

V. 국유양묘 운영실태와 발전방안

산림청 국유림경영과
담당관 강 신 원

국유양묘 운영실태와 발전방안

I. 머리말

우리나라 산림용 양묘사업은 1907년 일본인에 의하여 수원, 경성, 평양에 국영 묘포장을 최초로 설치한 후, 국유 양묘사업은 1926년 춘양양묘장을 시발점으로 현재 고정묘포 9개소, 산간묘포 4개소를 포함 총 13개소를 운영중에 있으며, 포지면적 128ha에 공무원 14명이 지도·감독하고 있다.

최근 각종 농산물 등은 수입규제가 완화 추세에 있으나 종자만은 국가관리 필요성이 절실히 요청되고 있으며, 또한 종자 및 묘목생산 사업은 개방화·자유화로 지구촌 경제의 무한경쟁시대에 대비하고, OECD 국제규범에 부합한 종자관리 필요성이 절실히 요청되고 있을 뿐 아니라 우리나라 양묘사업이 대·내외적으로 매우 어려운 시기에 오늘 양묘기술 세미나를 계기로 국유 양묘사업과 민간 양묘사업에 대해 상호 비교평가 할 수 있는 계기가 마련 된데 대하여 매우 뜻깊게 생각하며 국유양묘장 전반에 대한 운영실태와 발전방안에 대해 살펴 보기로 한다.

II. 국유 양묘사업 현황

○ 묘목생산 현황

국유양묘장에서는 연평균 약 21백만본의 묘목을 생산하고 있으며 소요예산은 연평균 약 27억원을 투입하고 있음

(단위 : 천본, 백만원)

구분	평균	1998	1999	2000	2001	2002
○ 생산본수	21,033	30,820	21,896	16,791	17,867	17,790
- 성 묘	6,862	8,577	5,912	5,316	6,332	8,171
- 유 묘	14,171	22,243	15,984	11,475	11,535	9,619
○ 소요예산	2,727	2,882	2,494	2,520	2,724	3,013

○ 양묘 수종현황

조림수종 다양화 및 활엽수 양묘사업 확대에 따라 매년 양묘수종이 증가 추세에 있음
 - ('00) 44수종 → ('01) 52수종 → ('02) 55수종 → ('02) 57수종

○ 조림면적

국유림 조림사업은 연평균 약 2,200ha 내외로 실시하고 있으나 조림대상지가 산불·병해충피해지, 분수림 반환지 등으로 극히 제한되어 매년 감소추세이나 앞으로 경제림 육성 계획이 본격적으로 추진되면 조림면적이 증가 될 것으로 예상됨

○ 인력 수급현황

국유양묘장에 투입되는 인력은 연평균 약 84천명으로 대부분 농번기인 3~5월에 집중되고 있으며, 1일 동원인력은 용문양묘장에서는 최고 450명 기타 양묘장에서는 30~150명 내외의 인력을 동원하여 시업하고 있음

Ⅲ. 국유 양묘사업 문제점

○ 종자채취 과정

산림용 종자는 농업용 종자와는 달리 결과가 수년 또는 수십년이 지나야 나타나므로 문제발생시 대처방안이 미흡하며, 농작물은 집약적 재배가 가능 하나 임업은 자연의존도가 높아 불량종자 파종시 육림기술 등으로 인위적 조절에 한계가 있음에도, 종자채취 과정에서 출처가 분명하지 않은 종자를 채취하므로 우량건묘 생산에 지장을 초래하고 있을 뿐 아니라 종자결실 주기가 수종별로 달라 고정적인 종자확보 및 장기저장 등에 어려움이 있음

○ 양묘장 포지 운영

국유양묘장은 장기적인 양묘사업에 따른 토양물리성 악화, 화학비료 사용으로 인한 미량원소의 결핍 및 단일수종 연작에 따른 기지(忌地)현상 등 양묘장 포지운영에 많은 문제점을 안고있음

○ 인력확보에 어려움

양묘사업 특성상 노동력이 제초·이식 등 일부 작업종에 편중되어 단기간에 많은 인력이 필요하나 농촌노동력의 고령화 등으로 인력확보에 어려움을 겪고 있음

〈작업종별 평균연령〉

구 분	평 균	경운·정지·조상	파 종	이 식	시 비	묘목고르기	굴 취
나 이	60세	53세(남)	56세(여)	71세(여)	60세(여)	60세(여)	57세(남)

○ 종자 채종원 부족

국유림 양묘용 종자는 대부분 채종림 및 채종임분에서 공급하고 있어 검증된 종자공급원이 절대 부족한 실정임

○ 시설양묘 생산기반 조성이 미흡

선진 외국의 경우 시설양묘에서 생산되는 묘목이 40% 내외이나 우리나라의 경우는 강송 및 상수리 용기묘를 일부 생산하므로써 5%수준에 그치고있음

○ 효율적 인력관리 미흡

국유 묘포장에 동원되는 인력은 연평균 약 84천명에 이르고 있으며 용문양묘사업소의 경우 1일 최대 450명의 인부를 사역하고 있으나 효율적인 인력관리 프로그램개발이 미흡한 실정임

○ 양묘 전문지식 부족

양묘사업소에 근무하는 공무원은 전문화가 요구되나 승진·전출 등으로 양묘지식 및 기술습득이 절대 부족한 실정임

※ 양묘장 평균 재직기간은 소장은 1년 5월, 담당자 3년 5월

○ 양묘사업 공정 및 규격정립 미흡

양묘사업 공정 및 규격이 일부수종에 국한되어 새로운 양묘수종 사업시 공정적용 등에 어려움을 겪고 있으므로 최소한 78개 조림권장 수종에 대한 양묘사업공정 및 규격정립이 시급한 실정임

○ 산림 유전자원 확보가 시급

생물산업이 21세기의 유망산업으로 부각되면서 선진 각 국에서는 고유종자에 대한 소유권 인정을 강력히 주장하고 있으며, 최근 우리나라에서는 국내 종묘업체의 1위인 흥농종묘가 멕시코 세미니스사에 인수되는 등 국내 씨앗시장의 70%이상이 IMF시기를 틈타 외국 자본에 팔린 상태로써 외국에서는 한반도를 종자전쟁 전초기지로 활용하여 아시아시장 진출의 교두보로 활용키 위하여 다각적인 방법을 모색하는 등 대책이 필요한 시기로써 산림용 종자에 대한 국가관리가 시급한 실정임

☞ 우리나라 종묘회사를 외국기업에 매각한 사례

- 청원종묘 : 일 본 사카다사 인수(1996)
- 중앙종묘 : 멕시코 세미니스사 인수(1998)
- 흥농종묘 : 멕시코 세미니스사 인수(1998)
- 서울종묘 : 스위스 노바티스사 인수(1998)

IV. 국유양묘사업 전망

21세기는 지속가능한 산림경영이 국제적 규범으로 대두되고, 이의 이행을 위한 각 국의 고유종자에 대한 소유권 인정 등 유전자원 확보를 위한 노력이 강화될 것으로 전망되며 또한 국내 조림사업은 각종 규제 및 환경단체 등으로부터 많은 제약에 따라 조림면적이 점차 감소되어 양묘사업은 점점 쇠퇴해 가지 않을까 우려된다.

