

백합나무 양묘조림기술

임업연구원 유전생리과 유근옥

I. 서 언

최근에는 침엽수 위주의 조림에서 다양한 용도를 갖는 활엽수 조림의 필요성이 점점 증대되고 있으나 수익성이 보장될만한 적합한 수종을 찾지 못하고 있다. 무엇보다 향토 수종을 보급하는 것이 생태적으로 안정성이 있으나 대부분 온대지방의 기후는 수입원목과 비교하여 가격과 생산성에서 경쟁할 수 있는 수종이 부재하다.

수입목재와 경쟁 가능한 수종이 부족한 현실에 외국수종이라도 경제성만 보장된다면 개발 확대하여 부가가치를 창출하는 것이 바람직하다. 외국수종이 이 땅에 들어와서 한 세대가 지나면 이미 이 땅의 기후 풍토에 견딜 수 있다고 보며 도입 국에서 조림, 경영, 이용 등에 관한 기술이 확립되어 있어, 국내 적응성시험 등 각종의 시험연구는 비교적 단기간 내에 적은 비용으로 이용할 수 있다.

백합나무는 원산지 미국에서 빠르게 거목으로 성장하여 용재수, 조경수, 환경수, 밀원수, 내화수, 목재에 함유하고 있는 색소 등 신물질 개발의 가능성 때문에 경제성이 뛰어난 유망 활엽수로 평가를 받고 있다. 우리 나라에서도 1969년에 시험목적으로 식재하여 30년이라는 비교적 짧은 기간이지만 그 간 우리 기후 풍토에 잘 적응하고 6개 시험 조림지의 임분 재적생장은 ha당 330m³에 달하고 있어 유망한 수종으로 기대된다.

그러나 본격적인 확대조림을 통해 부족한 목재 자급율을 높일 수 있기까지는 해결해야 할 일들이 적지 않은데 이 중에서 가장 시급한 것이 양묘 기술개발이다.

금년도 양묘협회에서 백합나무 묘목생산 계획본수는 5,210천 본 이었으나 양묘기술이 정립되지 않아 생산계획 본수의 7.3%인 379천 본만이 생산 가능한 것으로 보고되고 있다. 본 원고는 현재 어려움을 겪고 있는 양묘기술을 개선하여 양묘사업에 도움을 주고자 그간의 시험결과를 요약하여 소개한다.

II. 결론 및 고찰

1. 종자의 수집

경제수종을 조림하여 벌채 수확하였을 때 단위 면적당 목재 수확량을 최대로 유지하면서 재질이

뛰어난 목재를 생산하는 것이 임업의 궁극적인 목표이다. 이와 같은 목표를 달성하기 위해서는 첫째로 빠른 성장과 좋은 재질을 보유한 모수림에서 종자를 수집하여야 한다. 가로수나 도시 조경용으로 식재된 독립수는 대부분 수형이 통직하지 못하고 생장이 떨어지는 불량한 나무가 대부분이며 현실적으로 채종이 쉽다하여 이들 나무에서 종자를 수집하여 양묘하면 백 년 농사를 해치는 원인이 되기 때문에 피해야 한다. 그러나 국내 우량 임분이 극히 제한되어 있기 때문에 향후 20 년은 채종원산 종자를 미국에서 도입하여 사용하는 것이 바람직하다. 그 이후는 앞으로 식재된 채종원산 나무들이 결실연령에 달하므로 우량임분을 골라 채종림으로 활용할 수 있을 것이다. 둘째로 임목의 유전적인 다양성이 넓은 임분에서 종자를 채취하여야 한다. 백합나무는 원산지의 분포범위가 넓어 유전적 다양성이 아주 크다. 이는 아주 생장이 좋은 나무가 있는가 하면 반대로 형편없이 불량한 형질의 나무도 있다는 것을 뜻한다. 그러나 우리 나라에 심겨진 백합나무는 원산지의 일부 제한된 좁은 지역에서 종자를 도입하여 유전적 기반이 좁은데 그 중에서도 성장과 형질을 고려하여 몇 나무만을 골라 종자채취를 할 경우 유전적 기반이 더욱 좁아지기 때문에 먼 훗날 예기치 못한 돌발 피해의 위험에 대한 대응 능력이 낮다. 따라서 원산지에서 종자를 도입해야 하는 당위성이 증대된다. 참고로 국내 백합나무 종자 29,400원/kg이며 원산지에서 도입되는 채종원산 종자가격은 48,000원/kg으로 운반비 등 추가 비용을 포함해도 대략 5~6만원 정도이다.

2. 종자의 품질

그림 1과 같이 백합나무의 종자는 한 개의 구과당 많은 시과가 붙어 있다. 시과 당 2개의 종자가 있어야 하나 대부분은 2개 종자 모두 비립이고(그림 1) 충실종자 한 개가 있는 시과는 10~15% 정도로 알려져 있다. 이 중에서 2개의 충실종자가 들어 있는 시과는 극히 적다. 우리 나라에 식재되어 있는 백합나무의 종자 충실율을 조사하기 위하여 임업연구원에서 조성한 강원 춘성 등 4개 지역 적응성검정 시험림을 대상으로 각 장소별로 구과를 채취하여 분석한 결과는 표 1과 같다. 적응성검정림 4개 지역에서 구과(毬果) 1개 당 평균 85개의 시과(翅果)가 붙어 있으나 충실 시과는 11개(4~20개)이며 충실종자율은 12.9%이었다. 충실시과율이 가장 높은 전북 완주와 강원 춘성 시험림은 해발 350~400m의 8부 능선에 위치하고 주위의 임상이 좋아 충매(蟲媒)에 의존하고 있는 백합나무로서는 수도권에 비하여 수분(受粉)조건이 좋은 것으로 추정된다.

