



과제구분	지역특화	수행시기		전반기	
연구과제 및 세부과제명		연구분야	수행기간	연구실	책임자
선인장 다육식물 시설개선 및 이용확대 연구		화훼	'24~'26	선인장다육식물연구소	이정진
접목선인장 및 다육식물 작업기 성능개선 및 현장실증		화훼	'24~'25	선인장다육식물연구소	이정진
색인용어	접목선인장, 다육식물, 작업기				

## ABSTRACT

This study was conducted to improve the performance of pot distributor and substrate filler for grafted cactus production and to develop modified machinery suitable for succulent plant cultivation.

The improved pot distributor was designed to increase work stability by automating tray movement and pot distribution. As a result, working hours are reduced by more than 75% compared to traditional manual work, increasing operational efficiency and reducing labor costs. The substrate filler was also modified by improving the soil discharge control system and tray movement mechanism, enabling semi-automatic operation. The improved system reduced labor time by approximately 79% while maintaining uniform soil input.

In addition, the modified machinery was adapted for succulent plant production by redesigning the structure to accommodate different pot sizes and tray types. The succulent pot distributor reduced working time by 77.3% for 48-cell trays and 47.1% for 20-cell trays compared to manual operation. Similarly, the substrate filler reduced working time by 42.6% and 37.8%, respectively, demonstrating significant labor-saving effects.

**Key words:** Grafted cactus, Succulent plant, Pot distributor, Substrate filler, Labor-saving



## 1. 연구목표

우리나라 농업은 농가인구 감소, 고령화, 여성화로 인해 노동력 부족 문제가 심화되고 있다(Hwang et al., 2022). 총 농가인구는 2020년 231만명에서 2024년 200만명으로 13.1%로 감소한 반면 65세 이상의 고령인구는 98만명에서 112만명으로 14.1% 증가하였다(통계청, 2025). 농업·농촌에 대한 국민의식조사 결과 농촌 현장의 가장 큰 문제로 인력 고령화와 일손 부족이 47.4%로 나타나 노동력 절감형 생산기술 개발의 필요성이 증가하고 있다(농림축산식품부, 2022).

접목선인장은 우리나라의 대표적인 수출 화훼작목으로 2024년 경기도 접목선인장 재배면적은 9.2ha로 전국 재배면적의 53%를 차지하며(농림축산식품부, 2025) 2025년 선인장 수출액은 190만 달러로 미국, 일본 등 15개국으로 수출되고 있다(농식품수출정보, 2026). 최근 접목선인장 분화 수경재배 기술이 개발되어 기존 상자 수경재배에 비해 생산량은 41%, 농가 소득은 68% 증가하는 것으로 보고되었다. 또한 분화 일관 생산 작업기를 활용할 경우 화분 분배, 배지 투입, 수확 작업 등에서 노동력이 크게 절감되는 것으로 나타나 작업기 활용의 효과가 확인된 바 있다(이, 2020). 그러나 농가에 보급된 작업기의 경우 장기간 사용으로 인해 화분 걸림 현상, 작업 정밀도 저하 등의 문제가 발생하여 작업 효율 향상을 위한 성능 개선이 필요한 실정이다.

다육식물은 국내 화훼산업에서 중요한 비중을 차지하는 작목으로 최근 재배면적이 증가하고 있으나 대부분의 작업이 수작업으로 이루어지고 있어 노동력이 많이 소요되는 문제가 있다. 특히 화분 분배 및 배지 투입 과정은 반복적인 단순 작업으로 작업 효율 향상을 위한 작업기 개발이 요구되고 있다. 따라서 본 연구에서는 기존의 접목선인장 분화 수경재배용 작업기의 성능을 개선하여 작업 효율을 향상시키고, 이를 기반으로 다육식물 재배에 적합한 작업기로 변형하여 화분 분배 및 배지 투입 작업의 노동력 절감 효과를 분석하고자 하였다.

