

# 파이프 가이드라인 추적식 인삼밭 방제기 개발

## Guidance pipeline following Ginseng field Sprayer

강태경\* 김승희\* 이공인\* 이채식\* 박우풍\* 황성준\* 정기채\*\*  
정희원 정희원 정희원 정희원 정희원 정희원

T.G. Kang S.H. Kim G.I. Lee C.S. Lee W.P. Park S.J. Hwang K.C. Jung

### 1. 서론

고품질의 인삼을 생산하기 위해서는 현재까지 인삼의 병해충 관리는 매우 다양한 접근 방법을 통하여 이루어져 왔는데 크게 나누어 보면 화학적 방제, 경종적 방제, 생물적 방제, 물리적 방제 등을 들 수 있다. 이 방법 중에서 화학적 방제 즉 농약을 살포하는 것으로 가장 효과적인 방법이라고 입증된 이래 최근 인삼재배에 있어 없어서는 안 될 수단으로 여겨지고 있는 실정이다.

화학적 방제작업의 효율성을 높이기 위해서는 농약뿐만 아니라 방제기의 중요성도 높게 대두되고 있다. 지금까지의 방제기는 동력분무기를 주로 이용하고 있으나 동력분무기를 이용할 경우 작업자가 해가림 시설내에 들어가 인삼밭 고랑 사이에서 엎드린 자세로 농약을 살포하므로 매우 힘들고, 농약 중독우려로 가장 꺼리는 작업의 하나이다. 이러한 힘들고 어려운 작업을 해소하기 위해서는 사람이 직접 농약을 살포하지 않는 새로운 기계 개발이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 방제장치를 탑재한 주행장치가 자동으로 주행하면서 농약을 살포 할 수 있는 방제기를 개발하기 위해 주행장치와 방제장치를 개발하고자 하였다.

### 2. 재료 및 방법

#### 가. 주행장치 제작

인삼재배용 방제기는 그림 1과 같이 제작하였으며, 주행방식은 구동륜이 정회전할 때 전진하게 되고 이때 농약호스를 끌고 가면서 농약을 살포하고 후진은 구동륜 역회전으로 주행장치가 후진하면서 방제 자동릴로 호스를 권취하는 방식으로 제작하였다. 골간이동은 작업자가 인력으로 이동시킨 후 출발 버튼만 누르면 자동으로 작동되도록 하였다. 주행장치의 구동륜 및 동력원은 표 1과 같이 DC모터로 구동되고, 파이프추적롤러는 원형으로 롤러상하 작동범위를  $\pm 5\text{cm}$ 로 요철지형에서도 이탈되지 않도록 제작하였다.

---

\* 농촌진흥청 농업공학연구소 \*\* 풍기인삼시험장

표 1 주행장치 제원

크 기 (높이×폭×길이) (cm)	구동모터		
	모 터	감속기	구동륜 (cm)
34×35×81	DC12V, 150W, 3000rpm	150:1	Ø30×폭10

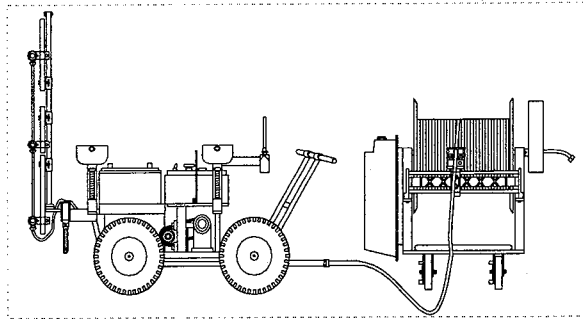


그림 2 인삼밭 방제기 구성도

#### 나. 제어장치 제작

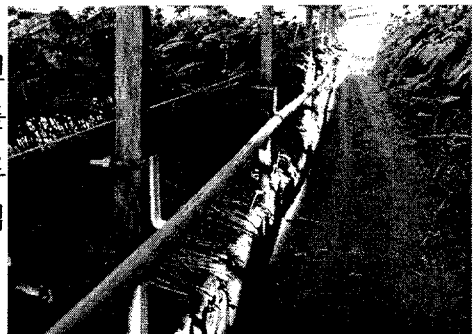
주행장치의 제어장치는 마이컴으로 제작하여 출발 스위치를 누르면 주행부가 전진하면서 농약을 살포한다. 리미트스위치가 고랑 끝단을 감지하면 구동부 및 농약살포가 정지된다. 정지 3초 후에는 구동륜이 역회전되고 또한 방제자동릴에 원격신호(FM방식)를 전송하여 방제자동릴이 작동되어 호스를 감으면서 후진한다. 후진완료시 리미트스위치 신호에 의해 구동부가 정지하고 호스감기도 멈추도록 제작하였다.

