

분화 저면관수(매트, 흙통)식 분화생산시스템의 관수 특성 분석

Analysis of irrigation characteristics in the subirrigation based potted plant production system

정동호*, 손정익

서울대학교 식물생산과학부 시설원예/식물생산공학연구소

Jung, D.H.*, Son, J.E.

Division of Plant Science, Seoul National University

서론

화훼 산업의 주류를 이루고 있는 절화류와 분화류는 화훼재배가 토지이용형에서 시설 이용형으로 전환되면서 그 비중이 높아지고 있다. 분화류의 경우 1980년 전체 화훼생산액의 15.6%에 불과하였으나 1998년에는 36.5%로 증가하였다. 소비 구조도 선진국형 중심으로 발전되면서 고품질 분화 생산의 필요성이 더욱 부각되었고, 이러한 시점에서 수출 경쟁력향상을 위한 대량 생산 시스템이 필요하다. 저면관수는 이런 분화의 고품질, 대량생산을 가능케 하는 관수방법 중 하나로 그 관수 방법에 따라 ebb and flow, 흘림식 흙통, 점적관수식 매트 및 심지를 이용한 흙통재배방식과 매트재배방식이 있다. 담액형 흙통과 매트재배는 심지의 수분모세관작용으로 배지 및 매트에 수분을 공급하는 방식으로 심지의 수분흡수효율이 무엇보다 중요한 재배방식이다. 현재까지 심지를 이용한 저면관수방식은 아시아 지역을 중심으로 이용되었으며, 효율적인 재배방식에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 본 실험은 심지를 이용한 담액형 흙통과 매트관수재배에서 배지 내 수분흡수 패턴을 분석하고, 심지 처리에 따른 심지 수분흡수율을 조사하였다.

재료 및 방법

1. 흙통관수 실험

본 실험을 위해서 PE 이중구조 단동하우스 내에 담액식 흙통시스템(폭1.7m×길이2.5m)을 설치하였다. 심지를 통한 배지 내 수분흡수패턴을 분석하기 위해서 흙통의 수위와 심지의 길이, 그리고 심지 외부 비닐처리를 하였다. 수위는 보통 흙통 높이의 80%인 3.5cm 고수위와 1.5cm 저수위로 나눠서 실험을 했으며, 심지 길이처리는 Fig. 1과 같이 화분 내 심지와 바깥쪽 심지의 비율을 2:1, 1:2로 구분하여 실험구를 조성했다. 그리고 심지 외부 비닐처리는 Fig. 1과 같이 화분 바깥쪽 심지에 비닐을 감도록 하였다. 하우스 실내 온도는 25~30℃, 상대습도 20~25%로 유지하였고, 측정은 30분, 90분, 180분마다 각 처리구의 배지 함유량을 측정했다. 최초 배지의 건물중은 12~13g이었으며, 배지 내부로 흡수되는 수분량을 정확하게 분석하기 위해 배지량을 12g에서 70g으로 증가시키고, 초기 배지내 함유량도 약 10%로 낮춰 모세관현상을 가속화시켜 실험을 했다. Fig. 8은 흙통에서 직접 감소된 수분량을 측정하기 위하여 심지가 없는 흙통에서 수분증발량을 측정하였다. 건조처리에는 oven-dry에 105℃, 2일간 건조 측정하였고, 배지로는 피트모스와 펄라이트를 1:1로 섞은 것을 사용했다. 각 처리는 완전임의배치법을 사용해서 처리구당 3반복으로 측정을 하

였다.

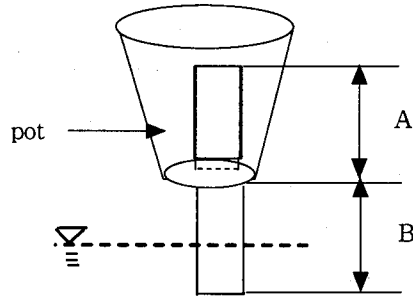


Fig. 1. Shape of pot and wick.

2. 매트관수 실험

심지를 이용한 담액식 매트관수시스템(폭 1.7m×길이 2.5m)을 설치하여 본 실험을 수행하였다. 심지를 통한 매트내 수분공급방식은 심지의 수분흡수효율이 중요하므로 수위변화(고수위 3.5cm, 저수위 1.5cm)와 심지 비닐처리를 통해 심지수분흡수패턴을 분석하였다. 매트관수시스템과 비닐처리는 Fig. 2와 같으며, 기타 방법은 흡통관수실험과 동일하다. 매트재배에 사용된 매트와 심지 제품은 일반적으로 널리 사용되고 있는 소재를 사용하였다.

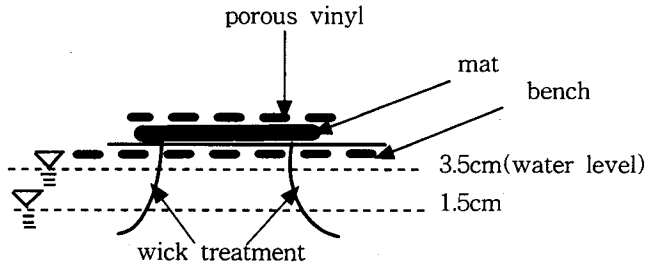


Fig. 2. Wick-mat capillary system.

