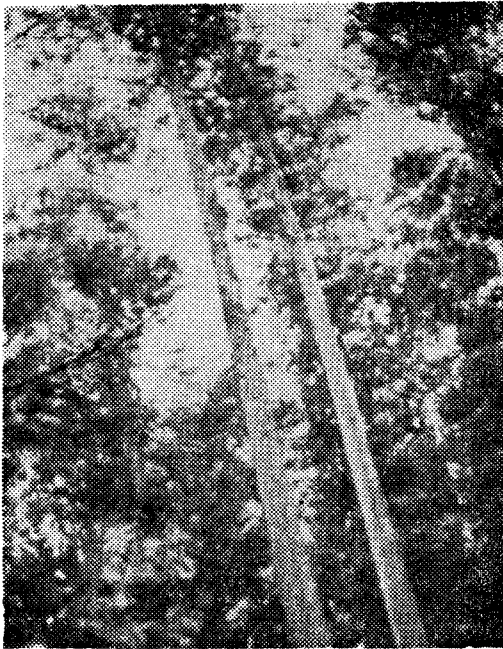


우량종자와 전묘생산

임목육종연구소 원종과장 심 상 영

1. 우량종자

우량종자란 말을 흔히 들어온 용어이지만 실제로 양묘를 하는데 있어서는 정선이 잘된 종자 발아율이 좋은 종자 등과 혼동하기 쉽고 그 뜻이 확실하지 않을 때가 있다. 이것은 임업을 농사와 비교할 때 우량종자의 생산과 보급이 부진하다는 것을 뜻하는 것으로, 임목종자의 개량사업이 어렵고 긴 시간을 요하는데 그 원인이 있다고 할 수 있다.



우 량 모 수

이와같은 잘자라고 좋은나무에서 채종한 종자로 양묘하여야 그 자손도 좋은 나무가 된다. 이런 모수에서 접수를 따서 접목묘를 만들어 채종원을 조성하여, 종자가 잘달리고 따기 쉽도록 관리한다.

즉 임목의 경우는 ① 수고가 낮고 수관이 넓은 어린 불량모수에서 채종하게 되고 ② 환경조건이 조절이 곤란하며 ③ 생산기간이 길다는 특수성 때문이라고 본다. 우량종묘라 함은 어느 임지에 식재하고자 할 때 그 임지에 가장 잘 적응 될 것이라는 것이 입증되어야 한다. 소위 부적응(Mon-adapted) 종자를 사용하여 조림을 실패하는 사례는 부지기수이다.

오늘날까지 밝혀진 바에 의하면 생산성과 내병충성의 증가는 임목의 선발이나 좋은 산지(產地)의 종자를 사용하여야 한다는 것이 의심할 여지가 없게 되었다.

임목의 종자를 개량하는데 있어서는 우선 유전형(遺傳型, Genotype)과 이것이 자라는 환경을 생각하게 된다. 이 두가지 인자의 관계를 자동차의 엔진과 비교하면, 유전형이란 피스톤의 크기와 타격, 기어의 편성비와 같은 것으로 최고속도와 성능을 나타내는 것이며, 환경은 엔진 작동에 사용되는 연료공급과 같은 역할을 하는 것으로 실제적인 주행속도가 되게 하는 것이다. 그러므로 여기에서 종자개량이란 유전자를 개량하는, 즉 피스톤의 크기와 같은 성능개량을 뜻하게 된다.

그런데, 우리들이 쓰고 있는 임목종자는 거의 전부가 선발되지 않은 모수나 집단을 대상으로 하고 있는 것이 현실이다. 세계 여러 나라에서는 임목종자 개량의 중요성을 인정하고 특히 1940년 이래 본격적인 개량사업이 추진되어 왔으며, 이미 여러 나라에서 종묘생산에 소요되는 종자는 전량 이를 개량종자로 대체하였거나 개량종자생산이 해마다 증가되고 있는 실정이다.

우량종자를 선택할 때 또 한가지 꼭 생각할 것은 종자의 산지(產地) 문제이다. 같은 수종이라도 그 종자의 산지가 어디인가에 따라서 조림의 성패를 가름하게 되고, 그 산지내에서 좋은 나무가 2차적으로 선발의 대상이 되고 있다. 이러한 이론은 잘 알려진 사실이나 실제로는 널리 응용하지 못하고 있다. 일본에 자생하는 삼나무는 지방에 따라 많은 품종이 알려지고 있다. 그 중 교토지방에 있는 삼나무(山國スギ) 품종은 대표적인 것으로 그 기원은 1,000년 넘는다고 말한다. 처음 천연림이든 것이 그후 차츰 인공림으로 변하게 되었다. 지금 남아있는 모수는 70~200년생이며, 이것이 모수로서 남게된 경위는 다음과 같다.



잣나무 파종묘의 종자 산지간의 차이

(77. 4 파종, 78. 7 사진)

앞쪽 : 춘성군에서 채종한 것
 뒷쪽 : 설악산 대청봉 부근 고지대에서 채종한 것
 이의같이 종자산지에 따라 발아와 성장에 차이를 보인다.

