까지 임분 및 생장유형이 다양하고, 이에 따른 육림방법이 달라지므로, 목표생산재를 위한 숲가꾸기는 해당 임분의 성립기원과 생장특성에 따라 실행되어야 할 것이다.

나. 인공림

(1) 시업체계 구분

임분은 치수림, 유령림, 장령림, 성숙림의 단계를 지나며, 각각의 생육단계에 맞는 시업을 거쳐 수확되고 새로운 임분 조성을 위한 갱신이 이루어지게 된다.

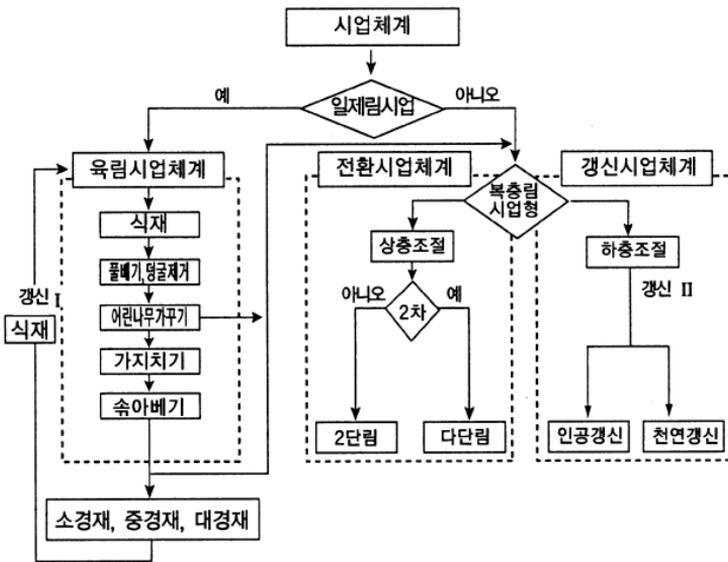
이와 같이 생육단계에 적합한 시업과정을 시업내용, 특성에 따라 크게 육림시업체계, 임분전환시업체계, 갱신시업체계로 구분한다.

육림시업체계는 생육단계에 맞는 기본적인 산림작업을 실시하는 것으로 식재 후 풀베기, 어린나무가꾸기, 가지치기, 솎아베기 등 경영 목표를 달성하기 위해 반드시 실시해야 하는 작업체계를 말한다.

임분전환시업체계는 숲의 구조 및 경영목표 등을 바꾸고자 할 때 수반되는 것으로 침엽수림에서 활엽수림으로 전환, 소경재 생산

에서 중경재 생산으로 전환, 중경재 생산에서 대경재 생산으로 전환, 단층림 사업에서 복층림 사업 등으로의 전환을 위한 작업 체계를 말한다.

갱신사업체계에는 수확기에 도달한 숲을 벌채하고 식재를 통해 후계림을 조성하는 체계(갱신 I)와, 수확 전에 새로운 식생을 도입하기 위해 갱신면을 조성하거나 식재를 통해 후계림을 조성하는 체계(갱신 II)가 있다.



〈그림 66〉 인공림 사업체계 의사결정 흐름도

(2) 인공림 사업 의사결정

(가) 육림사업

인공림에서의 육림사업의사 결정은 식재에서 수확에 이르기 까지 생육단계에 맞는 육림작업을 실행해야 하며 또한 각 육림 작업은 차기의 육림작업에 직접적인 영향을 미치고 있기 때문에

적기에-적절하게 실시해야 한다.

풀베기작업은 조림목의 활착 및 생장을 원활하게 하는 가장 기초적인 육림작업으로 조림수종, 조림경과년수, 조림목의 크기, 조림지내 식생상태와 식재방법 등에 따라 횡수, 방법 등이 결정된다.

풀베기 작업의 질은 나중의 덩굴제거 작업, 어린나무가꾸기 작업 등에 직접적인 영향을 미친다.

어린나무가꾸기는 수종, 생산목표 및 식생상태에 따라 1~2회를 실시한다. 어린나무가꾸기 작업 시 임분상태를 관찰하여 조림지로서 임분관리를 할 것인지 또는 다른 임분으로 전환할 것인지 숲가꾸기의 방향을 확실하게 결정한다.

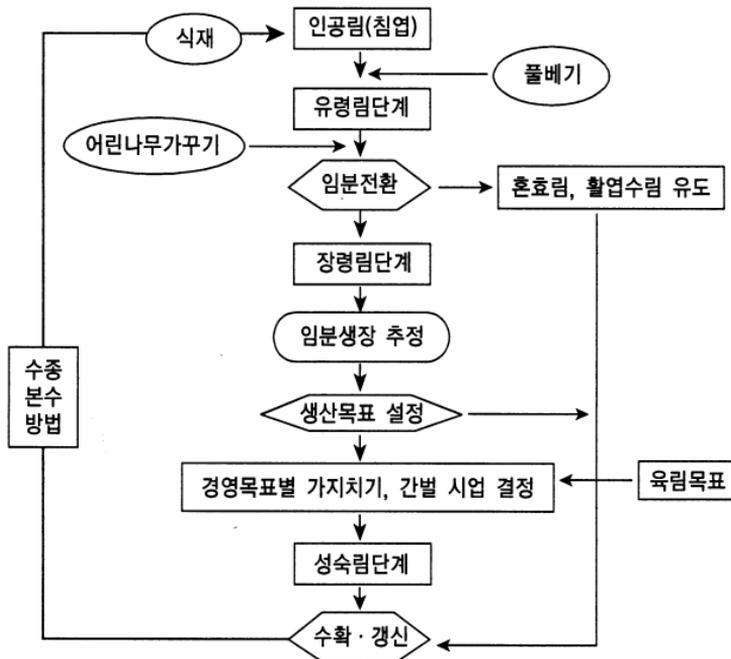
일반적으로 1차 작업은 수고 2~3m, 2차는 수고 6m 정도에서 실시한다.

덩굴제거는 주로 식재 초기 또는 어린나무가꾸기 초기단계에서 칩, 다래 등의 덩굴식물이 무성해질 때 실시한다.

가지치기는 생산목표에 따라 달라지는데 목표생산재가 일반 소경재일 경우에는 1회 또는 생략하거나 우량 중·대경재 생산을 목표로 하는 경우에는 가지치기를 2~3회 실시한다.

가지치기 높이는 수고의 50~60%를 기준으로 하고, 본수는 목표생산재에 따라 다르게 적용하나 최종 완료시기는 모두 1차 간벌단계인 수고 10~12m에서 완료해야 한다.

숙아베기는 목표생산재에 따라 방법, 회수, 강도, 주기 등이 달라진다. 동일한 목표생산재일지라도 간벌방법의 조합, 간벌 강도에 따른 간벌주기의 조정 등 다양한 형태의 시업체계를 구성할 수 있으나 일반적으로 정량간벌방법과 적정 또는 강도의 간벌량을 적용하여 간벌횡수를 최소화하는 방법을 채택한다. 또한 지위 '중' 이상인 지역에서 우량대경재를 생산목표로 하는 경우에는 도태간벌 방법을 적용할 수 있다.



〈그림 67〉 육림시업을 위한 의사결정 흐름도

(나) 임분전환사업

임분전환사업은 조림수종이 주임목으로서 수확까지 정상적인 임분을 이룰 수 있는지 여부에 따라 결정된다. 즉, 유령림 단계에서는 자생목이 조림목과 경합하거나 우세한 경우에 적용한다. 조림목 대신 우량한 자생목을 무육하여 혼효림 또는 활엽수림 등으로 전환시키는 작업을 실시한다.

임분이 V영급에 도달하면 생산목표를 재설정하여 조림목을 주임목으로 하여 수확할 것인지 임분전환사업을 할 것인지를 결정한다.

즉, 성숙림 단계에서는 상층림의 벌기령을 연장하거나 단층림에서 복층림으로 전환하기 위해 임분전환사업이 필요하다.

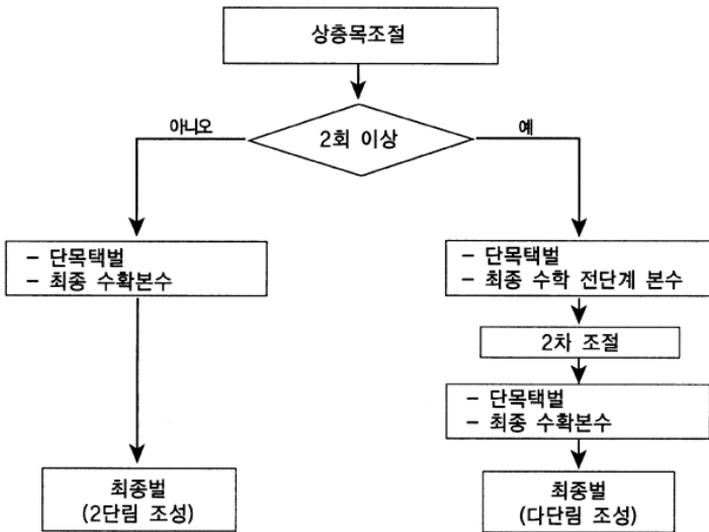
임분의 상태를 점검하여 전환 후의 목표생산재(중경재 이상)를 설정하고 상층목 조절방법에 따라 다음과 같은 방법을 적용한다.

1) 1회 전환방법

수종별 최종 수확본수를 고려하여 단목택벌 방식으로 상층목 밀도조절을 1회 실시하여 하층을 조성해 주는 방법이다.