## 2. 재료 및 방법

### 가. 접목선인장 작업기 성능개선 및 현장실증

기존 화분분배기는 트레이 이동과 화분 분배 작업이 수동으로 이루어져 작업시간이 많이 소요되었으며 화분 투입 과정에서 화분 걸림 현상이 발생하는 문제가 있었다. 이를 개선하기 위해 트레이 이동 및 화분 분배 과정을 자동화하여 작업 효율을 향상시키도록 설계하였다. 배지투입기는 트레이 투입위치, 트레이 자동이동, 배지 절삭 기능을 개선하여 작업시간을 단축시키고 배지 투입 균일도를 높이고자 하였다. 작업 효율은 기존 작업기 및 관행 인력작업과 비교하여 노동시간과 노동비 절감 효과를 분석하였다.



## 나. 다육식물 작업기 개발 및 현장실증

작업기는 접목선인장 작업기(그림 1)를 변형하여 다육식물 재배에 적합하도록 개량하였다. 농업기계는 생력화와 작업능률을 높여 생산량을 증가시키기 위해서는 매우 중요하지만(Bagherpour & Talab, 2024) 고가의 기계 구매에 대한 부담 등으로 농업기계를 활용하지 않고 수작업으로 농작업을 수행하는 농가가 많다(Jang et al., 2024). 다육식물 재배에는 다양한 크기의 화분과 트레이가 사용되고 있다. 다육식물 재배농가에서 가장 많이 사용하는 9cm 원형 이색포트용 20구 연결구트레이와 5.5cm 화분용 48구 연결구트레이를 상호 교체가 가능하도록 설계하였다. 시작기는 제작단가를 낮추기 위하여 수동으로 작동하도록 제작하였다. 작업 효율은 화분 분배 및 배지 투입 작업시간을 측정하고 인력작업과 비교하여 노동시간 절감 효과를 분석하였다.

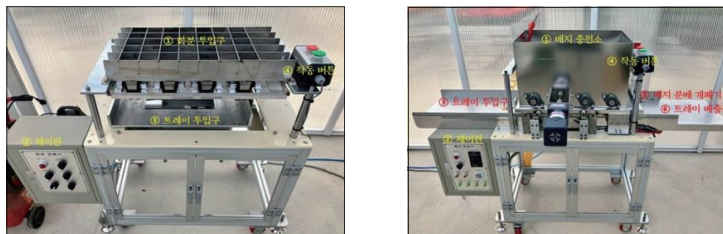


그림 1. 접목선인장용 화분분배기(좌) 및 배지투입기(우)

## 3. 결과 및 고찰

### 가. 접목선인장 작업기 성능개선 및 현장실증

#### 1) 화분분배기

기존의 화분분배기는 트레이의 이동 및 정렬이 수동으로 이루어졌으나 개선품은 자동으로 이동하도록 설계하여 작업 편의성을 높였다. 기존 제품은 손잡이를 당겨 화분을 분배하는 방식이었으나 개선품은 버튼 작동을 통해 자동으로 화분이 분배되도록 개선하였다(표 1). 또한 화분 투입구와 트레이 투입구 사이에 여유 공간을 확보하여 화분 걸림 현상이 발생하지 않도록 설계함으로써 작업 안정성을 향상시켰다(그림 2).

표 1. 화분분배기 기존 제품 및 개선품 기능비교 및 개선사항

구분	기존 제품	개선품	개선사항
트레이 이동 및 정렬	수동	자동	화분투입구와 트레이 투입구의 정렬이 정확함
화분 분배	손잡이 당김 수동	자동 버튼	자동으로 화분이 분배되어 기존 제품에 비해 노동력 감소함
화분 걸림 발생 시 처리 방법	걸림 발생한 화분 투입구에 적재된 화분 모두 제거	-	화분 투입구와 트레이 투입구 사이에 여유 공간이 있어 걸림 현상이 없으며, 화분이 분배되지 않은 경우 바로 해결이 가능함

