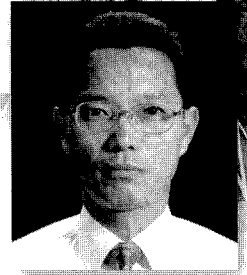


편백 시설양묘사업기술



농학박사 | 이수원
(국립산림과학원 신림생산기술연구소)

가. 편백 용기묘 시설양묘사업

1) 종자 관리

○편백 종자는 9월 중순에서 10월 초에 종자를 채취한다. 결실 주기가 2~3년이기 때문에 매년 묘목 생산을 위해서는 종자 결실 해에 다량의 종자를 확보하여 종자가 결실되지 않는 해를 대비하여야 한다.

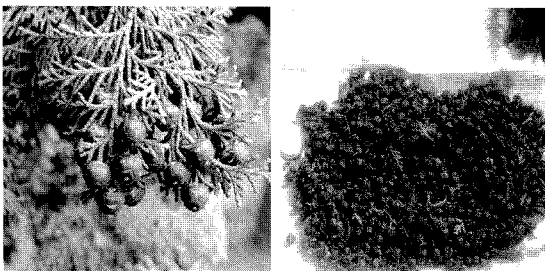


그림 1. 편백 종자

○종자의 정선은 채취한 종자를 햇볕에 말리면 종피가 벌어진다(양광 건조법). 그 후, 체와 바람을 이용(풍선법)하여 분리·선별한다.

○편백 종자의 저장은 건조저장법으로, 정선하여 건조된 종자를 그물망에 넣어 통풍이 잘되는 곳에 보관한다. 1년 이상 저장 시 건조제를 함께 넣어 저장하는 것이 좋다.

2) 종자 전처리(발아율 향상법)

○건전한 묘목을 생산하기 위해서는 우량한 종자의 확보가 최우선적으로 선행되어야 하므로 종자의 품질을 향상시키는 것은 무엇보다도 중요한 일이다.

○편백은 발아율을 향상시키기 위해 파종 전 1~2일 정도 침수 후 파종을 하거나 파종 1개월 전 24시간 종자를 침수 후 노천매장하여 4월경에 파종을 실시한다.

○용기묘 파종 시 1~2일 침수 후 가라 앉은 종자만 골라 파종을 실시하고, 나머지 위에 뜨는 종자는 파종 상자에 파종하여 보식 시 이용한다.

3) 파종

○편백의 발아율은 12%, 효율은 11%로써 매우 낮아, 용기에 직접 파종할 경우 용기 헐 당 약 9~10개의 종자를 파종하여야 한다. 이는 생산적인 측면에서 비효율적이며, 헐 당 편백 종자를 9~10개씩 파종하는 것 자체도 어려운 일이다.

○용기에 파종 시 헐 당 파종량은 발아율에 맞추어 실시하여야 한다. 그러나 종자 전처리를 통한 증식 종자를 이용 시 파종량을 조절할 수 있다.

○이에 따라 편백 용기묘 양묘 시 파종은 종자를 1~2일 침수 후 가라 앉은 종자만 골라 파종을 실시하는 것이 효율적이고 경제적이며, 건전한 우량 묘목을 생산할 수 있다.

○혈 당 파종량은 침수하여 가라앉은 종자를 가지고 실험을 한 결과 표 9와 같이 2~3립의 종자를 파종하는 것이 가장 효율적이다.

〈 표 1 〉 침수하여 종자전처리를 통해 파종 된 편백 용기 혈 당 발아율

파종량(립/혈)	발아율(%)
1	72.9±6.1
2	87.1±2.0
3	91.4±2.9

○파종은 4월경 실시한다. 종자전처리를 통한 충실 종자를 이용할 경우 발아율을 높일 수 있다. 또한 용기 혈 당 적정 파종량의 선택은 종자비용 및 노동력 절감을 가지고 올 수 있다.

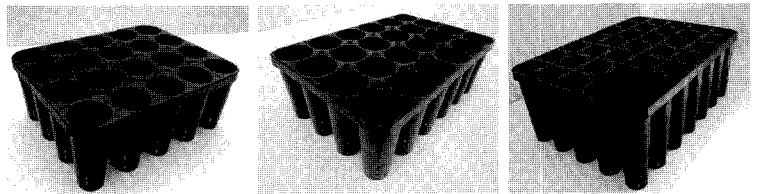


그림 2 상토 채우기, 파종 및 복토

4) 용기 및 상토 채우기

○편백 용기묘 양묘 시 2년 동안의 적정 용기를 선정해야 한다. 그러나 1년생과 2년생은 묘목의 크기가 다르기 때문에 적정 생육 밀도가 다르게 나타날 수 있다. 이 때문에 2년을 충족시키는 용기의 선택이 중요하다 할 수 있으며, 이러한 편백 전용 용기 개발이 필요한 실정이다.