원산지에서 충실시과율은 16.7%(8.1~21.5%)로 1개 시과에 2개의 충실종자가



그림 1. 백합나무 종자

표 1. 종자 품질

수령: 30년생

지 역 별	구과(毬果) 당				2개 충실종자가 들어 있는 시과	
	시과(翅果) (개)	충실 시과		비립 시과 (개)	시과수(개)	시과율(%)
		시과수(개)	시과율(%)			
계 (평균)	85	11	12.9	74	1.2	1.4
전북 완주	85	20	23.5	65	2.7	3.2
경기 화성	87	4	4.6	83	0.1	0.1
경기 안양	77	7	9.1	70	0.7	0.9
강원 춘성	92	14	15.2	78	1.4	1.5

있는 시과는 평균 2.9%(0.9~3.6%)이었으며 임상이 좋은 임분에서 생육하고 있는 나무들의 종자가 충실시과율이 높은 것으로 보고되고 있다.

이와 같은 결과를 종합하여 볼 때 충실 시과율이 높은 종자를 채취하기 위해서는 도심지나 농경지를 벗어나 숲이 잘 조성된 임분에서 종자를 채취하는 것이 유리할 것으로 판단된다.

3. 파 종

백합나무는 일반 침엽수 종자와 유사한 방법으로 파종하였을 때 정상적인 발아를 못하기 때문에 실패하는 경우가 많다. 파종을 성공하기 위해서는 파종 전처리 과정으로 노천매장은 필수조건이며 가장 중요하다. 원산지 보고에 따르면 1~3년 동안 노천매장을 처리한 종자를 파종한 바, 3년간 노천매장한 종자가 발아율이 가장 좋았고 묘목의 활력과 생장이 양호하였다는 결과가 있어 가능한 오랫동안 파종전 처리기간을 가지는 것이 유리한 것으로 판단되며 최소한 90~120일간 노천매장은 꼭 필요하다. 노천매장을 생략하고 가을에 파종하는 방법도 있으나 발아율이 떨어진다. 포지 선정시 충분한 관수 조건을 갖추어야 하고, 물 빠짐이 빠른 모래가 많이 섞인 토양은 피해야 한다. 토양살충제 및 기비가 필요하며 기비량은 표 2를 참고하고 일반적인 양묘 작업은 생략한다.

위에서 서술한 바와 같이 원산지에서 종자 전처리에 대한 연구는 세심하게 밝혀지고 있으나 파종 방법은 m^2 당 225~450g의 종자를 파종하고 흙이나 톱밥으로 종자를 덮는 것이 유리하다는 보고는 있으나 발아율을 향상시킬 수 있는 적정조건에 대하여 연구되어 있지 못하다.

필자는 원산지에서 가장 많은 백합나무 채종원을 조성하여 대량으로 묘목을 생산하고 있는 Tennessee주 Polk county에 위치하고 있는 묘포장을 답사할 기회가 있었다. m^2 당 225g을 파종한 후 톱밥으로 종자 덮기를 하였는데 m^2 당 생립 본수는 6~7본 정도로 발아율이 불량한 것을 확인할 수 있었다. 오랫동안 양묘를 경험한 원산지 대규모 양묘장에서도 좋은 결과를 얻지 못하고 있는 실정이다.

표 2. 시비량

(단위:g/m²)

비료별(성분비)	비옥도가 낮은 포지				비옥도가 높은 포지			
	기준 시비량	성분량			기준 시비량	성분량		
		N	P	K		N	P	K
복합비료(NPK:21-17-17%)	100.0	21.0	17.0	17.0	70.00	14.7	11.9	11.9
요소(N:46%)	28.7	13.2	-	-	20.10	9.2	-	-
염화칼륨(K:54.5%)	14.5	-	-	7.9	10.15	-	-	5.5
계분(NPK:4.1-4.1-1.8%)	450.0	18.5	18.5	8.1	300.00	12.3	12.3	5.4
계		52.7	35.5	33.0		36.2	24.2	22.8

금후 백합나무를 조림 장려수종으로 시책에 반영하여 보급할 때 계획된 조림 물량을 원활하게 공급하기 위해서는 묘목 생산이 뒤따라야 한다. 그러나 현재까지 양묘방법은 원산지에서도 명쾌하게 밝혀지지 않고 있어 파종 후 발아를 촉진할 수 있는 요인을 구명하는 것은 시급한 문제이다

임업연구원 임목육종부에서는 백합나무의 발아율을 최대화시킬 수 있는 발아 요인을 구명하기 위하여 파종 장소와 종자 덮는 재료를 달리하여 시험하였다. 시험 재료 및 방법에 있어 사용된 종자는 임목육종부(수원) 구내에서 수집하여 3~4개월간 노천매장한 종자를 사용하였으며 이들 종자 충실율은 16%이었다.

