생장환경 모니터링 시스템 설계에 관한 연구

The Study for Design of Growth Environment Monitoring System

강 안 나
목원대학교

Kang An-Na
Mokwon University

요약

본 연구는 농축산물의 생산에 필요한 생장환경을 모니터링 하여 농축산물의 생산을 증대시킬 수 있도록 생장환경관리 모니터링 시스템을 설계하는 것이다. 생장환경 모니터링 시스템은 크게 5가지로 분류할 수 있다. 센서, 센서노드, 센서와 통신을 하는 싱크노드 및 관제 시스템과 연결하여 주는 게이트웨이 및 관제 소프트웨어이다.

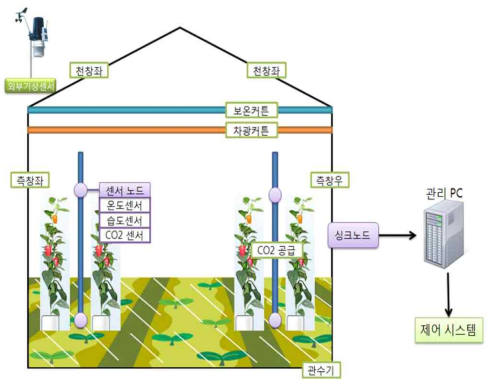
Ⅰ. 서론

오늘날 전 세계적으로 식량 수급에 대한 문제가 주요 이슈로 대두되고 있다. 이러한 시대적 흐름에 따라 식량을 효율적으로 증대하기 위하여 생산에 필요한 최적의 환경을 만들기 위하여 노동집약적 위주의 농업에서 기존의 농축산물에 대한 생산 방법에 IT를 융합시켜 신영농기술을 적용하여 생산을 증대시키는 방법에 대해 많은 연구를 진행하고 있다. 본 연구에서는 생장환경 모니터링 시스템을 구성하는 데 있어 필요한 센서들이 무엇이며 모니터링 시스템을 설계하는데 필요한 요소가 무엇이며 시스템의 구축은 어떻게 하는 것이 효율적인지를 연구하였다.

Ⅱ. 생장환경 모니터링 시스템

생장환경 모니터링 시스템이란 농축산물의 생산성 및 상품성을 높이기 위해 생장환경 및 재해 환경등 단계별로 생산성 및 품질에 영향을 미치는 환경요인을 모니터링하고 최적화 하는 RFID/USN 기반의 생장환경 모니터링 시스템의 프레임워크를 만들어 효율적으로 농축산물의 생산하기 위한 시스템을 말한다. 생장환경 모니터링 시스템에서는 생장환경에 필요한 최적의 생장환경 제어요소 및 최적의 제어값을 찾는 것이 매우 중요하다. 현재 우리나라 축산농가에서는 생장환경에 대한 기준값이 없어 자동으로 제어할 수 있는 모니터링 시스템이 부족한 실정이다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위하여 생장모니터링 시스템의 설계는 기본적으로 생장에 대한 환경제어뿐만 아니라 각 단계별로 감지한 데이터를 실시간으로 분석하여 최적의 환경상태를 만들어 생산성을 증대할 수 있는 시스템을 설계하는 것이다. 또한 생장환경 모니터링 시스템은 단순한 기계적인 요소만을 모니터링하고 제어하는 것이 아니라 측정할 요소를 세분화하여 최적의 생장환경에 대한 기준값을 도출하고 필요한 센서들에 대한 조건을 만드는 것이다.

생장관리 모니터링 시스템에서의 측정하여야할 요소들은 축산농가에서는 축사의 환경요소 뿐만아니라 각각의 가축에 개별 개체에 대한 무게, 온도 및 운동량등을 검지하여야 하며 이러한 부분들을 검지하기 위하여 축사환경에 대한 온도센서, 습도센서 및 공기 오염도를 측정할 수 있는 센서와 가축의 온도, 운동량등을 분석할 수 있는 가축에 부착하여 상태값을 측정할 수 있는 부착형 센서등이 필요하다. 그림 1은 시설농가의 생장환경 모니터링 시스템에 대한 기본적인 요소들을 보여주고 있다.



▶▶ 그림 1. 생장환경 센서 및 제어요소

농작물에 있어서는 실내 환경 센서 및 실외 환경 센서로 구분질 수 있다. 실내 환경 센서에는 온도센서, 습도센서, 일사량센서, CO2센서, 조도센서, 함수율 측정센서, 지습센서, 엽온측정센서, 과일온도 측정센서 및 양액측정센서등이 있으며, 실외환경 센서로는 온.습도 센서, 풍향/풍속 센서, 적설량 센서, 일사량 센서, 강우센서, 함수율 센서, 지습센서, 엽온 측정센서, 과일 온도 측정센서, 양

