

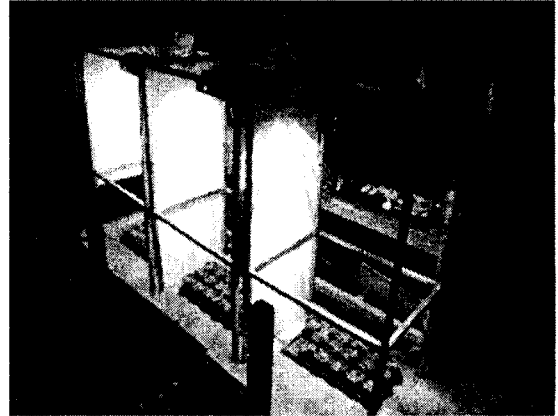
LabVIEW를 이용한 종자 배양 온/습도 모니터링 시스템의 개발에 관한 연구

윤정필, 하민호, 최장균, 차인수, 이정일, 임종열
 동신대학교, 송원대학, 남부대학

A Study on Development of the Temperature/Humidity monitoring system for seed cultivation using LabVIEW

¹⁾Jeong-Phil Yoon, ¹⁾Min-Ho Ha, ¹⁾Jang-Kyun Choi ¹⁾In-Su Cha, ²⁾Jeong-il Lee, ³⁾Jung-Lyul Lim
¹⁾Dongshin Univ., ²⁾Songwon College, ³⁾Nambu Univ.

Abstract - ET(Environment Technology) 분야 중 식물의 종자 배양에 관한 연구는 환경 변화에 강하고 생산성을 향상시켜 농가 소득 증대에 중요한 역할을 하는 분야이다. 주로, 온실 또는 청정실에서 연구를 진행하여 민감한 외부환경 변화를 차단하고 정확한 데이터를 산출해야 하는 정밀성이 요구된다. 특히, 온/습도의 변화는 종자의 생장에 지대한 영향을 끼치는 중요한 요소이다. 기존의 연구환경에서는 디지털 온도계 또는 수은 온도계에 의지하는 경우가 대부분이었다. 최근에는 온/습도를 통합 제어하여 일정하게 유지하는 공조시스템을 사용하고 있지만 저렴한 시스템 보급에는 맞지 않다. 본 논문에서는 우선적으로 LabVIEW를 이용하여 온/습도 모니터링 시스템을 설계하고 온/습도 센서를 이용하여 실시간 원격으로 모니터링할 수 있는 시스템을 개발하고자 하였다.



〈그림 1〉 실험처리 전경

1. 서 론

광은 식물의 광합성 작용뿐만 아니라 조직이나 기관의 분화, 종자의 발달 등 식물의 형태형성에도 관여하는 중요한 요인 중 하나이다. 불량한 광환경 조건 하에서는 작물의 생육부진 뿐만 아니라 다양한 생리장애 및 병발생 등을 유발하기 때문에 경제적으로 광효율을 증가시키기 위하여 적절한 시설구조를 채택해야 한다. 또한 작물의 생육과 품질을 향상시키기 위하여 보광 및 차광 등 광환경 관리기술 개발이 요구된다.

한편, 우리나라 겨울철 월평균기온은 -3~4℃ 정도로 유리온실이나 플라스틱하우스내에서 작물을 재배하더라도 난방을 하지 않고 작물을 재배하기는 어렵다.

본 논문에서는 정확한 온습도 계측을 통하여 광원의 환경 변화에 따른 주변 변화를 측정하여 육묘와 같은 종자 배양시 생장의 변화 특성 연구에 활용 가능한 정확한 데이터를 수집하는데 목적을 두었다. 본 실험에 광원으로 사용한 적외선램프는 새로운 인공광원으로서 태양광과 80% 정도 유사하고 용도에 따라 근적외선, 중적외선 및 원적외선이 방사되도록 할 수 있으며, 적은 전력소모량과 발생하는 열원은 겨울철 온풍난방기를 보조하거나 대체할 수 있어 에너지 절감효과를 동시에 기대할 수 있다.

