

# 철분과다 지하수 이용 수막재배시 비닐의 철분부착에 따른 하우스내 광환경 특성 및 상추생육반응

## The Light Environment Characteristics and the Growth of Lettuce in Chalybeate Water Curtain Greenhouse

김기덕 · 김태영 · 조일환 · 남은영 · 문보흠<sup>1</sup>  
원예연구소 시설재배과 · <sup>1</sup>고양선인장시험장

Ki Deog Kim\* · Tae Young Kim · Il Hwan Cho · Eun Young Nam · Bo heum Mun  
Div. of Protected Cultivation, National Horticultural Research Institute,  
RDA, Suwon 441-440, Korea

### 서 론

수막재배는 저온기 수온 15℃내외의 지하수를 내부수막비닐에 살수하고 지하수가 식으면서 발생하는 열을 이용하는 것으로, 수막재배면적이 '91년 1,160ha에서 '01년 7,241ha로 급증하는 등, 우리나라의 시설재배에서 자연열을 이용하여 난방비를 절약할 수 있는 난방방법으로 자리잡고 있다.

그러나 지하수에 철분의 함량이 1ppm이상인 지역에서는 수막재배시 비닐이 심하게 오염되어 투광율이 20%내외로 낮아지는 등 정상적인 작물재배가 곤란하였다. 따라서 수막재배가 널리 보급됨에도 불구하고 수막재배를 하지 못하고, 소형터널을 이용한 보온에 의존하여 재배하여 왔다.

본 연구에서는 지하수에 철분이 과다한 지역에서도 수막재배를 실시할 수 있는 수막재배방법으로, 최근의 발달된 개폐시스템을 적용하여 야간의 수막가동시에는 수막비닐을 닫고, 낮동안에는 수막비닐을 여는 권취개폐방식 이용하고, 상추를 재배하면서 상추의 생육 및 시설내 광환경특성을 검토하였다.

### 재료 및 방법

#### 1) 권취수막재배시설

지하수에 철분이 많은 지역인 고양시 백석동에 그림 1과 같이 권취형 수막재배시설을 설치하고 일출이후에는 수막비닐을 열고, 일몰후에는 수막비닐을 닫은후 지하수를 흘려 수막을 형성하였다. 수막용 호스는 일반분수호스를 매달아 아래방향으로 물이 흘

러나오도록 하여 물의 비산에 의한 외피복재의 철분오염을 방지되도록 설치하였으며, 1Hp의 펌프를 이용하여 물이 수막전면에 골고루 흐르도록 압력을 조절하였다. 대조구로는 수막비닐을 권취하지 않고 수막재배를 실시하였다.

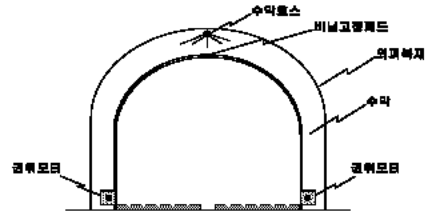


그림 35 권취수막재배시설의 개요도

2) 작물재배, 생육 및 광환경조사  
 적측면 상추(미홍)를 플러그 묘판(128공)에 육묘하여 2003년 2월 27일에 10cm 간격으로 정식하였다. 관수는 상부에 분수호스를 설치하여 두고 필요시마다 실시하였다. 생육조사는 정식후 30일후에 초장, 엽수, 엽중 등을 조사하였으며, 수막에 의한 광환경의 변화를 알아보기 위하여 일사센서(MS 801, EKO, Japan)를 이용하여 시설내부와 외부의 일사량을 측정하였으며, 동시에 실내외 온도를 조사하였다.

3) 철분부착필름의 광투과도  
 철분부착필름의 광투과도는 광질분석기(Genesys2, thermo spectronic, USA)를 이용하여 측정하였다.

## 결과 및 고찰

그림2는 지하수를 이용하여 수막재배한 시설내의 일사량을 측정한 결과이다. 일사량이 가장 높은 시각인 13시경에 외부일사량은  $120\text{W}/\text{m}^2$ 일 때, 수막을 말아올린 수막재배하우스 내부의 일사량은  $86\text{W}/\text{m}^2$ , 수막을 고정하여둔 시설내부의 일사량은  $56\text{W}/\text{m}^2$ 으로 외부일사량의 50%정도에 지나지 않았다.

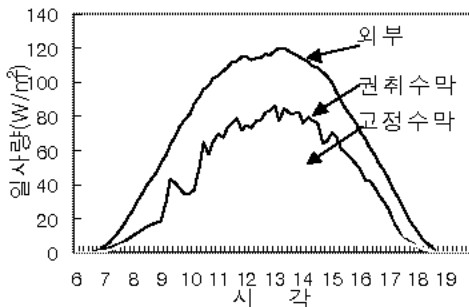


그림 36. 권취수막 및 고정수막에서의 일중 일사량의 변화

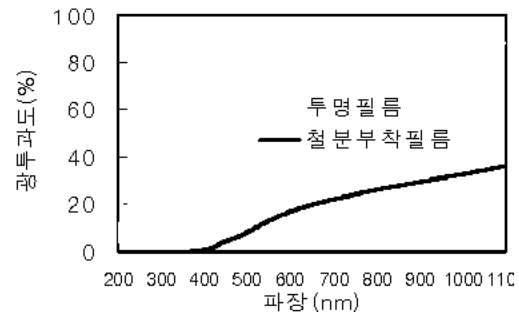


그림 37. 철분부착필름의 광파장별 투과도

또한 적색의 품종을 재배하였으나 고정수막의 상추는 적색이 전혀 발현되지 않아 청색을 나타내고 있어, 철분부착필름에 의해 자외선 부분의 광의 유입이 차단되는지를 확인하기 위하여 철분부착필름의 파장별 광투과도를 측정된 결과는 그림3이다.