당시 주벌로서 개별될 때는 형질이 우수한 것들을 2~5본 군상(群狀)으로 남겨두고 필요할 때 사용하도록 비축하는 습관이 있었으며, 이것이 결실기에 이르면 모수의 역할을 하여 왔다 부근에는 다른 곳에서 들어온 삼나무도 있었으며 특히 제2차대전 후에는 많은 품종들이 들어왔으나 다른 곳의 것을 이 지방의 삼나무보다 생장이 떨어져서 산림소유자들에게는 관심이 없게 되었다. 그리하여 이 지방 특산의 것은 다른 지방의 것보다 종자나 묘목가격이 2배나 되는데도 이것만을 계속 식재하여 오고 있다 한다. 이와같이 이 지방산의 품종의 묘목이 좋은 이유에

대하여 이 지방에서는 오래전부터 불량목이 적고 좋은 나무만이 자라왔기 때문이라고 설명한다. 우리나라에서 흔히 자라는 잣나무도 사진에서 보는 바와 같이 산지에 따라서 파종묘 일때부터 심한 생장의 우열을 나타내고 있어 산지의 중요성을 잘 보여주고 있다.

가. 채종할 대상임분

1) 채종림(採種林)

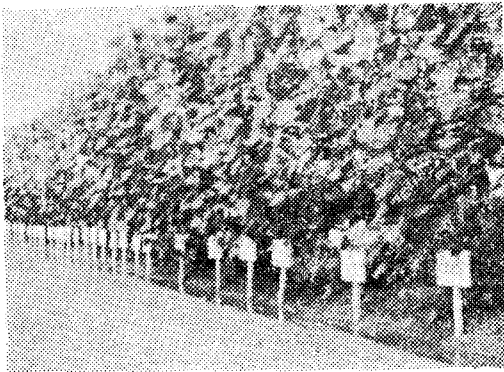
조림용 종묘의 유전적 소질을 향상시키기 위한 가장 효과적인 대책으로 현실적 과제는 ①불량임분에서의 채종금지 ②지정된 채종림이나 우량임분종자 사용권장이다. 우량임분이란 나무들이 노령림이 될 때까지도 밀생하고, 각 임목은 크고 굵으며, 줄기가 곧고, 밑가지가 높은 곳까지 자연히 떨어지는 이른바 좋은 재질의 목재를 다량 생산 공급할 수 있는 임분이다. 그러나 이와같은 조건은 종자 생산면에서 볼때 개화결실이 적고 이것을 채취하는데 많은 노력을 요하며 위험성도 뒤따른다. 그러므로 종자채취를 방임해두면 수형이 나쁘고 결실량이 많은 불량림이나 유령림에서 개화하는 생육불량림에서 집중적으로 채종하게 됨으로 종묘의 유전적 소질은 필연적으로 나빠지게 된다.

채종림으로 지정할 수종과 지정기준

수	종	수령	수고	흉고 직경	비	고
		년이상 35~40	m이상 15	cm이상 25		
강	송	25	12	18	종자수요량을 감안하여 이 기준 수령에서 5년까지 내릴 수 있다.	
리기다소	나무	30	10	20		
해	송	25	15	18		
낙	엽	30	12	20		
잣	나	30	12	25		
삼	나	30	12	20		
편	백	30	12	20		
젓	나	30	12	20		

우리나라에서 적용하고 있는 종묘사업은 산림청 예규로된 “종묘사업 실시요령”에 기초를 두고 있다. 이 규정에 의하면 “우량한 종자와 건전한 묘목을 생산 보급하여 산림자원 조성과 농가소득증대를 위한 조림사업의 질적성과를 거양

함을 목적으로 한다"고 되어 있다. 여기에서 우리가 양묘하는 종자는 개량종자가 채종원(採種園)에서 생산될 때까지 잠정적으로 우량한 산림을 채종림으로 지정하고 여기에서 채종하고 접수나 삼수는 채수포(採穗圃)를 만들어 채취하도록 하고 있다. 낙엽송, 잣나무, 삼나무, 편백 등을 이미 도별로 지정된 채종림의 종자를 채종하고 채종림이 지정되지 않은 수종에 대하여는 여기에 준하는 기준으로 좋은 나무에서 채종 또는 채수하도록 하여야 하겠다.



채 수 포

삼목 증식하는 포플러나 삼나무 등은 채수포를 만들어 품종이 확실하고 활착율이 좋은 건묘를 생산한다.

한편 채종림에 대하여는 여기에 개재(介在)되어 있는 불량목을 제거하고 잔존도수의 개화결실을 촉진하기 위하여 강하게 간벌을 하여 주고 비료를 사용하는 등 철저한 보호관리가 뒤따라야 한다. 스웨덴에서는 형질의 우열에 따라 푸라스임분(Peus stand), 보통임분(Normae stand) 마이너스임분(Minus stand) 등으로 말하고 마이너스임분에서의 채종을 금지하고 있다.

2) 채종원, 채수원

채종원(採種園, Seed orchard)은 종자생산만을 목적으로 조정하는 종자채취용 과수원이라고 할 수 있다. 유전적 소질이 뛰어난 종자를 싸게 다량으로 계속해서 안전하게 생산하기 위하여 수형목(秀垂木)의 접목묘로서 만드는 것이다. 수형목은 외형(표현형)으로 보아 우수한 것을 일정기준에 의하여 골라낸 우량한 나무이다. 채종

원을 만들 때는 다음과 같은 사항들을 고려하게 된다.

