

# 지중근입 파이프 내구성 개선 연구

## Study on Pipe Durability Improvement for Ground Insertion in Plastics House

김현환\*, 김진영, 전희, 이시영, 김동억<sup>1</sup>, 최규일<sup>2</sup>

원예연구소 시설재배과, <sup>1</sup>농업기계화연구소, <sup>2</sup>삼진시스템

Hyun-Hwan Kim\* · Jin-Young Kim · Hee Chun · Si-Young Lee · Dong-Eog Kim<sup>1</sup> · Ku-Il Choi<sup>2</sup>

National Horticultural Research Institute, <sup>1</sup>National Agricultural Mechanization Research Institute, <sup>2</sup>Samjin system Company

### 서론

최근 논에 설치한 이동식 비닐하우스에서 시설채소 소득이 벼농사보다 높아지면서 후작으로 벼를 재배하여 연작장애 회피, 경지 및 노동력 활용으로 농가소득 중 시설채소의 비중이 높아지고 있다.

박(1998)이 조사한 자료에 의하면 시설채소 재배 후 벼를 재배하지 않는 이유는 노동력 부족 등으로 시설설치, 해체가 귀찮아서가 52%, 수익성 저조가 32%로 나타나 시설골조를 해체하지 않고 벼를 재배하거나 담수만 해두고 휴경하는 농가도 증가하는 추세이다. 이와 같이 소득이 높은 시설채소가 우선이고 벼를 부작목으로 인식하는 농가의 증가로 시설골조 부식을 방지하는 기술이 필요하게 되었다.

시설골조가 부식되는 이유는 땅속에 묻히는 부분이 흙에 포함된 수분과의 직접적인 접촉으로 골조가 산화되어 부식하게 되는 것이다. 부식을 방지하는 기술로 흙과 접촉하지 않도록 플라스틱 재료로 성형화한 지주보호대가 이용되고 있고, 지중에 들어가는 부분을 방청페인트로 도색하는 방법과 흙과 접촉하는 파이프에 일정한 전압을 흐르게 하여 녹이 발생하는 것을 방지하는 방법이 있다.

시설채소와 벼를 재배하는 비닐하우스 지중근입 파이프에 처리를 하여 녹발생을 억제할 수 있는 방법을 구명코자 하였다.

### 재료 및 방법

#### 1. 시험시설

비닐하우스 2동을 수원시 임북동에 위치한 농업기계화연구소 논 포장에 파이프 내구성 개선하우스 1동, 관행하우스 1동 설치하였다.

주요 규격은 폭 6m, 측고 1.7m, 동고 3.2m, 길이 20m, 동간간격은 2m, 파이프 골재로  $\phi 25\text{mm} \times 1.5\text{t}$ 를 60cm 간격으로 동서방향으로 설치하여 시험을 실시하였다.

#### 2. 파이프 내구성 개선

비닐하우스 1동 중 기존의 비닐 고정 패드를 개선한 측면 개선패드와 지중 부식 방지 처리로 마그네슘과 석고를 첨가한 전위차 조절 팩을 비닐하우스 지주파이프에 전선으로 연결하였다. 또한 제품으로 판매되는 지주보호대 처리, 유성페인트를 파이프 지중부위에 도색한 방청페인트 처리와 관행의 무처리를 비교하였다. 녹 발생조사는 파이프의 표면적에 녹이 슨

부분을 등분하여 면적비를 정도를 측정하였다. 전위차 처리는 삼진시스템에서 개발한 부식방지 처리 장치를 이용하였다.

<표 1> 부식방지 처리별 특징

구 분	특 징
전위차 처리 (파이프 지중부위 방전 처리)	○ 마그네슘과 석고를 혼합한 팩과 전선을 이용하여 파이프에 연결 - 내용물 및 중량 : 마그네슘+석고 130g, 금속+전선 60g 총 190g · 땅속에 수분함유시 중량 : 290g(100g의 수분함유)
지주보호대	○ 파이프에 끼우게 만든 플라스틱 성형제품 - 실리콘처리 필요 - 하우스밴드를 고정할 수 있음 - 높이 : 지하 30cm, 지상 6cm, 내경 25.4mm
방청페인트	○ 시중에서 판매되는 유성페인트 이용

## 결과 및 고찰

### 1. 파이프 부식 방지

파이프 부식 방지용으로 개발한 전위차 조절팩에서 1,500mV 전압이 발생되고 파이프는 고유전압 450mV를 띠고 있다.

전위차 조절팩과 파이프를 전선으로 연결시키면 전위차가 발생하여 파이프에는 약 850mV의 전압이 흘러 녹이 발생하는 것을 방지할 수 있다는 원리를 이용하였다.