온실 파종은 난방시설을 갖추지 않은 온실에서 일반 시중에서 판매되고 있는 모내기 묘판형 베드를 이용하여 파종상 베드로 사용하였다. 베드의 상토는 퍼라이트, 피트모우스, 버미큐라이트를 1:1:1 비율로 혼합하여 사용하였고 종자피복 재료는 톱밥과 모래 그리고 혼합 상토를 이용하여 시험하였다. 온실에 파종한 시험구의 관수 방법은 종자를 덮는 톱밥이 건조되면 물뿌리개를 끼운 호수로 관수하여 충분한 수분을 유지시켰다.

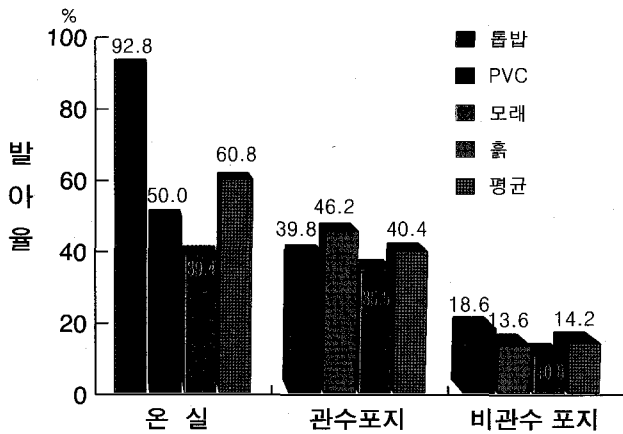


그림 2. 파종 장소별 및종자 피복 재료별발아율

포지 파종은 관수를 할 수 있도록 단속분무 시설을 설비하여 온실과 동일한 방법으로 관수하고 종자 피복재료는 톱밥, 흙, 모래를 사용하였다. 또한, 자연강우에 의존하는 비관수 포지 파종을 비교로 하여 발아율을 조사하였다. 비교로 사용한 포지 파종종자의 덮은 재료는 관수 시설포지와 같다.

온실파종은 2000년 3월 14일에 파종하였으며 발아는 1 개월 후인 4월 14일부터 시작되어 5월 15일까지 33일간 발아하였다. 관수를 할 수 있도록 준비된 포지 파종은 4월 11일 파종하여 5월 18일부터 발아하기 시작하여 6월 19일까지 32일간 발아하였다. 자연 강우에 의존하는 비관수 포지 파종은 4월 17일 파종하였으나 관수 시설 포지와 유사하게 5월 19일부터 발아가 시작되어 6월 10일까지 23일간으로 발아기간이 상대적으로 짧았다. 이와 같은 결과를 종합하여 볼 때 백합나무 종자는 파종 후 1개월부터 발아가 시작되어 발아기간은 약 한 달간 지속되는 것으로 관찰되었다.

파종 장소별 평균 발아율은 그림 2와 같이 온실 파종시 60.9%, 관수포지에서는 40.4%, 자연강우에 의존하는 비관수 포지에서는 14.2%로 큰 차이를 보였다. 이와 같이 발아율이 양호하게 나타난 온실 파종과 관수를 할 수 있는 포지 파종에서는 종자를 파종한 후 충분한 수분을 공급한 결과로 관수 여부가 발아에 절대적으로 영향을 미치는 것으로 판단된다.

종자를 덮는 재료별 발아율은 온실 파종시 톱밥으로 종자를 덮은 시험구에서 92.8%의 가장 양호한 발아율을 보였으며 관수시설을 설치한 포지 파종에서는 흙으로 종자를 덮은 파종상에서 46.2%의 발아율을 보였다. 또한, 자연 강우에 의존하고 있는 비관수 포지에 파종한 시험구에서는 톱밥으로 종자를 덮은 파종상에서 18.6%의 발아율을 보였다. 원산지에서의 발아율은 주간 30℃ 야간20℃를 유지한 상태에서는 80% 주간24℃ 야간18℃ 온도에서는 90%로 보고되고 있다. 이와 같은 결과를 분석할 때 발아율을 향상시킬 수 있는 요인은 파종된 종자가 건조하지 않도록 지속적인 관수와 함께 적정 온도를 유지시킬 수 있는 온실에서 파종하여야 발아율을 향상시킬 수 있다고 판단된다.

4. 파종량

관수 시설을 설치한 포지 파종에서 m^2 당 적정한 파종량을 구명하기 위하여 표 2와 같이 파종량을 달리하여 조사하였다. 어떠한 수종이나 양묘사업에는 m^2 당 파종량을 알아야 필요한 묘포장의 면적을 결정할 수 있다. 원산지에는 산파 또는 조파로 m^2 당 225~450g을 파종하고 있으나, 본 시험결과와 비교하여 파종량이 많은 것으로 사료된다.