- ① 유전형질이 좋은 나무들이 교배되어 생기는 자식(종자)은 역시 좋은 유전자를 갖게 되므로 수형목들만으로 채종원을 만든다.
- ② 나쁜 유전자를 갖는 화분이 침입하는 것을 막기 위하여 같은 수종의 다른 화분이 날라 오지 못하도록 격리시킨다.
- ③ 식재간격을 넓게 하여 가지가 충분히 뻗은 광선을 잘 받도록 하고 결실을 촉진시킨다.
- ④ 접목묘를 심으며, 적절한 결실촉진 처리를 하여 결실기를 빠르게 한다.
- ⑤ 비배보호관리를 잘하여 충실종자가 생산되도록 한다.
- ⑥ 수고를 적당하게 조절하여 종자채집이 쉬운 수형으로 유도하는 것 등이다.

이렇게 하여 만들어진 채종원에서는 수종에 따라서 다르지만 30㏎내외의 우량종자를 생산할 수 있게 된다.



채종원에서의 개량종자 생산

독일가문비 접목묘의 종자결실상황 일반목에서는 결실이 부진하다.

우리나라의 채종원은 소나무, 잣나무, 낙엽송 리기다소나무등 주요 수종에 대하여 1981년까지 750ha를 조성할 목표로 하고 있으며 이것이 완

료되고 종자생산이 가능한 1990년대에 이르면 연간 75,000ha를 조립할 수 있는 개량종자를 계속 생산 공급할 수 있을 것으로 전망하고 있다.

채수원(採穗園)은 삼목종식이 잘되는 포플러류, 삼나무, 편백등 수종을 대상으로 조성되며, 여기에서 채취하는 삼수는 품종이 확실하고 발근력도 좋다. 매년 일정량의 삼수를 공급할 필요가 있을 때는 채수원을 만들고 여기에서 채취하도록 한다. 결국 좋은 종자란 품종이 확실한 좋은 모수에서 채취된 것으로 수목의 생리면이나 종자의 생리면으로도 가장 좋은 상태로 채취 보존된 것을 말한다. 따라서 이와같은 종자는 순량을 받아들일 등 품질에 있어서도 가장 좋은 종자라야 한다. 종자의 품질이 나빠 발아가 안되면 양묘를 실패하고, 종자가 유전적으로 불량하면 조림을 실패하기 때문에 우량종자 확보는 양묘사업의 선행 조건이다.

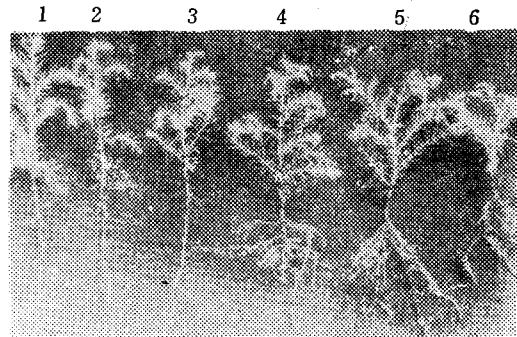
2. 건묘생산

우량한 임목종자를 구하고 나면 다음 과제는 어떻게 하여 건묘를 생산할 것인가에 주력을 두어야 한다. 실제로 양묘하는 방법은 조건이나 재료가 일정하지 않기 때문에 일률적으로 동일하게 할 수는 없다. “표준양묘사업기준”을 토대로 하여 실정에 알맞은 방법이 채택되어야 한다. 생산된 묘목의 규격에 대하여서도 우리나라에서는 간장, 근원경, 근장에 대한 묘령별 일정 크기 이상을 합격조건으로 하고 있으나 선진국에서는 등급(等級)을 두고 있는 것이 통례이다. 건묘생산에 관계되는 인자는 매우 복잡하고 많지만 여기에서는 특히 관심을 가져야 할 몇가지 당면과제에 대하여 논의하고자 한다.

가. 우량묘란?

좋은 산림을 만들려면 우량종자로서 건묘를 만들어 좋은 입지(立地)에 잘심고 잘관리하여야 한다고 쉽게 풀이한다. 그러면 좋은 묘목이란 이것을 어떻게 나타낼 수 있겠는가? 무게는 달아보고 길이는 재어보는 식으로 간단하지는 않지만 대개 다음과 같은 조건을 구비하고 있으면

좋은 묘목이라고 할 수 있다.



삼나무 유묘 1-0

1~3 : 직근성으로 불량묘
4~6 : 직근이 많은 우량묘

- ① 좋은 품종 계통으로 유전질이 우수하고 그 지방 환경에 잘 적응하는 것
 - ② 발육이 완전하고 조직이 충실한 것.
즉 묘목을 만졌을 때 견고한 감을 주는 것으로 간장에 비하여 무게가 무거워야 한다.
 - ③ 밑가지가 4방으로 잘 뻗고 자연스럽게 잘 자란 것—가을눈이 굵고 이것이 자랐거나 도장하지 않아야 하고 간장에 비하여 근원경이 짧은 것
 - ④ 뿌리의 발달이 좋은 것 즉 뿌리가 4방으로 뻗고 굵은 뿌리가 많으며 여기에 세근이 적당히 붙어 있을 것. 뿌리가 LJO형으로 된 것은 좋지 못하다.
 - ⑤ 지상부와 지하부의 균형이 잡힌 것
 - ⑥ 병충해에 걸리지 않은 것. 삼나무의 경우 적고병, 응애, 딱지벌레 등에 걸리지 않아야 하며 이것들은 조림지까지 딸아간다.
 - ⑦ 묘목에서부터 착화 결실되지 않은 것
 - ⑧ 품종 고유의 색을 갖는 것 등이다.
- 한편 우량묘목이 구비할 조건을 생리적인 면을 고려할 때 다음과 같이 설명할 수 있다.

