

# 순환형 무토양재배시스템의 양액 및 배지내 온도분포 Temperature Distribution of Nutrient Solution and Root Media in Recycled Soilless Culture Systems

손정익 · 박종석

서울대학교 원예학과

J. E. Son · J. S. Park

Department of Horticulture, Seoul National University

## 1. 연구목적

작물생육은 근권 부근의 온도와 밀접한 관계가 있다. 따라서 외부환경의 영향을 받기 쉬운 단순 경량화된 순환형 무토양재배시스템내의 양액 또는 배지의 온도 변화를 파악하여 환경조절을 통한 적정 생육환경을 조성할 수 있다면, 작물의 생산성에 기여할 수 있다. 본 연구는 순환식 무토양재배시스템의 위치별 온도 분포 및 배양액의 공급 과 온도변화와의 관계를 분석하였다.

## 2. 재료 및 방법

### 1) 무토양재배용 온실내의 환경제어

주간의 온실환경제어방식은 축창, 천창, 환기팬, 천창커튼 등의 수순으로 실내 온도를 25℃ 이하로 조절하였다. 야간은 Thermostat를 이용한 간이 난방기(20000 kcal/hr)를 사용하여 11℃-14℃ 가 가능하도록 하였고, 실내 온도는 설정 온도의 범위내에서 제어되었다(Fig. 1). 본 실험을 위하여 PET온실에 NFT, DFT, 펄라이트, 면상암면, 성형암면용 순환식 무토양재배시스템을 구축하였다. 제작한 순환형 NFT시스템의 개요는 Fig. 2와 같다.

### 2) 무토양재배시스템내의 환경 측정

무토양재배시스템의 온도 분포를 위하여 컴퓨터(PC), 60채널 데이터 수집장치(DA100), 온도센서(열전대 T형) 및 온도계를 사용하여 실내일사량, 실외온도, 실내일사량, 실내온도, 무토양재배시스템의 배지 및 양액온도를 측정하였다. 외부환경 변화에 따른 작물의 근권환경의 변화를 추정하기 위하여 NFT와 DFT의 경우는 양액 및 양액과 정식판 사이의 공기온도를 측정하였고, 펄라이트와 암면의 경우는 점적관수가 실시되는 작물의 정식 부분과 작물-작물사이의 위치에서 배지 5 cm 깊이의 온도를 연속적으로 측정하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 1) NFT 및 DFT 재배시스템내의 온도분포

NFT 시스템내의 위치별 온도분포는 Fig. 3과 같다. 간헐적인 베드내의 양액공

급을 실시하면서 베드내의 양액온도 및 양액과 정식판 사이의 공기온도를 계측하였다. 야간은 양액공급과 무관하게 베드내 공기 및 양액온도가 거의 동일하게 변동하며 차라리 실내온도의 변동의 영향을 받고 있는 것을 알 수 있다. 주간에는 양액공급 주기에 민감하게 영향을 받으며, 양액이 공급될 경우는 전체적으로 온도가 하강하지만 공기와 양액과의 온도차는 2℃ 이상 나타났다(Fig.4).

DFT 시스템내의 위치별 온도분포는 Fig. 5와 같다. DFT시스템에서는 전반적으로 야간은 양액과 공기 온도가 거의 동일하며, 주간에는 실내온도의 영향을 직접적으로 받고 있는 경향을 보이고 있다. 베드내의 공기온도가 양액온도 보다 1-2℃ 정도 높게 나타났다(Fig. 6).

## 2) 고품배지 시스템의 배지온도 분포

펠라이트 배지의 온도변화는 Fig. 7과 같다. 작물의 위치에서 수직방향으로 5cm 및 작물과 작물사이에서 수직방향으로 5cm 위치에서의 온도를 계측하였다. 근권부근인 5cm에서는 실내온도와 약 7-8℃ 차이가 나는 것을 확인했다. 야간은 실내온도 및 복사냉각의 영향으로 하강하는 경향을 나타냈고, 실내온도보다 약 2-3℃ 높게 나타났다.