포지에 파종한 종자의 발아가 종료되면 발아 상태에 따라서 밀한 곳은 솟우기를 하고 발아가 안된 곳은 밀하게 발아된 곳에서 솟은 묘로 이식을 하여 공간을 적정하게 유지시킨다. 이식묘가 생장에 뒤쳐질 염려가 있으나 발아 후 2주 이내 이식하고 수분관리만 잘하면 생장이 떨어지지 않는다.

표 3과 같이 묘목 밀도를 달리한 바 m^2 당 40~50본을 생립시켜 32~35본의 규격묘를 얻을 수 있어 관수시설을 갖춘 포지에서는 50g/ m^2 를 파종할 때 평균 89(74~102)본이 발아되었다. 자연 강우에 의존하는 비관수 포지 파종에서는 150g/ m^2 를 파종하여 평균 152(83~261)본이 발아되어 40~50본을 잔존시키는 데는 충분하다. 온실 파종에서는 150g/ m^2 를 파종하여 톱밥으로 종자를 피복 했을 때 609본이 발아되어 유묘로 포지에 500본 이식은 가능하다.

표 3. 파종량 및 종자 덮는 재료별 발아 본수

파종량/㎡ (g)	파종 후 덮는 재료별 발아 본수(본)				비 고
	모래	흙	톱밥	평균	
20	36	41	47	41	종자 충실율 16%인 종자를 관수 시설을 갖춘 포지파종 성적임.
30	52	59	73	61	
40	75	90	69	78	
50	74	102	93	89	
75	121	192	139	150	
100	153	197	164	171	
150	216	281	242	246	
250	453	544	532	509	
350	604	716	604	641	
450	762	908	790	820	

5. 수확 후 잔존본수

파종한 후 발아가 완전히 종료되었다고 판단되면 어린 묘목들이 균일하게 성장할 수 있도록 ㎡당 적정 본수를 생립시키기 위하여 포지에 직파할 경우에는 수으기와 함께 발아가 안된 곳은 이식을 하는 것이 일반적이다. 백합나무도 생장이 끝나 묘목 굴취시에 가장 많은 규격묘를 생산할 수 있는 적정 생립 본수를 구명하고자 시험하였다.

시험방법은 발아가 종료한 10일 후인 6월 30일경에 수음질을 한 후 ㎡당 20본에서 90본까지 잔존시킨 후 생장이 완료된 11월 초순에 조사한 결과는 표 3과 같다. ㎡당 생존 본수율은 47.2~100%로 큰 차이를 보여 많은 량의 본수를 잔존시킨 시험구는 성장기간 동안 묘목간의 경쟁으로 상대적으로 고사율이 높았다.

충실한 규격묘는 규격 미달묘에 비하여 조립 활착율을 높이고 조립 후 생장이 지연되는 기간을 단축시켜 벌기까지 재적생산량에 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다. 최종적으로 근원직경 8mm이상 되는 규격묘를 얻을 수 있는 본수는 20과 30본 잔존시에는 20본과 24본을 얻었으며, 40본부터 90본까지 잔존시켰을 경우에는 6개 시험구에서 30~35본으로 비슷하게 나타나 ㎡당 40~50본을 생립시키는 것이 적정하다고 판단된다.

표 4. 간인 후 잔존본수별 생육상황

잔존 본수/㎡(본)	20	30	40	50	60	70	80	90
생존 본수(본)	20.0	25.4	35.0	39.9	39.0	36.0	36.4	42.5
생존 본수율(%)	100.0	84.7	87.5	79.8	65.0	51.4	45.5	47.2
묘고(cm)	91.0	97.3	95.0	87.7	85.0	84.0	78.7	81.0
근원직경(mm)	13.5	12.9	12.0	11.3	10.9	11.8	10.9	10.2
규격묘 생산 본수(본)	19.8	24.4	31.8	35.1	32.0	31.7	30.0	34.3
규격묘 생산율(%)	99.0	95.8	90.9	87.8	82.1	87.9	82.4	80.7

* 규격묘 기준이 마련되어 있지 못하여 편의상 원산지에서 활용하고 있는 근원직경 8mm이상의 묘목을 기준으로 잠정적으로 인용한 것임.

6. 유묘 포지이식

백합나무를 양묘하는데 어려운 문제는 발아율을 높이는데 있다. 위에서와 같이 온실에서 파종할 경우 90%이상의 발아율을 높일 수 있는 결과는 매우 다행스럽다. 이와 같은 기술을 이용하여 발아묘를 포지에 이식하는 방법을 모색하기 위하여 온실에서 생산된 유묘(발아 후 10일내)를 5월 중순에 포지에 이식하였고 관수시설을 갖춘 포지에서 숙은 유묘는 6월 하순에 검정 비닐을 멀칭한 이식상에 이식하였으며 그 결과는 표 4와 같다.

