

I. 산림자원 조성 및 종묘정책방향

산림청 산림자원과 전 범 권 과장



목질계 바이오매스 공급을 위한 바이오순환림 조성계획

산림자원과



차 례

1. 추진배경
2. 추진현황
3. 추진계획
4. 제도개선 및 투자계획

1. 추진배경

- ◆ 저탄소 녹색성장과 지구온난화 방지를 위한 **바이오매스 수요 증가**
 - 주요선진국은 목질계 바이오매스 이용 활성화
 - * 캐나다 1,500천톤, 스웨덴 1,400천톤, 미국 1,300천톤, 독일 800천톤

- ◆ 폐목재, 숲가꾸기 산물, 제재폐재 등 활용가능한 목질계 바이오매스를 모두 공급해도 바이오매스 에너지원으로 부족
 - 2012년 공급가능한 목질계 바이오매스 총량은 석탄, 석유 등 1차 에너지 총소요량 대비 1.25%(15,950천 m³)에 불과

- ◆ 탄소흡수원 확충과 목재자원 확보를 위하여 **속성수 자원육성 시급**
 - 2013년 온실가스 감축 의무대상국 분류에 대비하여 목질계 바이오에너지원 생산기반 마련 필요

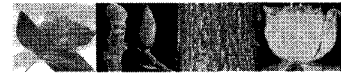
- ◆ 바이오매스의 안정적 공급을 위한 산림자원 조성에 관심 급증으로 **바이오순환림을 국가적인 주요정책의 실천과제로 채택**
 - 기후변화 대응 종합기본계획(국무총리실 기후변화대책기획단, '08.9.19.)
 - 폐자원 및 바이오매스 에너지 대책(기획재정부, 산림청 등 7개 부처, '08.10.16.)
 - 신성장 동력 비전과 전략(국무총리실 신성장동력기획단, '08.11.14.)
 - 산림부문 녹색일자리 확대 종합계획(산림청, '08.12.9.)

2. 추진현황



- ◆ **인공조림지는 1,713천ha로 산림면적(6,382천ha)의 27% 차지**
 - 인공조림지중 낙엽송, 리기다소나무, 잣나무 3개 수종이 80%(1,381천ha), 30년생 이하가 84%로 영급 불균형이 심각한 상태
 - * 리기다소나무림, 불랑림의 수종갱신을 통해 영급조정 및 바이오매스 공급지 조성

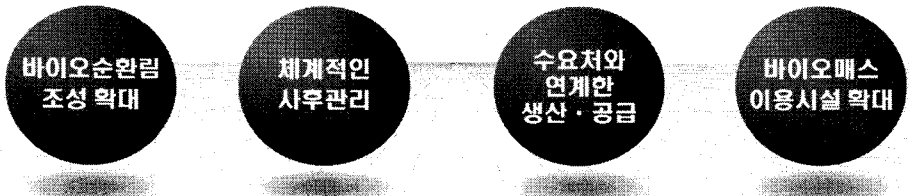
- ◆ **바이오매스로 활용도가 높은 백합나무는 '01년부터 '08년까지 4,500ha 조림('09년 바이오순환림 조성 계획 1,500ha)**
 - 대경재 생산은 1,100본/ha, 바이오순환림은 2~5천본/ha 시범 식재
 - 종자는 원산지인 미국에서 수입, '07년부터 국내 채취종자 활용



- ◆ **백합나무 시범조림에서 나타난 문제점을 보완하여 본격적인 바이오순환림 확대시 적용**
 - 백합나무, 포플러 등 속성수는 토심이 깊은 비옥지에서 생육이 양호하나, 온대북부 일부지역에서 한건풍 피해 발생
 - 바이오순환림의 수익성을 높이기 위해서는 사유림과 국유림을 연계하여 단지화·집단지화 조성 필요
 - 바이오순환림의 조성, 간벌 및 수확 및 산림경영의 생력화를 위하여 임도, 기계화 등 산림경영 인프라 확충 필수
 - * 임도밀도(m/ha) : 독일 44.9, 미국 11.8, 일본 5.4, 한국 2.5