1) 활착력이 좋고 내한력이 강한 묘목

- 가) 뿌리가 좋고 이식하기에 적합한 것.
- 나) 이식직후에 수분을 흡수할 수 있는 근계를 갖는 것
- 다) 발근력이 강한 것. 즉 근원경이 굵고 밑가지가 잘 발달하고 특히 인산(P)의 함량

이 많아야 한다.

라) 수분의 소실량이 적어 건조에 강할것. 이런 특성을 갖으려면 가리(K) 부족 묘목이 아니어야 한다.

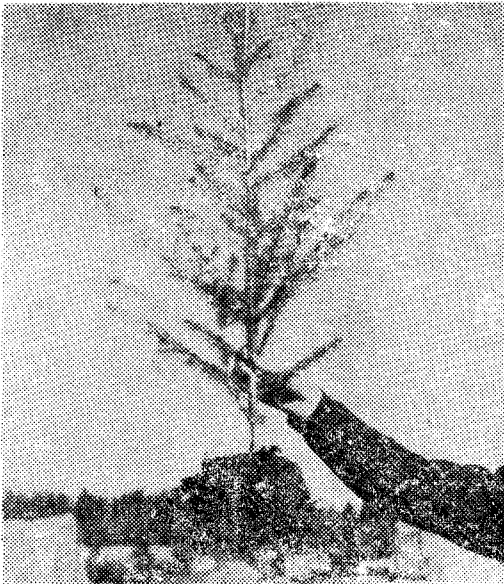
2) 이식후 생장이 좋고 저항성이 강한 묘목

가) 간장이 커서 잡초와 경합할 수 있고 근원경이 굵으며 가지가 잘 뻗은 묘목으로 저장양분이 많을 것.

나) 병해, 건조에 대한 저항성이 강한 것, 충실도가 높은 것 등이다.

나. 조림지에 적응하는 건묘

건묘가 되는 조건으로 ① 활착에 영향을 주는 것 ② 생장개시나 생장량에 관계하는 것 ③ 한해(寒害)등 제해에 대한 저항성 유무로 집약할 수 있다. 이러한 특성을 지니게 하는 것은 양묘하는 과정에서 얻어지는 것이다. 그러므로 양묘기술은 이러한 유리한 특성을 갖도록 지향되어야 하고 그러기 위하여서는 묘목의 생리를 잘 알아야 한다.



우 량 묘

독일가문비 2년생 삼목묘를 이정도 크기와 품질이라면 안심하고 산출할 수 있겠지?

묘목을 구성하고 있는 품질은 수분(70~90%)이 대부분이고 나머지 건물(10~30%)은 유기물

과 무기물(P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, B, Zn)로 되어 있다. 건물을 태우면 대부분은 기체가 되어 없어지고 재만 남는다. 이때 기체가 되어 없어지는 부분이 유기물 탄소화합물, (C, H, O, N, S)이고, 재로 남는 부분이 무기물로서 5% 내외이다. 묘목이 자라게 하기 위하여 수분과 이들 양분을 공급하고 있으며 이것을 어떻게 조화있게 조절하여 주는 것이 양묘기술의 핵심이라고 할 수 있다. 묘목의 형질과 양분의 공급 즉 시비와의 관계는 양묘에 있어 매우 중요한 비중을 차지한다. 뿌리의 발육이나 발근성은 인산질 비료와 깊은 관계가 있으며 이식이나 식재후의 묘목생장에는 질소가 중요하다. 그러므로 묘포로부터 떨어진 조림지에 식재할 묘목은 인산이나 가리비료를 충분히 사용하여 발근성을 높이고 수분소실이 적은 묘목을 만들어야 한다. 또 묘포에서 가까운 잡초가 많은 습윤한 입지에 조림할 때는 묘목이 건조하여 활착이 나빠지는 위험성이 적으므로, 식재후 왕성하게 자랄수 있도록 비교적 대묘로서 질소질을 축적한 묘목을 만드는 것이 이상적이다. 이와같이 양묘는 일정수량만을 생산하는데 급급할 것이 아니라 조림지에 식재되어 건건하게 자랄 수 있도록 배려되어야 한다는 것이다. 즉 요구하는 형질을 구비한 묘목을 육성하도록 목표를 두는 것이 건묘생산이다. 이와같이 양묘는 그 출발점부터 이것이 조림될 장소의 입지조건이나 수송, 묘목취급 관계 등을 고려하여, 잡초가 무성한 습윤지에 식재될 묘목, 해발고가 높은 한랭지에 식재할 묘목, 건조지에 식재할 묘목, 이것을 원격지에 수송할 묘목 등으로 구분하여야 합리적이다. 양묘 전문가의 해설에 따르면 “묘목의 양부(良否)는 묘목을 산출할 때까지만 필요한 것이 아니라, 조림지에 식재하고 나서 벌채될 때까지 장기간 묘목의 양부가 강하게 영향을 준다”고 강조하고 “묘목 그 자체는 최종 생산물이 아니기 때문”이라고 한다. 또 그는 우량묘목 생산의 비결에 대하여 묘목은 가능한한 “자연형태”로 기르라고 하였다.

