

과제구분	기 본	수행시기		전반기	
연구과제 및 세부과제명		연구분야 (code)	수행 기간	연구실	책임자
과수 생력형 농자재 개발		과수 LS0207	'09	농업기술원 원예연구과	박건환
색인용어	적과기, 생력화, 농자재, 적과				

ABSTRACT

This study was carried out to develop fruit thinning machine for reduction of labor. The thinning time with thinning machine was taken 126% of time as compared with control(thinning-shear) in apples. Moreover it took 126% of thinning time more as compared with control in case of pears. There was no significant difference in fruit characteristics between thinning machine and control. The major problems of thinning machine has three problems, 1st, the weight of that machine was too heavy, 2nd, the thinning time took more than typical fruit-thinning shear, 3rd, the fruit cluster leaf and cluster base shoot cutted when fruit was thinned by that machine.

Key words : Fruit thinning, Thinning machine, labor-shaving

1. 연구목표

과수에서 적과작업은 많은 노력과 시간이 소요되는 작업으로서 농촌인구의 감소 및 노령화로 인하여 농촌현장에서 적과 노동력을 구하는 것은 점점 어려워지고 있다. 적과는 사과에서 연간 전체 노동력의 21%를 차지하며 10a당 30시간이 소요되고 있다(농촌진흥청, 2008). 이런 현실속에서 적과를 손쉽게 할 수 있는 방법들이 모색되어 왔으나 아직까지는 특별한 기구들이 개발되어 있지 못하다. 사과나무에서는 약제적과를 시도하여 왔으나 처리적기가 짧고 기상환경에 영향을 많이 받아서 실용화하기가 어려운 상황이다(곽 등, 2007; Dennis 등 2000). 오래전부터 개별농가 단위로 적과기들이 개발되었으나 농가에 적용하기에는 많은 문제점들이 있었다. 현재 과수농가에서는 노동력 부족으로 적정 적과시기를 상실함으로써 과실품질이 떨어뜨리고 있다. 이에 경기도농업기술원에서는 과수원에서 적과를 손쉽게 빠르게 할 수 있는 생력적과기를 개발하여 농촌노동력 부족현상을 감소시키고 적기에 적과를 함으로서 상품성을 향상시키고자 본 연구를 수행하였다.

2. 재료 및 방법

생력적과기의 시작기를 개발하여 경기도농업기술원 과수시험포장에서 적과기의 효과를 시험하였다. 적과 시작기는 배터리 수납부, 구동축, 감속기의 회전축을 포함하는 고정부, 동력부 등으로 이루어져 있으며 4시간 충전하여 4~5시간동안 연속하여 쓸 수 있도록 제작 하였다. 적과요령은 한 개의 과총에서 남기고자 하는 과실 한 개만을 홈통에 넣어 회전시키면 나머지 필요없는 과실들이 잘려 나가도록 하였다. 사과에서는 1차 적과를 만개 13일 후, 2차 적과는 만개 25일 후에 실시하였고, 배에서는 1차 적과를 만개 23일 후에, 2차 적과는 만개 35일 후에 실시하였다. 처리는 각 구당 1주씩 3반복으로 실시 하였다. 적과효율을 측정하기 위하여 적과시간, 기계적과시 발생할 수 있는 과피의 상처 유무 및 정도, 과실특성을 조사 하였다.

과실 특성조사를 위하여 수확기의 과실을 반복별로 20과씩 선별하여 과중, 종경, 횡경, 당도, 경도, 산함량, 착색정도를 조사하였다. 당도는 굴절당도계(ATAGO-PR-I형)를 이용하여 조사하였고, 총산함량은 10ml의 과즙을 취하여 0.1N NaOH로 적정하여 Malic acid로 환산하였다.



개발 적과 시작기



적과 광경

3. 결과 및 고찰

개발한 적과기의 무게는 364g 으로 일반 적과 가위 무게인 113g 보다 251g 무거워 장시간 사용시에는 문제가 있을 것으로 판단되었다. 개발한 적과 시작기로 적과시 일반 가위로 적과시보다 1, 2차 모두 적과시간이 오래 걸렸으며, 평균 26% 많게 소요 되었다(표 1). 배에서도 역시 개발한 적과 시작기의 적과노력이 26% 많게 소요 되었다(표 2). 이러한 원인은 첫째, 남기고자 하는 과실을 적과기 안의 흡통으로 상처없이 넣는 과정이 어렵고 시간이 많이 소요 되었다. 둘째는 적과기가 돌아가면서 과실과 같이 올라오는 과총엽을 자를 수 있기 때문에 과총엽이 잘려나가지 않도록 조심하는 과정에서 시간이 지체 되었으며, 사과에서는 과대지가 같이 잘려지는 문제점이 있었다. 따라서 적과효율을 높이기 위해서는 적과기의 무게를 줄이고 적과시 과총엽과 과대지가 잘려지지 않도록 기계를 개선해야 할 것으로 판단된다.