온실 파종묘를 이식한 활착율 90%보다 관수 포지에서 키운 유묘 이식 활착율98%로 좋게 나타났다. 그 원인은 온실파종 유묘이식은 비닐 멀칭과 비음망을 설치하지 않고 관수에만 의존하였기 때문이다. 그러나 온실에서 파종한 유묘가 관수 포지에서 키운 유묘 이식 시기보다 1 개월이상 조기에 이식하여 우수한 생장을

표 5. 포지 이식한 유묘의 생장과 활착율

파종 장소	이식시기	비닐멀칭 및 비음	활착율 (%)	묘고 (cm)	근원경 (mm)	규격묘	
						본수 (본)	본수율 (%)
온 실	5. 17	무	90	83	16.0	37	88
관수포지	6. 30	유	98	34	8.9	23	55
비관수 포지	-	-	-	96	12.5	35	70

보여주고 있다. 위의 결과를 종합하여 난방을 생략한 온실에서 3월 15일에 파종하여 4월 하순에 발아세를 지나면 5월 상순에 관수시설을 갖춘 포지에 이식하는 것이 바람직하다. 이식포지 준비는 이식상을 만들고 충분한 관수 후 검정비닐로 멀칭하고 이식하는데 이식시 묘의 뿌리가 가늘고 길어(7~

8cm) 상면을 충분히 파고 토양내 공극이 없도록 단단히 눌러주고 고추묘 이식방법과 같이 충분히 물을 준다. 지역에 따라 유묘의 포지 이식시 만상(晩霜)의 위험이 염려되는 지역에서는 파종 시기를 조절한다.

온실 파종 후 유묘를 이식한 시험구에서 37본의 규격묘를 얻을 수 있었다. 관수 포지 파종에서 50본을 생립시켜 얻을 수 있는 규격묘 본수보다 많은 본수를 얻을 수 있었고 묘목의 형질에서 묘고생장은 유사하였으나 근원직경 생장은 좋았다. 또한 백합나무 유묘는 이식 단계를 거치면 이식 단계를 거치지 않은 묘목보다 뿌리 발달과 근원직경 생장이 증가하는 것으로 판단된다.

이와 같이 온실을 이용하면 관수포지 파종시기보다 1개월 정도 이르게 파종하여 관수 포지에 파종한 종자들이 발아하기 시작하는 시기에 이미 유묘를 이식할 수 있어 묘목 생육기간이 길어지고 이식 과정을 거치면서 세균 발달 및 근원부 직경생장이 증대되어 묘목의 품질이 우수하므로 관수 포지에 파종한 묘목보다 규격묘 생산에 유리하다. 온실 파종묘를 관수포지에 이식할 때 비닐 멀칭은 이식할 착을 외 제초비용을 줄일 수 있는 효과가 크다.

7. 단 근

Tennessee주 Polk country 양묘장에서는 충실한 묘목을 키우기 위한 양묘과정에서 단근과 순자르기는 테다소나무 등 침엽수묘까지도 필요한 작업으로 일반적으로 적용하고 있는데 단근 깊이는 지하 20cm를 기준하고 있다. 임업연구원에서 세균이 발달된 충실한 규격묘를 생산하기 위하여 그림 4와 같이 단근기를 제작하였다. 단근기는 트랙터에 장착하여 유압식으로 칼날의 깊이와 각도를 조절하면서 전진 운행하면 1m 폭의 묘상에 있는 묘목은 모두 일정한 깊이로 뿌리가 잘리도록 고안되었다.

백합나무 양묘시 묘목의 연간 생장은 대부분 7~8월 두 달 사이에 이루어지므로 단근 시기는 그림 3에서와 같이 8월 초순부터 9월 초순까지 묘고 생장이 가장 왕성한 후반기를 택하여 시기별로 직근 20cm부위를 단근한 후 생장이 종료된 11월에 굴취하여 묘목의 생육상태를 조사한 결과는 표 5와 같다

묘목의 형질은 8월 2일, 12일, 22일에 단근한 묘목이 비단근 묘목보다 T/R율을 34~47% 낮추는 효과를 얻었다. 그림 4에서와 같이 단근묘의 뿌리는 비단근묘에 비하여 잔뿌리 발달이 월등하게 향상된 것을 육안으로 쉽게 알 수 있었다. 생장이 정지되는 9월 7일에 단근한 묘목은 묘목의 생장이 거의 끝나는 시기로 절단된 뿌리가 재생할 수 있는 기간이 없기 때문에 비단근 묘목보다 T/R율이 높은 불량한 묘목이 되었다. 단근 효과를 높이고 작업시 묘목의 충격을 줄일 수 있는 시기는

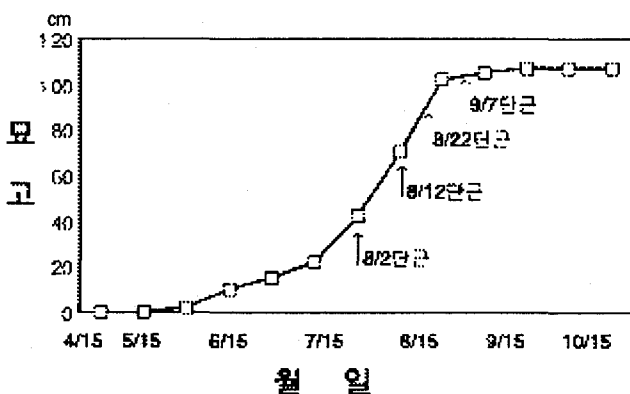


그림 3. 묘목의 성장곡선

표 6. 단근 시기별 묘목의 품질.