○ 조림사업

국유림 조림사업은 제4차 산림기본계획 및 21세기 산림비전에 연평균 2,500ha을 조림토록 계획하였으나 조림대상지가 산불·병해충피해지, 분수림반환지 등으로 극히 제한되어 매년 감소추세에 있으나 앞으로 경제림 육성이 본격적으로 추진되면 조림면적은 증가될 것으로 예상된다

〈최근 10년간 조림실적〉

(단위 : ha, 천본)

구분	평균	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02
면적	2,704	3,602	3,210	3,197	2,802	2,494	2,211	1,921	3,112	2,332	2,163
본수	8,456	10,874	9,761	9,559	8,435	8,200	7,303	5,971	8,725	7,760	7,974

○ 조림수종의 다양화 도모

조림수종은 현행 용재수 위주에서 경제적·환경적 가치가 있는 모든 수종으로 확대되며 특히, 각 지방청별로 향토수종 개발 및 환경조림 수종 확대사업이 불가피 할 것으로 예측된다.

○ 묘목생산 방법

국유림 조림용 묘목생산은 '02년부터 지방산림관리청장 책임생산 체제로 전환한 후 지방청별로 지역특색에 맞는 조림수종을 책임생산 공급하고 있으며 특히, 대묘조림 및 용기묘 조림이 점차 확대해 나갈 전망이다.

○ 국제규범에 부합한 종자관리 및 개방화에 대비한 대책 필요

OECD국제 규범에 부합한 종자관리 및 선진국의 발전된 양묘기술과 품질관리법 등 기술전수를 조속히 추진하여 양묘수종 다양화에 따른 새로운 수요에 대비할 수 있도록 철저한 준비가 요청된다.

○ 사회적·생태적 압력

21세기는 수종갱신 등 별채를 수반한 조림사업은 환경단체 등과 상당한 마찰이 예상되므로 백두대간 생태복원, 5대강유역 산림종합관리, 수원함양림 조성 등 생태적·환경적 조

림방법을 강구해 나가야겠으며 특히, 국립공원지역에 대한 체계적인 산림관리 시업기준을 마련이 시급한 실정이다.

V. 국유양묘사업 발전방안

가. 종자관리분야

OECD 국제규범에 부합한 국가 종묘관리체계를 구축키 위하여 우량종자 공급기반조성, 임목종자 품질보증, 유통질서 확립 등을 위한 감시 및 제도개선과 함께 불량종자 유통고리를 차단

○ 우량종자 확대기반 조성

조림수종 다양화 및 국가종자관리를 위하여 2040년까지 채종원 조성을 완비하는 등 종자확보 기반조성에 행정력을 집중

○ 종자저장고 완비

국유 양묘사업소에서는 종자 저장시설이 없어 자체시설에 보관하는 등 체계적인 종자관리가 안되어 임목종자 발아에 지장이 초래되므로 '04년부터 연차적으로 종자저장고를 완비

나. 묘포장 시업관리 현대화

○ 제조작업의 생력화

양묘시업시 제조작업을 연평균 약 6회 정도 실시하고 있으며 또한 제조작업에 동원되는 인부의 평균연령은 61세로 작업효율 저하 및 인력확보 어려움 등으로 기계화 추진이 절실히 요청되므로 새로운 제조기술 개발 및 장비 보급 등을 위해 산·학·연 공동연구개발을 추진

다. 양묘장 기계화 추진

국유양묘장에서 '01년도부터 임업연구원에서 개발한 양묘장 임업기계공정을 시험사업으로 적용토록 추진하고 있으나 정착되지 않고 있어 '04년도에는 완전 정착 될 수 있도록 추진함과 아울러 노후된 장비에 대해서는 연차적으로 예산을 확보하여 교체·보급토록 한다.

라. 양묘장 토지 생력화 추진

국유양묘장은 그동안 연작에 의한 토양물리성 등이 저하되어 시업가능면적의 약 38%가 객토사업이 필요한 실정으로 연차별로 객토사업을 차질없이 추진하여 우량 건묘생산을 위한 기반조성을 완비토록 함과 아울러 토양개량을 위해 토양 산도를 조사하여 PH 5.4~6.4 범위로 개량하고, 기비와 추비 비율을 엄격히 적용 [기비(NPK) 6:10:5, 추비(NK)

: 4:5] 합과 아울러 적정 시비기준을 준수하고 묘포 토양을 정밀 분석하여 양토나 사질 양토로 개량토록 추진

마. 적지적수 조림용 묘목수급

기후대별 산지 구분도에 따라 종자산지 이동원칙을 준수하여 파종사업

바. 묘목생산 및 관리제도 개선

지방산림관리청별로 3~5년후 조림 대상지를 선정하고 입지환경에 적합한 수종을 선정 한 후 자체적으로 종자채취 및 묘목생산을 추진하고 우리나라 향토수종인 소나무·참나무 집중생산·보급함과 아울러 활엽수 양묘시업을 2004년이후 50%이상 생산토록 추진

사. 산간묘포장 운영방법 개선

산간묘포장은 산지식재 1~2년전의 묘목을 이식하여 산행조림을 위한 순화장소로 활용 하여야 하나 현행 파종·시업을 겸비하는 등 당초 조성목적에 부합치 못하고 있어 2004년 부터 산간묘포장에서는 파종시업을 제외하는 등 당초 조성목적에 부합한 산간묘포장으로 활용토록 개선

아. 양묘장 통합운영

고정묘포장중 시업가능 면적이 1.5ha 규모로 영세한 울진양묘장은 파종·시업을 제외하 고 인근 춘양양묘장에서 생산된 묘목을 이식관리하는 방향으로 전환하고, 묘포토양이 회백 질 사암토양으로 배수가 불량하고 토심이 얇아 묘목생산에 어려움을 겪고 있는 보성양묘장 은 매년 객토사업을 확대 추진토록 조치

VI. 맺음말

우리나라 양묘사업은 1907년에 수원, 평양 등에 국영묘포장을 개설한 후 국유 양묘사업 은 1926년부터 시작되었으나 그동안 조림면적 감소, 양묘 전문기술 능력부족, 묘포토양 물리성 저하 등으로 국유양묘장은 점점 쇠퇴해 가고 있는 시점에 오늘 세미나를 계기로 국 유양묘사업 전반에 대해 돌아 볼 수 있는 계기가 되었으며, 앞으로 국유양묘장 운영에 대 한 전반적인 문제점 등에 대해서는 다각적인 방안을 모색하여 우리나라 양묘사업에 선구자 가 될 수 있도록 획기적인 개선대책을 마련하여 추진하여야 한다고 생각한다.