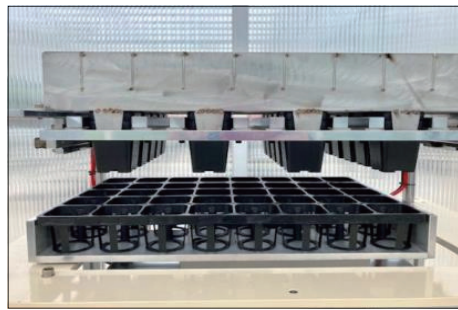


그림 2. 화분분배기 기존 제품(좌)과 개선품(우)의 트레이 이동 및 여유공간 비교


화분분배기의 작동 순서는 화분 투입, 트레이 투입, 화분 분배, 트레이 배출의 순서로 이루어지며 작동 방법은 표 2과 같다. 제어판은 전원제어, 운전선택, 분배기판, 투입 분리기, 제품이송 등의 기능으로 구성되어 작업자가 장비를 제어할 수 있도록 설계하였다(표 3).

표 2. 화분분배기 작동순서 및 사용방법

순서	방법
	① 화분투입구에 화분 적재(수동)
	② 제어판 전원 on, 자동
	③ 트레이 투입구에 40구 트레이 투입(수동)
	④ 작동 버튼 누름: 3번
	- 1번: ③트레이 투입구 왼쪽으로 이동
	- 2번: ③트레이 투입구 상승 → 화분 20개 분배 → 트레이 투입구 하강 → 트레이 투입구 오른쪽 이동
	- 3번: ③트레이 투입구 상승 → 화분 20개 분배 → 트레이 투입구 하강
	⑤ 트레이 투입구에서 트레이를 꺼냄(수동)



표 3. 화분분배기 제어판 구성

구 분	방 법
	①전원램프 ON으로 돌리면 켜지고 OFF로 돌리면 꺼짐
	②전원제어 전원 ON, OFF
	③운전선택 자동 및 수동 운전 선택
	④분배기판 수동일 때 작동, 트레이 투입구 상승 및 하강
	⑤투입분리기 수동일 때 작동, 화분 분배
	⑥제품이송 수동일 때 작동, 트레이 투입구 이동

화분분배기의 작업 효율을 분석한 결과 개선품의 노동시간은 트레이당 12.9초로 나타났으며 이는 기존 제품의 11.3초와 유사한 수준이었으나 인력작업에 비해 노동시간이 크게 감소하였다. 10a 기준 노동시간은 개선품이 12.2시간, 기존 제품이 10.7시간, 인력작업이 50.1시간으로 조사되어 인력작업 대비 약 75% 이상의 노동시간 감소 효과가 있었다(표 4). 또한 고용노동비 분석 결과 개선품은 10a 기준 135천원으로 인력작업의 553천원에 비해 크게 감소하였다. 이는 화분 투입구와 트레이 투입구 사이에 여유 공간을 확보하여 화분 걸림 현상을 줄이고 자동 분배 기능을 적용함으로써 작업 안정성이 향상되었기 때문으로 판단된다.

표 4. 화분분배기 개선품 작업효율 및 경제성 분석

처리내용	노동시간 <sup>1)</sup>		고용노동비 <sup>2)</sup>		작업 정밀도(%)	구입단가 <sup>3)</sup> (천원/대)
	초/트레이	시간/10a	천원/10a	지수		
화분분배기(개선품)	12.9	12.2	135	24	100	1,110
화분분배기	11.3	10.7	118	21	100	400
인력작업(관행)	53.1	50.1	553	100	99.6	-

1) 10a당 노동시간: 화분 135,720개(40구 화분용 트레이 3,393개)/기작 기준

2) 고용노동비: 여 11,042원/시간(2022 지역별 농산물 소득자료)

3) 구입단가: 내구연한 10년 적용

## 2) 배지투입기

기존 배지투입기는 트레이 이동과 배지 투입 과정이 수동으로 이루어져 작업 효율이 낮은 문제가 있었다. 이를 해결하기 위해 배지 분배 개폐기와 트레이 이동 장치를 개선하여 배지 투입 및 트레이 이동이 반자동 방식으로 이루어지도록 설계하였다. 기능 비교 결과, 기존 제품은 트레이 이동이 수동으로 이루어졌으나 개선품은 트레이가 자동으로 이동하면서 배지 투입구와 정확하게 정렬되었다. 또한 배지 투입 과정은 배지 분배 개폐기를 밀고 당기는 동작으로 배지가 일정량 투입되도록 개선되었다(표 5, 그림 3, 4).

