

고추 옷거름 시비기 개발

Development of Red pepper Side-dressing Operator

김충길* 이채식* 강태경* 김학진* 곽태용*
정회원 정회원 정회원 정회원 준회원
C. K. Kim C. S. Lee T. K. Kang H. J. Kim T. Y. Kwack

1. 서 론

노지고추는 2000년 재배면적이 75천ha로 전체 채소재배면적의 19%를 차지하고 있으며, 주곡 다음으로 중요한 경제작물이다.^(1, 4, 5) 고추는 1970년 중반부터 재배면적이 계속적으로 증가하는 추세였으나 최근에는 외국산 고추의 수입여파로 재배면적이 감소하고 있는 실정이다. 2000년 고추재배 평균 노동투하시간은 10a당 195.7시간으로 이중 경운·정지, 휴림·피복, 방제작업 등을 제외한 대부분의 농작업은 인력에 의존하고 있어 노력을 절감하고 생산비를 줄일 수 있는 기계화가 절실하다.⁽⁶⁾ 고추재배노동력 절감을 위해서는 육묘, 이식, 옷거름 시용, 수확 등과 같이 노력이 많이 소요되는 작업을 기계화하고 기계화에 맞도록 재배양식의 표준화, 무지주 재배 등 고추재배 일관기계화를 위한 기술개발이 시급히 요청되고 있다.^(2, 3) 따라서 고추옷거름시비기계화를 위하여 옷거름 시비기를 개발하고자 본 연구를 수행하였다.

2. 재료 및 방법

가. 지역별 재배양식 및 추비작업 실태조사

각 지역의 재배양식, 추비시용횟수 및 추비시용방법 등의 특성을 파악하기 위하여 경기, 충남, 충북, 경북 등 지역별 주산지를 대상으로 현지 설문조사를 실시하였다.

나. 비료배출 요인시험장치 제작

시비롤러의 배출량을 측정하기 위하여 그림 1과 같이 비료 배출시험장치를 제작하여 흙열림량별로 비료의 배출량을 측정하였다.

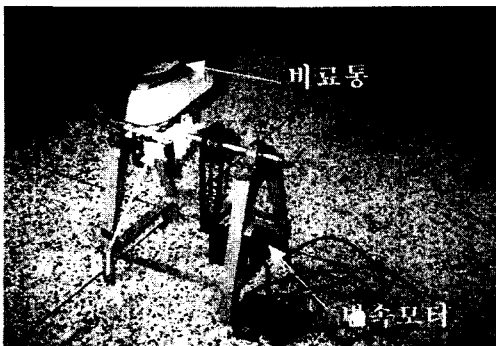


그림 1. 배출량 시험장치

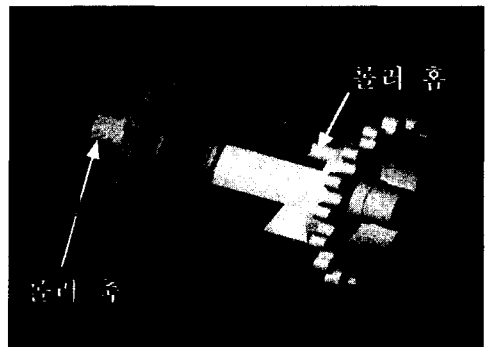


그림 2. 시비롤러 구조

* : 농업기계화연구소 재배관리기계연구실

다. 시작기 제작

시작기는 그림 3과 같이 일륜관리기 부착형 2조식으로 비료를 넣는 비료통, 비료를 분배하는 홈롤러식 시비롤러와 시비롤러에서 유도관을 통하여 배출된 비료를 땅속에 시비할 수 있는 지중삽입식 시비호퍼로 제작하였으며 시작기의 제원은 표 1과 같다.

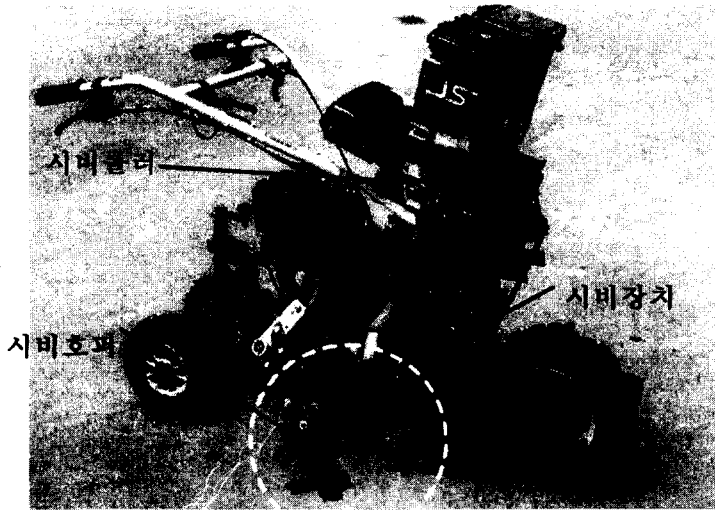


그림 3. 시작기 구조

표 1. 시작기의 제원

구 분	규격 및 사양
기체크기(L×W×H)(mm)	1500×700×850
기체무게(kg)	65
형식	일륜관리기 부착 2조식
배종방식	홈롤러식
시비방식	시비호퍼 지중삽입식

