

사업구분 : 기관고유(기본연구)	Code 구분 : LS0209	연구분야	화 燬(전반기)
연구과제 및 세부과제명		연구기간	연구책임자
화燬류 에너지절감 연구		'06 ~ '07	경기도원 원예연구과 문보흠
1) 화燬류 시설재배시 에너지절감을 위한 베드냉방기술 개발		'06 ~ '07	경기도원 원예연구과 문보흠
2) 베드터널재배용 부분 온수난방기술 개발		'06 ~ '07	경기도원 원예연구과 문보흠
색인용어	에너지절감, 냉방, 난방, 터널재배, 이용효율		

1. 연구개요

가. 연구의 필요성

- 시설 가온면적은 25%(전국 13천ha)이고 주요 화燬류 생산비 중 냉난방비는 30% 내외로, 효율이 낮은 기계냉방이나 온실난방이 대부분이므로 에너지절감 필요
 - ※ 선진국 난방비 비중 : 화란 14%, 이스라엘 10%, 일본 20%
- 저온성 화燬류는 여름철 고온에 의한 화아분화 지연이나 생육저조로 개화품질이 저하되므로 여름철 저온재배대책 강구 필요
- 저온기 난방비 절감모형이 많이 개발되어 있지만 심야전기 이용 등 실용적인 터널재배용 난방시스템 개발 필요
 - ※ 25,000kWh/월/10a 사용시 심야전기료 1,000천원
- 연중 분화생산을 위한 개화조절 등 효율적 냉난방을 위한 재배시스템 개발 필요
 - ※ 분화생산 경영비중 유류비 22.7% 차지
- 여름철 전국 57개 지역 평균 온실(380평) 최고기온은 44.3℃로 외부차광에 따라 33.4~39.6℃로 낮아짐(원예연, 2002)
- 온실 강제환기시 외기보다 5℃ 높은 반면 차광 및 증발식 냉방(Pad & Fan)시 2~2.3℃ 낮아지나 상대습도의 영향이 크며, 냉수(6.5~8.5℃)를 일사차단된 온실지붕 살수시 10℃ 이상 낮아짐(서 등, 1996)
- 히트펌프를 이용한 호접란 여름재배(차광률 83%)시 주간 외기 30~35℃일 때 실내온도 25~28℃ 및 야간 15~16℃ 유지됨(유 등, 1999)
- 자연환기와 더불어 온실표면 수막시스템으로 온실내 기온이 2~3℃ 낮아지는 효과가 있음(윤 등, 2003)

- 히트펌프로 여름철 펄라이트 양액베드 온도를 20℃로 유지(1일 총전력량 43.3kWh) 가능하며, 겨울철 21℃로 난방하면 경유난방보다 87% 난방비용 절감됨(강 등, 2002)
- 토마토 근권냉방시 공급수온이 17.8℃일 때 XL순환구 18.0℃, 라디에이터 냉풍구 22.2℃, 패드냉풍구 20.3℃로 기온이 5.3~5.6℃ 낮아짐(이 등, 2002)
- 지하수 및 기화열 이용 하우스 측면 냉방시스템으로 관행의 5~7℃ 낮게 기온을 유지할 수 있고, 오이 상품수량이 26% 향상됨(시설원시, 2004)
- 분화류 벤치터널 재배시 알미늄 방열관 이용 부분난방으로 야간 18℃로 난방하면 난방비가 46% 절감되고 테이블야자 생육이 11% 촉진됨(원예연, 2002)
- 온실용 보온커튼 조합중 조합형 다겹보온자재가 3겹 보온자재보다 열관류량이 30% 적으며, 풋고추 수량 27% 증가, 연료소모량 46% 절감됨(원예연, 2003)
- 태양열 축열물주머니용으로 스텐주름파이프를 축열백에 매입하여 축열하면 순환모터 가동시간이 69% 단축되고(김 등, 2000), PE튜브 축열시 최저기온은 1.8℃, 지온은 1.2℃ 높아 참외 무가온시 19% 증수됨(신 등, 1999)
- 순환식 수막시스템으로 보온터널 내부 기온이 5~6℃ 높게 유지됨(원예연, 2003)