2) 2회 전환방법

수종별 최종 수확본수를 고려하여 단목택벌 방식으로 2회에 걸쳐 상층목 밀도를 조절하여 하층을 조성해 주는 방법이다.



〈그림 68〉 임분전환을 위한 의사결정 흐름도

(다) 갱신사업

임분이 수확기에 도달하면 후계림 조성을 위한 갱신방법과 시기를 결정해야 한다. 후계림 조성은 천연치수를 활용하는 천연 갱신과 묘목을 식재하는 인공갱신이 있다.

1) 천연갱신

갱신대상지에 치수나 멍아가 발생하여 이미 생육하거나 솟아 배기를 통하여 치수 발생이 가능한 경우에 천연갱신을 적용한다.

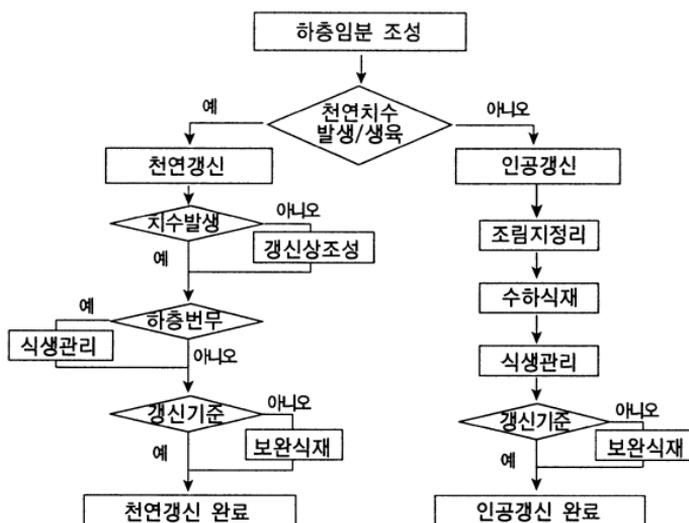
치수 발생이 충분하여 후계림 조성이 가능한 지역에는 치수보육을 실시하고 치수 발생량이 많지 않지만 작업을 통해 천연치수 발생을 유도할 수 있다면 지면꺾기 등을 통하여 갱신상을 조성한다.

치수와 주변 식생과의 경합이 심한 곳은 풀베기 등 식생관리를 철저히 해야 한다. 새로운 임분이 조성되기 위해서는 수종별로 최소한의 임목본수가 유지해야 하며 부분적으로 발생량이 부족한 곳은 대묘 등을 보완식재하여 갱신을 완료한다.

2) 인공갱신

갱신대상 수종의 치수가 없거나 치수 발생 유도가 불가능한 경우에는 식재에 의한 인공갱신을 실시한다.

식재 후 인공갱신 완료까지는 인공림 조성관리에 준한다.



〈그림 69〉 갱신사업을 위한 의사결정 흐름도

(3) 주요 수종별 시업체계

수종별 시업체계는 생산목표별로 풀베기작업, 어린나무가꾸기, 가지치기, 솎아베기 등 주요 육림작업을 기준으로 하였다. 특히, 어린나무가꾸기, 가지치기, 솎아베기 작업은 생산목표를 달성할 수 있는 최소한의 회수를 기준하였다.

① 일반 소경재는 적정 정량간벌을 1~2회 실시한다.

② 우량 중경재는 강도 정량간벌을 실시하고 10~20년의 주기로 2회 실시한다.

③ 우량 대경재는 강도 정량간벌을 실시하며 간벌주기는 10~30년이다.

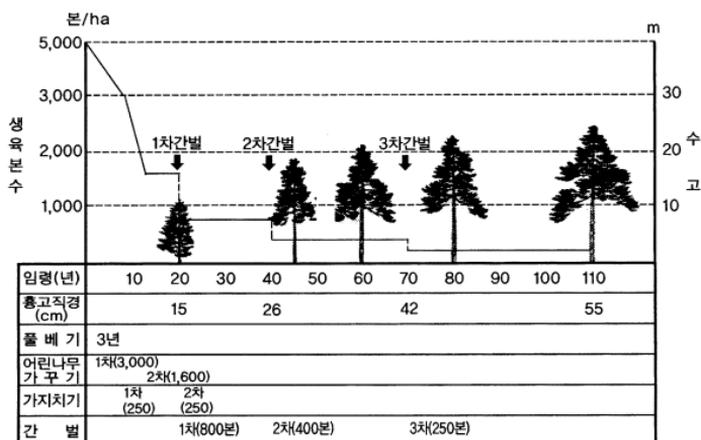
도태간벌 시업지는 솎아베기를 3회에 걸쳐 실시하는데 1차간벌은 미래목 선발과 미래목 보육을 위한 상층간벌을 적용하고 2차간벌은 미래목 보육을 위한 상층간벌을 적용하며 최종간벌은 미래목 보육 위주의 하층간벌을 적용하는 것이 육림상 유리하다.

(가) 소나무·해송 인공림

소나무·해송 인공림의 식재본수는 5,000본/ha을 기준으로 하였고 생산목표는 우량대경재(특수재), 우량대경재, 우량중경재로 구분하여 생산목표에 따라 다른 시업체계를 적용한다.

1) 우량대경재(특수재)

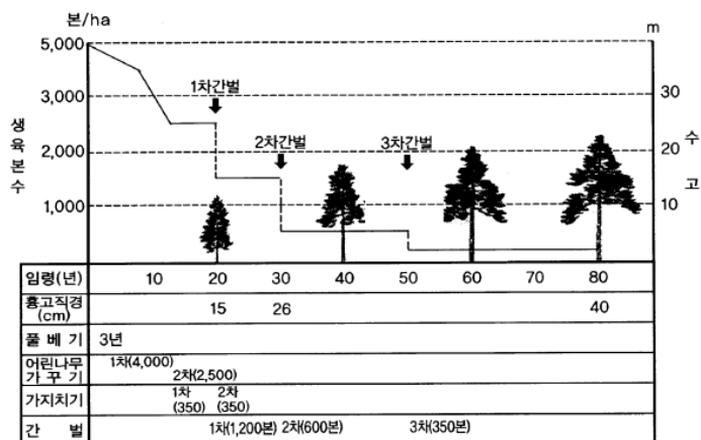
우량대경재(특수재) 생산림은 흉고직경 55cm 이상인 임목을 약 250본/ha 수확하는 것을 목표로 한다. 이 임분에 적용되는 시업은 어린나무가꾸기 2회, 가지치기는 250본/ha에 대해 2회, 솎아베기는 임령 20~70년에 3회 실시하며 예상벌기령은 110년이다.



〈그림 70〉 소나무 인공림 우량대경재(특수재) 생산 사업체계도

2) 우량대경재

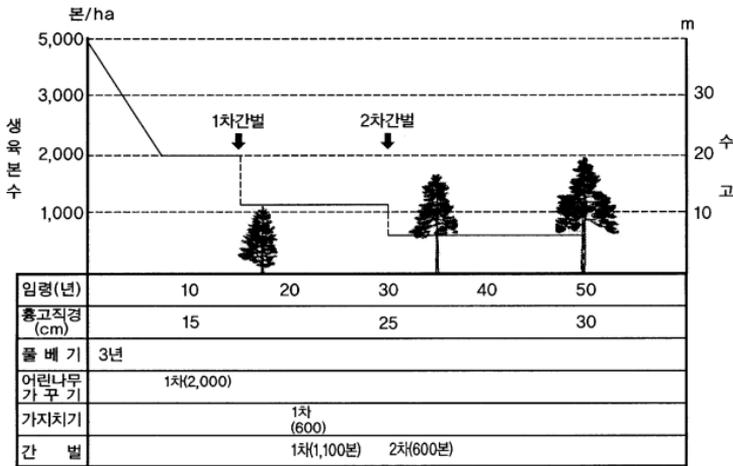
우량대경재 생산림은 흉고직경 40cm의 임목을 약 350본/ha 수확하는 것을 목표로 한다. 적용되는 시업은 어린나무가꾸기 2회, 가지치기는 350본/ha에 대해 2회, 솥아베기 3회이며, 예상 벌기령은 80년이다.



〈그림 71〉 소나무 인공림 우량대경재 생산 사업체계도

3) 우량중경재

우량중경재 생산림은 흉고직경 30cm의 임목을 약 600본/ha 생산하는 것을 목표로 한다. 적용되는 시업은 어린나무가꾸기 1회, 600본/ha에 대해 가지치기 1회, 솎아베기 2회이며 특히 어린나무가꾸기를 강도로 실시하고 1차 솎아베기 시 가지치기를 완료한다. 예상벌기령은 50년이다.



〈그림 72〉 소나무 인공림 우량중경재 생산 시업체계도

소나무·해송 인공림 생산목표는 흉고직경 55cm 이상인 우량대경재(특수재), 40cm인 우량대경재, 30cm인 우량중경재 등 생산목표를 설정한다.

생산목표에 따라 가지치기 분수, 간벌 강도 등이 다르며 따라서 최종 벌기령도 달라진다. 생산목표별 시업체계를 시업과정에 따라 요약하면 다음과 같다.

