과수 수확작업 기계화 현황 및 추진방향

Current Status and the Way Forward for Fruit Harvesting Mechanization

김영진[1] 최규홍[1*] 김성민[2]
Young-jin Kim[1] Kyu-hong Choi[1*] Seong Min Kim[2]
[1]전북대학교 생물생산기계공학과
[1]Department of Bioindustrial Machinery Engineering, Chonbuk National University, Jeonju, Korea
[2]농촌진흥청 국립농업과학원
[2]National Academy of Agricultural Science, Rural Development Administration, Jeonju, Korea

초록(Abstract)

연구목적: 국내 과일 산업의 한 단계 도약과 대외 경쟁력을 높이기 위해서는 수확작업의 기계화가 시급함. 이 연구는 국내외 과일 수확 기계화 현황과 문제점을 분석하고, 향후 수확작업 기계화 방향을 제시하고자 수행

수확기계 실용화 현황 및 고찰

(국내) 과일을 직접 수확이 아닌 수확 작업을 보조해주는 고지 작업기(수동형, 모터 진동형)와 고소 작업차가 대부분임. 수동형은 사과·감 등을 수확하지만, 작업능률이 낮고 작업자가 쉽게 피로하여 장시간 작업이 불가능하므로 실질적인 대안이 되지 못함. 진동형은 자체 동력을 이용하여 나무에 진동을 가하여 주로 대추·매실 등 소과류 수확에 이용되고, 수확능률은 우수하나 충격 손상이 많아 개선이 요구됨. 고소작업차는 동력원에 따라 충전식과 엔진식으로 구분되고, 충전식은 엔진식에 비해 진동·소음이 적어 쾌적하지만, 작업시간이 배터리 용량에 제한을 받음. 또한 작업대 작동방식에 따라 리프트형과 붐형으로 구분함. 리프트형은 리프트를 이용하여 작업대를 상하로 구동하는 방식으로 높은 위치의 과실 수확이 어렵고, 작업대 넓이 만큼의 작업 공간(과수간의 거리)이 필요함. 붐형은 필요한 곳으로 접근성이 우수하나 무거운 무게를 지탱하기 어렵기 때문에 본체를 무겁게 하거나 수시로 수확된 과일을 하차시켜야 함.

(국외) 수확 후 가공되는 과일류와 포도·올리브·오렌지·매실 등 소과류 수확이 기계화되었지만, 사과·복숭아 등 신선과일은 아직도 외국의 값싼 노동자들에 의존하여 수확되고 있음. 현재 실용화된 수확기계는 진동식 수확기계와 터널식 수확기계가 대표적임. 진동식은 집게형의 부착기를 나무 줄기에 고정한 후 트랙터 동력원으로 나무에 진동을 가하여 수확하고, 올리브·대추 등과 같은 소과류와 과피가 두꺼운 오렌지 등에 적용되고, 수확 작업능률이 매우 높으나 과일의 낙하 상처를 피할 수 없는 단점이 있음. 터널형은 규격화(과수 크기 및 형태, 재식거리)된 과수원에 잘 적응하도록 설계·제작되어, 과수 위를 지나가면서 내부에 설치된 진동장치와 컨테이너로 과일을 수확하고, 와인용 포도 수확기가 대표적임. 기계수확이 가능하도록 과수원 조성단계에서부터 재배양식(과수 좌우 및 전후 거리)을 기계의 제원(바퀴 간격, 작업부 간격 등)에 맞추어 재배함. 과일 수확로봇에 관한 연구는 활발하고 일부에서 실증시험단계에 있음.

결론: 구체적인 추진방향을 제시하면, 단기적으로는 과일 수확작업자의 작업편이성과 노동강도를 줄일 수 있도록 소형·저가·범용성이 우수한 보조기구/기계의 보급을 확대하고, 중장기적으로는 수확기계/수확로봇 개발을 위한 연구개발비 투자를 늘리는 동시에, 기계/로봇이 과수원에 잘 적응할 수 있도록 수형·재식거리 등 재배양식의 표준화가 추진되어야 함.

키워드(Keywords)

과일 수확, 과일 수확기계, 과일 수확로봇, 과일 수확기계화

사사(Acknowledgement)

이 논문은 전북대학교 학부 4학년생이 수행한 프로젝트 결과임

* 교신저자 : 최규홍(niaechoi@gmail.com)