지주보호대는 플라스틱 성형 제품으로서 파이프를 끼울 수 있도록 되어 있고 입구는 실리콘으로 밀봉하였으며, 방청페인트는 지중에 들어가는 파이프 부분을 유성페인트로 도색하였다.

녹 발생 표면적 비율은 지중부위와 지상 물접촉 부위로 구분하여 조사하였다.

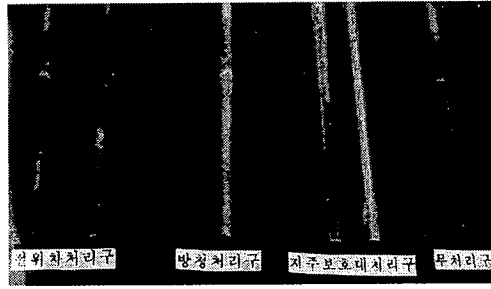
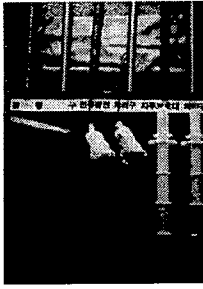
무논상태로 10개월간 처리한 전위차 조절팩, 지주보호대, 방청페인트, 무처리 시험에서는 녹 발생 면적 비율이 지주보호대 지중부위가 0~2%로 가장 양호하였으며 방청페인트는 지중부위 2~5%, 지상 물 접촉부위 20~30%, 무처리는 지중부위 20~30%, 지상 물 접촉 부위 40~50%로 분석되었다.

녹 방지 효과는 지주보호대가 가장 좋았으며 입구 부분에 실리콘처리가 잘못되어 빗물이 들어 갈 경우에는 물이 하단부에 고여 있을 수 있는 것이 우려되나 이러한 점만 없다면 효과적인 녹 방지 방법으로 사료된다.

전위차 조절팩은 녹이 발생하여 완전한 녹 방지 효과를 얻지는 못하였으나 첨가한 재료 등에 따른 파이프 녹 방지 정도의 구멍이 필요한 것으로 판단되었다.

<표 2> 부식방지 처리별 녹 발생 표면적 비율

처 리 내 용	녹 발생 표면적 비율(%)		처 리 기 간
	지중부위	지상 물 접촉부위	
전위차 처리	10~15	30~40	· 무논토양 상태 10개월
지주보호대	0~2	-	
방청페인트	2~5	20~30	
무처리(관행)	20~30	40~50	



<그림 1> 파이프 부식방지 처리 사진

## 2. 경제성 비교

파이프 녹방지를 위해 전위차처리, 지주보호대, 방청페인트와 무처리로 구분하여 하우스 설치비용을 비교한 결과 파이프 녹방지 처리 비용이 가장 큰 전위차 처리가 10a당 10,056천원으로 가장 높았고 지주보호대가 9,884천원, 방청페인트가 9,720천원, 무처리가 9,508천원으로 분석되었다.

경제성은 내구연한을 고려하여 분석한 결과 지주보호대가 관행 무처리의 97%, 방청페인트가 98%, 전위차 처리는 100%로 관행과 비슷하였다. 이는 지주보호대가 파이프 내구성 처리 경제성이 가장 큰 것으로 분석되었다.

<표 3> 파이프 내구성 처리 경제성

(단위 : 천원)

구 분		전위차처리	지주보호대	방청페인트	무처리(관행)	비 고
구입가격 (천원)	재료비	7,097	6,985	6,711	6,649	○면적 : 10a ○재료비 -재료비1:서까래를 제외한 골조비용 -재료비2:서까래와 파이프 내구성 향상 처리 비용 -서까래수 280개 (기둥 560개) ○인건비 -설치 인건비 (1명 50,000원) · 전위차처리 2명 · 지주보호대 2명 · 방청페인트 1명
	피복재료비	582	582	582	582	
	계	7,679	7,567	7,293	7,231	
내구연한 (연)	재료비	10	15	8	5	
	피복재료비	1	1	1	1	
연간 고정비 (천원/연)	감가상각비	1,277	995	1,350	1,816	
	수리비	461	454	438	434	
	이 자	202	199	191	190	
	소 계	1,889	1,648	1,979	2,440	
설치 인건비		2,377	2,327	2,427	2,277	
소요경비 (천원/10a)		11,945	11,542	11,699	11,948	
지 수		100	97	98	100	

## 인용문헌

- 농촌진흥청. 1996. 시설원예. 표준영농교본-4  
 농촌진흥청. 1996. 채소재배. 표준영농교본-22  
 박평제. 1998. 「벼+수박·참외」가 「벼+딸기·오이」보다 노동력 분산으로 경영규모 확대에 유리. 연구와지도('98년 6월호 : p36~39.