끝으로 우리나라 양묘사업의 발전은 오늘 세미나에 참석하신 양묘협회 회원을 비롯한 전 문가 여러분들의 노력여하에 따라 장래가 결정되리라 확신하므로 여러분들의 적극적인 양 묘기술 개발과 노력이 요청된다.

[참고 1]

국유양묘장 현황

- 총 13개소(고정묘포 9개소, 산간묘포 4개소)

(단위 : m²)

양묘장 별	총 면 적			부 대 면 적			시업가능면적		
	계	고정묘포	산간묘포	계	고정묘포	산간묘포	계	고정묘포	산간묘포
계	1,279,025	1,032,290	246,735	523,415	368,819	154,596	755,610	663,471	92,139
용문	261,899	261,899	-	87,680	87,680	-	174,219	174,219	-
연곡	70,655	70,655	-	29,644	29,644	-	41,011	41,011	-
정선	101,864	101,864	-	32,530	32,530	-	69,334	69,334	-
평창	215,935	215,935	-	78,025	78,025	-	137,910	137,910	-
춘양	149,114	149,114	-	42,851	42,851	-	106,263	106,263	-
울진	18,588	18,588	-	4,116	4,116	-	14,472	14,472	-
충주	83,556	83,556	-	40,720	40,720	-	42,836	42,836	-
남원	59,891	59,891	-	26,116	26,116	-	33,775	33,775	-
보성	70,788	70,788	-	27,137	27,137	-	43,651	43,651	-
춘천	62,957	-	62,957	31,957	-	31,957	31,000	-	31,000
양구	132,651	-	132,651	102,212	-	102,212	30,439	-	30,439
홍천	36,500	-	36,500	14,300	-	14,300	22,200	-	22,200
보은	14,627	-	14,627	6,127	-	6,127	8,500	-	8,500

☞ 검은색은 산간묘포 현황임

[참고 2]

최근 5년간 묘목생산 실적

(단위 : 천본)

구 분	1998	1999	2000	2001	2002
계	30,820	21,896	16,791	17,867	17,790
침엽수	27,505	18,324.5	12,255.8	10,782	10,807
-잣나무	16,169	10,499	4,875.1	3,770	4,174
-낙엽송	3,845	2,720	1,368.7	1,438	2,388
-전나무	4,558	3,212.4	2,718.2	1,525	1,190
-삼나무	42	91	231.1	189	123
-편 백	184	84.1	193.3	770	491
-강 송	237	93.5	1,290.3	1,869	1,162
-해 송	46		117.6	62	
-스트로브잣	1,460	949.6	455.8	394	316
-분비나무	150	92.3	59.1	89	46
-종비나무	211	146.2	73.9	47	64
-구상나무	4	2.3	20.8	236	1
-은행나무	17	15.5	23.3	32	2
-주 목	282	285.8	325.8	264	314
-기 타	300	132.8	502.8	97	536
활엽수	3,315	3,571.5	4,535.2	7,085	6,983
-참나무류	333	167.4	102.9	101	89
-자작나무	1,264	1,834.8	1,846.6	3,362	3,154
-벗나무류	473	570	493.3	505	467
-물푸레	128	80	226.8	476	192
-층층나무	158	169.1	243	376	710
-후박나무	30	21.8	3.9	30	11
-황칠나무	4	9.6	41.2	-	2
-느티나무	76	44.6	19.3	77	33
-읍나무	324	94.2	314.8	304	573
-고로쇠	138	20	69.9	302	332
-옷나무		21.3	35.5	27	
-들메나무	128	179.9	419.3	627	545
-복자기	37	42.8	142.6	144	74
-오리나무			81.8		
-싸리나무			61.1		
-황벽나무	49	40.2	150.7	164	29
-기 타	173	275.8	282.5	590	772

[참고 3]

국유양묘장 토양개량 실적('03년도)

양묘장별	품명	규격	수량	구입량	사용면적 (ha)
합계	목탄		6,944포	139,080kg	26.4
	객토		50,800m ³	50,800m ³	1.8
	석회		521포	10,420kg	3.9
	퇴비		49대	49대	3.3
〈고정묘포〉	목탄		6,574포	133,530kg	25.2
	객토		50,800m ³	50,800m ³	1.8
	석회		521포	10,420kg	3.9
	퇴비		49대	49대	3.3
용문	목탄	15kg	1,000포	15,000kg	3.3
연곡	목탄	15kg	200포	3,000kg	2.0
	객토		10,000m ³	10,000m ³	0.3
정선	목탄	35kg	874포	30,590kg	8.8
	객토		10,000m ³	10,000m ³	0.3
평창	목탄	25kg	1,744포	43,600kg	1.8
	객토		30,000m ³	30,000m ³	0.9
춘양	목탄	15kg	805포	12,075kg	2.7
	석회	20kg	521포	10,420kg	3.9
울진	목탄	15kg	90포	1,350kg	0.3
충주	목탄	15kg	994포	14,910kg	3.3
	퇴비	5톤화물	49대	49대	3.3
	객토		800m ³	800m ³	0.3
남원	목탄	15kg	400포	6,000kg	1.4
보성	목탄	15kg	467포	7,005kg	1.6
〈산간묘포〉			370포	5,550kg	1.2
춘천	목탄	15kg	70포	1,050kg	0.2
홍천	목탄	15kg	150포	2,250kg	0.5
양구	목탄	15kg	150포	2,250kg	0.5
보은	-	-	-	-	-

[사례 1]

국유 양묘장 묘목생산비 절감사례

○ 개 요

제조경비는 전체 묘목생산비의 20~30% 차지하고 있으며 제조작업시기가 농번기와 겹쳐 인력확보 어려움 등으로 적기 제조작업 실행 지난

○ 절감사례

① 비닐멀칭(보성양묘사업소)

- 방법 : 비닐멀칭 후 종자(상수리등 대립종자) 파종
- 효과 : 제조경비 절감, 지온 상승으로 발아율 향상
수분증발 억제로 관수횟수 감소

<경비절감>

(단위 : 천원/사업면적 1,600㎡당)

사업수종	구 분	비닐멀칭	일반사업	절 감 액	절감율
상수리 (1-0)	계	3,641	5,157	△1,516	30%
	인건비	3,599	5,157	△1,558	
	재료비	42	-	42	