○편백 1-0 용기묘 양묘 시 용기 별 생장에서 큰 차이가 보이지 않으면서, 근원경은 1~2mm, 간장은 12~15cm 정도의 범위에서 생장을 했다. 그러나 2-0 용기묘에서는 20혈 용기(150본/m²-400ml)에서 가장 우수한 생리 및 성장 특성을 보였으며, 24혈, 35혈 순으로 나타났다. 그러나 20혈 용기에서는 뿌리가 조금 덜 치는 문제점이 나타났기 때문에 20혈과 24혈 사이의 생육밀도와 혈 당 용적을 가진 용기의 개발이 필요하다. 24혈 용기는 생장에서는 미흡하였지만, 뿌리 분(plug) 형성과 함께 생산적인 측면에서는 좀 더 이점을 가지고 있었다.



일체형 20혈 용기

일체형 24혈 용기

35혈 용기

그림 3. 편백 적용 실험 용기

○편백의 경우 연구 결과 파워믹스 상토가 가장 우수한 생장을 보였으며, 에버그린, 도우미 순을 나타냈다. 나머지 상토들은 낮은 생장을 보였다.

○즉, 편백 용기묘는 파워믹스 상토가 가장 알맞은 생육상토이며, 에버그린과 도우미 상토 또한 이용하여도 무방할 것으로 판단된다.

○상토를 용기에 충분히 담은 후, 두 번을 지면에서 15cm 정도로 들어 가볍게 내려친 후 다시 상토를 다시 담으며, 상토를 눌러 담지 않는다.

○시설양묘용 상토는 일반적으로 피트모스 : 펄라이트 : 질석(1 : 1 : 1)의 혼합 상토를 이용하거나, 시중에 판매되는 원예용 혼합 상토를 이용한다. 일반적으로 수종별 양분 요구도에 의해 피트모스 : 펄라이트 : 질석(1 : 1 : 1)의 혼합 상토는 침엽수, 원예용 혼합 상토는 활엽수의 초기 생장에 알맞은 상토라 조사되고 있다. 그러나 용기 소묘의 경우 유기물에 의한 생장 영향이 생장 초기에는 민감하게 나타나지만, 시간이 지날수록 생리적 장애를 일으킬

정도로 영향을 미치지 않는다. 또한 상토에 따른 비용 절감과 상토별 수분 흡착력에 의한 관수 비용을 고려하여 수종별 적정 상토 이용이 요구된다.

○복토는 일반적으로 파종 후 질석을 이용하지만, 이용된 상토를 이용하여도 무방하다. 질석을 이용 시 용기 내 상토 맨 윗부분에 수분이 남아있지 않기 때문에 이끼 방지에 효과가 있다.

○종자발아 초기에 습한 온실 내에서의 병충해 발생을 예방하기 위하여 살균제인 다찌가렌 1,000배액을 1개월간(1회/주) 충분히 살포한다.

5) 용기 배치

○파종한 용기는 받침대 위에 배치할 때 용기 밑부분을 끌어 아래 부분에서 상토가 새어나가지 않게 작업에 주의한다.

○묘목이 어느 정도 성장하여 안정이 된 후 주기적으로 용기 자리를 바꿔주어 가장자리와 안쪽 용기 모두 균일하게 성장 할 수 있도록 해주면 좋다. 또한 이러한 작업은 관수 및 시비 시에도 균일하게 효과를 얻을 수 있다.

6) 간인 및 보식

○용기의 발아상태에 따라 묘목을 1월당 1본이 되게 간인 작업과 보식을 통하여 본수를 조절한다.

○이식하기 적절한 시기는 종자 발아 후 본엽이 나오기 전이며 이때는 세근이 분화되기 전으로 아주 활착이 잘된다. 유묘 옮겨심기가 끝나면 이식한 묘목은 뿌리활착 전에 미약하여질 수 있어 살균제를 충분히 뿌려주어 병의 발생을 예방한다.

○본수조절은 종자 저장·발아·파종에 만전을 기하면 본수조절에 소요되는 노동력을 절감할 수 있다. 그리고 종자파종을 실시한 후 남은 종자는 본수조절을 대비하여 삼목상과 같은 상자에 충분히 파종한다.