#### 다. 방제장치 제작

방제장치는 살포 폭 및 각도 조절이 가능한 붐 노즐식으로 노즐은 쌍선형 노즐을 좌우 3개씩 6개를 부착하였으며, 솔레노이드 밸브를 부착하여 살포를 제어하고, 농약호스는 내경 Ø10mm, 200m의 방제자동릴을 사용하였다.

#### 라. 파이프 유도라인 설치

주행장치의 유도를 위한 파이프유도라인은 그림 7과 같이 Ø25mm 하우스파이프를 해가림시설용 지주목에 브라켓과 볼트로 고정하고 브라켓 클램프에 파이프 끼움방식으로 지면에서 60cm 높이로 설치하였다.



#### 마. 시험방법

시작기의 주행시험은 주행장치가 동력분

그림 3 파이프 유도라인 설치

무기용 호스를 끌면서 주행하므로 주행장치의 산업용 로드셀을 이용하여 주행장치가 정지하는 순간까지의 최대견인력을 측정하였다. 주행속도는 10m 이동속도를 초시계로 측정하였다. 장애물 통과 최대높이는 사각파이프의 높이를 1cm 간격으로 길이 30cm로 절단하여 주행장치가 이동하면서 파이프를 통과한 후 이탈되지 않는 높이를 측정하였다. 주행시간과 골간이동 시간을 합산하여 작업성능을 분석하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 가. 시작기 포장주행 성능

주행 및 농약살포 포장성능시험 결과 작동상태는 양호하였으며, 표2와 같이 제어성능은 최대 200m, 주행속도는 0.3m/s이고, 작업성능은 38분/10a로 나타났다.

표 2 주행성능시험 결과

주행속도 (m/s)		최대제어거리 (m)	요철부통과높이 (cm)	작업성능 (분/10a)
전진 (주행장치)	후진 (호스권취속도)			
0.3	0.3~0.5	530	4	38

#### 나. 시작기 살포성능

방제장치의 살포성능을 시험하기 위하여 그림 3과 같이 두둑의 10cm지점에서부터 30cm간격으로 4지점의 인삼 잎 앞면과 뒷면에 감수지를 부착하고 물을 살포한 후 감수지를 회수하였다. 감수지에 부착된 분무입자의 입경과 입자수를 칼라영상현미경(MW 200 한국)으로 측정하여 피복면적비를 분석한 결과 표3과 같이 잎의 앞면은 100%, 뒷면은 40%이상으로 농약을 살포할 경우 높은 방제효과를 기대할 수 있을 것으로 판단되었다.



그림 4 인삼 잎에 감수지 부착상태

표 3 인삼잎 피복면적비

노즐직경 (mm)	방향	측정위치별 피복면적비(%)			
		1	2	3	4
0.91	앞면	100	100	100	100
	뒷면	70	52	43	67
1.3	앞면	100	100	100	100
	뒷면	80	46	41	62

#### 4. 적 요

밭고랑 옆의 해가림시설 지주목에 파이프라인을 설치하고 방제장치를 탑재한 주행장치가 자동으로 파이프를 추적하면서 농약을 살포 할 수 있는 방제기를 개발하여 인삼재배포장에서 성능시험을 실시하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

가. 인삼재배용 방제기의 주행장치는 동력원으로 축전지를 사용하는 DC모터에 의한 4륜 구동형으로 제작하였고, 방제장치는 수직 볏노즐 방식으로 쌍선형 노즐을 좌우에 3개씩 부착하고 살포각도를 조절할 수 있도록 제작하였으며, 인력으로 골간 이동시키는 방식이다.

나. 성능시험결과 주행속도는 0.3m/s이고, 장애물이나 요철부의 통과 가능 높이는 4cm였고, 작업성능은 38분/10a로 나타났다.

다. 방제성능은 피복면적비를 측정한 결과 인삼 잎 앞면은 100%, 뒷면은 40%이상으로 분무입자의 부착률이 양호한 것으로 나타났다.

#### 5. 참고문헌

1. 김승희 외. 2004. 인삼재배 농작업 기계화 실태연구. 한국농업기계학회 2004년 동계학술대회 논문집 : pp.241-244
2. 목성균 외. 1996. 인삼의 생산비 절감 재배 기술 연구. 한국인삼연초연구원 인삼연구보고서(재배분야) : pp.9-204.
3. 김규현 외. 1998.인삼임간 청정재배 경영모델개발. 농림부 연구보고서
4. 농촌진흥청. 2000. 표준영농교본-103 인삼재배. 농촌진흥청.
5. 농촌진흥청. 2001. 표준인삼경작방법개정고시. 농촌진흥청고시 제2001-8호
6. 남상일 외. 2003. 인삼재배 해가림시설의 실태와 개선방안. 한국생물환경조절학회2003년 춘계학술대회 논문집 : pp.191-194.