액측정센서 및 강우감지센서로 구분할 수 있다. 이렇게 센서를 분리하는 이유는 축사에서 필요한 환경정보, 시설하우스에서 재배할 수 있는 작물과 노지에서 재배할 수 있는 작물에 대한 센서데이터들이 차이가 있으며 생장 관련한 환경 정보가 다르기 때문이다. 또한 생장환경 모니터링 시스템에서 고려하여야 할 기본적인 요소는 설치되어 있는 센서들에 대한 센서들의 정보와 제어장치의 현재 상태, 센서의 현재 동작 상태 및 장애 상태등에 대한 정보를 모니터링하여야 한다. 또한 생장환경 모니터링 시스템에서 고려하여야할 요소는 가축등에 적용하는 접촉식 센서에 대한 저전력화가 필요하다. 가축들은 한번 부착해두면 교체가 용이하지 않다. 이러한 이유로 최소한의 전류를 사용할 수 있는 센서 시스템의 설계가 매우 중요한 요소이며 또한 센서 크기의 소형 경량화되도록 설계하여야 한다. 생장환경 모니터링 시스템에서 고려하여야 할 사항은 감지된 센서데이터들을 전송하기 위한 전송방식을 어떻게 처리할 것인가 하는 문제이다. 일반적으로 센서데이터를 모니터링하는 부분은 무선을 사용하고 제어처리등에 대한 부분은 유선 방식을 혼합하여 사용한다. 유선 방식으로는 현재 RS485를 이용하는 방법이 대표적이며, 그 밖에 Ethernet을 이용하는 방법이 있으며, 무선 통신방식으로는 UHF, Zigbee, WiFi 등을 이용하는 방법이 있다. 생장환경 모니터링 시스템에서 기본적으로 사용하고 있는 통신 방식은 무선통신이다. 하지만 무선 통신을 사용할 경우 통신에 대한 장애를 주지 않는 환경을 고려하여 설치하여야 한다. 물에 의해 영향을 받지 않는 위치, 작업에 방해가 되지 않으며 낙뢰 및 노이즈에 대한 영향이 최소로 될 수 있는 위치, 또한 통신거리를 고려하여 센서들을 설치하여야 한다.

Ⅲ. 모니터링 시스템 구성

생장환경을 모니터링 시스템의 구성은 각각의 센서 데이터를 감지하여 전송하는 센서노드(가축용 접촉신 센서, 온도센서, 운동량을 측정하는 가속도센서, 축사의 환경을 모니터링 하기 위한 유무선 환경센서, 노지 및 비닐하우스등 환경정보를 수집할 수 있는 환경센서, 생장상태를 측정하는 생장센서) 및 센서에서 수집된 정보를 수신하는 유무선 싱크노드, 수집된 정보를 원격지에 전송하는 로칼 게이트웨이 및 네트워크, 수집된 데이터를 이용하여 생장환경을 제어하는 제어 및 모니터링 시스템으로 구성된다. 본 논문에서는 싱크노드를 이동형 과 고정형으로 구성하고 이동형 싱크노드는 각각의 센서노드와 데이터를 수신할 수 있는 무선모뎀 기능, 현재 위치를 알 수 있는 GPS 기능, WiFi를 통하여 게이트웨이 데이터를 전송할 수 있는 기능, WCDMA모뎀을 이용하여 원격지의 모니터링 룸에 현재 각종센서 데이터를 실시간으로 전송할 수 있는 기능을 가지고 있으며, 고정형 싱크노드는 센서노드와 통신하여 감지된 데이터를 게이트웨이 전송하는 기능을 가지도록 모니터링 시스템을 구성하였다. 본 논문에서 제안한 생장환경 모니터링 시스템은 각각의 센서 데이터들이 원격지의 모니터링 룸에 전송되며 모니터링 룸에서는 현재의 상태를 모니터링하여 제어할 수 있도록 시스템을 구성하였으며 또한 게이트웨이 자체 내에 환경요건에 따라 독립적으로 시스템을 제어할 수 있도록 전체 시스템을 구성하였다.

Ⅳ. 결론

세계적으로 인구의 증가 및 환경의 영향으로 식량 자급에 대한 문제에 대해 많은 학자들이 우려를 하고 있다. 따라서 이런 문제를 해결하기 위하여 가축 및 작물에 대한 생산성을 높이기 위하여 대부분의 국가들이 많은 연구를 하고 있다. 또한 최적의 생장환경조건을 만들기 위한 표준화 작업이 이루어지고 있다. 본 논문에서는 이러한 생장환경에 필요한 센서들을 기술하여 보았으며 센서의 데이터 값을 전송할 수 있는 센서노드와 센서들의 데이터를 수신하는 싱크노드 및 모니터링 시스템을 구성방법에 대해 기술하였다.

■ 참 고 문 헌 ■

[1] USN 기반 농작물 생장환경 관리 시스템 구축 및 운영 가이드라인, 정보통신산업진흥원, 2010.
[2] 식물공장 국내외 기술동향 및 자동화 시스템, 김유호, 2010.
[3] 송현갑 외 5인 시설원예자동화, 문헌당, 2005
[4] Dr. Dickson Desopmmier. 2009. Vertical Farm project. Columbia University.
http:// www. vertica lfarm.com