구분(시기)	처리시 묘고(cm)	묘목 굴취 후(11월 10일)			
		묘고(cm)	근원경(mm)	근장(cm)	T/R율
단근(8. 2)	42	73	11.0	30	0.55
단근(8. 12)	55	73	11.5	26	0.66
단근(8. 22)	65	66	12.2	28	0.53
단근(9. 7)	80	95	11.8	24	1.21
비단근	-	95	12.1	34	1.00
비단근, 순자름(8. 9)	80	53	11.7	27	0.64

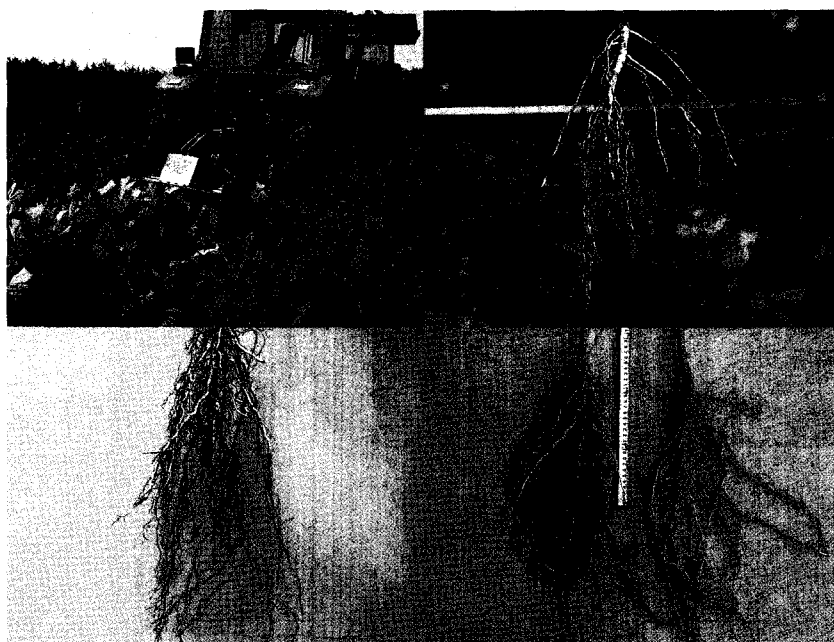


그림 4. 좌상 : 단근 작업 광경, 우상 : 단근 직후 뿌리 뿌리, 좌하 : 단근묘의 뿌리 발달, 우하 : 단근묘와 비 단근묘의 뿌리 발달 상태

8월 초순으로 본다. 또한, 단근 작업 전에 포지는 약간 건조시키는 것이 단근 작업시 뿌리 잘림이 좋으나 단근 직후부터 충분한 관수가 필요하므로 비오기 직전에 수행함이 관수 노력을 줄일 수 있다. 단근 후 관수가 충분치 못하면 생장에 손실이 크고 적기에 관수를 못하면 민감하게 잎이 시들고, 심하면 잎이 끝부터 타서 마르거나 낙엽진다.

순자름기는 T/R율을 낮추는데 효과적인 방법으로 단근과는 달리 묘목생장 거의 끝나는 9월 초순 이후 30~40cm 높이로 자르는 것이 권장될 것으로 추정하지만 연구된 자료가 부족한 실정이다.

8. 추 비

양묘단계에서도 다른 수종에 비하여 묘목 생장이 빠른 만큼 비료의 요구도가 높고 시비효과도 크다. 추비 시기는 그림 3에서와 같이 묘목의 생장이 급상승하는 시점이 적기이다. 추비량은 포지의 비옥도와 토성 또는 묘목이 성장하는 영양상태에 따라 가감할 수 있으나 점토성분이 상당히 있는 포지에서는 복합비료(NPK : 21-17-17)를 m^2 당 30~60g를 기준한다. 묘목의 성장에 필요한 적정량의 추비량을 산정하기는 매우 어려우나 경험적으로 성장 중인 묘의 영양상태가 부족하면 신초 생장이 더디고 잎의 색깔이 연녹색으로 변하며 주간(主幹)에 붙어 있는 엽병의 각도가 옆으로 퍼지지 않고 예각으로 하늘을 향해 서 있는 형이다. 반대로 영양상태



그림 5. 추비 직후의 포지전경(7월 14일)

표 7. 추비 효과

구 분	시비량/ m^2	근원경(mm)	묘고(cm)
시비구	60g	14.0(10.0~18.0)	114(95~129)
무시비구	0	12.5(8.9~18.0)	73(58~88)

* 추비 시기 : 7월 14일, 묘고 생장은 20cm 정도 자라고 있음

가 양호하면 신초 생장이 힘차게 올라가면서 잎의 색깔이 진녹색으로 잎의 크기가 크고 엽병의 각도가 둔각으로 옆으로 넓게 퍼진다. 7월 초순을 시비 적기로 추천하는 이유는 그림 5에서와 같이 묘고 생장이 10~20cm 정도 성장하면 숙음질 작업도 끝나 최종 생산분수에 맞는 m^2 당 40~50본의 적정 밀도를 유지하게 된다. 물론 성장 중인 묘목의 울폐도는 상면을 덮을 수 있는 직전 단계로 시비 후에도

수관 경쟁에서 잡초가 자라지 못한다. 표 6과 같이 추비를 시비한 묘가 비교구보다 근원경 직경은 12%, 묘고는 56% 증가되어 우량묘 생산을 위해서는 필요하다.