데이터 측정을 위하여 여러 가지 제어계측 Tool 및 관련 장치들 중에 다양한 지원 장치와 막강한 기능으로 보급률이 높은 NI사의 실시간 데이터 수집장치인 DAQ Board와 Compact Field Point 및 온/습도 센서, LabVIEW 프로그래밍을 통하여 계측 시스템을 설계하였다.

2. 본 론

2.1 측정 대상

본 논문에서 측정대상으로 삼은 것은 적외선램프를 이용하여 배추 및 상추 육묘에 조사한 후 생장에 미치는 영향을 분석하는 실험이다. 표 1은 모니터링 대상 시험에 관한 내용이다. 그림 1은 측정대상 실험 전경이다.

〈표 1〉 측정대상 상세표

시험재료	배추(불암3호, 홍농종묘), 상추(뚝섬적측면, 농우바이오)
파종일	8월 11일
정식일	8월 23일(배추 2-3매 전개, 상추 2매 전개시)
처리내용	적외선램프(1kw, 근적외선방출, 높이 150cm), 일몰 후 30분, 1시간, 1시간30분 및 10시간
조사항목	조사항목 : - 생육조사 : 엽수, 엽장, 엽폭, 엽면적, 지상부 및 지하부 생체중 - 생태조사 : 엽록소합량, 대기 및 식물체 온도

2.2 시스템 구성

시스템 구성은 크게 센서부, 데이터 수집부, 모니터링부, 제어부로 나뉜다.

센서부에서는 온도센서와 습도센서를 통하여 시스템 내부의 온/습도 변화를 측정하여 데이터 수집부로 전송하게 된다. 본 논문에서는 온/습도 센서에서 전송되는 mV 단위의 미소전압을 수집하기 위하여 NI사의 cFP-TC-120을 사용하였다. 센서를 통해 전달된 데이터는 Compact Field Point를 통한 전달과정을 거쳐 컴퓨터에 내장된 DAQ Board에 의해 디지털 데이터로 전환된다. 이들 데이터를 LabVIEW를 이용하여 가공하고 모니터링 화면상에 나타나게 하였다.

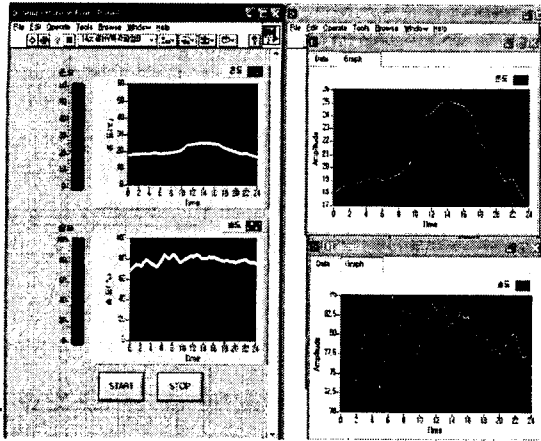
본 논문에서는 온/습도 센서에서 나오는 미소전압을 측정 및 모니터링하기 위하여 NI cFP - TC - 120 Thermocouple 모듈을 사용하였다. 모듈의 제원은 아래와 같다.

- 8개의 Thermocouple 또는 [mV] 단위의 입력
- 전압 입력범위 : ± 25, ± 50, ± 100 과 -20 ~ 80 mV
- 보호회로와 표시 LED
- 16비트 분해능
- 50Hz ~ 60 Hz 노이즈 필터링
- 2,300 Vrms
- 작동온도 -40℃ ~ 70℃
- Plug-and-play 기능

