

실시간 환경 모니터링 및 AI 모델 기반 생육단계별 환경 제어 알고리즘 적용 미니챔버 구현

Implementation of a Mini-chamber for Real-time Environmental Monitoring and Controlling by the Growth Stages Based on the AI Model

김솔아¹, 전해진¹, 정재영¹, 김태곤^{1*}

¹전북대학교 스마트팜학과

Sola Kim¹, Hyejin Jeon¹, Jaeyoung Jung¹, Taegon Kim^{1*}

¹Department of Smart Farm, Jeonbuk National University, Jeonju 54896, Korea

안정적인 식량 공급을 위하여 식물공장과 같은 스마트팜 기술에 관한 관심이 커지고 있다. 스마트팜은 실시간 재배 환경 모니터링과 이와 연계된 재배 환경 자동 제어 시스템으로 구성된다. 본 연구는 호환성과 확장성이 뛰어난 미니 챔버를 제작하여 활용 가능성을 검토하고자 하였다. 제안하는 미니챔버는 웹 애플리케이션으로 시설 내 환경제어 및 장치를 제어할 수 있고, 인공지능 알고리즘을 적용하여 작물생육 단계별로 적정 환경을 세팅할 수 있도록 구성하였다. 새로운 장비 및 센서를 추가하여 실험할 수 있도록 하드웨어의 각 부분의 탈부착이 가능한 아두이노를 H/W 플랫폼으로, API 및 인공지능 알고리즘 구현을 위하여 라즈베리파이를 S/W 플랫폼으로 설계하였다. 구현한 미니챔버는 원격에서 인터넷을 통하여 S/W 플랫폼에 접속할 수 있고, 제어 알고리즘을 수정할 수 있다. 센서에서 측정된 데이터는 아두이노에 기록되고, 이 정보는 라즈베리파이에 설치한 파이썬 프로그램을 이용하여 데이터베이스화를 하였다. 라즈베리파이에 웹 API를 구현하여 스마트폰이나 태블릿 제품 등 모바일장치로 미니챔버에 접속하여 센서의 작동 여부 체크 및 제어장치의 구동을 수행할 수 있다. 또한 실시간으로 계속되는 시계열 데이터를 활용하여 시각화하고, 이미지 분석을 통해 생육단계를 분류하며, 각 생육단계에 적합한 설정값으로 환경을 제어할 수 있다. 향후 연구에서 내부환경이 급격히 바뀌는 상황을 인지하여 알림, 식물성장일지 작성, 병해충 조기 발견 알고리즘 등으로 확장하여 테스트할 수 있을 것으로 기대한다.

본 연구는 농촌진흥청 연구사업(세부과제번호:PJ017048)과 한국연구재단 이공분야기초연구사업 (과제번호: NRF-2022R1G1A1011147)의 지원에 의해 이루어진 것임.

codkan20@gmail.com