다, 묘목형질의 표시기준

묘목에 대하여 형질을 말할때 다음과 같은 표시법이 사용되고 있다

1) 비교 묘고

비교 묘고는 묘고/근원경=H/D로서 이 값이 크면 묘고가 커서 도장한 것이 되며 도장묘는 약하기 때문에 불량묘이다.

2) 약 도

약도(弱度)는 묘고/중량로서 이 값이 적을수록 충실한 묘목이라 할 수 있다.

3) T/R율

지상중/지하중 으로서 이것이 크면 클수록 뿌리보다 지상부만 큰 것으로 활착율이 저하된다. 수종별로 일정한 기준을 만들어 놓고 이것과 비교하여 묘목의 양부를 말한다. 이밖에도 가지나 뿌리의 상태에 따라 지장도(枝張度) 근계(根系) 지수, 흡수근율 등으로 나타내나 그 기준을 만들기가 어렵다.

라. 양묘기술상의 중요문제

1) 묘포토양의 진단

묘목이 자라는데 필요한 양분은 필수원소로서 탄소C, 수소H, 산소O, 질소N, 인산P,加里K, 석회Ca, 고토mg, 유황S, 철Fe의 10원소이며, 최근 수경재배법의 발달로 망강Mn, 붕소B, 모리부덴Mo, 동Cu 아연Zn, 규소Si가 필요하다는 것이 알려졌다. 이중 N, P, K, Ca, Mg, S는 많이 필요하여 과량원소이고 Fe, Mn, B, Mo, Cu, Zn는 소량이 소요되어 미량원소라고 하고 있다.

이들의 역할을 다음과 같이 분류한다.

〔식물체구성원소...C, H, O, N, S, P, Ca, Mg
대사촉매원소...Mg, Fe, Mn, Cu, Mo, Ca
생체 촉매원소...K

필수원소의 공급원

다 량 원 소			미량원소
공기에서	물에서	토양입자에서	토양입자에서
C, O (N) ¹	H, O (N) ²	N, P K, Ca, Mg Si	Fe, Mn Cu, Zn B, Mo

1. 근류 식물일 때
2. 우수에서 얻어질 때

우리가 양묘하려는 묘포토양이 이러한 양분들을 어느정도 가지고 있느냐가 중요하다. 이 중에서 필요한 것이 조금이라도 부족하면 정상생육을 하지 못한다. 묘포에서 보통은 자라고 있는 묘목의 영양상태를 검정하고 추비계획이나 기타 필요한 조치를 하게 된다. 양분 결핍증은 육안으로 형태나 색의 변화를 관찰하거나 잎을 분석하여 무기물의 함량을 조사한다. 그러나 묘포토양을 시료로 하고 해바라기와 같이 생장이 빠른 지침(指針)식물을 재배해 보고 부족되는 요소를 검정하기도 한다. 묘포토양의 물리화학적 성질은 시판되고 있는 간단한 검정기를 사용하여 진단해 보는 것도 토양개량이나 비배관리의 기본 방침을 세우는데 필요하다. 물론 전문가관계 의뢰하여 도움을 받는 방법도 있다. 이와같은 과학적 토대위에 시업이 이루어져야 한다.

간이검정에 의한 묘포토양 진단

성 질	좋은토양	불량 토양
산 도 PH (Kcl)	6.5~5.2	4.0이하
치 환 성 (유효) 석회	0.2%이상	0.1%이하
" 가리	15mg이상	8mg이하
" 고토	25mg이상	10mg이하
유 효 인 산	10mg이상	2mg이하
염기치환용량(보비력)	10m. e. 이상	5m. e. 이하
인산흡수계수(고정력)	700~1500	1500이상 700이하
활 성 알 미 나※	10mg이하	10mg이상

※ Al이온은 식물생육에 유해

2) 토양소독

근대에 와서는 토양에서 생기는 각종 병충해 때문에 양묘를 실패하는 경우를 흔히 볼 수 있다. 과중상에서 어린 묘목이 2~3cm 자랐을 때

갑자기 무더기로 너머지고, 조건이 나쁠때는 점차 퍼져간다. 이것은 입고병(立枯病)이 발생하였기 때문이다. 또 본엽이 나왔을 때 변색되어 인산결핍증과 같은 증세를 보일때 토양 선충(線虫)에 의한 피해를 보아야 한다.

이와같이 막 받아한 묘목이 충분히 뿌리를 발달시키지 못하고 연약하여 병충해나 그밖의 피해에 대한 저항력이 약해져 고사하게 된다. 이와같은 피해에 대한 근본대책으로 토양소독을 실시하여야 한다.

가) 가열소독

흙을 태우는 소독법(燒土法)은 토양을 철판위에 놓고 밑에서 가열하는 방법으로 소량의 토양 처리에 이용된다. 화염토양소독(火焰土壤消毒)은 회전하는 경사진 철판속에 불길을 불어 넣어 불꽃을 토양에 쏘여 소독한다. 화염이 직접 닿는 곳은 유기물이 탈지모르나 젖은 토양에서는 지장이 없다.

가열토양소독방법은 병원균을 살멸시킬 뿐 아니라 유해곤충류, 선충, 토양미생물 및 잡초종자 등을 죽이는 효과가 있다.