3. 추진계획

저탄소 녹색성장 기반 구축

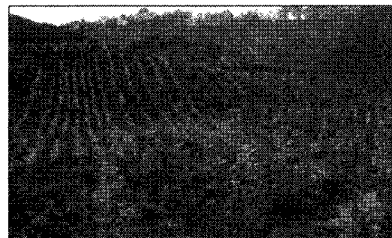
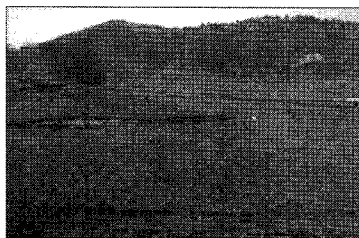


[1] 바이오순환림 조성 확대

◆ 연도별 조성계획

단위 : ha

구분	계	'08까지	'09	'10	'11	'12	'13	'14~20
조성면적	100,000	4,500	1,500	8,000	10,000	12,000	14,000	50,000



<바이오순환림 조성 사례(양평)>



- ◆ 제지, 보드류 업체, 펠릿공장, 탄소순환마을 등 수요처와 연계 · 집단화
- ◆ 국 · 사유림 통합 바이오순환림 단지화로 경제성 제고
- ◆ 리기다소나무림을 친환경적으로 갱신하여 경제림으로 조성
 - 리기다소나무림 벌채지에 집중 조성하여 바이오매스 공급기지로 육성



<바이오순환림 조성 사례(양평)>

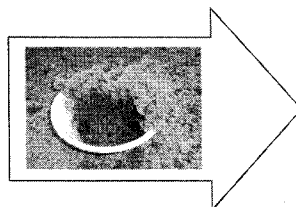


◆ 묘목 및 종자 소요량

단위 : ha, 천본, kg

구분	계	'08까지	'09	'10	'11	'12	'13	'14~20
조성면적	100,000	4,500	1,500	8,000	10,000	12,000	14,000	50,000
묘목소요	191,000	-	3,000	16,000	20,000	24,000	28,000	100,000
종자소요	221,835	-	3,484	18,583	23,229	27,875	32,520	116,144

- 백합나무 온실파종(861본/kg) 1년생 기준
- 묘목 및 종자는 당해년도 조림에 소요되는 수량임



<백합나무 온실양묘(용문)>



[2] 바이오순환림의 체계적 관리

- ◆ 백합나무 활착률 제고, 성장촉진 및 고사방지를 위하여 대절 실시
- ◆ 적지적수 및 사후관리 강화로 조림성공률 제고
 - 백합나무, 포플러류 : 2,000본/ha 이상
 - 참나무류, 아까시나무, 자작나무, 리기테다소나무 등 : 3,000~5,000본/ha
 - 비료주기, 풀베기, 덩굴제거 등 사후관리 철저히 생육촉진 및 성공률 제고
- ◆ 바이오순환림 사후관리 계획

단위 : 천ha

구분	계	'08까지	'09	'10	'11	'12	'13	'14~20
조성면적	100.0	4.5	1.5	8.0	10.0	12.0	14.0	50.0
사후관리	409.4		3.5	20.9	33.8	46.0	54.2	251.0
비료주기	95.5		1.5	8.0	10.0	12.0	14.0	50.0
풀베기	284.5		1.5	10.5	20.5	30.0	36.0	186.0
덩굴제거	29.4		0.5	2.4	3.3	4.0	4.2	15.0



[3] 바이오매스의 안정적 생산·공급

- ◆ 목재생산으로 산업용재 50%, 바이오매스 에너지 50%씩 공급
- ◆ 군산·익산지역의 보드, 펄프, 목재단지와 탄소순환마을 등 바이오매스 수요처와 연계 시스템 구축
- ◆ 비배관리 철저히 목재생산량 증대를 통한 산주 소득증대 기여
 - 단벌기 벌채, 자본의 회임기간 단축으로 투자 효율성 증대
- ◆ 연도별 산업용재 및 바이오매스 생산공급·계획
 - '30년 총목재 소요량(29,600천 m³)의 9%, 국내재(5,586천 m³)의 46% 공급
 - * '10~'19까지 : 연평균 19천 m³ 공급(간벌재)
 - * '20~'29까지 : 연평균 610천 m³ 공급(벌채 및 간벌재)
 - * '30년부터 : 연간 2,568천 m³ 공급(10천ha/년 벌채 및 간벌재)