9. 유묘의 차광 효과

발아가 완료되면 1~2개월 동안 30% 차광하면 유묘의 생장이 증가한다는 보고가 있어 차광 효과를 검증하기 위하여 햇빛을 30%, 50%, 70% 차단할 수 있는 비음망을 사용하였다. 이와 같은 방법으로 발아 후 24일간 비음망을 설치한 결과 비음 설치를 하지 않은 비교구보다 비음망 설치구에서 유묘의 초기 생장은 좋게 보였으나 7월 15일경에는 이미 비음망 설치구의 묘고 생장이 비설치구보다 떨어지는 경향을 관찰할 수 있었다. 위의 결과로 백합나무 양묘 과정에서 성장 촉진을 위한 비음망 설치의 필요하지 않은 것으로 판단되나 유묘를 포지 이식할 경우에는 이식 확실율을 높이기 위하여 최단기간(7~10일) 비음은 무리하지 않을 것으로 본다.

10. 포지에 발생하는 병, 충해

다른 수종에 비하여 병충해에 강한 수종이며 묘포장에서 큰 피해를 받을 정도의 병해충은 아니지만 적기에 예방, 구제를 못하면 피해가 커질 수 있다. 양묘 과정에서 병해는 입고병을 들 수 있다. 발아 직후부터 묘고 5cm미만까지는 뿌리썩음으로 잎과 줄기가 말라 죽고 그 이후 묘고 20cm정도까지는 지면부위의 2cm 정도 길이로 줄기가 썩어 지하 뿌리는 건전하나 지상부위의 잎과 줄기가 마른다. 입고병징인 뿌리썩음은 파종상에 균상(지름 10cm~30cm)으로 나타나는데 원인은 과습과 파종량이 많아 생립밀도가 높고 통풍이 원활하지 못할 때 가끔 발생하는데 약제로는 다찌가렌을 살포한다. 입고병 발생은 관수를 계속한 포지 파종상에서 나타났으며 온실파종 후 유묘를 이식한 포지와 자연 강우에 의존하는 비관수 포지 파종상에서는 발생하지 않았다. 파종량이 m^2 당 200g이하 파종상에는 입고병이 발병하지 않았으나 m^2 당 250g이상 파종한 시험구에서 나타났다.

충해는 거세미와 바구미 피해를 발견할 수 있었는데 거세미 피해는 발아가 시작되는 5월 하순부터 6월 하순까지 야간이나 이른 새벽에 줄기를 잘라 피해를 주고 있었다. 거세미 피해를 방지하기 위해서는 파종상을 만들 때 토양소독이 필요하고 피해가 발생하면 이른 아침에 피해목 주위의 묘상의 흙을 파헤쳐 포획하거나 지오릭스유제를 살포하면 방지할 수 있다. 백합나무 바구미는 묘목생장이 왕성해지는 7월부터 8월까지 피해를 주며 작은 딱정벌레로 잎과 눈을 식해하며 약제는 바구미를 죽일 수 있는 살충제를 살포한다.

11. 간벌 후 천연 하종묘 발생 유도

채종 및 양묘사업이 어려워 차선택으로 결실 수령에 도달한 임분에서 천연하종된 종자를 자연상태에서 발아시켜 이들 치묘를 7월에 포지 이식하여 성묘로 키우는 방법을 찾고자 하였다. 울폐된 임분에서 떨어진 종자는 정상적으로 발아하여 성장하기 어렵기 때문에 임지에 투광량을 높이고 발아가 촉진될 수 있도록 간벌과 지피물을 제거하면 효과가 있을 것으로 본다. 이런 연유에서 수령 30년생인

춘천 시험림 등 3개 장소를 대상으로 발아된 치수묘를 조사한 후 당년 가을에 춘천과 안양 시험림은 30%, 입실 시험림은 70%의 강도의 간벌을 실시한 후 다음해 7월에 발아묘를 조사한 바, 표 7과 같이 간벌 전보다 간벌 후 약 10배의 천연 치묘가 증가하였다.

표 8. 간벌 전·후의 천연하중 치묘 발생

단위 : 본/ha

장 소	간벌 전(1999. 7)	간벌 후(2000. 7)
평 균	3,590	34,000
춘 천	3,400	40,000
안 양	7,000	20,000
입 실	390	42,800

원산지에서 조사한 보고에 따르면 백합나무는 충분한 투광량과 지피물을 제거하여 무기물이 노출된 토양에서 치묘가 많이 발생하는데 인디애나주에서 백합나무 임지를 개별한 후 1년만에 ha당 8,800본이 발생하였고 군상 벌채한 임지는 10,566본이 발생하였다. 노스캐롤라니아 서부에서는 개별 임지와 군상 벌채 임지를 대상으로 지피물을 1/3 제거하였더니 ha당 총 110,000본 이상의 치묘가 발생하였다. 본 시험에서도 비슷하게 간벌 후 지피물을 제거하였더니 다량의 치묘가 발생하였다. 이와 같이 우리 나라에서 백합나무는 벌채 후 천연갱신이 가능한 수종임을 확인할 수 있었다. 우리 나라와 같이 종자를 채취할 모수가 부족하고 경사가 심한 임지에 조립되어 종자수집이 어려운 경우에는 천연치묘 발생을 유도하여 묘목을 이용할 수 있고 기 조성된 임분을 벌채하고 천연하중 갱신림을 조성하는데 활용할 것으로 본다.