표 5. 배지투입기 기존 제품 및 개선품 기능비교 및 개선사항

구 분	기존 제품	개선품	비 고
트레이 이동 및 정렬	수동	반자동	트레이가 자동으로 이동하며 배지 투입구와 정렬이 정확함
배지 투입	자동	반자동	배지 분배 개폐기를 넣었다 빼는 동작으로 배지가 투입되고 트레이가 자동으로 이동 및 토출 됨
트레이 토출	수동	자동	투입된 배지에 압력이 발생하여 트레이 토출이 어려웠으나 자동으로 토출 됨



기존품



개선품

그림 3. 트레이 배치 및 이동



그림 4. 분배 개폐기(닫힘상태)와 배지 분배 개폐기(열림상태) 및 작동센서

배지투입기는 화분에 배지를 일정량 투입하는 작업을 자동화하기 위해 개발된 장치로 배지 충전, 트레이 투입, 배지 투입, 트레이 배출의 순서로 작동한다. 배지 투입기의 작동 순서와 사용 방법은 표 6과 같으며 제어판 구성은 전원제어, 운전선택, 모터회전속도 조절, 시간 설정 등으로 구성되어 있다(표 7).



표 6. 배지투입기 작동순서 및 사용방법

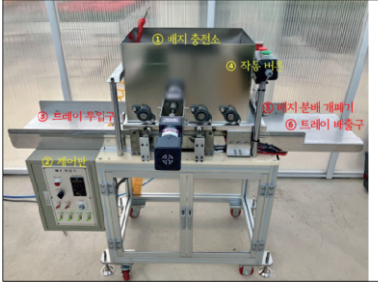

순 서	방 법
	①배지충전소에 배지 1~2포 충전
	②제어판 전원 on, 자동
	③트레이 투입구에 트레이 배치 후 보조클립 장착
	④작동 버튼 누름
	⑤배지 분배 개폐기 밀기(배지 투입구 열림) → 배지 투입
	⑤배지 분배 개폐기 빼기(배지 투입구 닫힘) → 트레이 이동
⑤배지 분배 개폐기 밀기(배지 투입구 열림) → 배지 투입	
⑤배지 분배 개폐기 빼기(배지 투입구 닫힘) → 트레이 토출	
④작동 버튼 누름 → 보조클립 원위치	
⑥트레이 배출구에서 트레이를 꺼냄	

표 7. 배지투입기 제어판 구성

구 분	방 법
	①전원램프      전원 ON으로 켜지고 OFF로 돌리면 꺼짐
	②전원제어      전원 ON, OFF
	③운전선택      자동 및 수동 운전 선택, 모터 ON, OFF
	④모터회전속도      모터회전속도 조절
	⑤시간설정      모터회전시간 조절
	⑥수동제어      수동일 때 작동, 스톱퍼 및 트레이 이동, 배출

배지투입기의 작업 효율을 분석한 결과 개선품의 노동시간은 트레이당 23.8초로 나타났으며 기존 제품은 28.3초, 인력작업은 112.9초로 나타났다. 10a 기준 노동시간은 개선품이 22.4시간, 기존 제품이 26.7시간, 인력작업이 106.4시간으로 나타나 인력작업 대비 약 79% 이상의 노동시간 절감 효과가 나타났다(표 8). 배지 투입량을 비교한 결과 개선품은 32.7g, 기존 제품은 32.8g으로 나타나 배지 투입량의 균일성이 유지되는 것으로 확인되었다. 반면 인력작업은 35.9g으로 편차가 상대적으로 큰 것으로 나타났다.