[4] 바이오매스 이용시설 확대

◆ 펠릿 국산화 추진으로 연료비 절감 및 저탄소 사회 실현

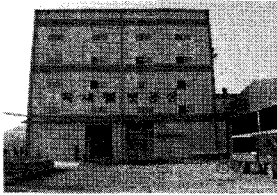
- Co2 배출량 : 경유의 1/12, 도시가스의 1/10 수준

◆ 펠릿 생산 확대 및 농산촌 지역 펠릿보일러 보급 추진

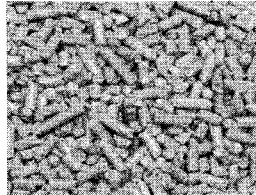
- 펠릿제조시설 : ('09) 2개소 → ('12) 10개소 → ('17) 32개소

- 펠릿보일러 보급 : ('09) 2천대 → ('12까지) 10천대

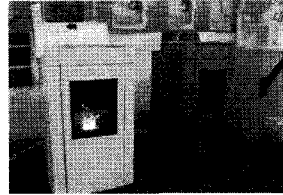
- 탄소순환마을 : ('10) 4개 → ('12까지) 24개 마을



<펠릿생산공장(여주)>



<펠릿>



<국내산 펠릿보일러>

4. 제도개선 및 투자계획

◆ 바이오순환림 벌기령 제정 : 바이오순환림 15년

- 바이오매스를 특수용도 기준벌기령에 추가

- 리기테다소나무를 리기다소나무 기준벌기령에 추가

* 「산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률 시행규칙」 발표3

◆ 조림설계 · 감리시행지침 개정 : 바이오순환림 품셈 기준

- 불량림 벌채, 대절 및 맹아 분수조절 등 공정 반영 검토

◆ 바이오순환림 조성 · 관리 투자계획

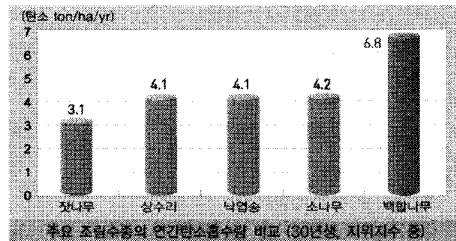
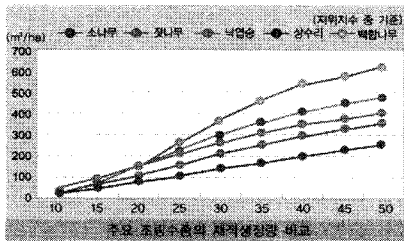
단위 : 천ha, 억원

구분	계	'08까지	'09	'10	'11	'12	'13	'14~20
조성면적	100.0	4.5	1.5	8.0	10.0	12.0	14.0	50.0
사업비	5,155.4		64.7	357.4	489.5	617.7	723.3	2,902.8

참고 : 바이오순환림에 적합한 수종

- ◆ 생장력이 왕성하고 입지 적응력이 양호한 수종
- ◆ 산림식생기후대 적응범위가 넓고, 탄소흡수량이 우수한 수종
- ◆ 높은 해발고와 경사지에서도 입지 적응력이 우수한 수종
- ◆ 초기 생장이 빠르고 풀베기 작업등 육림 비용을 최소화되는 수종
- ◆ 각종 공해와 병충해에 강한 수종

→ 백합나무, 포플러류, 참나무류, 아까시나무, 자작나무, 리기테다소나무 등



국립산림과학원 임목육종과

참고 : 바이오순환림의 사업비 구성

◆ 예산편성 기준 : 5,100천원/ha

- 재료비 1,697, 인건비 2,533, 경비 266, 일반관리비 등 604

* 불량림 벌채, 운재로 유지보수, 비료주기 공정 포함('10년부터)