표1. 사과 적과시간 (품종 : 후지)

처 리	적과시간(초/100과총)			백분율 (%)
	1차 처리 ↓	2차 처리 ↓	평 균	
개발 적과 시작기	1,029	1,216	1,123	126
일반 적과 가위	955	827	891	100

↓ 1차 처리-만개 13일 후, ↓ 2차 처리-만개 25일 후

표2. 배 적과시간 (품종 : 황금배)

처 리	적과시간(초/100과총)			백분율 (%)
	1차 처리 ↓	2차 처리 ↓	평 균	
개발 적과 시작기	1,769	1,256	1,523	126
일반 적과 가위	1,253	1,169	1,211	100

↓ 1차 처리-만개 23일 후, ↓ 2차 처리-만개 35일 후

개발된 적과기로 적과 후 과실 성숙기에 과실을 수확하여 특성조사를 한 결과 과피에 상처는 없었으며, 일반 적과가위로 적과 한 처리와 과실특성 차이는 없었다(표3~6). 따라서 적과기의 주요 개선점으로는 충전을 위하여 기계에 들어가는 배터리 등의 무게를 줄여서 적과기 무게를 좀 더 가볍게 할 필요가 있으며, 적과시 과총엽과 과대지가 잘려지지 않도록 구조를 개선하고, 적과시간을 단축할 수 있는 방법을 좀 더 연구해야 할 것으로 판단되었다.

표3. 과실특성

○ 사과(1차처리-만개 13일후, 후지)

처 리	과 중 (g/과)	당 도 (°Bx)	경 도 (kg/φ8mm)	산함량 (%)	적색도 (a)	안토시아닌 (μg/cm ²)	과피상흔 (0-5)
개발적과시작기	323a ♪	14.2a	3.3a	0.28	21.7	2.25a	0.0
일반 적과가위	305a	14.4a	3.6a	0.33	24.1	5.69a	0.0

♪DMRT(α=0.05)

○ 사과(2차처리-만개 25일후, 후지)

처 리	과 중 (g/과)	당 도 (°Bx)	경 도 (kg/φ8mm)	산함량 (%)	적색도 (a)	안토시아닌 (μg/cm ²)	과피상흔 (0-5)
개발적과시작기	298a ♪	14.4a	3.6a	0.33	22.9	5.19a	0.0
일반 적과가위	287a	14.4a	3.4a	0.32	21.8	2.31a	0.0

♪DMRT(α=0.05)

○ 배(1차처리-만개 23일후, 황금배)

처 리	과 중 (g/과)	중경 (cm)	횡경 (cm)	당 도 (°Bx)	경 도 (kg/φ8mm)	산함량 (%)	과피상흔 (0-5)
개발적과시작기	457a ♪	8.3	9.5	12.9a	2.5a	0.12	0.0
일반 적과가위	460a	8.6	9.9	13.1a	2.4a	0.11	0.0

♪DMRT(α=0.05)

○ 배(2차처리-만개 35일후, 황금배)

처 리	과 중 (g/과)	중경 (cm)	횡경 (cm)	당 도 (°Bx)	경 도 (kg/φ8mm)	산함량 (%)	과피상흔 (0-5)
개발적과 시작기	470a ♪	8.7	9.9	14.6a	2.5a	0.12	0.0
일반 적과 가위	473a	8.7	9.9	13.4a	2.6a	0.12	0.0

♪DMRT(α=0.05)

4. 적요

적과노동력을 절감하고자 생력적과기를 개발하여 직접 과수 적과시 적용한 결과는 다음과 같다.

- 가. 사과 적과시 적과시간은 개발된 적과시작기가 1,123초/100과총 으로 일반 적과가위의 적과시간인 891초/100과총 보다 26% 정도 시간이 많이 소요 되었다.
- 나. 배 적과시 적과시간은 개발된 적과시작기가 1,523초/100과총 으로 일반 적과가위의 적과시간인 1,211초/100과총 보다 26% 정도 시간이 많이 소요 되었다
- 다. 개발적과기로 적과시 과피의 상흔은 없었으며, 과실품질은 일반 적과 가위와 차이가 없었다.
- 라. 개발된 적과시작기의 주요 문제점은 적과시간이 기존의 적과 가위보다 많이 걸리며, 무게가 무겁고, 과대지와 과총엽이 잘려 나가는 문제점이 있어 앞으로 계속 검토가 필요하였다.

5. 인용문헌

곽성희. 2007. 친환경 사과의 약제적과의 프로그램 개발. 전북대학교 시험연구보고서.
 Dennis, F.G., Jr. 2000. The history of fruit thinning. Plant Growth Regul. 31:1-16.
 농촌진흥청, 2008. 농축산물소득자료집

6. 연구결과 활용

- 기초자료로 활용

7. 연구원 편성

세부과제	구 분	소 속	직 급	성 명	수행업무	참여년도
						09
과수 생력형 농자재 개발	책임자	원예연구과	농 업 연구사	박건환	세부과제총괄	○
	공 동 연구자	"	농 업 연구사	원선이	생육조사	○
	"	"	농 업 연구관	이상덕	설계·평가 보완	○