나) 약제에 의한 토양소독

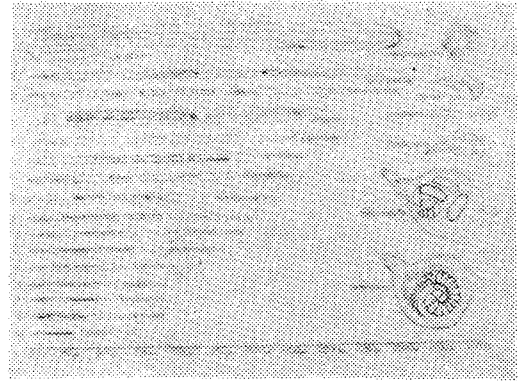
(1) 입고병 방제

토양중에 있는 병원균이 원인이 되어 발생하는 병으로, 묘목을 건전하게 키우면 비교적 이병되지 않는다. 일반적으로 가급태(可給態) 인산이 결핍된 토양에서 입고병이 발생하기 쉽다. 방제법으로는 ① 종자를 소독한다 ② 인산의 흡수가 잘되도록 한다. ③ “크로로피크린” 같은 약제로 토양소독한다. ④ 파종 7~10일 전에 목초액(木醋液)을 물에 3배로 희석하여 8ℓ/m² 살포한다.

(2) 토양선충

토양선충은 현미경으로 보아야 볼 수 있는 작은 해충이다. 선충의 피해를 과거에는 입고병 또는 기지(忌地) 현상이라고 생각하였으나 최근에는 원인과 대책이 세워지고 있다. 파종묘에서 선충피해를 입으면 시비를 충분히 주었는데도 가을이 되어도 간장생장이 지지하고 잎의 색이

인산결핍증 같이 된다. 이식묘에서도 뿌리의 피해를 입어 생육이 나빠진다.

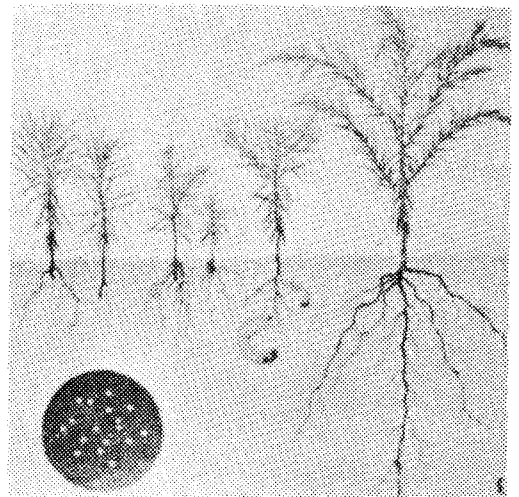


식물에 기생하는 각종 선충

선충의 방제법으로는 ① 묘목의 생육이 왕성하도록 비료와 퇴비를 충분히 사용하고 ② 크로로피크린산, 네마콘 등을 토양에 주입시킨다. 선충은 입고병과도 관련이 있으므로 살균살충제를 혼용하여 그중 효과를 건우도록 한다. 일단 발생하면 구제가 곤란하므로 토양소독을 하는 것이 유리하다.

(3) 기타해충

근절충(根切虫)과 같이 토양중에서 피해를 주는 것이 있으므로 방제법으로는 ① 미숙퇴비 야



뿌리의 해충 피해

곰팡이 피해를 입은 삼나무 유묘(좌)와 건전묘(우), 원내는 산란한 것
인산결핍증과 유사한 증상을 나타낸다.

적퇴비에 산란하게 되므로 석회질소를 섞어 살충시킨 다음 10일이 지난 다음 사용한다. ② 조상하기전에 펠타나 스미치온분제를 풍건토(風乾土)와 섞어 상면에 살포한다.

3) 시비설계

묘목을 산출하였을때 활착이 좋고 신장생장이 왕성하게 하는데 크게 영향을 주는 것은 시비방법이다 이와같이 비료가 중요하다는 것을 알고 있으나 무엇을 얼마만큼 주어야 하는가는 실제로 정하기 어렵다. 시비량=흡수량-천연공급량/흡수율로 나타낸다. 그러나 실제로 이런 인자들을 계산하기는 어려운 일이다. 토양분석결과 충분한 비료성분이 함유되어 있다하더라도 무비료 양묘는 성적이 나쁘며 이것은 묘목이 흡수 이용할 수 없는 불가급태((不可給態) 양분이 있었기 때문이다.

시비설계는 묘포토양, 수종, 수형 등에 따라 달라지게 된다. 시업기준이 있지만 이것은 표준이고 실제로는 1~2년 양묘해 보고 가감하여 정한다. 다만 유의할 일은 급비만으로 묘목을 기른다는 생각보다는 퇴비를 충분히 주어 안전하게 양묘하도록 설계한다. 퇴비는 직접적으로 양분을 공급할뿐 아니라 토양의 물리화학적성질을 개량하고 미생물의 생육이 왕성해져 병원균의 활동을 억제하는 효과가 있다.

4) 엽면시비

비료는 토양중에 사용하여 뿌리로부터 흡수시키는 것이 보통이나 미국에서 사과나무에 대한 묘소의 엽면시비가 시험된 이래 입업에서도 실용화되고 있으며, 적절하게 이용하면 좋은 성과를 얻을 수 있다. 비료성분이 엽면으로부터 흡수되는 기구(機構)는 명확하지는 않으나 입표면보다는 이면(裏面)에서 잘 흡수되는데 이것은 기공이나 세포간격이 많은 유조직에서 잘 흡수되기 때문이며 늙은입 보다는 어린입의 흡수가 좋다. 엽면흡수속도는 토양시비하여 뿌리에서 흡수할 때보다 빠르다.

