

딸기 수경재배 생육 정보 수집 장치 개발

조현욱, 이명배, 사라스와디, 배석환, 박철영, 박장우, 조용윤, 신창선
순천대학교 정보통신공학과
e-mail:chohyunwook@scnu.ac.kr

A Development of growth information collecting device for hydroponic strawberry

Hyun-wook Cho, Myeong-bae Lee, Saraswathi Sivamani, Seok-Hwan Bae, Chul-young Park, Chang-woo Park, Yong-yun Cho, and Chang-sun Shin
Dept of Information & Communication Engineering, Suncheon University

요 약

최근 딸기는 고소득 부가가치 작물로 인식되기 시작하면서 수확작업에 노력이 적게 들고, 재배 및 작업 환경이 개선된 딸기 수경재배에 관심이 높아지고 있다. 현재 우리나라에서도 한국형 배양액 자동공급시스템을 개발하여 보급하기 시작하였지만 딸기 수경재배에서는 배양액의 EC와 pH관리 및 배양액의 급액에 따른 적절한 배액량 구멍이 가장 시급하게 필요한 사항이다. 본 논문에서는 생육과 밀접한 관계가 있는 딸기 수경재배 생육 정보를 수집하는 장치를 개발하였고, 이 장치를 통해 딸기 수경재배 생육 데이터들을 수집하고 분석하여 딸기 수경재배 농가에 균일화 된 품질생산 및 수확량 증대에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

1. 서론

최근 딸기가 고소득 부가가치 작물로 인식되기 시작하면서 딸기 재배의 관심이 집중되고 있다. 그러나 딸기는 재배 농가의 고령화와 불편한 자세로 해야 하는 수확작업과, 선별, 포장 등 악성노동에 대한 기피현상으로 인하여 재배하기 어려운 작물로 인식되기도 한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 수확 작업에 노력이 적게 들고, 재배 및 작업 환경이 쾌적하게 개선된 딸기 수경재배에 관심이 높아지고 있다.[1]

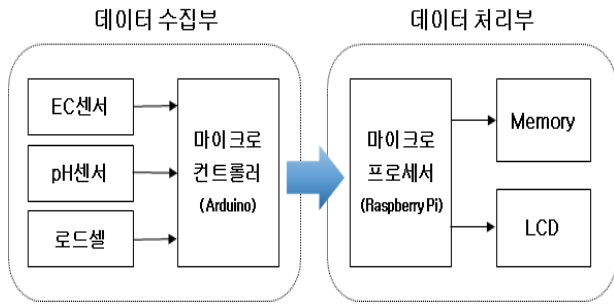
딸기 수경재배는 베드시설을 도입하여 딸기를 지면으로부터 격리시켜 토양 대신에 물이나 고형배지에 생육에 필요한 무기양분을 골고루 녹인 배양액을 공급하면서 작물을 재배하는 방식이다. 토양재배와의 근본적인 차이점은 물에 녹인 무기질 비료만을 이용하여 작물 재배하는 기술로 양액재배라고도 한다. 딸기 수경재배는 뿌리가 하층토와 격리되어 수분과 유기물을 토양으로부터 공급받을 수 없기 때문에 배지와 배양액을 통해 작물 생장에 필요한 유기물과 수분을 공급한다. 따라서 적정 수분의 공급과 알맞은 농도의 배양액 공급이 고품질의 딸기를 생산하는데 매우 중요하다.

최근에 재배 농가에 보급이 확대되고 있는 딸기 수경재배는 토양병해와 연작장해의 회피, 작업 자세를 개선할 수 있는 장점 외에도 토양재배에 비하여 수량 및 품질이 월등하게 높은 결과를 나타내고 있어 수출 딸기농가에서 유용하게 활용될 것으로 기대된다.[2]

딸기의 수경재배는 1970년대 후반부터 일본에서 실용화를 시도하여 다양한 수경재배방식이 개발되었고,[3] 현재 우리나라에서도 배양액의 적정 공급량과 급액 방식에 대한 종합적인 검토와 연구를 거쳐 한국형 배양액 자동공급시스템을 개발하여 보급하기 시작하였지만 딸기 수경재배에서는 배양액의 자동공급보다는 품종에 맞는 배양액 조성, 배양액의 EC와 pH 관리, 배양액의 급액에 따른 적절한 배액량 구멍이 가장 시급하게 필요한 사항이라고 할 수 있다. 이에 본 연구에서는 딸기 수확량과 품질을 비교 분석할 수 있는 데이터를 얻기 위해 실시간으로 배양액의 급액에 따른 배액량과 작물의 생육과 밀접한 관계가 있는 EC와 pH를 측정할 수 있는 딸기 수경재배 생육 정보 수집 장치를 개발하였다.

2. 딸기 수경재배 생육 정보 수집 장치의 구성

본 장치의 구조는 크게 2부분으로 이루어져 있다. 첫째, 데이터 수집부로서 배양액의 배액 무게를 측정할 수 있는 로드셀과 EC센서, pH센서를 딸기 수경재배지 외부의 설치하고 이러한 센서들을 제어할 수 있는 마이크로컨트롤러를 연결하여 센서들로부터 측정된 데이터를 수집하도록 하였고, 둘째, 데이터 처리부로서 데이터 수집부로부터 수집된 데이터들을 전송 받아 처리를 위한 마이크로프로세서와 수집된 데이터를 저장하기 위한 메모리, 실시간으로 재배농가 사용자에게 데이터를 출력하여 보여주는 LCD로 구성되어 있다.