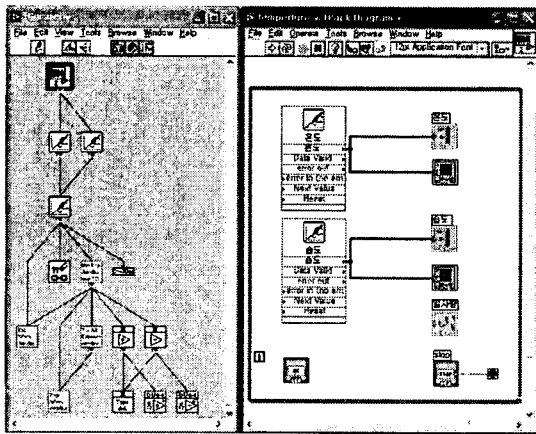
사용된 모듈은 온/습도 센서링 및 미소 전압 측정을 위해 고안된 특수 모듈로서 동시 8채널 입력이 가능하여 본 논문에서 요구하는 사양에 적합한 모듈이다.

2.2 모니터링 시스템의 설계

그림 1과 그림 2는 NI사의 LabVIEW 7.0을 이용하여 설계한 온/습도 모니터링 시스템의 프론트 패널과 블록도 이다. 그림에서 알 수 있듯이 온/습도 센서를 통하여 입력되는 값이 측정되는 것을 확인할 수 있었다.



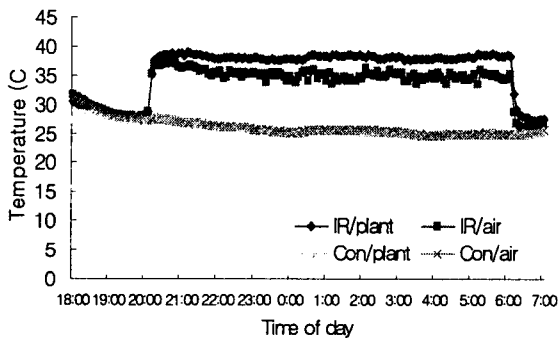
〈그림 2〉 프론트 패널



〈그림 3〉 모니터링 블록도

2.4. 실험 결과

적외선램프의 조사가 대기와 식물체부근의 온도변화에 미치는 영향을 모니터링 한 결과는 그림 4와 같다. 대조구의 경우 대기와 식물체 부근의 온도가 거의 비슷한 평균 26℃ 정도로 나타났으며, 적외선램프 조사의 경우는 대기가 39℃, 식물체 부근이 약 36℃ 정도로 대조구에 비해 약 10℃이상 높은 것으로 나타났으며, 모니터링 결과를 통해 주야간의 온도차이는 식물의 물질대사와 생육에 영향을 미칠 것으로 판단할 수 있었다.



〈그림 4〉 적외선램프와 대조구의 대기 온도변화

3. 결 론

정확한 온습도 계측을 통하여 광원의 환경 변화에 따른 주변 변화를 측정하여 육묘와 같은 종자 배양시 생장의 변화 특성 연구에 활용 가능한 정확한 데이터를 수집하는데 목적을 둔 본 실험에서는 기존의 온/습도계를 사용한 계측 방법을 배제하고 PC를 이용 원격계측하는 시스템을 구성하여 정확한 데이터 산출을 용이하게 하고 종자 배양시 온/습도 데이터를 시간 대별로 제공함으로써 종자의 육묘 환경 분석에 도움이 되도록 하였다. 온/습도 계측기능 이외의 추가 기능 구현을 위하여 새로운 시스템의 설계가 진행되고 있으며 이는 차후 논문을 통해 보고하고자 한다.

이 논문은 동신대학교 RRC(지역협력연구센터)의 연구비 지원에 의하여 연구되었음

[참 고 문 헌]

- [1] 농림기술관리센터 연구보고서 “첨단 온실의 원격 생육환경 감시 시스템 개발”, 2002
- [2] 심상원, “광환경을 고려한 온실 다단계배시스템의 최적설계”, 서울대학교 농공학과 졸업논문, 2004
- [3] 문운석, “빛의 세기에 따른 광합성 실험의 Vee diagram 평가의 실제”, 경상대학교 생물학 졸업논문, 2001