

지난 99년 12월 10일 『에너지절약마을 육성 및 절약기술 발표회』에서 발표된, 농가에서 적용할 수 있는 기술을 소개한다.

온풍난방기 배기열회수를 이용한 에너지절약

우리나라의 시설원예는 1990년 이후 많은 발전을 거듭하여 97년말 현재 시설면적은 43,934ha로 90년에 비하여 두배 가까이 늘어났고 난방비율도 전체면적의 22%에 달하여 계절에 관계없이 소비자가 필요로 하는 때에 고품질의 원예작물을 공급할 수 있게 되었다.

그러나 IMF 등 지난 3년간에 걸친 유가인상 특히 난방시기인 겨울철의 기름값 급등은 시설원예 생산비중 난방비가 점하는 비중을 급격히 상승시켜 경영의 압박을 가져와 겨울철 재배를 포기하는 농가가 속출하는 상황에 이르렀다.

더욱이 최근 우리나라의 소비자는 보다 좋은 품질의 다양한 농산물을 필요한 때 제공받기를 요구하고 있으며 시설원예 생산 농업인은 제한된 노동력, 자본, 기술, 정보능력 등의 조건아래서 이들 다양한 요구에 어떻게 대응해 나가야 하느냐는 어려움에 놓여 있다.

이같은 상황 아래서 시설원예의 안정적인 유지발전을 도모하고 수요자인 소비자의 요구를 만족시키며 더 나아가 지구환경의 보존이라는 측면에서 누구나 납득할만한 효율적인 에너지절약에 관한 해결책을 제시하는 것은 용이하지는 않으리라 생각되나 난방비부담을 줄이지 않고는 시설원예 산업의 안정적 유지발전이 불가능하기 때문에 당연히 에너지절약 특히 난방용 석유절감 기술대책이 시급한 실정이다.

시설원예에 있어서 난방용 에너지를 절감하여

효율적으로 이용할 수 있는 방법은 여러 가지 방향에서 고려할 수 있겠으나 크게 세 방향으로 나누어 생각할 수 있을 것이다.

먼저 내저온성 품종의 재배, 저온재배기술의 확립 등 난방에너지 절감형 작물재배 기술 개발과 둘째로는 보온피복자재 및 방법, 에너지절약 시설 구조개량 등 온실구조 및 자재측면에서의 접근과 끝으로 현재 사용되고 있는 난방시스템에서 에너지를 절감하는 기술 및 석유에너지를 대체할 수 있는 온실 난방용 대체에너지 개발 등이

우리나라의 온실난방은 거의 대부분 경유용 온풍난방기에 의존하고 있는 실정이고 또 당장 대체에너지로 변환시키는 데에는 여러 가지 기술적, 실용적인 면에서 어려움과 한계가 있으므로 여기에서는 온풍난방기의 연통을 통하여 온실 밖으로 손실되는 열을 회수하여 난방비를 절감할 수 있는 온풍난방기 배기열회수 장치와 컨덴싱 난방시스템에 대하여 살펴보고자 한다.

시설원에 난방시스템

우리나라에서 사용되고 있는 온실난방방법은 지상부난방으로 온풍난방시스템, 온수난방시스템과 지하부 난방으로 태양열 또는 온수보일러를 이용한 지중난방시스템이 보급되어 있다. 온풍난방기에 의한 온풍난방시스템은 온실난방면적의

94.6%를 차지하고 있어 가장 중요한 난방수단이며 온수난방시스템은 유리온실 등 규모화, 현대화된 온실에 주로 보급되었다.

○ 온풍난방기의 주요형식

- 온풍기 형식 : 덕트접속식
- 사용연료 : 경유, 중유
- 버너 : 건타입
- 송풍기
 - 형식 : 축류식, 모터직결형
 - 송풍방식 : 하향식
 - 모터 : 콘덴서 유도형 또는 농형, 단상 또는

3상 220V

- 온도조절장치 : 자동식, 수동식, 0~50°C
- 온풍토출구 : 1~2개

○ 온풍난방기의 성능

○ 온수보일러

- 형식 : 횡형 노통연관식
- 열교환 방식 : 3pass
- 버너형식 : 로타리식
- 방열시스템 : 방열파이프, 팬코일
- 제어 : 온도감응식

○ 지중난방

- 형식 : 온수순환식
- 난방원 : 온수보일러, 태양열지중가온시스템

15~25kcal/m²·hr

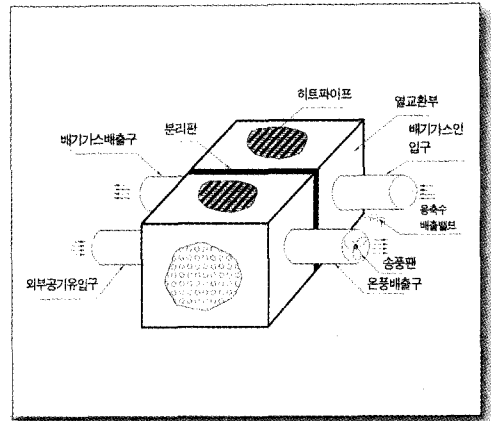
- 순환펌프 : 200~300 l/분, 양정 7~8m
- 방열관 : PE파이프
- 제어 : 저온감응제어, 타이머제어