그림 4. 본수 조절

7) 관수

○관수는 주 4회 정도, m²당 20ℓ 정도 충분히 관수 하되 생육단계 및 시기 등에 따라 수분 요구량이 다르므로 적절하게 조절하여야 한다. 상토와 용기의 종류, 온실의 위치 및 환기조건, 온도, 햇볕, 바람 등 기상환경 조건에 따라 수도 관수량 및 횟수는 가감되어야 하며, 특히 상토의 종류와 수중에 따라 수도 관수량을 적절히 조절하여야 한다. 용기묘의 생장량에 따라 관수 횟수를 증가하여야 하며, 생장이 왕성한 7월 이후에는 매일 관수를 실시하여야 한다.

○용기 내 상토는 한번 건조하면 관수에 어려움이 많으므로 건조하지 않도록 주의한다. 또한 한 낮에 관수를 하는 것은 용기묘 옆에 피해를 입을 수 있으므로 오전 9시 이전 및 오후 5시 이후 실시하는 것이 좋다.

○하우스 가장자리가 쉽게 건조하므로 가끔 인력관수를 실시하여야 한다. 묘목이 자라면서 잎이 무성하여져 미스트만으로는 충분히 물이 용기에 들어가지 못하는 경우도 있으므로 가끔 인력으로 용기 전체에 물이 고르게 관수될 수 있도록 하여야 한다.



그림 5. 편백용기양묘

8) 시비

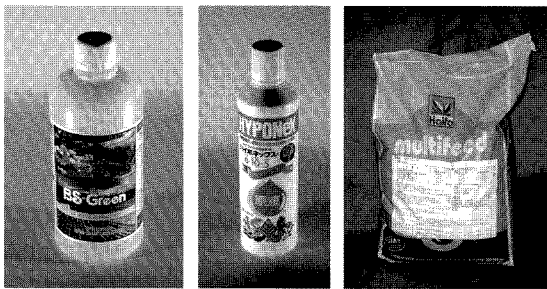
○시비는 관수와 함께 병행하여 실시하며, 시중에 판매되는 수용성 비료가 많지만 멀티피드를 이용하였으며, 멀티피드는 구성 성분 함량에 따른 종류가 많으므로 시기와 생장량에 따라 종류를 선택하여 사용하여야 한다.

○편백 용기묘는 시비 시 1년생의 경우 1g/ℓ (1,000배액)에서, 2년생의 경우 2g/ℓ (500배액)에서 가장 우수한 생장을 보였으며, 묘령이 커질수록 양분요구도가 높아지는 다비성 수종으로 판단된다. 이에 따라

묘령에 따른 시비량 변화와 적용이 필요할 것으로 판단된다.

○시설양묘 시 보통 주 1~2회 시비를 실시하며, 생육 초기 1개월은 멀티피드(N:P:K=19:19:19)를 0.5g/l (2,000배액)으로 실시하며, 그 후 2개월은 멀티피드(N:P:K=16:8:32)를 1g/l (1000배액)으로 실시하고, 나머지 1개월은 멀티피드(N:P:K=10:11:33)를 1g/l (1,000배액)으로 실시한다.

○편백 용기묘는 시비 시간을 일출 후 이른 시간에 실시하는 것이 좋으며, 낮 시간에 시비를 할 경우 심각한 시비 피해를 일으킬 수 있으므로 주의하여야 한다.



〈BS그린〉 〈하이포넥스〉 〈멀티피드〉

그림 6. 상업용 수용성 비료 종류

○생육 기간별로 N, P, K의 함량이 다른 비료를 이용하는 이유는 생장 초기는 질소 양분을 많이 필요로 하며, 생육 후반기로 갈수록 질소 함량이 높아지면 웃자람 현상으로 묘목의 질이 나빠지기 때문이다. 또한 칼륨은 묘목을 경화시키므로 생육 중·후반기에 집중하여 동해 방지 효과를 얻을 수 있기 때문에 양분 함량이 다른 비료를 생육 기간별로 잘 선택하여야 한다.

○일반적으로 관수 시(주 2회) 하이포넥스 2,000배액과 BS그린 1,000배액을 1회씩 번갈아 4개월(각 8회 총 16회)간 주는 방법도 있다.