② 제초매트 깔기(보성양묘사업소)

- 방법 : 배수로 및 보도에 제초매트 피복
- 효과 : 인력 및 경비절감

<경비절감>

(단위 : 천원/사업면적 1,600㎡당)

사업수종	구 분	제초매트	일반사업	절 감 액	절감율
잣나무 (2-2)	계	4,342	7,080	△2,738	39%
	인건비	3,894	7,080	△3,186	
	재료비	448	-	448	

③ 톱밥멀칭(남원양묘사업소)

- 방법 : 숲가꾸기사업장에서 생산된 톱밥을 이식상에 멀칭
- 효과 : 제조작업 비용절감, 토양비배, 관수횟수 감소, 상주피해 방지

〈경비 절감효과〉

(단위 : 천원/사업면적 1,600㎡당)

사업수종	구 분	제조매트	일반사업	절 감 액	절감율
잣나무 (2-2)	계	1,000	1,110	△ 110	11%
	인건비	100	1,110	△1,010	
	재료비	900	-	900	

④ 비닐 및 부직포 피복(춘양양묘사업소)

- 방법 : 거치 사업지의 보도 및 고랑에 검정비닐과 부직포(인건심지) 피복
- 효과 : 인력 제조작업과 비교하여 83% 예산절감 가능

〈내 용〉

- 사업(거치)면적 : 62,051㎡(상면적 : 38,471㎡)
- 비닐 및 부직포 피복면적 : 23,580㎡(보도 및 고랑)
- 예산절감 : 70,033천원(제조작업비 - 비닐피복비)

가. 비닐피복시 소요금액 : 14,855,000원

- 비닐구입 : 1,386,000원
 - $23,580\text{㎡} \div 720\text{㎡}(1\text{롤}) \times 42,000\text{원}(1\text{롤당})$
- 부직포 구입 : 12,969,000원
 - $23,580\text{㎡} \div 550\text{원}(1\text{㎡당})$
- 피복인건비 : 500,000원
 - 25인(비닐깔기 10인, 부직포깔기 15인) \times 20,000원
 - ※ 비닐깔기 : 2,400㎡/1인 1일, 부직포깔기 : 1,600㎡/1인 1일

나. 인력 제조작업시 소요금액 : 84,888,000원

- $23,580\text{㎡} \div 100\text{㎡}/1\text{인}1\text{일} \times 6\text{회}(1\text{년간}) \times 3\text{년} \times 20,000\text{원}$
- ※ 1인 1일 작업면적 : 100㎡(잣나무 거치 제조작업 공정)

[사례 2]

제조비용의 절감사례(용문양묘사업소)

1. 개 요

양묘사업에 있어서 인력에 대한 의존도는 절대적이라 할 수 있으나 인력난과 고임금난으로 인해 사업의 생력화가 절실히 요구되고 있다. 무엇보다도 인력의존도가 가장 높은 사업은 제조작업이다. 아직까지 제조작업을 하면서 묘목을 가장 안전하게 보호 양묘할 수 있는 방법이 인력에 의한 방법이기 때문이다.

최근 이러한 제조비용 절감을 위한 몇가지 방안들을 중심으로 살펴보고 제조비용 절감방안을 제시해 보고자 한다.

2. 제조작업의 생력화

(1) 기계작업에 의한 제조

기계를 가지고 제조작업을 할 경우 묘상의 묘목을 안전하게 보호하며 제조작업을 한다는 것은 매우 어려운 현실이다.

최근 평창양묘사업소에서 개발하여 활용하고 있는 다목적 관리기는 기존의 관리기에 특수 제작한 제조날, 날들, 고무판, 배토기 배토펙 조절기 등을 제작, 부착하여 제조하는 방식이다.

이러한 기계식 제조 방식은 보도제조에 국한적으로 실행되고 있으나 포지에서 보도가 차지하고 있는 비율이 약 35%정도인 것을 감안할 때 상당한 비용 절감 효과가 있다는 것을 알 수 있다.

(표 1) 예산절감효과(10,000㎡ 기준)

구분	인력 제조시	관리기 이용시
공정	10,000㎡÷100㎡/여자1인=100인	10,000㎡÷5,880㎡/남자 1인=1.7인
비용	총비용 : 14,124,500원 - 인건비 100인×21,730원/일×6.5회 = 14,124,500원	총비용 : 479,730원 -인건비 1.7인×28,120원/일×6.5회 =310,730원 -유류대 26,000원/1회×6.5회 =169,000원

※ 기계장비 구입 제작비 별도 소요 : 1,934,000원

(2) 화학적인 방법에 의한 제조

화학적인 방법에 의한 제조는 쉽게 말해서 제조제의 사용을 말한다.

제조제에 의한 제조효과는 경비절감 효과면에서도 높이 입증되고 있으나 묘목의 피해나 토양

의 물리성 악화 등 직·간접적 약해가 발생하는 등 부작용 발생이 우려되어 제한적으로 사용되고 있으며 최근에는 환경오염으로 인한 환경규제 강화 등으로 사용이 감소하고 있는 추세다.

(3) 물리적인 방법에 의한 제초

여기서 언급하고자 하는 제초비용 절감방안은 주로 이 물리적인 방법에 의한 제초방식이다. 물리적인 제초 방법이란 지피물 등을 이용하여 묘상과 보도를 피복함으로써 잡초발생 억제효과를 극대화 함으로써 제초비용을 절감하는 방식이다.

이러한 방식은 지난 1997년 임업연구원에서는 천연섬유계통의 재료를 사용하여 묘상과 보도를 피복하여 제초실험을 한 결과 제초 및 비용절감에 상당한 효과가 있었던 것으로 알려졌다.

(표2) 제초패드 사용시 제초작업의 생력화

수 종	묘 령	처 리	제초회수 (회/년)	공정 (1인/1일)	잡초발생건중량)
잣나무	2-1	제초패드	4	266m'	650(g/20m')
		관 행	6	124m'	857(g/20m')

※ 자료 : '97년도 임업연구사업 보고서(4-III)

그러나 피복재료(이하 제초매트라 칭)의 내구성이 짧고 묘상에 제초패드를 잘라 피복하는 것이 현실적으로 어려울 뿐만 아니라 패드의 무게를 이기고 풀이 자라는 단점이 있어 현지 적용이 어렵다고 인식되어져 왔다.

지난 2년간 용문양묘장에서는 기존 재료의 단점을 보완하고 내구성을 높일 수 있는 방안으로 시중에서 판매 유통되고 있는 하우스용 보온덮개를 사용하여 시업 함으로써 임업연구원 연구결과와 유사한 제초효과 및 제초비용 절감효과를 얻을 수 있었다.