표 8. 배지투입기 개선품 작업효율 및 경제성 분석

처리내용	노동시간 <sup>ㄱ</sup>		고용노동비 <sup>ㄴ</sup>		배지무게 (g/pot±SD)	구입단가 <sup>ㄷ</sup> (천원/대)
	초/트레이	시간/10a	천원/10a	지수		
배지투입기(개선품)	23.8	22.4	247	21	32.7±0.7	540
배지투입기	28.3	26.7	295	25	32.8±0.3	500
인력작업(관행)	112.9	106.4	1,175	100	35.9±0.9	-

ㄱ 10a당 노동시간: 화분 135,720개(40구 화분용 트레이 3,393개)/기작 기준 산출

ㄴ 고용노동비: 여 11,042원/시간(2022 지역별 농산물 소득자료)

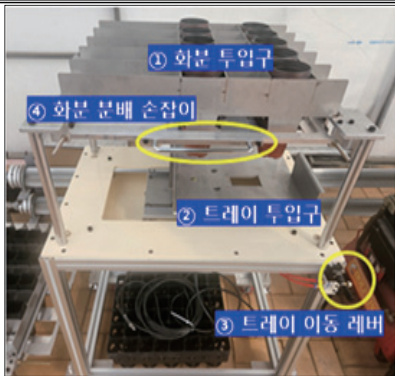
ㄷ 구입단가: 내구연한 10년 적용

## 나. 다육식물 작업기 개발 및 현장실증

### 1) 화분분배기

화분분배기는 2020년 선인장다육식물연구소에서 개발된 접목선인장 분화 수경재배용 화분 분배 장치를 기반으로 다육식물 재배 환경에 맞게 구조를 변경하였다. 다육식물 재배 농가에서는 9cm 원형 이색포트와 20구 연결구 트레이, 5.5cm 사각화분과 48구 연결구 트레이를 주로 사용하기 때문에 두 가지 규격의 화분과 트레이를 모두 사용할 수 있도록 구성하였다. 화분 종류에 따라 화분 투입구와 트레이 투입구를 교체할 수 있도록 설계하여 작업기의 활용성을 높였다. 화분분배기의 구성과 사용방법은 표 9와 같다. 화분분배기는 수동으로 작동되며 화분 투입구, 연결구트레이 투입구, 화분 분배용 손잡이, 연결구트레이 이동 레버로 구성되어 있다. 화분과 연결구트레이를 투입 후 화분분배용 손잡이를 당겼다 밀면 연결구트레이의 홀수열에 화분이 채워지고 연결구트레이 레버를 젖혀 연결구트레이를 이동 후 화분분배용 손잡이를 다시 당겼다 밀면 연결구트레이의 짝수열에 화분이 채워진다.

표 9. 화분분배기의 구성 및 사용방법

화분분배기	사용방법
	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 화분투입구에 화분 적재</li> <li>② 트레이 투입구에 트레이 투입</li> <li>③ 트레이 이동 레버 올리기: 트레이 투입구 상승</li> <li>④ 화분 분배 손잡이 당기기: 화분 10(24)개 분배</li> <li>③ 트레이 이동 레버 내리기: 트레이 투입구 하강</li> <li>② 트레이 투입구 왼쪽으로 밀기</li> <li>③ 트레이 이동 레버 올리기: 트레이 투입구 상승</li> <li>④ 화분 분배 손잡이 당기기: 화분 10(24)개 분배</li> <li>③ 트레이 이동 레버 내리기: 트레이 투입구 하강</li> <li>② 트레이 투입구에서 트레이 꺼내기</li> </ol> <p>※ 9cm 원형화분: 5, 7번 생략</p>



화분분배기의 작업시간 및 고용노동비 절감효과는 표 10과 같다. 화분분배기 시작품의 제작비용은 14,000천원으로 내구연한 10년을 적용했을 때 년 구입단가는 1,400천원이었다. 화분분배기를 이용하여 5.5cm 사각화분용 48구 연결구트레이에 화분을 분배할 때 작업시간은 관행 인력작업 대비 77.3%, 9cm 이색포트용 20구 연결구트레이 작업시는 47.1%가 감소하였고 화분의 크기가 작을수록 효과가 높을 것으로 예상된다.