○ 난방용 등유의 규격

온풍난방기 배기열 회수를 이용한 에너지절약 기술

가. 온풍난방기 배기열 회수장치

○ 구조

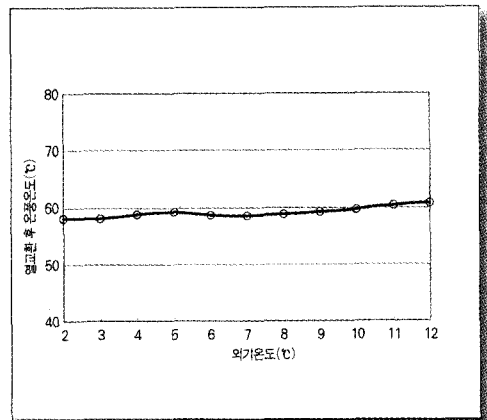


○ 특성

- 형식 : 온풍난방기 배기가스 배출구 부착형
- 열교환 방식 : 핀 튜브형 히트파이프 방식
- 온풍배출 : 강제흡기식

○ 시험결과

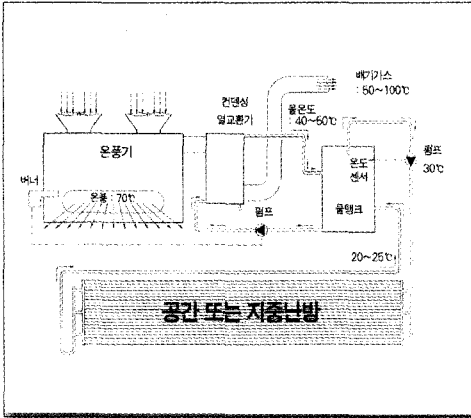
- 외기 온도에 따른 열회수량 및 열효율
- 외기 온도에 따른 열교환 후 온풍온도





나. 온실난방용 컨덴싱 난방시스템

○ 구조

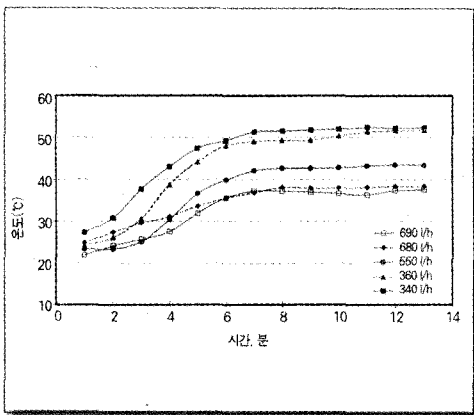


○ 특성

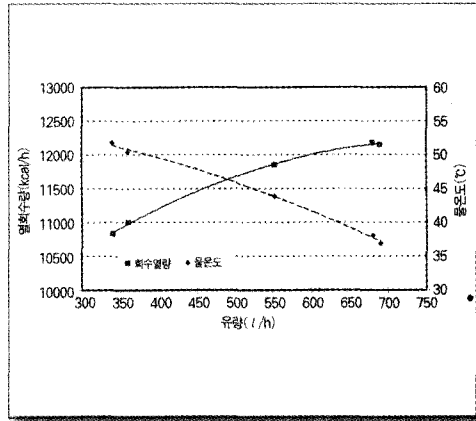
- 형식 : 온풍난방기 배기가스 배출구 부착형
- 열교환 방식 : 역류형 공기 - 물 교환방식

○ 시험결과

- 시간에 따른 물온도



- 유량과 열수지



다. 결과 요약

○ 온풍난방기 배기열 회수장치

- 배기열 회수장치는 온풍난방기 배기가스 배출구 부착형으로 열교환 방식은 핀튜브형 히트파이프 방식이며, 온풍배출은 강제흡기식으로 설계 제작하였다.

- 열 회수량 및 회수율은 흡입공기 온도가 2°C 일 경우 각각 14,300kcal/h, 70%이며 이때 온풍 배출온도는 58°C로 연간 연료비용 절감 효과는 10%로 나타났다.

○ 온실난방용 컨덴싱 난방시스템

- 온풍난방기 배기열을 회수 활용하는 컨덴싱 지중 난방시스템의 구성은 온풍난방기, 컨덴싱 열교환기, 순환펌프, 물탱크로 이루어져 있다.

- 컨덴싱열교환기는 직육면체형태로 되어 있고 열교환은 동파이프와 열교환기의 이중벽을 통하여 이루어지도록 하였으며, 배기가스의 경로는 열교환기의 상부에서 하부로 물은 하부에서 상부로 된 구조이다.

- 열회수량 및 회수율은 열교환기 순환유량 690 l/h에서 각각 12,200kcal/h, 62%로 연간 연료비용 절감효과는 8.6%로 나타났다.