포지별	수 종	처 리	제초회수(회/년)	공정(m') 1인/1일
2-5	잣나무(2-0)	제초매트	4	100
		관 행	6	50

3. 결 론

이러한 효과외에도 제초매트를 사용할 경우 상의 양면을 고정하여 종자의 유실이나 포지내의 토사유출을 방지하여 묘목의 발아 및 활착율을 높아 생장이 좋아지는 것이 관찰되었고 통계적인 수치를 낼 수는 없었지만 포지내의 수분을 유지시켜 건기에 한해를 조금이나마 경감시키는 것을 알 수 있었다.

제초매트에 의한 제초방식은 아직 묘상에서의 활용이라든지 재료구입 예산의 확보, 매트 내구성 확보 및 매트 수거와 재활용 등의 문제가 남아 있지만 제초매트를 제대로 활용한다면 기대이상의 제초효과를 볼 수 있을 것으로 기대되어 제초매트 활용의 홍보와 확대 보급이 요구된다.

[사례 3]

가시오갈피의 효과적 증식사례(남원양묘사업소)

○ 개 요

가시오갈피 나무 성분에 대한 과학적인 연구는 1960년대 러시아에서 시작하여 주로 러시아, 일본, 한국의 학자들에 의하여 진행되고 있으며

또한 가시오갈피 나무의 성분은 인삼을 능가하는 기적의 약효를 지닌 천연약물로 주목받고 있으며, 그 약효는 만병통치에 가까우며 국내 자생 오갈피는 국제적 인지도를 갖고 있어 시베리아산 가시오갈피보다 간 기능 보호 효능이 탁월하다는 연구결과가 있다.

따라서 국내 시장규모는 연 2,000억원 이상이며 가시오갈피를 이용한 제품 규모는 10억\$에 이르므로 가시오갈피를 자체 양묘하여 재배기술을 축적, 산지소득원으로 개발코자 함.

○ 주요성분 및 효능

성 분	효 능	적 용 질 환
Acanthoside A.C (아칸소사이드)	골수조혈, 백혈구 증가로 면역 및 저항력 향상, 알러지성 질환개선, 암세포 전이 둔화, 암 치료 후 빠른 회복	알러지성비염, 항암효과, 검버섯, 무좀, 습진, 마취제, 항암제, 사선의 독성(백혈병, 유방암, 구강암)
Acanthoside B.D	강장, 당질, 지방대사에 효과 알콜해독, 식욕증진, 혈액순환 몸 따듯, 변비개선	지방간, 비만증, 피부미용, 동맥경화, 중풍, 신경통
Syringin	강정효과, 정력양생, 시력 및 청각 개선	노화방지 및 회춘
Eleutheroside (에레우테로사이드) B.E.I.K.L.M	인식능력강화, 근육의 젖산 축적 감소, 무기력증 해소, 피로회복, 스테미너 증강	수험생 집중력과 기억력 효과 운동선수 순발력 및 지구력강화 불면증, 정서불안, 긴장, 초조, 노이로제해소, 헤모글로빈수의 정상회복
4-methoxsalicyl Aldehyde	생체기능 정상화, 심장통증 완화	당뇨병, 고혈압, 저혈압, 혈중콜레스톨, 심장관계질환
Chilsanoside (지이사노사이드)	항염효과, 염증제거, 진통효과	감기, 비염, 축농증, 기관지인후염, 간염, 위궤양, 관절염, 냉대하, 어혈, 골절

○ 증식사례

〈 삽 목 〉

- 1998. 11. 삽목묘(C1-0) 500주를 장수가시오갈피 영농조합으로부터 구입 노지이식 (성공율 90%)



가시오갈피 채수포

- 1999. 6. 삽수 1,000주를 구입하여 이중 비닐하우스 내 마사토로 만든 상에 삽목 하여 관리 한 결과 100주의 삽목묘를 얻음. (성공율 10%)



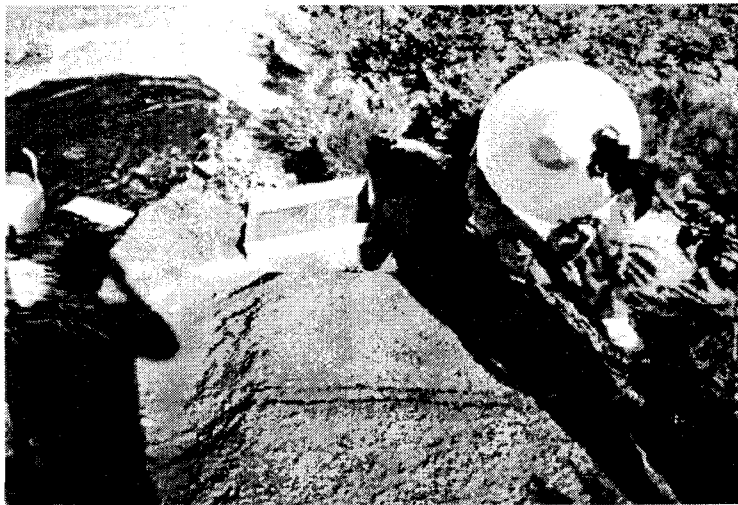
가시오갈피 삼목

〈 종자파종 〉

- '00년에는'99년도에 채취한 가시오갈피 종자를 일반 산림수종처럼 노천매장 하였다가, 봄에 파종하였으나 발아 실패
- '01년도에는'02년도 가을에 채취한 종자를 가을에 포트에 파종한 결과 몇 개의 발아된 가시오갈피 실생묘를 얻음
- '02년도에는 9월5일 가시오갈피 종자를 자체 채수포에서 채취하여(1,300g) 탈각·정선·음건한 후 일부는(800g) 장수가시오갈피 영농조합 저온저장고에 위탁 저장하였음.(모래 2 : 종자 1 비율)
- 위탁저장한 종자는 파종 90일 전까지는 15℃에 저장하여 10일 간격으로 습기를 보충하였으며, 90일전부터는 3~5℃의 저온에 저장해오던 것을 인수하여 '03.3.17. 파종(약 800g 2,400립)하여 100본의 실생묘를 얻음(성공률 4%)
- 자체 파종 실험 : '02.9.5. 채수포에서 종자채취 하여 3가지 유형으로 실험실시

구 분	파종일자	파종량	생립본수	%	비 고
채취즉시 파종	'02. 9.5	200g/m ²	300본/m ²	50	파종 1ℓ당 3,000립 추정
음건 후 파종(추파) (8월 중순 채취분)	'02. 9.5	200g/m ²	74본/m ²	12	3가지 유형 전부 시험 파종 면적은 각각 1m ²
노천매장 후 파종	'03.4.17	100g/m ²	5본/m ²	2	생육상태 6/1.5~13cm