시비장치는 그림 4와 같이 비료통에서 배출된 비료가 유도관을 통하여 비료공급장치에 도달하면 시비호퍼가 상사점에 이르러 비료공급장치의 개폐장치가 열리면서 비료가 배출되는 구조로서 비료를 담은 시비호퍼는 땅속에 삽입되었을 때 호퍼개폐장치가 열리면서 비료가 땅속에 삽입되어 뿌려지는 구조로 제작하였다.

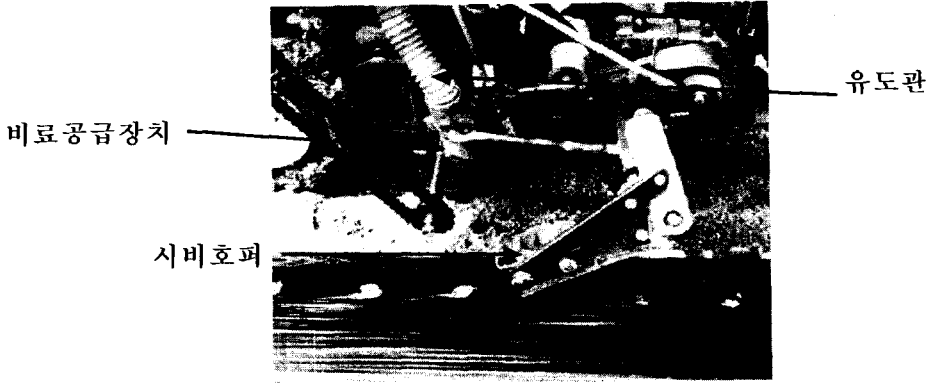


그림 4. 시비장치 구조

라. 시험방법

(1) 입경분포분석

NK비료의 입경분포를 분석하기 위하여 4.75mm, 3.37mm, 2.37mm, 2.00mm의 4종류의 체를 이용하여 비료의 중량을 측정하였다. 시험은 3반복을 실시하여 평균값으로 입경분포를 표시하였다.

(2) 배출량 시험

그림 1의 비료배출시험장치에 그림 2의 홈롤러식 시비롤러를 부착하여 홈열림량을 5mm에서 최대열림량 30mm까지 5mm씩 열림량을 증가시켜 5회전 3반복 시험하였다.

(3) 포장성능시험

포장성능시험은 두둑간격이 60cm이며 비닐이 피복된 포장에서 작업속도 전진 1단 및 2단으로 작업을 실시하여 시비깊이, 시비간격, 비닐의 절개상태 등을 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 지역별 재배양식 및 추비작업 실태

고추의 재배양식은 표 2와 같이 각 지역마다 다르게 나타났다. 재배형태는 둥근두둑 1열이 많았으며, 주간은 30~45cm, 골폭은 40~60cm로 나타났다.

표 2. 지역별 재배양식

조사지역	재배형태	조간(cm)	주간(cm)	골폭(cm)
경기 (이천, 여주)	둥근두둑 1열	90~100	30~45	30~40
충남 (청양, 공주)	"	100~110	30	40~60
충북 (음성, 괴산)	둥근두둑 1열 평두둑 2열	100~120 150~180	30~45 45~50(조간)×30(주간)	40~60 50~60
경북 (영양, 의성)	평두둑 2열	120~130 150	35(조간)×45(주간) 40×45	50~70 50

추비작업은 표 3과 같이 2~3회 실시하고 있는 지역이 69%이며 살포방법은 주로 인력으로 살포하고 있었고 지팡이식 비료주입기를 이용할 경우에는 2회정도 구멍에 주입하고 나머지 1~2회는 고랑살포하고 있었다.

표 3. 추비작업 실태

작업단계	작업수단 및 횟수					
	횟수	1회	2	3	4	안 함
추비작업	15%	36	33	9	7	
○ 고랑살포 79%, 구멍주입+고랑살포21% ○ 작업수단 : 인력살포 94%, 비료주입기 6%						

나. NK비료의 입경분포

NK비료의 입경분포를 조사한 결과 2.37~4.74mm가 약 75%를 차지하는 것으로 나타났다.