면상암면의 온도변화는 펠라이트와 유사한 경향을 나타내고 있다. 펠라이트와 비교하면 전반적으로 야간은 높고 주간은 낮은 경향을 나타내며 온도변화 폭이 작게 나타났다. 근권 부근인 5cm에서는 실내온도와 약 10℃ 차이가 났다. 이것은 면상암면이 펠라이트에 비해서 수분 보수력이 크기 때문에 배지의 열용량이 크므로 온도변화가 작게 나타났다고 사료된다.

성형암면배지의 온도변화는 일반적인 고품배지의 특성과 상이한 결과를 보여주고 있다(Fig. 8). 이것은 포장된 암면 전체가 기온에 노출되기 때문에 실내기온과 동일한 수준(약 1℃)의 온도를 나타냈다. 특히 작물과 작물사이의 경우는 실내온도보다 높았다. 따라서 포장된 암면배지의 경우는 배지내의 환경조절을 할 필요가 있다.

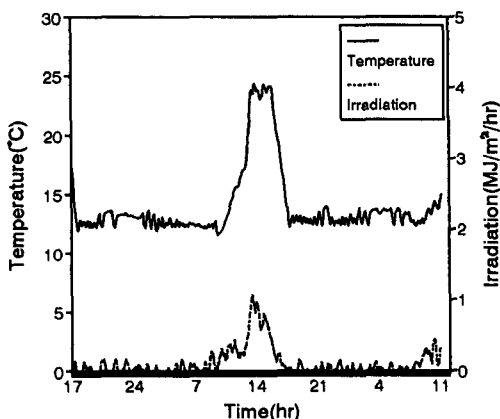


Fig. 1. 실내온도 및 일사량의 변화