양묘시에 이 방법을 응용하는 경우는 ① 묘목이 밀생하여 토양에 사용하기 어렵거나 질소질

의 추비를 하여야 할 때 또는 삼목묘의 활력을 증진시킬 때 ② 병충이나 습해로 뿌리가 썩어 뿌리의 흡수기능이 쇠약할 때 ③ 토양조건이 나빠 토양시비만으로 충분한 시비효과를 기대하기 어려울 때 ④ 쇠약한 묘목을 급속히 회복시키고자 할 때, 예를 들면 묘목이식시에 추비로서 묘목형질을 향상시키고자 할 때 등이다.

가) 살포농도

농도가 높으면 약해를 입으며, 적정농도는 농작물 보다 낮아 0.5%이하가 안전하다. 그러나 0.5%라도 매일 살포하면 약해를 입게 됨으로 5~7일 간격으로 살포한다.

나) 살포시간

묘목의 모든 기능이 왕성한 오전중에 흡수율이 좋으므로 전착제와 섞어 오전중에 분무기로 살포한다.

삼나무 이식묘의 엽면 살포 효과

처 리 별	묘 목 상 태	간장	생체중
노소엽면시비구	대조구 보다 녹색이 되어 성장개시 빠름	cm	g
비 교 구		27.2	21.4
		24.5	14.1

4월 20일에 이식하여 5월 4일, 14일 2회에 걸쳐 0.5% 노소액 살포

근년에는 각종 액비를 생산 시판하여 희석해서 사용되고 노소 이외에도 철, 망강 아연 등도 엽면시비하고 있으며 인산결핍토양에는 인산염(磷酸鹽)을 엽면시비하기도 한다.

5) 묘목의 진단

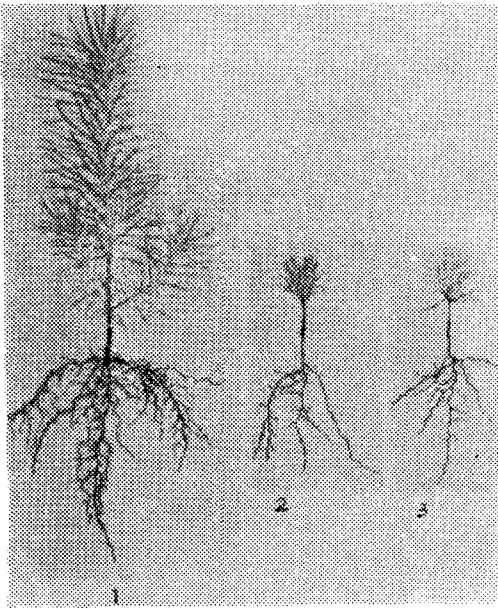
양묘하는 동안 불시에 나타는 각종 병충해, 약해, 기상피해, 영양장애 등의 사고발생을 각오하여야 한다. 피해원인이 확실한 것은 대책을 세울수 있으나 그렇지 못한 경우도 있다. 이상건조가 계속되면 건조해를 받고 무계획적으로 약제를 살포하면 약해를 받는다. 이러한 피해는 집단적으로 나타나기 때문에 원인을 파악하기 쉽다. 그러나 그 피해가 서서히 나타날때는 알기 어렵고 증상이 나타났을때는 이미 피해를 입은 때이다. 파종묘에서 생육이 나쁜 때는 그 원

인이 선충에 의하는 경우와 영양에 의하여 경우를 생각할 수 있다. 그러나 피해가 심하지는 않으나 잎의 색이 조금씩 변하면 영양결핍 때문으로 진단한다. 그리하여 영양결핍의 증상이 진찰되면 그 대책으로 부족되는 요소를 추비하여 묘목이 건전하게 자랄 수 있도록 배려한다.

양분이 부족하거나 결핍되면 생장이 나빠지고 잎, 줄기, 새순에 황화현상(크로로시스)을 일으키거나 괴사조직(네크로시스)이 생기는 등 특유한 이상증상이 나타난다. 영양진단을 시비설계나 추비를 할 때 이용되는 방법으로 양묘기술자가 숙지하고 있어야 될 기초지식이다

가) 노엽(하엽)에 증상이 나타나는 것

(1) 식물전체에 나타나는 증상



낙엽송 1-0묘 (묘포생산유묘)

1. 3요소시비 2. 인산무시비 3. 질소무시비

(가) 질소결핍증

질소가 결핍되면 세포가 작아지고 생육이 나빠진다. 잎은 밑부분의 늙은잎부터 황녹색이 되고 점차 위로 올라간다.

(나) 인산결핍증

잎이 암녹색이 되고 자색을 띠운다. 결핍이 심하면 하엽이 황변하고 저목성(低木性)이 된다 뿌리의 발달이 나빠지고 묘목은 생육초기의 발

육이 늦어져 위축되며 특히 신초의 발육이 나쁘다. 소나무와 낙엽송은 하엽부터 암자색이 된다.

(2) 노엽(하엽)에 나타나는 증상

(가) 가리결핍증

노엽의 엽맥 사이나 잎끝의 주변부에 황갈색 반점이 생긴다. 줄기는 가늘고 잎이 아래쪽으로 굽으며 결핍이 심하면 묘목전체가 누렇게 된다. 삼나무나 편백은 담황색이 되고 하엽에 붉은색을 띠운다. 낙엽송, 소나무도 담황색이 되고 정아가 위축된다.