〈표 50〉 소나무·해송 인공림 생산목표별 사업체계

시 업	생 산 목 표	
	우량대경제(특수재) (흉고직경 55cm)	우량대경제 (흉고직경 40cm)
식 재	5,000본/ha(1-1묘)	
플 배 기	3년간	
어린나무 가 꾸 기	8년, 3,000본/ha 수고 4m, 흉고직경 4cm	8년, 4,000본/ha 수고 4m, 흉고직경 4cm
2차	12년, 1,600본/ha 수고 7m, 흉고직경 6cm	12년, 2,500본/ha 수고 7m, 흉고직경 6cm
가지치기 1차	12년, 250본/ha, 높이 3m 수고 7m, 흉고직경 6cm	12년, 350본/ha, 높이 3m 수고 7m, 흉고직경 6cm
2차	20년, 250본/ha, 높이 6m 수고 11m, 흉고직경 15cm	20년, 350본/ha, 높이 6m 수고 11m, 흉고직경 15cm
숙아베기 1차	20년, 800본/ha 수고 11m, 흉고직경 15cm	18년, 1,200본/ha 수고 10m, 흉고직경 13cm
2차	40년, 400본/ha 수고 16.5m, 흉고직경 26cm	30년, 600본/ha 수고 14m, 흉고직경 21cm
3차	70년, 250본/ha 수고 21m, 흉고직경 42cm	50년, 350본/ha 수고 19m, 흉고직경 33cm
수 확	110년	80년

〈표 50〉 계 속

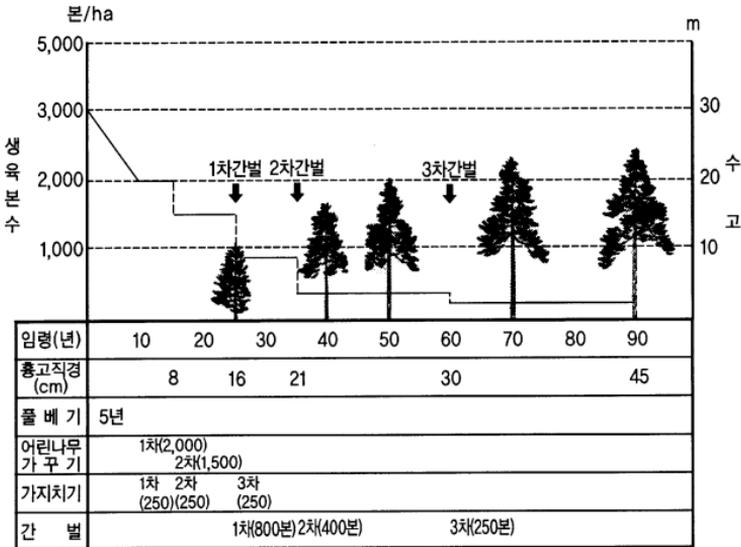
시 업	생 산 목 표	
	우량중경제 (흉고직경 30cm)	
식 재	5,000본/ha(1-1묘)	
플 배 기	3년간	
어린나무 가 꾸 기	8년, 2,000본/ha, 수고 4m, 흉고직경 4cm	
가지치기 1차	18년, 600본/ha, 높이 6m 수고 10m, 흉고직경 13cm	
숙아베기 1차	18년, 1,000본/ha 수고 10m, 흉고직경 13cm	
2차	30년, 600본/ha 수고 14m, 흉고직경 20cm	
수 확	50년	

(나) 잣나무

잣나무 생산목표는 우량대경재(흉고직경 45cm), 우량중경재(흉고직경 35cm), 일반소경재(흉고직경 24cm)로 하고 식재본수는 3,000본/ha이다.

1) 우량대경재

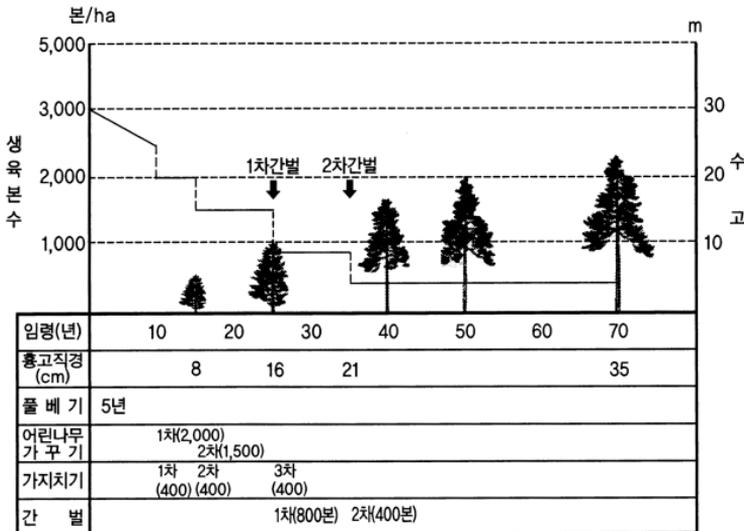
우량대경재 생산림은 흉고직경 45cm의 임목 약 250본/ha를 수확하는 것을 목표로 하며 예상 벌기령은 90년이다. 적용되는 시업은 어린나무가꾸기 2회, 가지치기 3회, 숲아베기 3회이다. 가지치기 본수는 250본/ha이며 가지치기 3회 중 1차 가지치기는 어린나무가꾸기 2차 시기에 실시한다.



<그림 73> 잣나무 우량대경재 생산 시업체계도

2) 우량중경재

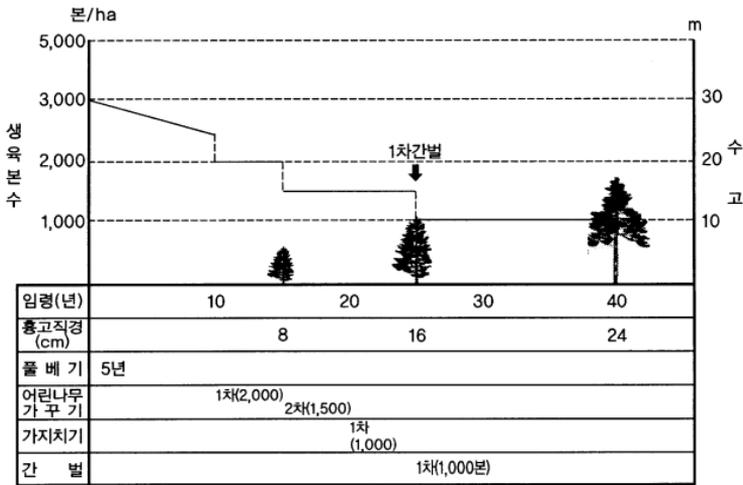
우량중경재 생산림은 흉고직경 35cm의 임목 약 400본/ha 수확이 목표이며 예상벌기령은 70년이다. 적용 시업은 어린나무 가꾸기 2회, 가지치기 3회, 숲아베기 2회이다. 1차 가지치기는 어린나무가꾸기 2차시기에 400본/ha에 대해 실시한다.



〈그림 74〉 잣나무 우량중경재 생산 시업체계도

3) 일반소경재

일반소경재 생산림은 흉고직경 24cm의 임목 약 1,000본/ha 수확을 목표로 하며 예상벌기령은 40년이다. 어린나무가꾸기는 2회로 대경재, 중경재 생산림과 동일하나 가지치기와 숲아베기는 1회만 실시하며 가지치기 본수와 숲아베기 후 잔존목 본수는 1,000본/ha이다.



〈그림 75〉 잣나무 일반소경재 생산 시업체계도

잣나무 생산목표는 우량대경재(흉고직경 45cm), 우량중경재(흉고직경 35cm), 일반소경재(흉고직경 24cm)이며 생산목표별로 시업순서에 따라 잣나무 시업체계를 다음과 같이 적용한다.

〈표 51〉 잣나무 생산목표별 시업체계

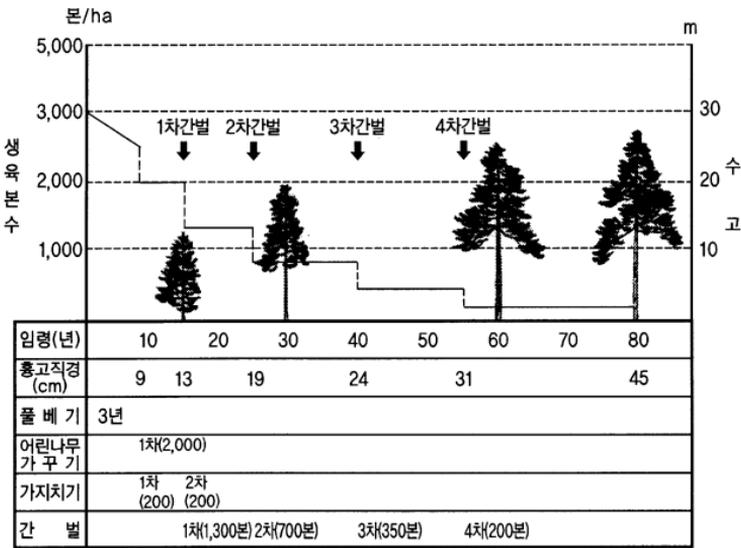
시 업	생산목표			
	우량대경재 (흉고직경 45cm)	우량중경재 (흉고직경 35cm)	일반소경재 (흉고직경 24cm)	
식 재	3,000본/ha			
풀베기	5년간			
어린 나무 가꾸기	1차	10년, 2,000본/ha 수고 3.5m, 흉고직경 4cm		
	2차	15년, 1,500본/ha 수고 6m, 흉고직경 8cm		
가지 치기	1차	15년, 250본/ha, 높이 3m 수고 6m, 흉고직경 8cm	15년, 400본/ha, 높이 3m 수고 6m, 흉고직경 8cm	20년, 1,000본/ha, 높이 4m 수고 8m, 흉고직경 12cm
	2차	20년, 250본/ha, 높이 4m 수고 8m, 흉고직경 12cm	20년, 400본/ha, 높이 4m 수고 8m, 흉고직경 12cm	-
	3차	25년, 250본/ha, 높이 6m 수고 10m, 흉고직경 16cm	25년, 400본/ha, 높이 6m 수고 10m, 흉고직경 16cm	-
숙아 베기	1차	25년, 800본/ha 수고 10m, 흉고직경 16cm	25년, 800본/ha 수고 10m, 흉고직경 16cm	25년, 1,000본/ha 수고 10m, 흉고직경 16cm
	2차	35년, 400본/ha 수고 16m, 흉고직경 21cm	35년, 400본/ha 수고 16m, 흉고직경 21cm	-
	3차	60년, 250본/ha 수고 21m, 흉고직경 30cm	-	-
수 확	70년	50년	40년	

(대) 낙엽송

낙엽송은 생산목표가 우량대경재(특수재), 우량대경재, 우량중경재, 일반소경재이며 식재본수는 3,000본/ha을 기준으로 한다.