※ 위 실험은 종자 발아율 검사 등을 하지 않은 상태이며 충실종자의 경우는 채취 후 직파 하면 80%까지 성공할 수 있을 것으로 판단됨



가시오갈피 직파 시험

○ 전망 및 증식방안

가시오갈피는 러시아 및 미주·유럽지역에서는 나무산삼(Siberian Ginseng) 으로 불려진다. 또한 해발 600~1,000m 이상의 고지대에서만 자생하며 그 약리 효과가 광범위하고 뛰어나 세계적 관심을 끌고 있으며, 특히 우리나라에 자생하는 가시오갈피는 생물활성이 가장 뛰어난 아칸토사이드 및 여러 유용성분의 함량이 다른 나라 산에 비해 월등히 높다는 사실을 독일 뮌헨 대학의 와그너 교수가 확인하여 발표하였음

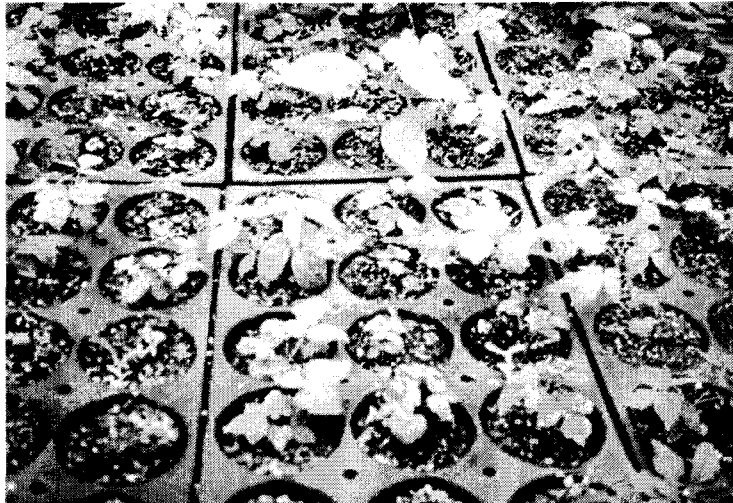
이와 같이 가시오갈피는 그 약효가 출중하나 무분별하게 남획되어 현재는 멸종위기 및 희귀식물로 지정되어 보호수로 지정 관리되고 있음

현재 가시오갈피는 인삼과 같이 실생묘를 이식 후 7~8년 후 수확하여 뿌리, 줄기 잎 등 모두를 썰어 엑기스화 하여 환이나 팩으로 제조하여 판매하고 있음

※ 장수가시오갈피 환(2개월분, 210g, 105,000원), 팩(100ml×60포, 215,000원)

가시오갈피는 일반적 양묘로 증식이 거의 불가능하며, 특수한 방법으로 소량 증식되나 양묘업자들이 노하우를 비공개 하고 있어 자체 시험으로 좋은 성적을 얻었음(채취즉시 파종 : 50% 성공률)

향후 고소득 작물로 기대되며 국유림 내 가시오갈피의 자원보호, 증식, 산업화(약리 효과 규명) 등의 방안 모색이 필요하나, 고냉지 식물이므로 한정된 지역에서 시행



가시오갈피 실생묘 용기재배

[사례 4]

상수리 용기묘 생산사례(보성양묘사업소)

○ 개 요

현재 용기묘는 대부분 시설하우스에서 생산하므로 하우스시설 및 설치상, 각종 자재비로 인한 묘목생산단비가 높은 편임

이에따라 보성양묘사업소에서는 시설하우스 단위 면적당 생산량을 배가할 수 있도록 상수리 용기묘를 대량생산 할 수 있는 기틀을 마련하고, 묘목생산기간을 단축하여 단가를 낮출 수 있는 방안모색

연2회 묘목을 생산·수급하여 현행 춘기에 실행하는 조림사업의 시기를 분산 시키므로서 인력난 해소에 기여하고 조림작업의 효율성 도모

○ 1차 묘목생산 내용

- 2003년 1차 파종 (2월 18일)

· 파종량 : 용기 - 10,005구(15구×667개) ※총종자 15,000립 준비

- 파종방법 : 상토를 채운 용기에 1립씩 파종

※ 종자잔량(5,000립)은 1개월 후 용기에서 싹이 트기 시작할 때 별도 발아상에 파종

- 묘목관리 : 발아가 되었다라도 기형적이거나 병해충 피해목은 수시 제거하여 별도 발아상 묘목으로 교체이식

· 신초길이 10cm 이상 될 무렵부터 약 10일 간격으로 하이포넥스(1000배) 용액을 관수

· 병해충 방제작업은 년1회 포지묘목 생산시와 동일함

※병해 예방차원에서 보르도액 2~3회 살포 및 말이나방 방제 2~3회

- 생산결과 : 10,000립 파종하여 8,100본(81%) 생산계획이나 9,800본으로 초과생산

※ 발아가 되지 않은 용기는 별도 파종상의 발아묘목으로 이식

- 6월상순 하우스 밖 경화작업 (묘목규격 $\frac{33\text{cm}}{20\sim 40}$ 정도)

- 7월 30일 산행 (무주국유림관리소 수급)

○ 2차 묘목생산 내용

- 2003년 2차 파종 (5월 30일)

· 파종량 : 용기 - 10,005구(15구×667개) ※총종자 1,200립 준비

· 1차 묘목을 하우스 밖으로 이동시기에(6월 10일경) 파종상에서 싹을 틔운(뿌리길이 2~3cm) 종자를 용기에 식재

※ 종자 10,005립 시행에 1차 15,000립 준비, 2차 12,000립을 준비(조정 12,000본)

- 묘목 생산계획량 초과 생산가능 9,000본 이상 가능
 - 짝을 띄워 파종하므로 발아율을 높였으며 중간에 기형묘목 또는 병해충 피해목은 발아상 묘목으로 교체식재 하므로서 생산본수 증대
- 묘목관리 : 1차 생산과 동일

○ 성과분석

- 파종방법개선으로 생산량 초과

예년과 같은 방법으로 양묘할 경우 용기 10,000구 파종본수의 81%에 해당하는 8,100본 생산이 가능하나 발아상을 따로 두어 생산한 유묘로 보식하여 계획량 초과달성 (9,800본/ 98%)
- 묘목의 연2회 생산으로 단위면적당 생산률 향상

하기 및 추기 2회 생산으로 하우스내 단위 면적당 생산률 향상으로 포지활용도 제고

구 분	파종입수(입)			묘목생산(본)			기 간	비 고
	계	용 기	발아상	계 획	실 적	%		
계	27,000	20,010	6,990	16,200				
1차	15,000	10,005	4,995	81,000	9,800	121	2.18~7.30	보식용은 발아상에서 파종하여 이식
2차	12,000		12,000	81,000	미 정		5.30~10.30	전량 발아상에서 파종하여 이식