9) 생육환경 조절

○편백 1년생 용기묘는 25℃에서 가장 우수한 생장을 보였으며, 2년생에서는 35℃에서 생장이 가장 우수하였다. 그러나 지속적인 고온에서 난대성 수종인 편백도 많은 고사율을 보였으므로 1년생에서는 25~30℃, 2년생에서는 30~35℃ 정도의 온도 조건이 적정 할 것으로 판단된다. 즉, 비닐온실 온도를 조

절하고 여름철부터는 1실 내부의 온도가 35℃ 이상을 넘기 때문에 온실의 측창 및 천창을 열고 환기팬을 가동하여 통풍을 시켜준다.

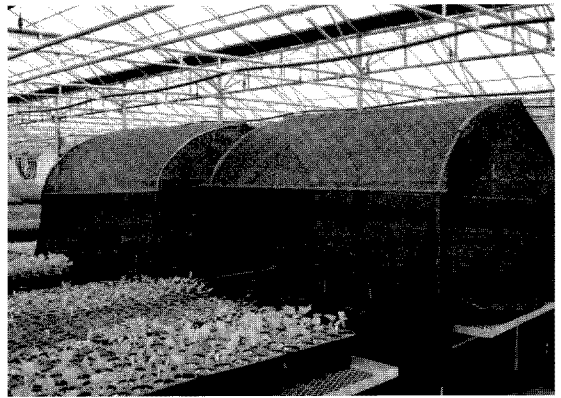


그림 7. 차광막 설치에 의한 광, 온도 환경 조절

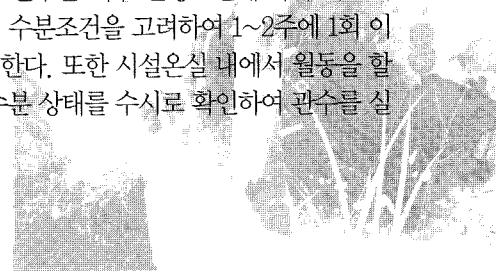
○고온에 의한 용기묘의 피해를 방지하기 위해 여름철부터는 차광망을 설치하고 수시로 실내관수를 실시한다. 편백은 전광 조건에서 가장 우수하였기 때문에 차광율이 가장 낮으면서, 환기가 잘되는 재료를 이용하여 차광 처리를 실시한다.

10) 월동 관리

○용기묘의 자연적인 월동 후에 생리적 장애 없이 다음 해에 바로 생장이 시작되어야 하기 때문에 이 휴면기간 동안의 관리도 상당히 중요한 문제로 대두되고 있다.

○겨울철 월동관리는 10월 중순까지는 정상적인 관수를 실시하면서 이 기간이 지나면 점차 관수량을 줄여나가야 할 것이다.

○일반적인 월동 준비는 중부와 남부지방에 따라 차이가 있으며 중부지방에서는 용기를 1/3 정도 지면에 묻고 낙엽 등으로 피복하고 방풍벽을 설치하여야 한다. 남부지방에서는 용기를 온실바닥이나 지면에 내려놓으면 된다. 겨울철 월동관리에서 특히 주의하여야 할 사항은 관수이다. 겨울철에는 용기묘에 최소한의 수분공급이 필요하며 따라서 반드시 관수를 실시하여야 한다. 관수는 외부 환경조건에 따라 다르며 용기 내 상토의 수분조건을 고려하여 1~2주에 1회 이상 실시하여야 한다. 또한 시설온실 내에서 월동을 할 경우 용기 내 수분 상태를 수시로 확인하여 관수를 실시해야 한다.



○시설양묘에서 겨울철 동해 피해는 묘목 관리에서 가장 어려운 장애 중 하나이다. 마찬가지로 편백 용기묘의 월동관리는 매우 중요하며, 특히 경남, 전남, 제주 등의 남부지방을 제외한 전북 등의 곳에서 편백 용기묘 양묘 시 동해 피해의 예방이 중요한 과제이다.

○이에 따라 편백 용기묘 적정 월동 관리를 위해 온실 내 다시 이중 온실을 설치하고 온도에 따라 간이 난방을 실시하는 방법을 연구하였다.

○편백은 2년생 묘목도 간장이 크지 않기 때문에 용기 받침대 아래에서도 2중 온실 설치가 가능하며, 설치의 편의성 또한 높을 것으로 판단된다.