나. 년차별·단계별 종합연구목표

구 분	종 합 연 구 목 표
1년차(단계) 목표	○ 베드(터널) 재배에 적합한 냉난방 기술 개발
2년차(단계) 목표	○ 냉방 및 난방에너지 절감을 위한 재배기술 개발

2. 연구추진내용

가. 종합연구내용

세 부 과 제	주요연구내용	연구목표	연구년도
1) 화훼류 시설재배 시 에너지절감을 위한 베드냉방기술 개발	○ 여름철 화훼류 재배를 위한 냉방방법별 효율 구명	○ 고온기 화훼재배를 위한 냉방에너지 절감 기술 개발	'06~'07
2) 베드터널재배용 부분 온수난방 기술 개발	○ 겨울철 베드 터널재배의 부분난방을 통한 난방비 절감 효과 구명	○ 저온기 화훼류 난방기술 개발	'06~'07

나. 당해연도 세부연구내용

세 부 과 제	년 차	연 구 내 용
1) 화훼류 시설재배시 에너지절감을 위한 베드냉방기술 개발	1년차	<p><시험1>피복재의 냉방효율 구명 가. 처리내용</p> <p>나. 조사항목 : 시설내외 기온, 냉방가능온도, 습도, 투입에너지, 투광율, 베드내 광특성(광도, 광질) 등</p> <p><시험2>베드냉방시스템 효율증대 방법 구명 가. 처리내용</p> <p>나. 조사항목 : 냉방온도, 습도, 투광율, 광특성(광도, 광질) 등</p>
2) 베드터널재배용 부분 온수난방 기술 개발	1년차	<p><시험1>터널난방에 적합한 방열재료 선발 가. 처리내용</p> <p>나. 조사항목 : 방열관 표면온도 및 수온, 온습도, 온도균일도, 난방비 등</p> <p><시험2>보조난방 시스템 규모 설정 나. 조사항목 : 기온, 난방부하량, 난방가능시간, 소모전기량 등</p>

3. 연구결과 활용계획 및 실적

- 활용구분 : 영농활용 2건, 시책건의 1건
- 년차별 활용계획

년도(년차)	활용명	제 목 명
2007년도(2년차)	영농활용	○ 여름철 화훼류 시설재배를 위한 에너지절감형 베드냉방기술
	영농활용	○ 겨울철 부분난방기술을 이용한 베드터널재배
	시책건의	○ 화훼류 저에너지 투입 부분 냉난방시스템

4. 당초 연구계획서의 내용과 변경된 주요사항

- 없음

5. 연구원 편성

세부과제명	구 분	소 속 (과·팀명)	직 급	성 명	담당 업무	연도	전화번호
						'06	
1) 화훼류 시설재배 시 에너지절감을 위한 베드냉방기술 개발	세부과제책임자 공동연구자 "	원예연구·화훼 원예연구·채소 원예연구·화훼	연구사	문보흠	처리분석	○	229-5808
			연구사	심상연	환경조사	○	229-5794
			연구사	이영순	자료조사	○	229-5806
2) 베드터널재배용 부분온수난방기술 개발	세부과제책임자 공동연구자 "	원예연구·화훼 원예연구·채소 원예연구과	연구사	문보흠	처리분석	○	229-5808
			연구사	심상연	환경조사	○	229-5794
			연구관	김순재	설계검토	○	229-5790

6. 연도별 연구비 소요예산

(단위 : 백만원)

과 제 및 세 부 과 제	2006 년도	2007 년도	계
o 화훼류 에너지절감 연구			
1) 화훼류 시설재배시 에너지절감을 위한 베드냉방기술 개발	20	25	45
2) 베드터널재배용 부분 온수난방 기술 개발	22	20	42
총 계	42	45	87

7. 기대 및 파급효과

- 여름철 베드냉방 및 저온기 터널 부분난방으로 화훼류 생산비 5% 저하
(호접란 등 광열동력비중 1,876천원/10a 절감 기대)
- 냉난방 재배시 개화기 조절을 통한 수취가격 상승으로 농가소득 10% 증대
(호접란 1,755천원/10a)
- 목표 달성후 개발기술의 수혜자 : 저온성작물 냉방 및 고온성작물 난방 재배농가