철분부착필름의 광투과는 일반 투명한 PE film에 비해 전체 광량의 투과가 적을 뿐 아니라, 특히 자외선 부분의 광의 거의 차단되는 것을 알 수 있었다.

지하수를 이용한 수막재배시 시설내 온도의 변화를 조사한 결과는 그림4에 나타내었다.

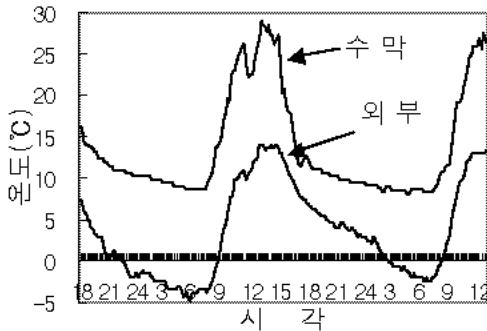


그림 38. 수막재배시설내의 온도 일변화

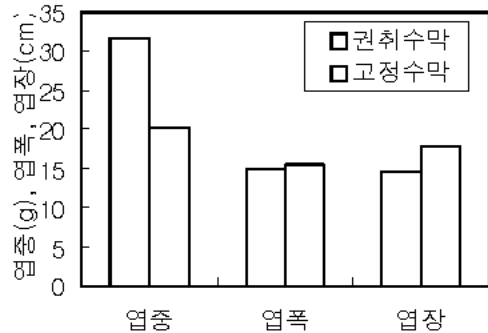


그림 39. 수막재배방식별 상추의 생육

수막재배하우스내의 온도는 외부의 온도가 영하 5°C로 떨어졌을 때, 내부의 온도는 10°C안팎으로 유지되는 것을 알 수 있었다. 이때의 지하수온은 15°C였으며, 배출되는 물의 온도는 9°C였다. 수막재배방법에 따른 상추의 생육(그림5)을 살펴보면, 낮동안에 광이 많이 차단되는 고정수막에서의 상추는 도장하는 경향을 보여 엽장이나 엽폭은 다소 큰 반면, 엽중은 오히려 정상적인 생육을 보인 권취수막재배에서 더 높았다.

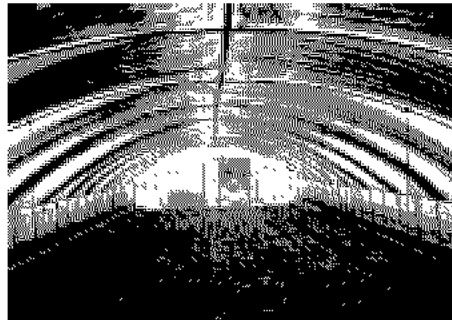
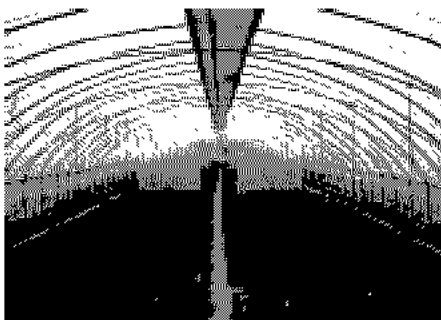


그림 6. 수막재배방법별 피복자재 오염 및 상추의 엽색  
권취수막(좌), 고정수막(우)

## 요약 및 결론

본 연구는 자연열원인 지하수를 이용한 겨울철 시설가온방법으로 널리 보급되고 있는 수막재배에 있어서, 지하수에 철분이 많은 지역에서의 수막재배할 수 있는 방법을 모색하기 위하여 수행되었다. 지하수에 철분이 많으면 철분부착에 의한 오염으로 광환경이 나빠지며, 특히 자외선영역의 광투과가 되지 않아 정상적인 착색이 되지 않는 등 수막재배에 의한 가온효과는 얻는 대신, 반대로 품질이 매우 나빠질 수 있다.

그러므로 지하수에 철분이 많은 지역에서는 수막비닐을 권취함으로써, 내부비닐자체에 의한 광차단은 물론 철분부착에 의한 광차단을 회피할 수 있어, 광환경 개선과 수막재배에 의한 가온효과를 동시에 얻을 수 있을 것으로 판단되었다.

## 인용문헌

1. 조일환, 우영희, 이정택, 김복영. 1997. Water curtain 하우스의 광환경에 관한 연구. 농경·농기계논문집 39(1):74-77.
2. 김복영. 1994. 시설재배지 철분과다 지하수 수질개선연구. 농업과학기술원 시험연구보고서.
3. 고관달. 1998. 지하수를 이용한 시설의 수막보온법. 한국시설원예연구회 세미나 자료.
4. 권 현, 최학수, 강길선, 최재현, 송해영, 이해방. 2000. PE 필름 표면처리에 의한 수막 재배 시스템에서의 투광량 증진 효과. 한국고분자학회 춘계학술대회발표요지.
5. 이해방. 2001. 비닐하우스의 투광량을 높이는 수막재배 system 개발에 관한 연구. 한국화학연구원보고서.
6. 윤천중, 김목중, 정종성, 유인철. 1998. 물커튼 하우스내의 미기상이 상추 및 토마토 생육에 미치는 영향. 한원지 29(3): 171-177.