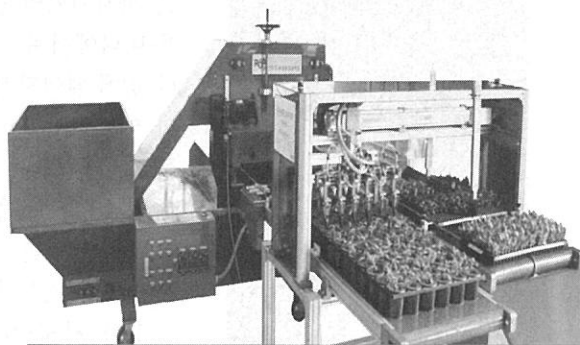


모종이식 이제는 로봇으로!



강 동 현 에너지환경공학과
농촌진흥청 국립농업과학원

최근 농촌노동인구의 감소와 고령화로 인하여 농업생산 작업에서 기계화 및 자동화를 통한 노동절약형 재배의 중요성이 증대되고 있다. 또한 항상 신선한 채소를 원하는 소비자의 요구에 맞춰 작물을 생산하기 위해 연중 건실한 묘를 공급할 수 있는 공정육묘와 농작물이 자랄 수 있는 최적의 재배환경을 조성해 줌으로써 안전한 농산물을 생산할 수 있는 시설농업에 관한 연구가 많이 진행되고 있다.

육묘공정의 필수 이식작업

농산물을 생산하기 위해서는 파종 전 준비, 파종, 육묘, 이식, 재배, 수확 등 많은 단계를 거쳐야 한다. 이 중 단순한 반복 작업이면서 노력이 많이 들고 중요한 작업에 속하는 것은 작은 씨앗을 육묘 트레이에 하나씩 파종하는 작업과 이를 건전한 묘로 키워 정식포트에 이식하는 작업이라 할 수 있다.

이식작업은 단순한 반복 작업이기 때문에 작업자의 피로도 상승 및 실수 등으로 인한 손실을 발생시킬 수 있어 이를 방지하기 위해서는 자동화가 필수적이다. 특히 인력으로 한 번에 수천 개의 포트에 상토를 담고 모종을 옮겨 심는 일은 여간 고된 작업일 뿐만 아니라 일시에 빠르게 진행되어야 하기 때문에 일손도 모자라 기계화가 절실히 요구되고 있다. 파종작업에 관한 연구는 다양하게 진행되어 다양한 파종장치

와 상토충전장치, 관수장치 등이 개발되어 현재 육묘장 및 재배온실 등 많은 곳에서 상용화되어 이용되고 있다. 하지만 채소나 화훼류 등 모종을 육묘 트레이에서 좀 더 큰 규격의 트레이로 혹은 육묘 트레이에서 화분으로 옮겨 심는 이식작업 대부분을 인력에 의존하고 있는 실정이다.

모종 자동이식시스템의 구성

이식작업은 트레이에 포트를 꽂고, 포트에 상토를 채우고, 구멍을 뚫어서 모종을 이식하는 작업 흐름으로 진행된다. 이러한 작업을 자동으로 원활하게 수행하기 위한 모종 자동이식 시스템은 포트공급장치, 상토충전장치, 혈공장치, 이식장치 등으로 구성되어 있으며, 이 4가지의 장치가 연속적으로 작동하여 일괄적으로 작업할 수 있도록 만들어진 자동화 시스템이다. 포트공급장치는 포트 적재대에서 포트를 트레이에 꽂는

장치로서 한번에 6개를 공급할 수 있으며, 공급할 포트가 부족할 경우 자동으로 알려주는 신호음 발생장치가 있어 작업 중 기계를 멈추지 않고 포트를 연속적으로 보충할 수 있다.

상토충전장치는 화분에 상토를 공급하는 장치로서 충전되는 상토의 양은 80%에서 100%까지 자동으로 조절하여 채울 수 있다. 이 장치는 상토를 공급하는 것뿐 아니라 포트상부의 상토를 고르게 퍼주는 균평부와 다져주는 진동부가 장착되어 이식작업을 용이하게 한다. 또한 상토공급 후 여분의 상토를 재활용할 수 있도록 상토회수부를 만들어 버려지는 상토를 최소화하였다.

혈공장치는 상토가 채워진 포트의 중앙에 모종을 옮겨 심을 수 있도록 원뿔모양으로 구멍을 내는 역할을 한다. 마지막 공정으로 **이식장치**는 얇은 핀으로 상토부분을 찢어 트레이에 담겨져 있는 모종을 6개씩 끄집어낸 다음 이식포트에 옮겨 심는 작업을 수행한다. 공정육묘장에서 일반적으로 육묘과정에 많이 사용하는 트레이는 200공 규격인데, 셀의 크기가 아주 작아 정확히 묘의 상토부분을 핀으로 찢어 끄집어내기 위

해서는 아주 정밀한 제어가 필요하기 때문에 서보모터와 스크류로 조합된 장치를 구성하여 이식부의 작동 정밀도를 높였다.

이 시스템은 모든 장치를 개별적인 프로그램을 이용하여 연속적으로 제어하는 것으로 경우에 따라 별도의 개별 장치로도 이용이 가능하도록 하여 장치의 이용가치를 높였다.

모종 자동이식시스템으로 12배 높아진 작업능력

이 시스템으로 이식작업을 할 경우 시간당 2,800개의 모종을 옮겨 심을 수 있어 인력 대비 12배 정도의 작업능률을 올릴 수 있다. 또한 이 시스템이 공정육묘장이나 재배농가에 보급되면 노동력·시간·비용 등의 최소화는 물론 작업능률을 크게 높일 수 있어 이식작업에 소요되는 농가 경영비의 66%를 절감할 수 있고 재배규모 확대 및 생산성 증대에 크게 기여할 것으로 기대된다. ㉔

〈출처 : 농촌진흥청 농업기술 2012년 8월호〉

그림. 인력과 자동화장치 작업 비교