1) 우량대경재(특수재)

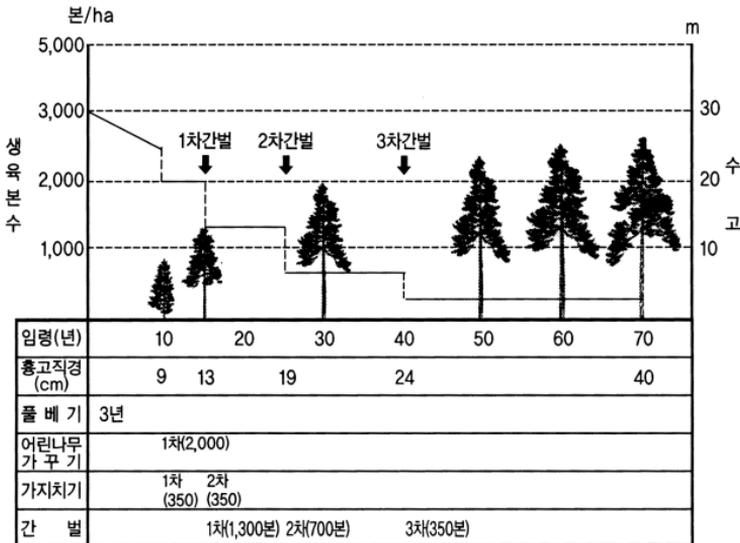
낙엽송 우량대경재(특수재) 생산림은 흉고직경 45cm 이상의 임목 약 200본/ha 생산이 목표이며 예상벌기령은 80년이다. 어린나무가꾸기 1회, 가지치기 2회, 솎아베기는 4회 실시하며, 가지치기 본수는 200본/ha이다.



<그림 76> 낙엽송 우량대경재(특수재) 생산 사업체계도

2) 우량대경재

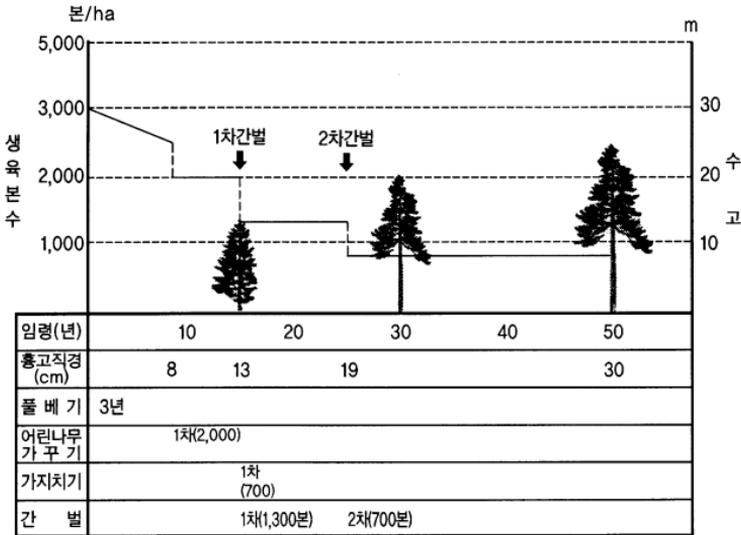
낙엽송 우량대경재 생산림은 흉고직경 40cm인 임목 약 350본/ha 생산이 목표이며 예상 벌기령은 70년이다. 어린나무가꾸기 1회, 가지치기 2회, 솜아베기는 3회 실시하며 가지치기 본수는 350본/ha이다.



〈그림 77〉 낙엽송 우량대경재 생산 사업체계도

3) 우량중경재

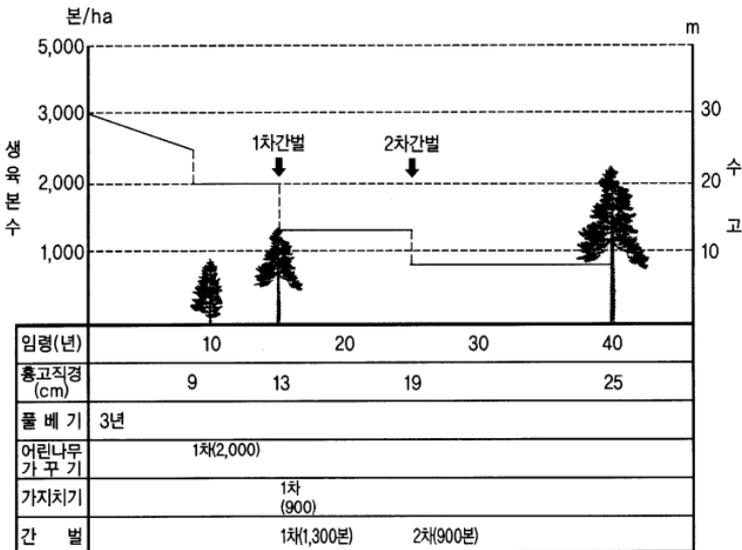
낙엽송 우량중경재 생산림은 흉고직경 30cm인 임목 약 700본/ha을 임령 50년에 수확하는 것을 목표로 한다. 어린나무가꾸기 1회, 가지치기 1회, 솜아베기는 2회 실시하며 가지치기 본수는 700본/ha이다.



〈그림 78〉 낙엽송 우량중경재 생산 사업체계도

4) 일반소경재

낙엽송 일반소경재 생산림은 흉고직경 25cm의 임목 약 900본/ha 수확이 목표이며 예상 벌기령은 40년이다. 어린나무가꾸기 1회, 가지치기 1회, 슈아베기는 2회 실시한다. 가지치기 분수와 2차 슈아베기 후 잔존 임목본수는 900본/ha이다.



〈그림 79〉 낙엽송 일반소경재 생산 시업체제도

낙엽송 시업체제는 생산목표가 우량대경재(특수재), 우량대경재, 우량중경재, 일반소경재이며 생산목표별로 낙엽송 시업체제를 정리하면 다음과 같다.

〈표 52〉 낙엽송 생산목표별 시업체계

시 업	생 산 목 표	
	우량대경재(특수재) (흉고직경 45cm 이상)	우량대경재 (흉고직경 40cm)
식 재	3,000본/ha(1-1묘)	
풀 베 기	3년간	
어린나무 가 꾸 기	8년, 2,000본/ha 수고 8m, 흉고직경 8cm	8년, 2,000본/ha 수고 8m, 흉고직경 8cm
가지치기	1차 8년, 200본/ha, 높이 3m 수고 8m, 흉고직경 8cm	8년, 350본/ha, 높이 3m 수고 8m, 흉고직경 8cm
	2차 15년, 200본/ha, 높이 6m 수고 13m, 흉고직경 13cm	15년, 350본/ha, 높이 6m 수고 13m, 흉고직경 13cm
숙아베기	1차 15년, 1,300본/ha 수고 13m, 흉고직경 13cm	15년, 1,300본/ha 수고 13m, 흉고직경 13cm
	2차 25년, 700본/ha 수고 18m, 흉고직경 19cm	25년, 700본/ha 수고 18m, 흉고직경 19cm
	3차 40년, 350본/ha 수고 22m, 흉고직경 24cm	40년, 350본/ha 수고 22m, 흉고직경 24cm
	4차 55년, 200본/ha 수고 24m, 흉고직경 31cm	-
수 확	80년	70년

〈표 52〉 계 속

시 업	생 산 목 표	
	우량중경재 (흉고직경 30cm)	일반소경재 (흉고직경 25cm)
식 재	3,000본/ha(1-1묘)	
풀 베 기	3년간	
어린나무 가 꾸 기	8년, 2,000본/ha 수고 8m, 흉고직경 8cm	8년, 2,000본/ha 수고 8m, 흉고직경 8cm
가지치기	1차 15년, 700본/ha, 높이 6m 수고 13m, 흉고직경 13cm	15년, 900본/ha, 높이 4m 수고 13m, 흉고직경 13cm
숙아베기	1차 15년, 1,300본/ha 수고 13m, 흉고직경 13cm	15년, 1,300본/ha 수고 13m, 흉고직경 13cm
	2차 25년, 700본/ha 수고 18m, 흉고직경 19cm	25년, 900본/ha 수고 18m, 흉고직경 19cm
수 확	50년	40년