(나) 고토결핍증

고토(苦土, Mg)가 결핍되면 하엽이 황갈색이 되고 점차 위로 올라간다. 묘목에서는 생육 초기~후기에 하엽의 끝부터 황색이나 적갈색을 띠고 점차 위로 올라간다.

나) 새잎에 나타나는 국소(局所)적 증상

(1) 어린잎의 끝이나 기부가 변형되고 정아가 고사되는 것

(가) 석회결핍증

생장점의 활동이 약해지고 정아부위가 낙시바늘 모양으로 굽고 고사한다. 삼나무에서는 뿌리의 발달과 발근이 저해되어 정아와 척아의 신장이 정지되고 고사한다.

(나) 철, 망강결핍증

황화현상이 나타나고 때로는 괴사조직이 발생한다. 삼나무, 편백, 소나무에서는 신초가 황색을 띠고 점차 밑으로 내려간다.

이와같이 양분결핍증이 나타나는 증세는 각 요소와 부족되는 정도에 따라 다르다. 가리나 고토의 결핍증은 노엽에서 시작하여 심하면 위로 올라가나 석회, 철, 망강 등의 결핍증은 새잎 부분에서 나타나기 시작한다. 이것을 생리적으로 볼때 전자는 식물체내에서 이동하기 쉬운 요소들이고 후자는 이동하기 어려운 요소들이다 또 모포에서 인산결핍증은 생육초기부터 나타나기 쉬우며 고토결핍증은 생육후기에 나타난다. 묘목의 잎에 인산결핍증이 나타나면 토양중에 인산이 부족하다고 인산비료를 시용하는 것이 보통이나 반듯이 이것만이 원인이 아닐때가 많

다. 예를들면 낙엽층은 굵뿌리가 피해를 입으면 뿌리가 잘려 인산 흡수가 불충분하게 되고 질소나 가리결핍증 보다도 먼저 자색(紫色)의 인산 결핍증을 보일 때가 있다. 이와같은 경우 인산 비료를 시용하더라도 뿌리가 잘려 쉽게 회복되지 않으며 해충구제가 선행되어야 한다.

그러므로 입을 진단함과 동시에 뿌리도 함께 관찰하여야 한다. 그리고 이러한 요소들은 단독으로 한가지만 결핍되는 수도 있으나 2~3의 요소가 동시에 복합적으로 결핍되기도 함으로 이때는 토양검정이나 잎의 성분분석을 통하여 진단하여야 된다.

6) 농약비료

건묘생산에는 각종 농약 즉 살충제, 살균제, 살초제 등이 필수적일뿐 아니라 노동력의 절약(省力)이라는 효과를 위하여서도 중요하다. 더욱이 최근에는 농약+비료라는 다목적 자재가 개발되어 사용되고 있다. PCP노소는 노소와 제초제가, 헵타부함은 비료와 살충제가 혼합된 농약비료이다.

묘목이 성장하는 형태, 색, 발육상태 등을 항상 관찰하고 병충해가 발생하면 급히 적절한 대책을 세운다. 특히 병에 대하여는 일단 발생하면 완전 구제가 어렵다. 입고병은 토양중에서 생기는 일이 많아 수은제 살균제를 산포하여 피해를 최소한도로 주린다. 기타 병해는 볼드액의 엷은 피막으로 묘목전체를 싸고 있도록 유의하면 거의 무병이다. 발아후 자엽이 터지고 본엽이 나오기 시작한 때부터 일정한간격을 두고 철

저하게 예방한다. 삼나무 이식상에서 흔히 적고 병이 만연하고 있는 것을 볼 수 있는데 이것은 파종상에서부터 감염된 것을 모르고 이식하면 생기게 되는 것이며 특히 치묘(稚苗) 시기의 방제가 가장 중요하다. 이런 묘목을 산출하면 산지에까지 병이 따라간다.

묘포에도 살초제가 사용되게 됨에 따라 양묘에서 노력의 비중을 많이 차지하는 제초비용이 크게 절감할 수 있게 되었다. 그러나 시용시기, 시용량, 시용방법 등이 적절하여야 되며 묘목이 약해를 입지 않도록 하여야 할 것이다. 이식포의 제초제 사용시는 약제처리층을 파괴하지 않도록 예를 들면 볼드액산포는 사전에 실시하고 제초제를 사용한다.

7) 단 근

양묘시업중에서 또하나 고려해볼 과제는 단근(斷根)이다. 이것은 노동력을 절약하여 활착율이 높은 건묘를 생산한다는 면에서도 뜻이 있다. 단근의 목적은 ① 질소와 수분흡수를 중지시켜 도장(徒長)을 막고 묘목이 충실하게 하여 한해(寒害)에 강하도록 한다. ② 성장을 억제시켜 희망하는 크기로 조절하고 ③ 직근을 절단하여 치근을 발달시키고 ④ 굴취할 때 필요한 뿌리가 많도록 하여 활착율을 증진시키는데 있다. 단근 시기는 8월하순~9월하순이 적기이며 기계나 도구를 사용한다.

이러한 작업을 위해서라도 묘포작업의 기계화가 임업에서도 현안 당면과제중 중요한 비중을 차지하여야 한다.