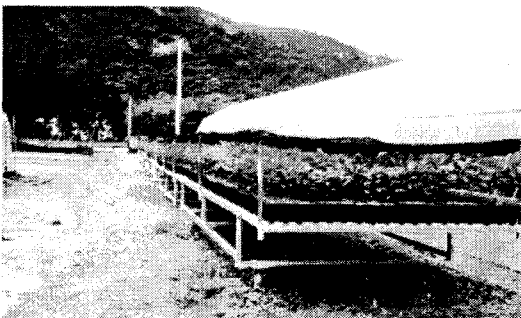
○ 금후개선사항

- 발아상을 이용한 일괄 발아촉진

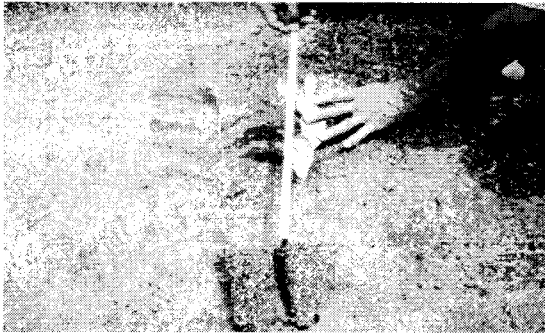
용기묘목은 별도 발아상을 설치 발아시켜 용기에 파종하고 일부는 보식용으로 사용함으로써 발아율 향상
- 2차 생산용 종자 파종시기 조정

2004년도 2차 파종 5월 10일경으로 조정('03.5.30. 2차 파종)

※ 사유 : 2차 묘목생산시기를 앞당길 것을 요구 (10월하순 이후는 식재시 냉해 우려)



상수리 용기묘 경화작업 (2003. 6)



상수리 용기묘 성장상태
(2003. 6)



상수리 용기묘 하절기
조림 후 생육상태
(2003. 9)
- 상단 넓은잎 4장이 식재후 성장한 부분임

[사례 5]

난대수종 양묘사례(보성양묘사업소)

○ 개 요

난대수종은 발아특성과 성장상태 등이 수종에 따라 현저한 차이가 있으므로 각 수종별로 양묘방법을 다르게 하여야 할 것이라는 인식하에 보성양묘사업소에서 양묘하고 있는 난대수종 10여종 가운데 양묘방법에 따라 생육에 차이가 많은 몇 개 수종의 양묘사례를 소개코자 함

○ 수종별 특성 및 양묘방법

〈수종 : 비자나무〉

- 양묘특성 : 비자나무는 파종시기에 따라 발아율이 차이가 나며 사후관리 비용도 현격한 차이가 있음
- '02년도 춘기 파종 : 18.0kg ('01년도 채취종자) / 시업상면적 : 43m²
- '02년도 추기 파종 : 35.2kg ('02년도 채취종자) / 시업상면적 : 84m²

※ 2003년도 9월 현재 발아상태 비교

(단위 : m²/당)

구 분	종자채취년도	파종시기	파종상면적	계획본수	발아본수('03.9)
춘 파	2001. 10	2002. 3	43	240	40
추 파	2002. 10	2002. 10	84	240	50

- 비교분석 결과

추파지역의 발아율이 높으며 또한 추파 파종상 미발아 종자 대부분이 건실한 상태인 점으로 보아 이듬해 봄에 발아되면 생산계획 본수 이상 양묘할 수 있을 것으로 판단됨. 춘파지역은 9월 현재 발아율도 저조할 뿐만 아니라 토양내 미발아 종자는 전부 부패된 상태임

- 추파시는 종자채취와 동시 파종으로 별도 종자보관·관리가 필요 없음
- 추파하여 금년 봄에 발아된 m²당 50본에 해당하는 묘목은 1년의 성장 기간을 앞당기므로서 묘목생산 기간을 단축으로 예산 절감가능

<수종 : 녹나무, 가시나무류(붉가시, 종가시, 가시) 구실잣밤나무>

- 양묘특성 : 난대 상록 활엽수종은 양묘여건에 따라 성장상태가 현격히 차이가 있음
- 일반노지시업과 시설하우스내 포지시업 비교 (2003년 시업상황)

수 종	노지시업		하우스시업		비 고
	간 장(cm)	엽 수	간 장(cm)	엽 수	
녹 나무	$\frac{21}{12\sim35}$	$\frac{30}{18\sim45}$	$\frac{70}{50\sim85}$	$\frac{76}{48\sim162}$	간장 35cm내외로 단근·단간
붉 가 시	$\frac{8}{7\sim15}$	$\frac{8}{6\sim12}$	$\frac{21}{12\sim40}$	$\frac{12}{9\sim25}$	
구실잣밤	$\frac{7}{4\sim12}$	$\frac{5}{4\sim7}$	$\frac{18}{12\sim44}$	$\frac{11}{7\sim32}$	

- 비교분석 결과

녹나무는 하우스포지 내 생육이 너무 빠르므로 억제재배(단근, 단간) 하고있는 실정으로 일반 노지묘목(1-0)으로도 출하(산행)가 가능하고, 붉가시, 구실잣밤나무 등은 노지 양묘시 1년이상 거치하여야(2-0, 또는 1-1)산행이 가능하나 하우스 포지묘목은 1-0묘목으로도 산행이 가능함



(하우스포지 시업광경)

< 붉가시나무 생육상태 비교 >



(일 반 포 지)



(하 우 스 포 지)

○ 결 론

난대활엽수종은 노지 시업보다 하우스시업이 묘목 출하기간을 1년 앞당길 수 있을 정도로 같은기간 두배 이상의 성장을 보이고 있음. 특히 녹나무는 속성수로서 하우스 시업시 성장이 왕성하여 조림시기를 앞당길 수 있음

금후 난대 상록활엽수종은 하우스 양묘할 경우 생산기간을 앞당길 수 있을 뿐만 아니라 제초 작업 횟수도 노지포지보다 적어 생산비 절감측면에서도 효과적임

[사례 6]

용기묘 설치상의 이동식 제작에 따른 효율성 제고 (보성양묘사업소)