〈표 53〉 리기다소나무림 생산목표별 시업체계

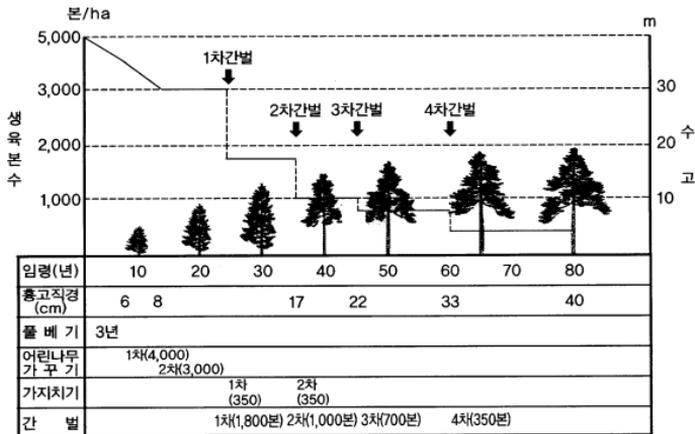
시 업	생 산 목 표	
	우량중경재 (흉고직경 32cm)	일반소경재 (흉고직경 20cm)
식 재	3,000본/ha(1-1묘)	
풀 베 기	3년간	
어린나무 1차 가 꾸 기	8년, 2,000본/ha 수고 4m, 흉고직경 4cm	8년, 2,000본/ha 수고 4m, 흉고직경 4cm
가지치기 1차	15년, 1,000본/ha, 높이 4m 수고 7m, 흉고직경 10cm	-
2차	20년, 500본/ha, 높이 6m 수고 10m, 흉고직경 13cm	
숙아베기 1차	20년, 1,000본/ha 수고 10m, 흉고직경 13cm	20년, 1,000본/ha 수고 10m, 흉고직경 13cm
2차	35년, 500본/ha 수고 17m, 흉고직경 20cm	-
수 확	60년	35년

(마) 편백·삼나무

편백·삼나무의 생산목표는 우량대경재(흉고직경 40cm), 우량중경재(흉고직경 25cm), 일반소경재(흉고직경 16cm)이며 식재본수는 5,000본/ha이다.

1) 우량대경재

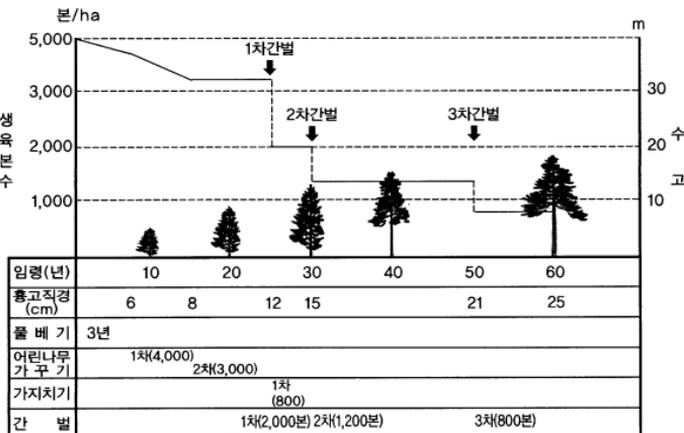
편백·삼나무 우량대경재 생산림은 흉고직경 40cm의 임목 약 350본/ha 생산이 목표이며 벌기령은 약 80년이다. 어린나무 가꾸기 2회, 가지치기 2회, 숙아베기는 4회 실시한다. 가지치기 본수는 350본/ha이다.



〈그림 81〉 편백·삼나무 우량대경재 생산 시업체제도

2) 우량중경재

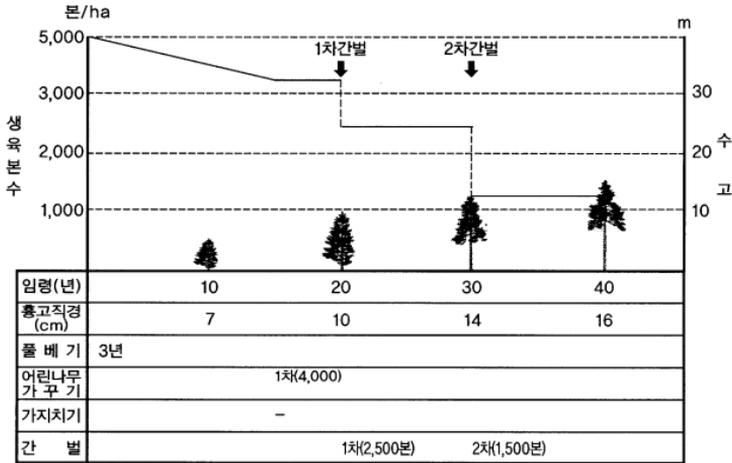
편백·삼나무 우량중경재 생산림은 흉고직경 25cm인 임목 약 800본/ha를 생산하는 것을 목표로 하며 예상 벌기령은 60년이다. 어린나무가꾸기 2회, 가지치기 1회, 숲아베기는 3회 실시한다. 가지치기 본수는 800본/ha이다.



〈그림 82〉 편백·삼나무 우량중경재 생산 시업체제도

3) 일반소경재

편백·삼나무 일반소경재 생산림은 흉고직경 16cm의 임목 약 1,500본/ha 생산을 목표로 하며 예상 벌기령은 40년이다. 어린나무가꾸기 1회, 솎아베기는 2회이며 가지치기는 실시하지 않는다.



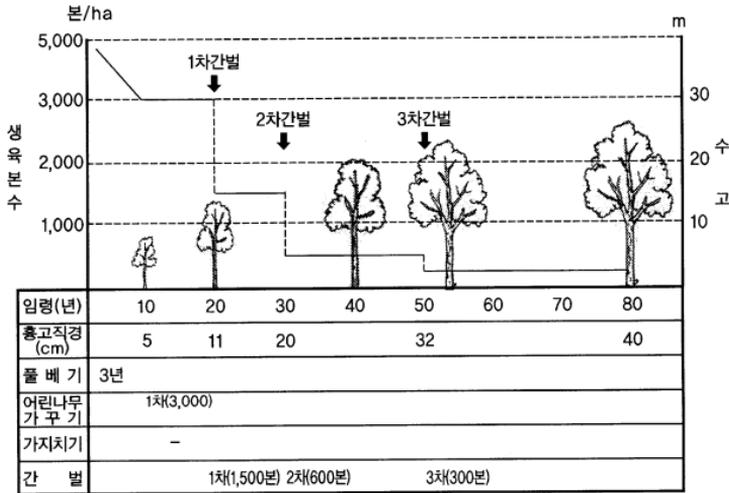
〈그림 83〉 편백·삼나무 일반소경재 생산 사업체계도

〈표 54〉 편백·삼나무 생산목표별 시업체계

시 업	생산목표		
	우량대경재 (흉고직경 40cm)	우량중경재 (흉고직경 25cm)	일반소경재 (흉고직경 16cm)
식 재	5,000본/ha		
풀 베 기	3년간		
어린 나무 가꾸기	1차 10년, 4,000본/ha 수고 5m, 직경 6cm 2차 15년, 3,000본/ha 수고 7.5m, 흉고직경 8cm		15년, 4,000본/ha 수고 7.5m, 흉고직경 7cm -
가지 치기	1차 25년, 350본/ha, 높이 4m 수고 10m, 흉고직경 12cm 2차 35년, 350본/ha, 높이 6m 수고 12m, 흉고직경 17cm	23년, 800본/ha, 높이 4m 수고 10m, 흉고직경 11cm -	- -
숙아 베기	1차 25년, 1,800본/ha 수고 10m, 흉고직경 12cm 2차 35년, 1,000본/ha 수고 12m, 흉고직경 17cm 3차 45년, 700본/ha 수고 13.5m, 흉고직경 22cm 4차 60년, 350본/ha 수고 15m, 흉고직경 33cm	23년, 2,000본/ha 수고 10m, 흉고직경 11cm 30년, 1,200본/ha 수고 11m, 흉고직경 15cm 50년, 800본/ha 수고 14m, 흉고직경 21cm -	20년, 2,500본/ha 수고 9m, 흉고직경 10cm 30년, 1,500본/ha 수고 11m, 흉고직경 14cm - -
수 확	80년	60년	40년

(바) 참나무류(상수리나무) 인공림

상수리나무 인공림의 생산목표는 목표흉고직경 40cm 이상의 우량대경재로서, 최종수확본수는 300본/ha이며 예상벌기령은 80년이다. 활엽수인 상수리나무 임분의 시업에서 주의할 점은 생지에 대한 가지치기를 하지 않는다는 것이다.