표 10. 작업시간 및 고용노동비 절감 효과

연결구 트레이	처리내용	노동시간 <sup>ㄱ</sup>		노동비 <sup>ㄴ</sup>		구입단가 <sup>ㄴ</sup> (천원/대)
		초/트레이	시간/10a	천원/10a	지수	
48구	화분분배기	12.6	19.8	460	23	1,400
	관행(인력작업)	55.7	87.4	2,035	100	
20구	화분분배기	10.5	14.6	339	53	
	관행(인력작업)	19.8	27.6	640	100	

ㄱ 10a당 노동시간: 5.5cm 사각화분 135,720개(48구 연결구트레이 2,827개)/기작 기준, 2기작 9cm 원형화분 50,000개(20구 연결구트레이 2,500개)/기작 기준, 2기작

ㄴ 노동비: 23,258원/시간(2024 지역별 농산물 소득자료, 접목선인장 자가노동비)

ㄴ 구입단가: 내구연한 10년 적용

## 2) 배지투입기

배지 투입기도 다육식물 재배농가에서 주로 사용하는 9cm 원형 이색포트 20구 연결구트레이와 5.5cm 사각화분 48구 연결구트레이 2종류를 사용할 수 있도록 구성하였다. 화분과 연결구트레이 종류에 따라 배지충전소를 교체하여 사용할 수 있도록 설계하여 작업기의 활용성을 높였다. 배지투입기와 제어판의 구성과 사용방법은 표 11, 12와 같다. 배지투입기는 수동으로 작동되며 배지를 넣는 배지충전소, 연결구트레이 투입 및 배출구, 트레이연결구의 위치를 설정해 주는 보조클립과 트레이 위치 설정 가이드, 배지 투입 버튼 및 배지분배 개폐기로 구성되어 있고 제어판은 배지충전소의 배지 혼합 모터의 속도와 배지투입 시간을 조절할 수 있도록 구성되어 있다.



표 11. 배지투입기 구성 및 사용방법

배지 투입기	사용방법
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ① 배지충전소에 배지 1~2포 충전</li> <li>2. ② 트레이 위치 설정 가이드 밀기</li> <li>3. ③ 트레이 투입구에 트레이 넣기</li> <li>4. ④ 보조클립 장착</li> <li>5. ⑤ 배지 분배 개폐기 빼기 (배지 투입구 열림)</li> <li>6. ⑥ 배지 투입 버튼 누르기: 배지 투입</li> <li>7. ⑤ 배지 분배 개폐기 밀기 (배지 투입구 닫힘)</li> <li>8. ⑦ 트레이 이동 레버 왼쪽으로 밀기 (트레이 토출)</li> <li>9. ⑧ 트레이 배출구에서 트레이를 꺼내기</li> </ol>

표 12. 배지투입기 제어판의 구성



- ① 모터회전속도 조절
- ② 배지투입시간 조절

배지투입기의 작업시간 및 고동노동비 절감효과는 표 13과 같다. 배지투입기 시작품의 제작비용은 6,580천원으로 내구연한 10년을 적용했을 때 년 구입단가는 658천원이었다. 배지투입기를 이용하여 5.5cm 사각화분용 48구 연결구트레이에 배지를 투입할 때 작업시간은 관행 인력작업 대비 42.6%, 9cm 이색포트용 20구 연결구트레이 작업시는 37.8%가 감소하였고 화분의 크기가 작을수록 효과가 높을 것으로 예상된다.



표 13. 작업시간 및 고용노동비 절감 효과

연결구 트레이	처리내용	노동시간 <sup>ㄱ</sup>		노동비 <sup>ㄴ</sup>		구입단가 <sup>ㄷ</sup> (천원/대)
		초/트레이	시간/10a	천원/10a	지수	
48구	배지투입기	18.3	28.8	669	57	658
	관행(인력작업)	32.0	50.2	1,169	100	
20구	배지투입기	21.2	29.6	685	62	
	관행(인력작업)	34.3	47.6	1,108	100	

ㄱ 10a당 노동시간: 5.5cm 사각화분 135,720개(48구 연결구트레이 2,827개)/기작 기준, 2기작 9cm 원형화분 50,000개(20구 연결구트레이 2,500개)/기작 기준, 2기작  
 ㄴ 노동비: 23,258원/시간(2024 지역별 농산물 소득자료, 접목선인장 자가노동비)  
 ㄷ 구입단가: 내구연한 10년 적용

#### 4. 적요

본 연구에서는 2020년에 개발된 접목선인장 분화 수경재배 작업기의 작업 효율 향상을 위해 화분 걸림 현상, 작업 정밀도 저하 등의 문제점을 해결하여 성능을 개선하고, 선인장용 작업기를 다육식물 재배에 적합하도록 개량하여 선인장다육식물 재배시 화분 분배 및 배지 투입 작업의 노동력을 절감하고자 하였다.