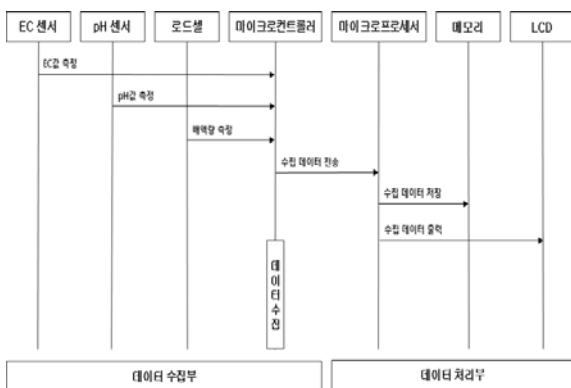


(그림 1) 장치 구성도

데이터 수집부에 마이크로컨트롤러는 아두이노를 사용하였으며, 데이터 처리부에서는 라즈베리파이를 마이크로프로세서로 사용하였다. 아두이노는 외부의 기기들을 직접적으로 제어하는데 강점을 가지고 있어 외부 센서들과 연결하여 데이터 수집을 하는데 사용하였고, 수치계산 및 그래픽 등 복잡한 데이터 처리의 우수한 성능을 가진 라즈베리파이를 데이터 처리부에 마이크로프로세서로 사용하였다. 이는 장치의 적합성과 독립성 및 추후 시스템의 확장성을 고려하여 분리 사용하였다.

3. 딸기 수경재배 생육 정보 수집 장치의 동작

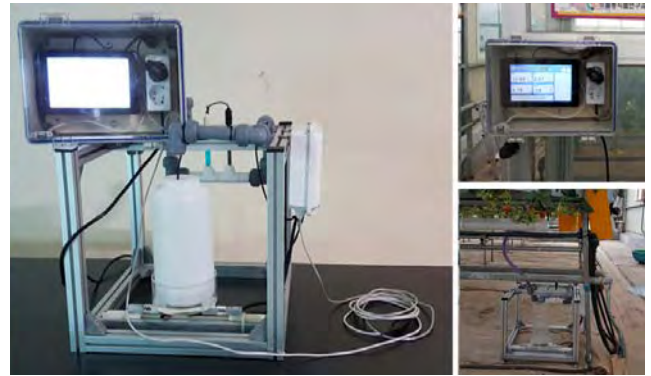
데이터 수집부에서 딸기 수경재배지 외부에 설치된 로드셀 및 EC, pH센서들을 이용하여 값을 측정하여 마이크로컨트롤러에 의해 배양액의 급액에 따른 배액량 및 EC, pH의 데이터를 수집하고 수집한 데이터들이 특정 시간 또는 실시간으로 수집될 수 있도록 시간 설정 등과 같은 설치된 센서들을 직접 제어 한다. 수집된 데이터는 마이크로컨트롤러와 데이터 처리부 내 마이크로프로세서와 USB 케이블로 연결하여 전송 기능을 수행한다. 데이터 처리부에서는 마이크로프로세서는 마이크로컨트롤러의 의해 수집된 데이터를 메모리로 저장하고 실시간으로 측정되는 데이터를 LCD로 출력하는 처리를 한다.



(그림 2) 딸기 수경재배 생육 정보 수집 장치 동작과정

이처럼 데이터 처리부에서 수집되는 데이터들을 수경재배 농가 사용자들이 LCD를 통해 실시간으로 확인 할

수 있도록 서비스를 제공함으로써 로드셀에 의해 측정된 배액량을 통해 배양액의 적정 공급량 및 배양액의 조절을 통한 EC와 pH를 관리할 수 있도록 하였고, 수집된 데이터들을 딸기의 수확량 및 품질 등 딸기 수경재배 분석에 활용할 수 있도록 별도의 USB포트를 두어 외부저장장치를 통해 데이터 백업이 가능하도록 개발하였고, 이를 딸기 수경재배 농가에 직접 설치하여 데이터를 수집하고 있다.



(그림 3) 딸기 수경재배 생육 정보 수집 장치 및 현장 설치 상태

4. 결론

본 논문에서는 딸기 수경재배 생육과 밀접한 관련이 있는 배양액의 급액에 따른 배액량과 EC, pH를 측정하고 이를 외부로 출력 및 저장하는 딸기 수경재배 생육 정보 수집 장치를 개발하였다. 이 장치를 이용하여 기존의 배양액의 급액에 따른 배액량 정보를 수기로 작성해야하는 불편함을 해소하였고, 딸기 수경재배 관련 분석 자료로 활용하도록 하였다. 추후 딸기 수경재배 생육 정보 수집 장치 통해 수집된 데이터를 분석하여 양분흡수 특성에 맞는 배양액 관리기술의 개발하고 배양액 관리기술의 따른 딸기 수경재배 농가에 균일화 된 품질 생산 및 수확량 증대에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

Acknowledgement

본 논문은 농촌진흥청공동연구사업(과제번호:PJ01188605) 및 농림축산식품부의 재원으로 농림수산 식품기술기획평가원의 농생명산업기술개발사업(315001-5) 지원에 의해 이루어진 것임.

참고문헌

- [1] 윤혜숙(2010). 딸기 수경재배의 현황과 전망. 한국원예학회 학술발표요지.
- [2] 전하준, 변미순, 류습생, 전의환, 이용범(2013). 배양액의 농도가 딸기 ‘매향’의 생육, 과실의 품질 및 수량에 미치는 영향. 원예과학기술지, 31(2), 173-178
- [3] 전하준, 변미순, 류습생, 장미순(2011). 배양액의 농도가 배액의 pH와 딸기 ‘설향’뿌리의 활성에 미치는 영향. 원예과학기술지, 29(1), 23-28