<그림 84> 상수리나무 인공림 우량대경재 생산 시업체제도

<표 55> 상수리나무 우량대경재 생산림 시업체제

시업	생산목표	
	우량대경재(흉고직경 40cm 이상)	
식재	5000본/ha	
어린나무가꾸기 1차	10년, 3,000본/ha, 수고 6m, 흉고직경 5cm	
가지치기	미래목 또는 상층우세목의 고사지만 정리	
숙아베기	1차	20년, 1,500본/ha, 수고 12m, 흉고직경 11cm
	2차	30년, 600본/ha, 수고 15.5m, 흉고직경 20cm
	3차	50년, 300본/ha, 수고 20m, 흉고직경 32cm, 하층강도 숙아베기
수확	80년	

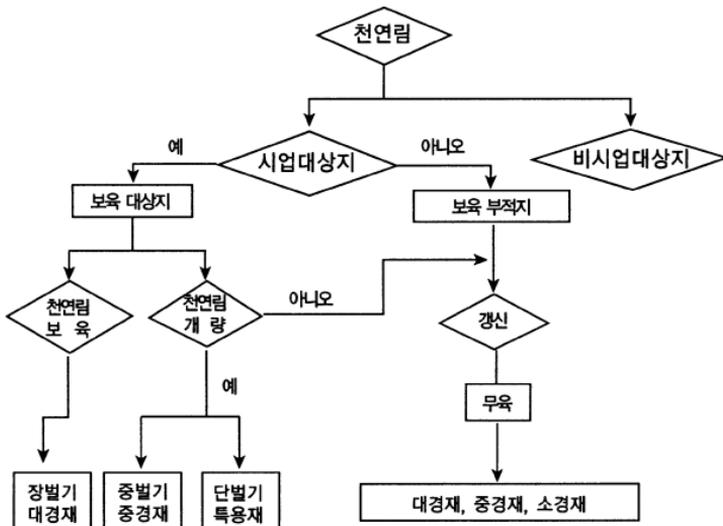
다. 천연림

(1) 시업 대상지 구분

천연림은 천연 활엽수림, 천연 침엽수림, 천연 침·활혼효림으로 구분된다. 활엽수림은 참나무류, 침엽수림은 소나무, 침·활혼효림은 소나무·참나무류가 주 수종을 이룬다.

천연림은 시업제한지, 제지 등 산림경영이 법적이거나 자연조건에 의해 제한된 비시업대상지와 산림경영이 가능한 시업대상지로 구분된다.

시업대상지는 임분구조와 형질이 불량하여 정상적인 시업이 불가능하여 갱신이 필요한 보육부적지와 시업 가능한 천연림보육대상지로 구분되며 보육대상지에 해당되는 숲은 천연림보육작업지와 천연림개량작업지이다.



〈그림 85〉 상수리나무 인공림 우량대경재 생산 의사결정 흐름도

(가) 보육 대상지 구분

임목생장과 임목형질이 우량한 임목분수를 기준으로 천연림 보육대상지와 천연림개량 대상지로 구분한다.

1) 천연림보육 대상지

임분에서 형질이 우량목이 200본/ha 내외이고 지위지수 ‘중’ 이상인 임분으로서 대경제 생산이 가능한 임분을 대상으로 한다.

2) 천연림개량 대상지

현재의 임분에서 우량 대경제 생산은 불가능하나 보육작업을 통하여 임분형질을 개선하면 우량중경제 생산이 가능하거나 천연림보육작업으로 임분전환이 가능한 임분이다.

(나) 보육 부적지

임령이 높거나 형질이 매우 불량하여 천연림보육이나 천연림 개량 등의 시업이 불가능한 임분으로서 인공갱신, 천연갱신, 움씩 갱신 등을 통한 후계림 조성이 필요한 숲이다.

(2) 천연림시업 의사결정체계

천연림시업 기준은 생산목표와 이에 따른 시업가능 여부를 기준으로 결정(우량목의 개체수와 임분생장 기준)한다. 그러나 천연림에서는 임목 상호간의 복잡한 경쟁 때문에 정형화된 생장 유형을 제시하기에는 다소 무리가 있다.

대경제 생산이 가능한 천연림 중 우량목 200본/ha 내외, 지위 ‘중’ 이상인 경우가 천연림보육 대상지로 생산목표는 대경제 이다.

천연림보육 대상임분의 생육단계는 어린나무가꾸기 단계와

숙아베기단계로 구분한다. 어린나무가꾸기는 상층목 평균수고가 8m될 때까지 2회를 실시한다. 숙아베기 단계에서는 도태간벌을 실시하며 작업회수는 3회이다.

천연림개량 대상지는 1차 작업으로 임분형질이 개선되어 천연림 보육대상지의 조건을 갖추면 천연림보육을 실시할 수 있다.

임분형질 개선이 미흡한 경우 중벌기 중경재 생산시업을 하며 형질개선이 거의 이루어지지 않을 경우에는 단벌기 소경재 생산업이나 갱신을 실시한다.

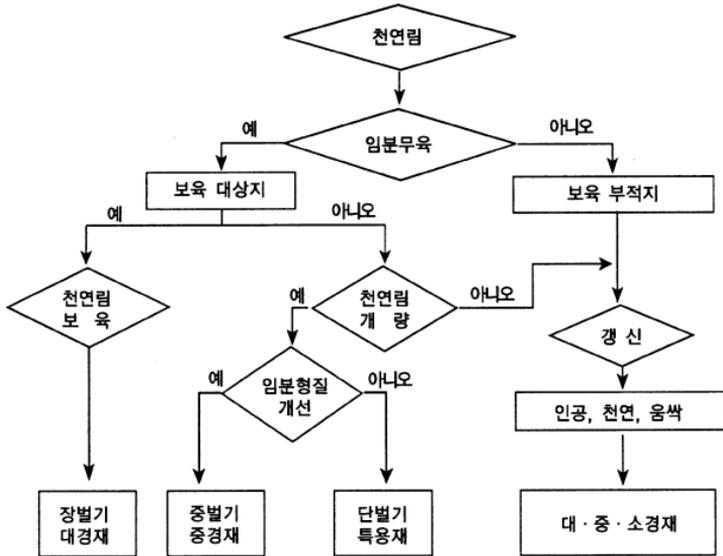
우량대경재는 천연림보육 대상임지에서 생산되고, 중경재와 소경재는 천연림보육시 숙아베기와 천연림개량 과정에서 생산된다.

보육 부적지는 갱신 대상지로서 인공조림, 천연갱신, 움씩갱신을 실시한다.

입지에 적합한 다른 수종을 식재하는 수종갱신과 기존 임분의 수종을 유지하는 천연갱신이 있으며, 맹아력이 높은 활엽수(참나무류)의 경우에는 움씩갱신을 실시할 수 있다.

임분형질이 불량하거나 대부분 불량맹아로 구성된 천연림의 경우 식재에 의한 갱신을 통해 후계림을 조성할 수 있다.

천연갱신을 통하여 새롭게 조성된 후계림은 천연림보육을 실시하고, 인공조림에 의해 조성된 후계림은 인공림 시업체계에 따라 시업한다.



〈그림 86〉 천연림 사업체계 의사결정 흐름도

(가) 참나무류

참나무류 임분은 대경재 생산이 가능한 천연림보육 대상지와 임분개량이 필요한 천연림개량 대상지로 구분한다.

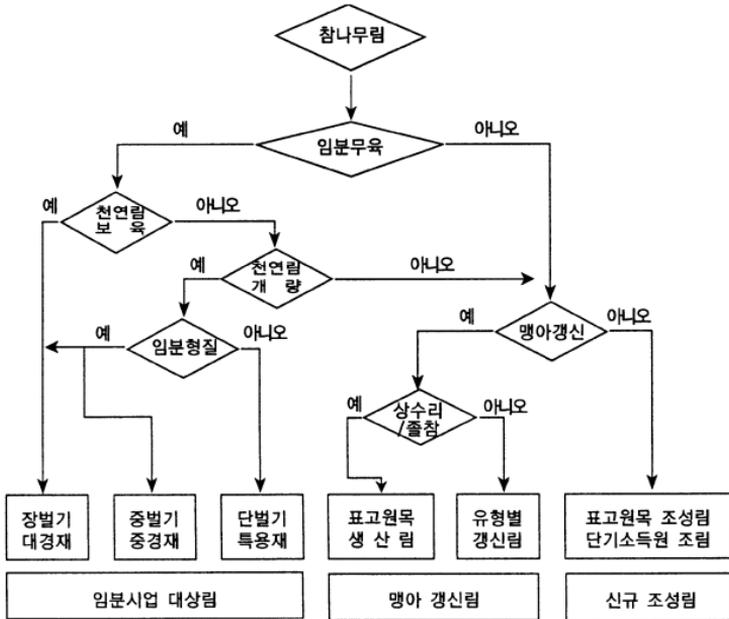
천연림보육을 실시하는 임분은 장벌기 대경재생산림으로 유도하고 임분개량이 필요한 임분은 천연림개량 적용 여부를 판단한다.

천연림개량 대상지가 1차 작업 후 임분형질이 개선되어 천연림보육 대상지의 조건을 갖추면 천연림보육을 실시할 수 있다. 임분형질개선이 미흡하지만 중경재 생산이 가능하면 중벌기 중경재 생산을 목표로 시업하며 형질개선이 거의 없는 경우 단벌기 소경재 생산시업을 하거나 갱신을 실시할 수 있다.

임분무육 및 천연림개량이 불가능한 임분은 맹아갱신 가능성을 판단하여, 상수리나무, 졸참나무림은 표고자목 생산시업으로 유도

하거나 맹아림의 유형별 시업을 적용한다.

맹아갱신이 불가능한 경우에는 표고원목 생산 또는 단기소득원을 위하여 신규조림을 실시하여 단벌기 집약시업을 할 수 있다.



〈그림 87〉 참나무림 시업체계 의사결정 흐름도

(나) 천연 유용활엽수림

천연활엽수림 중 유용활엽수림은 지역 및 지형에 따라 자라는 수종도 다르지만 성장도 큰 차이를 보이며 대부분 혼효림의 형태로 나타난다.