※ 경제수일반조림 사업비 : 3,331천원/ha

◆ 기준보조율 : 국고 70%, 지방비 20%, 자부담 10%

- '09년까지 민유림은 경제수조림 사업비로 추진('09년 1,300ha)

* '08년(50ha)~'09년(200ha) 국유림 시범 추진 후 '10년부터 민유림 본격 추진

참고 : 조림사업의 종류

구분	경제수조림			바이오순환림 조성	큰나무조림		유류호지조림	금강소나무육성 후계림 조성
	경제수일반조림	속성경제수조림	생태조림		큰나무 일반조림	큰나무 공익조림		
사업개요	• 경제림육성단지를 중심으로 용재수종용 식재하여 장기적인 목재 수요에 대처 (소중묘 및 용기묘조림 등)	• 목재생산에 위한 용재수종과 특용수, 유실수 병행 식재로 소득 증대 기여	• 옻썩(명아), 천연치수 등 자연복원력을 최대한 이용하고, 일부 보완 식재	• 바이오매스 생산을 목적으로 생육이 빠르고 경제가치가 큰 수종 식재	• 빠른 녹화를 유도하고 사후관리비용절감을 위한 대묘(분뜨기) 식재	• 경관조성 등 산림의 공익적 가치 높이기 위한 조림	• 가거에 산을 개간한 다학밭 등 한계농지에 특용수, 유실수 등 식재	• 원화재용 특용수, 고급 대경재 생산을 위한 금강소나무림의 보전, 관리 및 후계림 육성
대상지	• 경제림육성단지 • 리기다소나무 경산지 • 울림림 수종경산지 등	• 산복부 경제수 식재 (70~80%) • 산복부 특용수 식재 (20~30%)	• 벌채 후 2~3년 경과한 원지, 조림 실패지, 산복복원지 등	• 경제림육성단지 리기다소나무 벌채지 • 울림림 수종경산지 등	• 산불리해지, 희박지, 도로변 경관자락 등	• 주요도로변, 관공지 및 생활권 주변 등	• 한계농지, 마을공동지 등 저부리땅 중 식생복구 대상지	• 강원도, 경북지역 금강소나무 집중육성구역
식재 기준 분수	• 소묘 3,000본/ha • 용기묘 3,000본/ha • 중묘 2~3,000본/ha	• 경제수 3,000본/ha • 특용수 800본/ha	• 소묘, 중묘, 용기묘 500ha/분	• 배합나무 2,000본/ha 이상 • 기타수종 3,000본/ha 이상	• 대묘(분뜨기묘) 1,500본/ha	• 경관수종(h1.0~1.5m) 350본/ha	• 특약용수 800본/ha	• 천연하종경산, 용기묘 인공조림 600본/ha • 알도조질 등 숲가꾸기
조림비용 및 보조율	• 333만원/ha • 국고 70%, 지방비 20%, 자부담 10%	• 450만원/ha • 국고 70%, 지방비 20%, 자부담 10%	• 101만원/ha • 국고 70%, 지방비 20%, 자부담 10%	• 510만원/ha (국유림) • 사유림은 경제수조림 사업비로 조성	• 720만원/ha • 국고 50%, 지방비 50%	• 1,167만원/ha • 국고 50%, 지방비 50%	• 282만원/ha • 국고 70%, 지방비 20%, 자부담 10%	• 350만원/ha • 국고 70%, 지방비 30%
09사업량	• 7,629ha - 국 1,050ha - 민 6,579ha	• 2,000ha(민유림)	• 3,800ha - 국 300ha - 민 3,500ha	• 1,500ha - 국 200ha - 민 1,300ha	• 2,060ha - 국 80ha - 민 2,000ha	• 2,183ha - 국 40ha - 민 2,143ha	• 2,000ha(민유림)	• 1,352ha - 국 1,050ha - 민 302ha

※ 2009년 조림사업량 : 21,264ha, 723억원