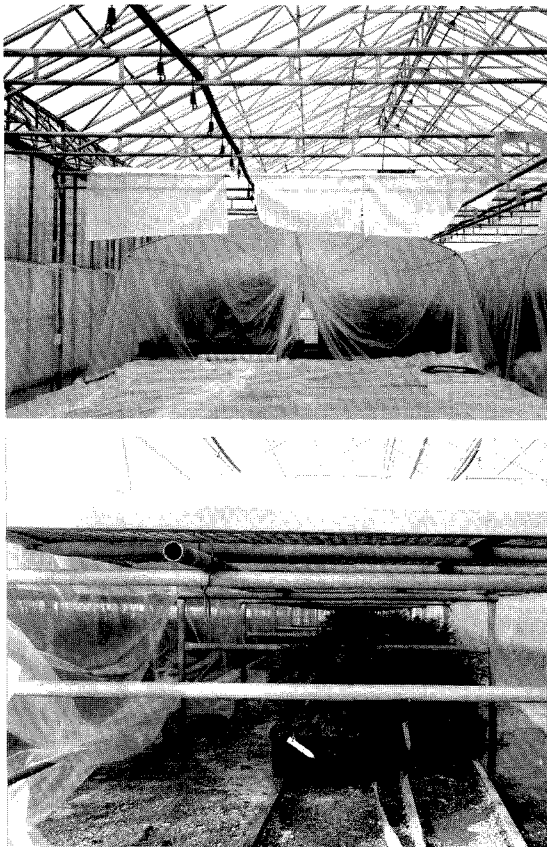


그림 8. 이중 온실 내에서의 월동

○남부 지방에서는 2중 온실 설치가 필요 없을 것으로 판단되며, 그 외 지방에서 월동 시 2중 온실 설치가 이루어져야 할 것으로 판단된다. 본 산림생산기술연구소에서도 2중 온실 설치 후, 편백, 가시나무류 등의 난대성 수종의 월동이 가능하였다.

나. 노지-용기 연계 양묘

1) 개요

○생장이 느린 침엽수종을 대상으로 대량의 묘목생산 가능성과 함께 양묘 비용의 절감 효과를 기대하기 위해서 노지-용기 연계 양묘를 실시할 수 있다.

○편백의 경우 1년생 묘목 간장이 15cm 이하이기 때문에 노지에서 1년을 양묘 후, 2년 차 봄에 용기에 이식하여 용기묘 1-1묘 생산이 가능하다. 또한 면적당 생산량 및 월동 관리가 생략되기 때문에 경제적인 효과를 기대할 수 있으며, 세근 발달 효과를 볼 수 있을 것이다.

2) 노지-용기 연계 양묘과정

○1년생 편백 노지묘 생산 시 $1m^2$ 당 35g의 종자를 흩어 뿌린다. 그 후 550본을 잔존시키고 제초 작업을 수시로 실시한다.

○1년생 편백 묘목 생산은 단위면적당 노지묘가 용기묘보다 약 2배 이상으로 경제적인 측면에서도 이점을 가질 수 있다.

○이듬해 봄 1년생 묘목을 굴취 후, 4월 용기에 이식을 실시한다. 이식 시 단근 작업을 실시하지만 뿌리가 매우 작기 때문에 과도한 단근은 지양해야 한다. 이식 후, 1개월 동안 주 1회씩 살균제를 살포한다.

3) 기대 효과

○편백 1년생 묘목 양묘 시 노지묘($450\sim 550\text{본}/m^2$)가 용기묘($150\sim 200\text{본}/m^2$)보다 약 2배 이상의 단위면적당 높은 생산량을 보이기 때문에 경제적 측면에서 이점을 보인다.

○편백 1년생 묘목의 월동 관리가 생략되며 용기묘 생산과정에서의 시비, 관수 등의 비용을 절감할 수 있다.

○2-0 용기묘보다 노지-용기 연계 양묘가 대량생산이 용이하다.

○편백 1-1 노지묘보다 높은 성장과 묘목 품질을 나타내기 때문에 조림 시 우수한 조림 성과를 보일 것이다. 또한 편백 2-0 용기묘와 성장 및 묘목 품질에서 큰 차이를 보이지 않는다. 즉, 묘목의 품질에는 문제가 없이 생산기간을 단축시킬 수 있는 것이다.

다. 편백 용기묘 생육일정

1년차										2년차		
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
2년차								3년차				
4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
범례		종자준비		종자파종		유묘형성						
		생장기		경화기		월동기						
		운반 조립		시비시기		경화처리						

※ 생육일정은 지역 및 양묘·조립시기에 따라 조정될 수 있으며, 붉은 선은 반드시 실시해야 할 시비 시기, 파란선은 월동과 조립 전 온실 외부에서의 경화 시기이다.