5개 생태권역(산악권역, 중부산야권역, 남동산야권역, 남서산야권역, 해안권역)에 따른 권역별 주요 유용활엽수림을 대상으로 시업제한지 여부를 확인한 후 지리, 지위, 피해유무에 따라

보육대상지를 선정한다. 보육대상지 선정은 생태권역별로 선정하고 활엽수종을 중심으로 임분형질, 입지조건, 윤벌기, 생장 등을 고려하여 생산목표를 결정해야 한다.

시업대상지에서 제외된 임지는 갱신대상지나 시업보류지로 구분된다.

〈표 56〉 생태권역별 천연유용 활엽수림 혼효형

생태권역	유형
중부산야권역	고로쇠나무혼효림, 신갈나무혼효림, 층층나무혼효림, 굴참나무혼효림(4유형)
산악권역	거제수나무혼효림, 물푸레나무혼효림, 신갈나무혼효림, 음나무혼효림, 층층나무혼효림, 피나무혼효림(6유형)
남서산야권역	졸참나무혼효림, 굴참나무혼효림, 층층나무혼효림, 느티나무혼효림(4유형)
남동산야권역	신갈나무혼효림, 졸참나무혼효림, 굴참나무혼효림, 개벚나무혼효림, 고로쇠나무혼효림(5유형)
해안권역	층층나무혼효림, 졸참나무혼효림, 굴피나무혼효림(3유형)

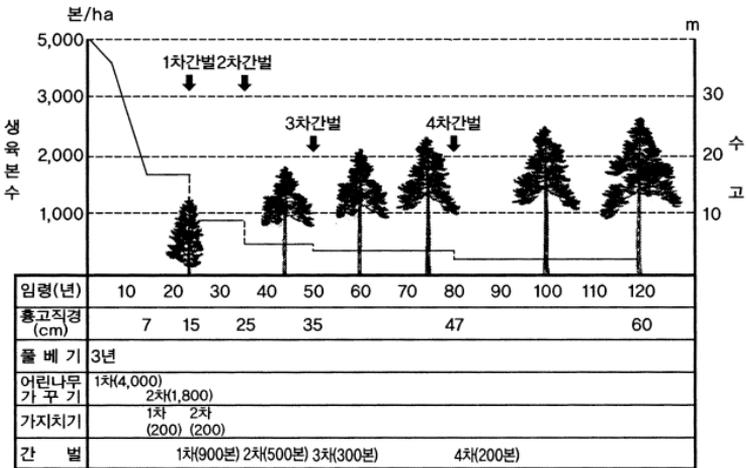
(4) 주요 수종별 시업체계

천연림보육 대상지는 생산목표가 우량대경재로 도태간벌을 실시하며 간벌회수는 3회로 1차간벌시에는 미래목 선발과 미래목 위주의 상층간벌을 실시하고 2차간벌시에는 미래목 위주의 상층간벌, 최종간벌에서는 하층간벌을 실시한다.

(가) 소나무 천연림

1) 우량대경재(특수재)

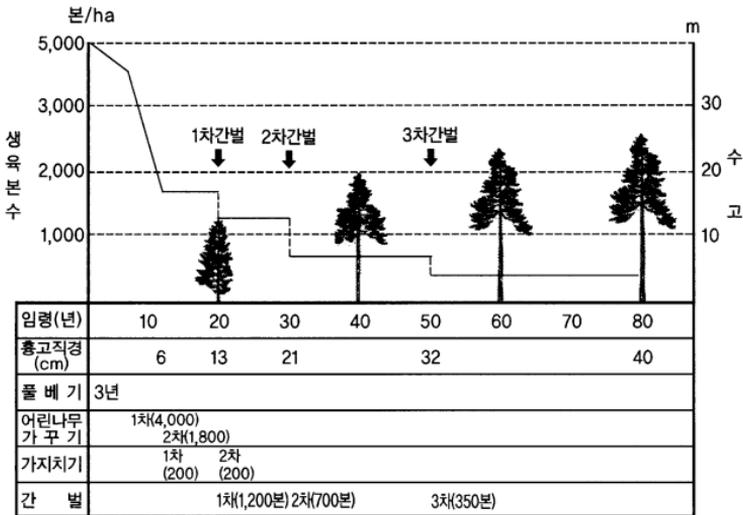
우량대경재(특수재) 생산을 위한 소나무 천연림은 흉고직경 60cm의 임목 약 200본/ha 생산을 목표로 하며 예상 벌기령은 120년이다. 어린나무가꾸기 2회, 가지치기 2회, 숲아베기는 4회 실시하며 가지치기 대상목 본수는 200본/ha이다. 숲아베기는 도태간벌을 실시하며, 미래목 본수는 200~300본/ha 내외이고 미래목 생지 및 고사지 제거를 실시한다.



<그림 88> 소나무 천연림 우량대경재(특수재) 생산 사업체계도

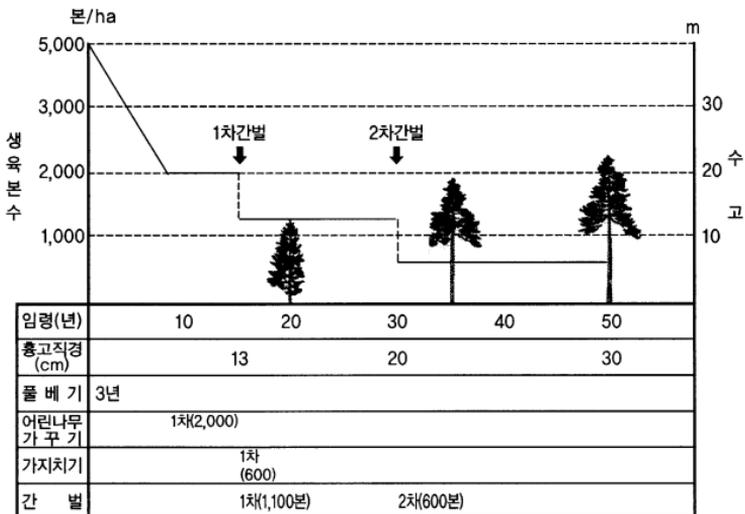
2) 우량대경재

우량대경재 생산을 위한 소나무 천연림에서는 흉고직경 40cm인 임목 약 350본/ha 생산이 목표이며 예상 벌기령은 80년이다. 어린나무가꾸기 2회, 가지치기 2회, 숲아베기는 도태간벌을 3회 실시한다. 가지치기 대상목 본수는 350본/ha이다.



<그림 89> 소나무 천연림 우량대경재 생산 사업체계도

3) 우량중경재



<그림 90> 소나무 천연림 우량중경재 생산 사업체계도

우량중경재 생산을 위한 소나무 천연림에서는 흉고직경 35cm인 임목 약 600본/ha 생산이 목표이며 예상 벌기령은 50년이다. 어린나무가꾸기 1회, 가지치기 1회, 슈아베기는 2회 실시한다. 가지치기 대상목 본수는 600본/ha이다.

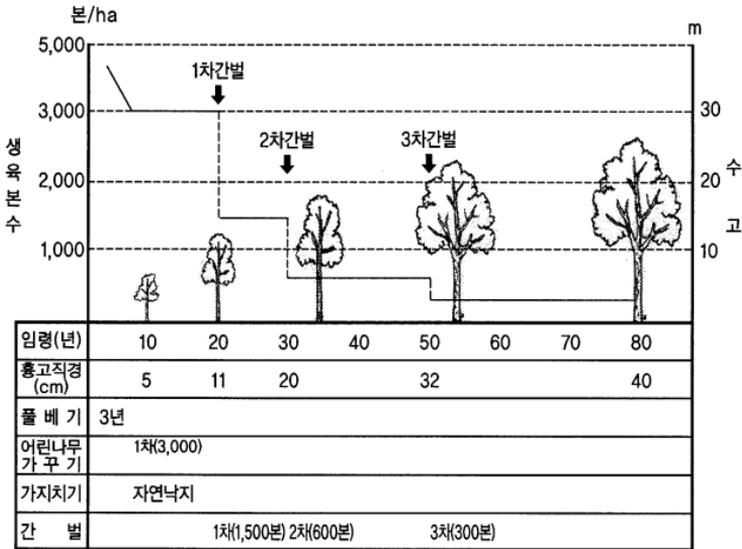
위에서 생산목표별로 설명한 소나무 천연림 시업체계를 요약하면 아래와 같다. 주의할 점은 특수재 및 우량대경재 생산림의 슈아베기에는 도태간벌이 적용된다는 것이다. 특수재와 우량대경재의 슈아베기 시기와 강도는 동일하나 미래목 본수와 간벌시기의 흉고직경이 다른 것에도 유의하여 작업을 실시한다.