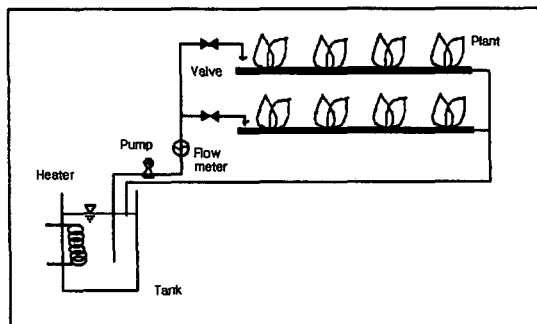


Fig. 2. 제작된 순환식 NFT 시스템

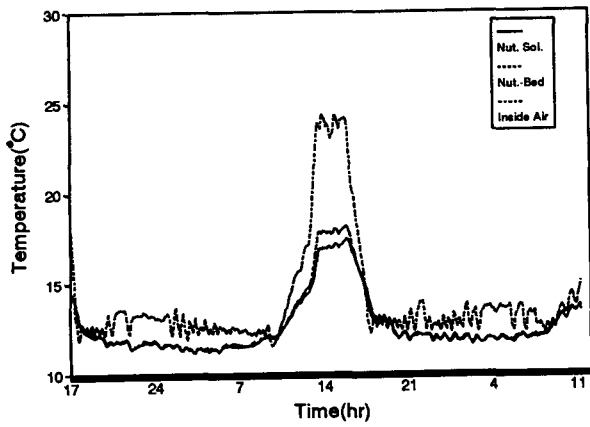


Fig. 3. NFT시스템내의 온도분포

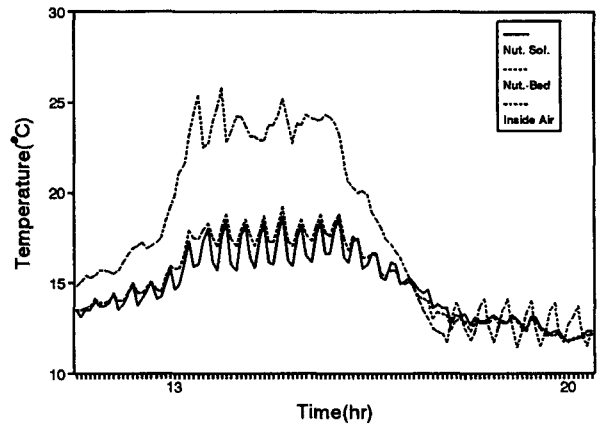


Fig. 4. NFT 시스템내의 온도변화

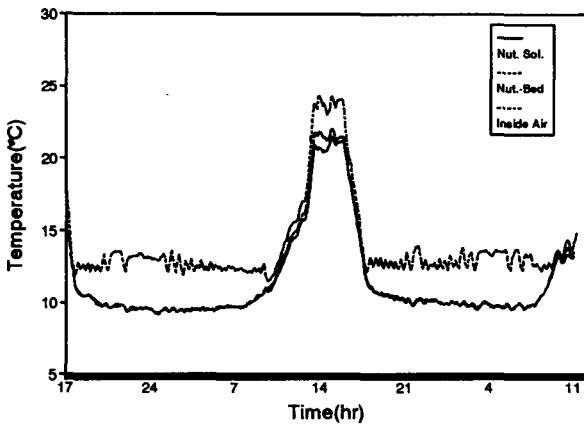


Fig. 5. DFT시스템에서의 온도 분포

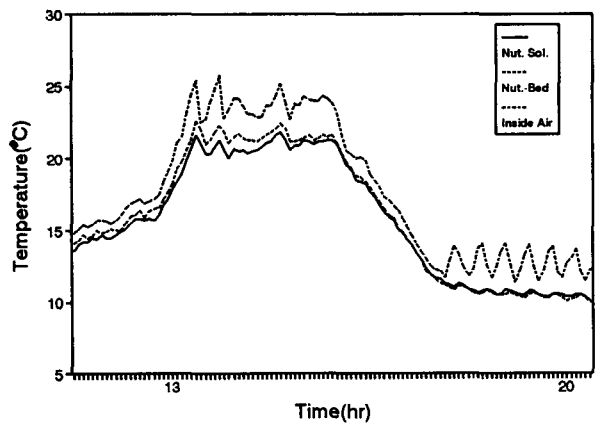


Fig. 6. DFT시스템에서의 온도변화

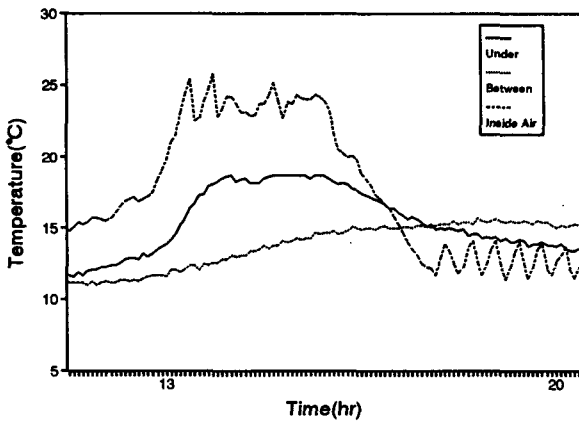


Fig. 7. 펄라이트베지에서의 온도 분포

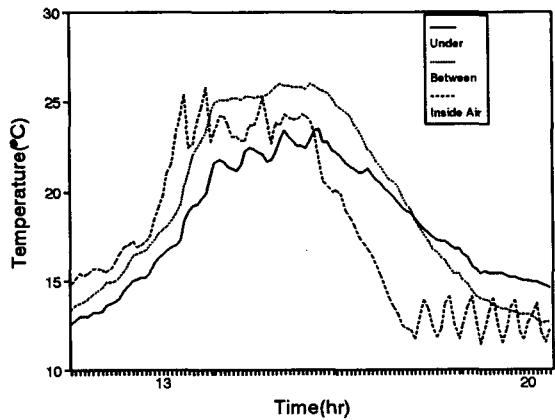


Fig. 8. 암면베지에서의 온도변화