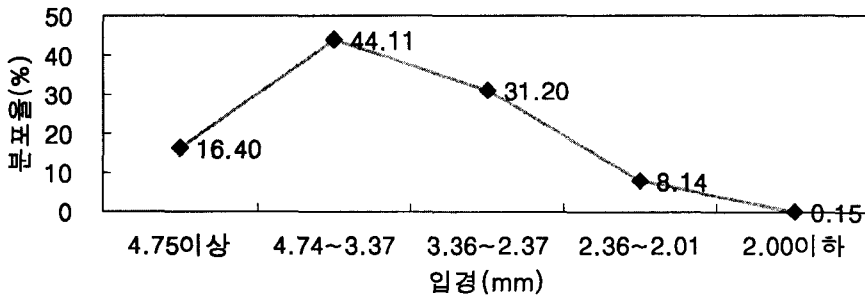


그림 5. 비료의 입경분포율

다. 롤러 홈열림량별 NK비료 배출량

시비롤러의 홈열림량별 NK비료의 배출량은 그림 6과 같이 나타났으며, 주당 표준시비량이 20g으로 홈열림량은 30mm가 적당한 것으로 나타났다.

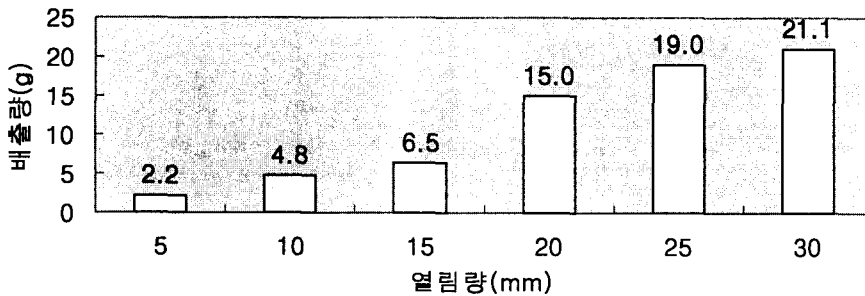


그림 6. 홈열림량별 비료배출량

라. 포장성능시험결과

일륜관리기의 작업속도별로 시비작업을 실시하여 시비깊이, 시비간격, 비닐의 절개상태 등을 조사한 결과 표 4와 같이 작업상태는 작업속도 전진 1단(0.24m/sec)이 적절한 것으로 나타났으며, 작업성능은 1.2시간/10a로 인력작업 11.6시간/10a에 비해 약 10배 능률적으로 나타났다. 그러나 두둑이 높고 골폭이 일정하지 않으면 작업이 힘들고 비닐이 찢어지는 결함이 있어 시비작업의 기계화를 위해서는 두둑높이가 낮고 골폭이 일정한 재배양식의 표준화가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

표 4. 작업속도별 작업능률 및 작업상태

작업속도	회행시간 (초/회)	작업능률 (시간/10a)	시비거리 (cm)	시비폭 (cm)	시비깊이 (cm)	시비량 (g/회)	작업상태
전진 1단 (24cm/sec)	20	1.21	22~23	58~60	3~5	최대 21	전진 2단의 경우 속도가 빨라 비닐 절 개시 끌림현상이 나타 났음.
전진 2단 (30cm/sec)	19	0.98					

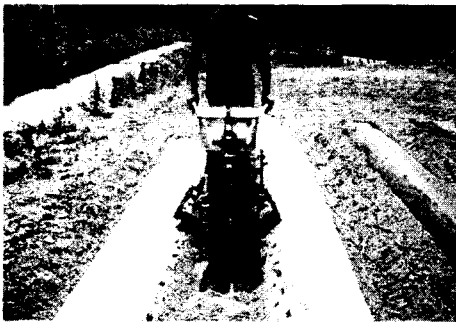


그림 7. 시작기 포장시험장면



그림 8. 비닐절개 상태

4. 요약 및 결론

본 연구는 고추 재배관리작업에서 웃거름 시비작업의 생력기계화를 위하여 웃거름용 시비장치를 개발하기 위한 연구로서, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

가. NK비료의 평균입경은 3.64mm이고 입경분포는 2.37~4.74mm에 약 75%를 차지하고 있었다.

나. 주당 표준시비량이 20g으로 흙열림량은 30mm가 적당한 것으로 나타났다.

다. 시작기는 일륜관리기 부착 2조식으로 배종방식은 흙롤러식이고, 시비방식은 시비호퍼가 땅속에 삽입되어 비료를 살포하는 지중삽입식으로 제작하였다.

라. 포장시험을 실시한 결과로는 시비간격은 220~230mm이고, 시비폭은 580~600mm이

며 시비깊이는 30~50mm로 나타났으며 적정 흠열립량은 최대열립량인 30mm일 때 시비량은 최대 21g으로 나타났다.]

5. 인용문헌

1. '00 채소생산실적, 2001, 농림부
2. 이용복외 10인, 1997, 양념채소 기계화 재배양식 표준화, 농업기계화시험연구보고서 : 72~90
3. 이중용외 1인, 1996, 고추재배의 기계화 현황과 문제점, 한국고추연구회지 제4권 : 53~73
4. 작목별 작업단계별 노동투하시간, 1996, 농촌진흥청
5. 작목별 작업단계별 노동투하시간, 1999, 농촌진흥청
6. 농산물 생산비 통계, 2001, 통계청
7. 배추재배 일관기계화 시스템 개발, 2001, 농림부 : 49~50