〈표 57〉 소나무 천연림 생산목표별 시업체계

시 업	생 산 목 표		
	우량대경재(특수재) (흉고직경 60cm)	우량대경재 (흉고직경 40cm)	우량중경재 (흉고직경 30cm)
천연갱신	5,000본/ha		
풀 베 기	3년간		
어린나무 가 꾸 기	1차 8년, 4,000본/ha 수고 4m, 흉고직경 4cm		8년, 2,000본/ha 수고 4m, 흉고직경 4cm
	2차 12년, 1,800본/ha 수고 7m, 흉고직경 6cm		
가지치기	1차 12년, 200본/ha, 높이 3m 수고 7m, 흉고직경 6cm	12년, 350본/ha, 높이 3m 수고 7m, 흉고직경 6cm	15년, 600본/ha, 높이 4m 수고 8m, 흉고직경 13cm
	2차 20년, 200본/ha, 높이 6m 수고 11m, 흉고직경 25cm	18년, 350본/ha, 높이 6m 수고 10m, 흉고직경 13cm	
슈아베기	1차 20년, 900본/ha, (미래목 200본) 수고 11m, 흉고직경 15cm	18년, 1,200본/ha, (미래목 300본) 수고 10m, 흉고직경 13cm	15년, 1,100본/ha 수고 8m, 흉고직경 13cm
	2차 35년, 500본/ha 수고 15m, 흉고직경 25cm	30년, 700본/ha 수고 14m, 흉고직경 21cm	30년, 600본/ha 수고 14m, 흉고직경 20cm
	3차 50년, 300본/ha 수고 19m, 흉고직경 35cm	50년, 350본/ha 수고 19m, 흉고직경 32cm	
	4차 80년, 200본/ha 수고 22m, 흉고직경 47cm	-	
수 확	120년	80년	50년

(나) 참나무류(상수리나무)

우량대경재를 생산하고자 하는 상수리나무 천연림에서는 흉고직경 40cm 이상의 임목 약 300본/ha 생산이 목표이며 예상 벌기령은 80년이다. 대상림은 천연림보육이 가능한 상수리나무 천연림이며 어린나무가꾸기 1회, 숙아베기 3회를 실시한다. 숙아베기는 도태간벌(미래목본수 200본/ha 내외)을 적용하며 가지치기는 미래목 또는 상층우세목의 고사지 제거를 원칙으로 하며 생지 가지치기는 실시하지 않는다.



〈그림 91〉 참나무류(상수리나무) 천연림 우량대경재 생산 사업체계도

〈표 58〉 상수리나무 천연림 우량대경재 시업체계

시 업	생 산 목 표	
	우량대경재(40cm)	
천연갱신	5,000본/ha	
플 베 기	3년간	
어린나무가꾸기 1차	10년, 3,000본/ha, 수고 6m, 흉고직경 5cm	
숙아베기 1차	20년, 1,500본/ha(도태간벌 미래목 200본/ha), 수고 12m, 흉고직경 12cm	
	2차	30년, 600본/ha, 수고 15.5m, 흉고직경 22cm
	3차	50년, 300본/ha, 수고 20m, 흉고직경 31cm
수 확	80년	

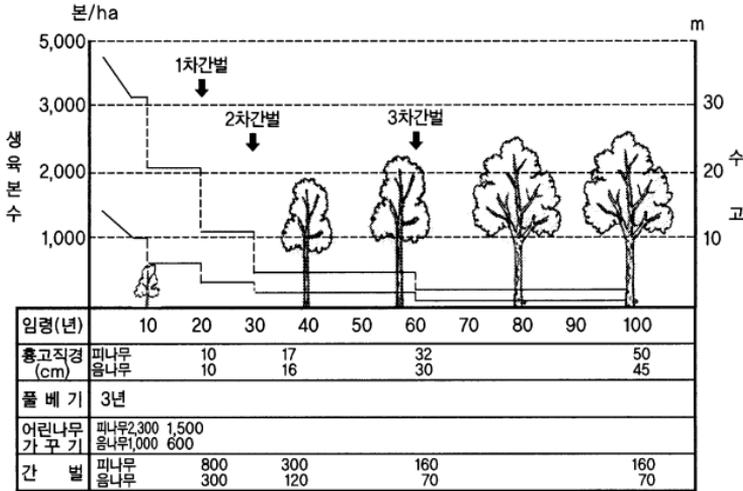
(대) 유용활엽수림

유용활엽수림은 대부분 혼효림으로 구성되어 있으며 대표적인 활엽수 임분은 피나무 혼효림과 물푸레나무 혼효림이다.

1) 피나무·읍나무 혼효림

산악지역 피나무·읍나무 혼효림의 최종 생산목표는 피나무는 흉고직경 50cm, 읍나무는 흉고직경 45cm이며 어린나무가꾸기 2회, 숙아베기를 3회 실시하여 임분밀도를 340본/ha(피나무 270본/ha, 읍나무 70본/ha)으로 조절하며 대경재 수확 예상 기간은 100년이다.

대상임분은 천연림보육지로서 임분밀도조절에는 도태간벌을 적용하며 미래목본수는 230본/ha(피나무 160본/ha, 읍나무 70본/ha) 내외이다. 가지치기는 미래목 또는 상층우세목의 고사지만 제거하는 것을 원칙으로 한다.



〈그림 92〉 피나무·옻나무 혼효림 시업체계도

〈표 59〉 피나무·옻나무 혼효림 생산목표별 시업체계

시업	생산목표(피나무·옻나무 혼효림)		
	피나무(50cm)	옻나무(45cm)	
풀베기	3년간		
어린나무 가꾸기	1차 (8년)	2,300본/ha 수고4m, 흉고직경4cm	1,000본/ha 수고4m, 흉고직경4cm
	2차 (12년)	1,500본/ha 수고 7m, 흉고직경6cm	600본/ha 수고 7m, 흉고직경6cm
숙야베기	1차 (20년)	800본/ha(미래목 160본) 수고 11m, 흉고직경 10cm	300본/ha(미래목 70본) 수고 10m, 흉고직경 10cm
	2차 (35년)	300본/ha 수고 15m, 흉고직경 17cm	120본/ha 수고 14m, 흉고직경 16cm
	3차 (60년)	160본/ha 수고 19m, 흉고직경 32cm	70본/ha 수고 19m, 흉고직경 30cm
수확	100년		

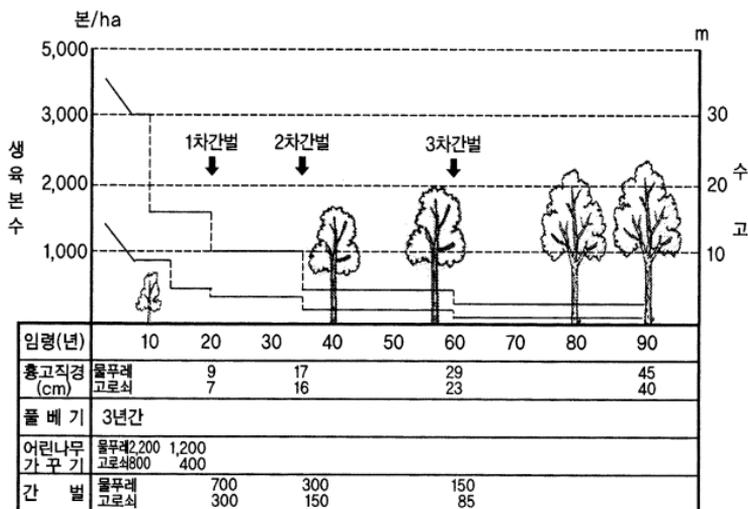
피나무·음나무 혼효림의 시기별 시업 및 강도는 앞 표와 같다. 피나무에 비해 음나무는 균락을 이루는 경우가 많지 않으므로 피나무·음나무 혼효림에서의 잔존본수 또한 피나무가 두배 이상 많게 된다.

2) 물푸레나무·고로쇠나무 혼효림

수분조건이 좋은 입지에서 생육하는 물푸레나무·고로쇠나무 혼효림의 최종 생산목표는 물푸레나무는 흉고직경 45cm, 고로쇠나무는 흉고직경 40cm로, 어린나무가꾸기 2회, 솎아베기를 3회 실시하여 최종 임분밀도를 295본/ha(물푸레나무 210본/ha, 고로쇠나무 85본/ha)으로 조절하며 대경재 예상수확 기간은 약 90년이다.

대상임분은 천연림보육지로서 임분밀도조절에는 도태간벌을 적용하며 미래목본수는 235본/ha(물푸레나무 150본/ha, 고로쇠나무 85본/ha) 내외이다. 가지치기는 미래목 또는 상층우세목의 고사지만 제거하는 것을 원칙으로 한다.

물푸레나무·고로쇠나무 혼효림의 시기별 시업 및 강도를 요약하면 다음과 같다. 고로쇠나무에 비해 물푸레나무의 분포 범위가 넓으므로 물푸레나무와 고로쇠나무가 혼효되어 있을 경우 물푸레나무의 본수가 많다.



<그림 93> 물푸레나무·고로쇠나무 혼효림 사업체계도

<표 60> 물푸레나무·고로쇠혼효림 생산목표별 사업체계

시 업	생산목표(물푸레나무·고로쇠 혼효림)	
	물푸레나무(45cm)	고로쇠(40cm)
풀 배 기	3년간	
어린나무 1차 가 꾸 기 (8년)	2,200본/ha 수고 4m, 흉고직경 4cm	800본/ha 수고 4m, 흉고직경 4cm
	2차 (12년) 1,200본/ha 수고 7m, 흉고직경 9cm	400본/ha 수고 7m, 흉고직경 7cm
숙아베기 1차 (20년)	700본/ha(미래목 150본) 수고 11m, 흉고직경 9cm	300본/ha(미래목 85본) 수고 10m, 흉고직경 7cm
	2차 (35년) 300본/ha 수고 15m, 흉고직경 17cm	150본/ha 수고 14m, 흉고직경 16cm
	3차 (60년) 150본/ha 수고 19m, 흉고직경 28cm	85본/ha 수고 19m, 흉고직경 23cm
수 확	90년	