- 가. 접목선인장 화분분배기는 트레이의 이동과 화분 분배 과정을 자동화하여 작업 효율을 향상시켰으며 화분 걸림 현상을 최소화하도록 구조를 개선하였다. 개선품의 노동시간은 10a 기준 12.2시간으로 인력작업의 대비 약 75% 이상의 노동시간 절감 효과가 있었다.
- 나. 접목선인장 배지투입기는 배지 분배 개폐기와 트레이 이동 장치를 개선하여 배지 투입과 트레이 이동이 반자동 방식으로 이루어지도록 설계하였다. 개선품의 노동시간은 10a 기준 22.4시간으로 인력작업 대비 약 79%의 노동시간 절감 효과가 있었다.
- 다. 다육식물 작업기는 기존 접목선인장용 작업기를 기반으로 화분 및 트레이 규격을 변경하여 개발하였다. 화분분배기를 이용하여 5.5cm 사각화분용 48구 연결구트레이에 화분을 분배할 때 작업시간은 관행 인력작업 대비 77.3%, 9cm 이색포트용 20구 연결구트레이 작업시는 47.1%가 감소하였다.
- 라. 다육식물 배지투입기를 이용하여 5.5cm 사각화분용 48구 연결구트레이에 배지를 투입할 때 작업시간은 관행 인력작업 대비 42.6%, 9cm 이색포트용 20구 연결구트레이 작업시는 37.8%가 감소하였다.

## 5. 인용문헌

농림축산식품부. 2022. 농업·농촌에 대한 국민의식조사 결과.  
 농림축산식품부. 2025. 화훼재배현황.  
 농식품수출정보(www.kati.net). 2026. 선인장 수출입통계.  
 농촌진흥청. 2025. 2024 지역별 농축산물소득자료 p. 52.  
 이재홍. 2021. 접목선인장 분화수경재배 일관생산기술 개발. 2020년도 시험연구보고서. 경기도농업기술원. pp. 1110-1123.  
 통계청. 2025. 농림어업조사.  
 Bagherpour H. and Talab M.M.S.. 2024. Design, construction, and evaluation of a precision vegetable reaper to use in small plots. J. of Biosystems Engineering 49(1): 41-51.  
 Hwang S.J., Kim J.H., Jang M.K. and Nam J.S.. 2022. Prediction model of loan support limit of plows and rotavators used in South Korea by regression analysis. J. of Biosystems Engineering 47(3): 409-416.  
 Jang M.K., Kim J.H. and Nam J.S.. 2024. Economic Analysis of Manual and Mechanical Seeding for Summer Potatoes in Highland of Gangwon-do. Journal of Agriculture & Life Science, 58(6), 199-206.

## 6. 연구결과 활용제목

- 다육식물 화분분배기 및 배지투입기 사용 효과(영농활용, 2025년)

## 7. 연구원 편성

세부과제	구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도	
						24	25
접목선인장 및 다육식물작업 성능개선 및 현장실증	책임자	선인장다육식물연구소	농업연구사	이정진	세부과제 총괄	-	○
	공동연구자	선인장다육식물연구소	농업연구사	정규석	자료정리	○	○
	〃	〃	〃	정재홍	세부과제 수행 자료조사	○	○
	〃	원예연구과	〃	김윤희	자료정리	○	○
	〃	선인장다육식물연구소	농업연구관	이재홍	시험 검토	○	○
	〃	친환경미생물연구소	〃	하태문	시험 검토	-	○
	〃	선인장다육식물연구소	〃	정윤경	시험 검토	-	○
〃	종자관리소	〃	원태진	세부과제 수행	○	-	