12. 추천하고 싶은 규격묘

우량 묘목만을 생산·유통시키기 위하여 수종별로 규격묘의 기준을 정하고 있으나 아직까지 백합나무의 규격묘 기준은 마련되어 있지 못하다. 규격묘는 규격 미달묘에 비하여 조립 활착율과 지속적인 생장을 향상시키는데 매우 중요한 기본 요건이다. 선진 임업국들은 조립용 침. 활엽수 묘목 형질에서 간장은 중요하지 않게 다루고 있어 점점 규정을 완화해 가고 있는 것이 일반적인 추세이며 우리도 필요한 규격묘의 구비 요건은 간장보다 근원직경과 뿌리발달 상태를 더 중요한 기준으로 삼아야 한다는 것을 권하고 싶다. 또한 단근·단간묘, 채종원산 종자에서 유래한 개량종묘와 혈통을 확인할 수 없는 비개량 종묘의 가격을 차별화함이 산주와 국익에 부합될 것으로 본다. 제안하고 싶은 규격은 간장 50cm이상, 근원직경 8mm이상, T/R율 0.7이하이다. 같은 규격묘에서도 개량되지 않은 일반종묘를 1로 기준하여 단근·단간묘는 1.3배, 채종원산 종묘는 1.8배, 채종원산 종묘 중 단근·단간묘는 2.4배로 가격을 차별화하는 방안이 불량종묘의 생산 유통을 제도적으로 견제하여 활엽수의 조립 실패를 줄이는데 도움을 줄 것으로 본다.

Ⅲ. 결 론

- ① 우량종자는 우량 종목에서만 생산되므로 기 조림목 중에서 채종할 경우에는 모수 선정시 생장, 통직성, 자연 낙지성을 주위 임분과 비교하여 우량 임분에서 채종하여야 한다. 국내 조림지 중 채종림으로 이용할 수 있는 면적이 절대 부족하여 장기간 많은 량의 원산지 채종원산 종자를 도입할 필요가 있다.
- ② 전국 4개 지역에 조성된 시험림에서 구과를 채취하여 분석한 결과, 충실 종자율이 12.9%로 나타나 원산지 천연림에서 조사한 충실 종자율 16.7%보다 낮다.
- ③ 종자를 파종하기 전에 90~120일간의 노천매장은 꼭 필요하며 파종 후 발아율은 온실에서 92.8%, 관수 시설을 갖춘 포지파종에서 46.2%, 자연 강우에 의존하는 비관수 포지에서 18.6%의 발아율을 얻었다.
- ④ 파종량은 온실에서 m^2 당 150g, 관수 시설을 갖춘 포지에서는 50g, 비관수 포지에서는 150g을 파종하는 것이 적정하다. 온실 파종은 발아 후 2주내에 포지 이식을 전제로 하는 사업이며 500본/ m^2 의 유묘를 얻을 수 있다. 관수 및 비관수 포지에서는 적정 잔존본수는 40~50본/ m^2 이며 최종 규격묘는 30~35본/ m^2 을 얻을 수 있다.
- ⑤ 온실에서 파종하여 생산된 유묘를 포지에 이식할 때 검정비닐을 멀칭한 후 40~50본을 이식하는 것이 규격묘 획득율이 높고 제초비용을 절감하는 효과가 크다.
- ⑥ 발아 후 묘목의 생장을 촉진시키고자 24일간 비음망을 설치한 바, 생장 증가 효과는 없었다. 다만 온실 파종시 유묘 이식 활착율을 높이기 위하여 단기간(7~10일) 비음 설치는 바람직하다.
- ⑦ 추비 시기는 묘목의 생장이 가속화 직전이 7월 초순이며 추비량은 묘목의 영양상태와 포지의 비옥도, 토성에 따라 가감할 수 있으나 복합비료(21-17-17) 60g/ m^2 을 시여하여 근원직경 12%, 간장 56%을 증가시켰다.
- ⑧ 충실한 건전 규격묘를 육성하기 위해서는 단근이 필요하다. 단근 시기는 8월 초순이며 단근 깊이는 지하 20cm 부위이다. 단근한 묘는 단근하지 않은 묘에 비하여 T/R율이 약 40% 낮아 진다.
- ⑨ 30년생 수령의 임분을 간벌을 실시 후 지피물을 제거한 바, 간벌 전년도 보다 천연하종된 치묘의 발생량이 10배 증가한 34,000본/ha을 얻을 수 있었다.
- ⑩ 양묘시 입고병, 거세미, 바구미 피해를 받았으나 약제 방제로 해결할 수 있었다.