○ 개요

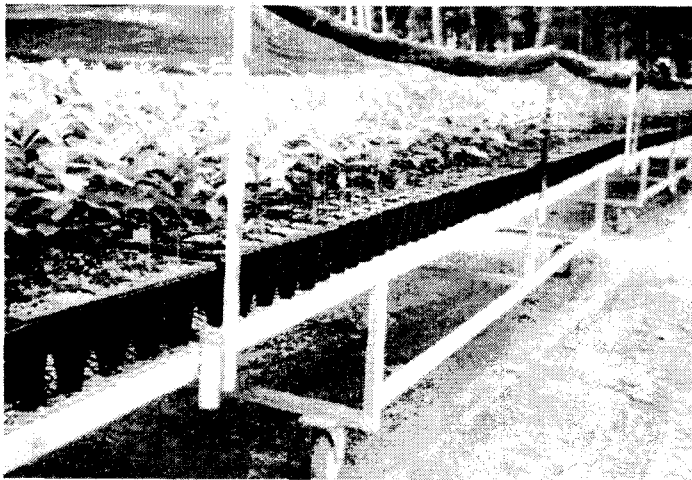
시설하우스에서 생산된 용기묘는 출하(산행)하기 전에 일정기간 경화작업을 거쳐야 하므로 경화상에 일일이 옮겨야 하는 번거로움이 있으며

별도의 경화상을 제작하여 관리해야 하므로 제작예산 소요

○ 사용효과

용기묘 설치상 하단에 바퀴를 부착하여 사용한 결과 일괄이동이 가능하므로 일일이 용기를 운반해야하는 인력 및 경화상 제작에 소요되는 예산 절감

필요없는 시기에 경화상이 차지하는 면적만큼을 타용도로 활용할 수 있음



바퀴가 부착된 이동식 설치상

[사례 7]

양묘사업 시험연구 사례(춘양양묘사업소)

① 두릅·음나무 근삽 번식 시험

- 목 적 : 두릅·음나무가 뿌리번식이 가능한 것에 착안, 단근굴취후 이듬해 자연번식 정도 시험
- 2003 춘기 굴취후 자연번식 수량조사(2003. 7월)
 - 두릅나무 : 450m²(m²발아 기준 본수: 65본→20본 발생)
 - 음 나무 : 960m²(m²발아 기준 본수: 65본→23본 발생)
- ※ 묘목 굴취시 단근 방법 개선을 통한 번식량 증대
 - 현재 단근굴취기로 단근시 뿌리부분이 필요이상 길게 굴취되어 일부 수작업을 통한 단근작업으로 번식증대 유도
 - m²당 발아 기준본수 65본은 충분히 생산가능
 - 따라서 종자채취, 정지·조상·파종 등 파종비용을 획기적으로 절감효과 기대 (현재 1,000m²당 파종 경비: 2,200천원)

② 음나무 파종사업지의 피음량 시험

- 목 적 : 발아후 피음정도에 따라 발아율과 성장량의 차이를 비교함으로써 음나무 사업 효율적 우량묘 생산 유도
- 피음량 시험내역 및 발아량
 - 일복망 설치 : 2003. 4. 3
 - 시험면적 : 시험구별 각 40m²

사업면적	파종량	생산계획	m ² 당 발아기준	피음에 따른 발아량(본)		
				무일복	25%(1중막)	50%(2중막)
2,198m ²	12.5kg ('02파종)	89.3천본	81본	64	120	195

③ 마가목 발아촉진 연구

- 목 적
 - 종자채취 후 2년간 노천매장을 실행한 후 파종하여 발아되는 생태적 특성을 당해년도에 발아토록 유도하고 대량생산을 통한 적극적인 활용방안 모색
- 종 자 채 취
 - 9월하순~10월 초순에 걸쳐 태백산 및 청옥산(경북 봉화소재) 해발 1,000m부근에 자생하는 마가목 모수로부터 훑어따기방법으로 채취한후 음건하여 종자산출(3kg)

○ 종자저장 및 발아촉진

종자저장은 종자의 활력을 상실하지 않는 범위내에서 호흡작용을 억제시키는데 있으며 온도, 습도, 산소의 조절에 따라 종자 발아력에 막대한 영향을 미치게 된다. 따라서 종자저장시 필요한 각 요인별 조건을 변경, 교차반복 실행함으로써 당년 발아토록 유도

- 1차 습도조절 : 정선후 어느정도 건조시켜 함유수분을 감소한후 8일간 노천매장
- 2차 온도조절 : 온도가 높아지면 산소가 활약을 시작하고 일반적으로 1~3도의 저온으로 저장하나 종자휴면 환경을 조성하고자 20일간 냉장고 냉동실(0도 이상)보관
- 3차 습도조절 : 냉동실 보관 종자를 25일간 노천매장
 - ※ 노천매장방법 : 폭30cm, 두께 3cm 되는 판자로 틀을 짜고 종자가 빠지지 않을 정도의 망사를 깔고 젖은 모래와 섞은 종자를 싣 후 틀 상자에 25cm깊이로 물을 뿌리면서 문었으며 그위에 3~5cm모래를 덮었음.

3차에 걸친 저장방법의 교차실행으로 어느정도 종자의 발아요건을 형성하였다고 판단하고 발아촉진처리의 효과를 측정하고자 분리저장(노천매장)한 종자1kg을 같이 파종하였다.

④ 파종 및 발아

- 발아촉진 시험구 : 11월말 m²당 28g, 총 1,960g을 70m²에 산파하고 파종후 짚으로 덮어 상면보습 유지하고 해가림 설치하였음
- 비교시험구(노천매장처리) : m²당 28g, 총 560g을 20m²에 산파하고 시험구와 동일처리

〈 시험구 및 비교구의 발아본수〉

구 분		시 험 구	비 교 구	비 고
발아시기		당년 4.10	이듬해 4.18	
발아본수 (m ² 당)	당년	43본	-	
	2년차	28본	55본	
발아율		9.8%	7.6%	

⑤ 생육상황

- 당년 생육본수는 총 3,000본(m²당 43본), 크기는 0.1~1.2m로 상태양호
- 상면 유지상태에서 2년차 발아본수는 총 2,000본으로(m²당 28본) 총 5,000본(m²당 71본) 생산

- 생육상태는 대체로 양호하나 당년 일제 발아가 되지않고 시기차이가 커서 우세목과 열세목의 수세차이가 나며 결가지가 원주와 같이 성장하는 경우가 발생됨에 따라 조경수 및 약용식물로서 이용목적에 따라 이식 및 조림계획 수립 실행

⑥ 양묘추진 방향

- 발아시기 차이로 인한 우세목과 열세목의 분리 이식
 - 당년도 발아묘목중 일찍 발아하여 우세한 묘목을 이듬해 봄에 이식하고 늦게 발아한 열세목을 이듬해 발아한 묘목과 같이 추후 이식하여 일정한 규격의 묘목생산.
- 이용목적에 따른 이식밀도 조정실행
 - 결가지 발생묘목은 약용 및 조경수로 이용할 수 있도록 하며 결가지 발생을 억제하여 우량목재 생산을 유도코자 이식밀도 조정실행