결과 및 고찰

1. 흡통관수

배지 건물중 12~13g, 초기 배지 내 함수량 72%, 심지 외부에 비닐처리를 했으며, 수위별 심지 길이 비율(A:B)을 2:1과 1:2로 달리했을 때 배지 내부로 흡수된 함수량은 Fig. 3, 4와 같다. 저수위(1.5cm)일 경우, 심지 길이 비율이 2:1이 1:2에 비해 배지 내 수분흡수량이 높았다. 이는 배지에 접하는 심지의 면적이 많았기 때문에 흡수량이 높았던 것으로 사료된다. Fig. 4는 고수위(3.5cm)일 경우, 심지 길이 비율에 따른 배지 내 수분흡수량을 나타낸 것으로 심지 길이 비율에 대한 함수량 차이는 거의 없었다. 이는 수위가 높을수록 흡수량이 많아 배지 내 심지의 면적 효과가 적기 때문이라 사료된다.

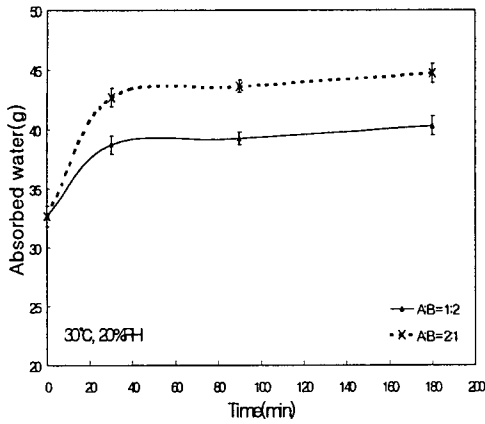


Fig. 3. Absorbed water through the wick at different wick lengths (water level : 1.5cm).

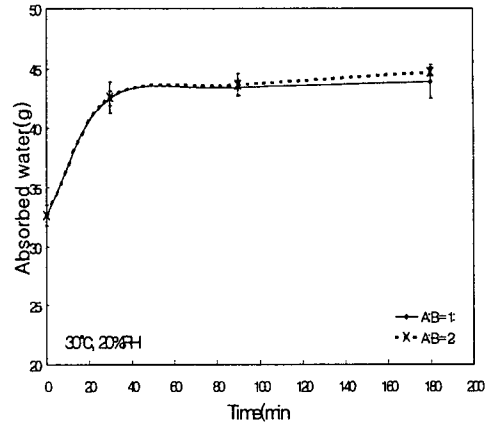


Fig. 4. Absorbed water through the wick at different wick lengths (water level : 3.5cm).

초기 배지 내 흡수량 72%, 심지 길이율을 1:1로 처리하여 수위에 따른 비닐처리구와 무처리구의 배지 내로 흡수된 수분량을 측정된 결과는 Fig. 5, 6과 같다. 수위에 따른 비닐처리구와 무처리구의 수분 흡수량은 수위가 높을수록 흡수량이 높은 것으로 측정되었다.

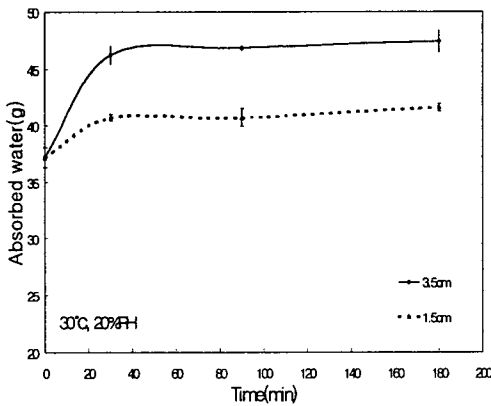


Fig. 5. Absorbed water through the wick at different water level without vinyl treatment.

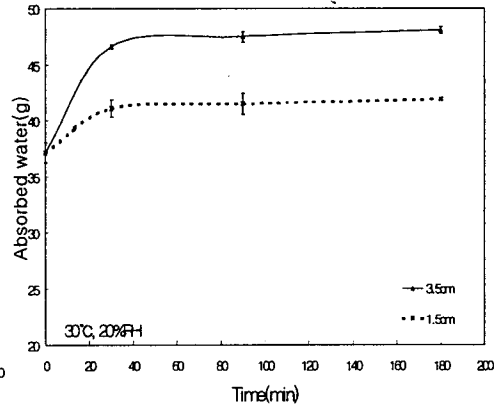


Fig. 6. Absorbed water through the wick at different water level with vinyl treatment.

Fig. 7, 8은 심지의 비닐 처리 유무에 따른 배지 내부로의 수분 흡수량을 나타낸 결과이다. 비닐 처리구의 수분흡수량이 무처리구보다 약 20g 이상 배지내 수분양이 많았다. 그리고 단위 시간당 무처리구가 비닐처리구에 비해 수분감소량이 높은 경향을 나타냈다. 이는 포트 외부의 심지부분에서 수분증발에 의한 수분손실이 높았기 때문이다. 따라서 심지의 수분흡수효율을 알아보기 위해 각 처리구당 배지 내로 흡수되는 양으로 외부 심지를 통해 손실되는 수분량을 나눈 결과 각각 5.6%, 29.2%로 분석되었다.

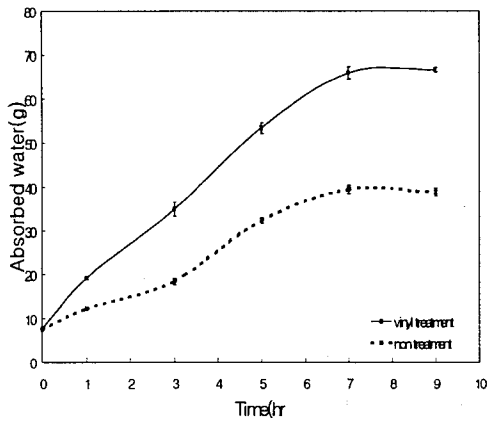


Fig. 7. Absorbed water through the wicks with and without vinyl treatments.

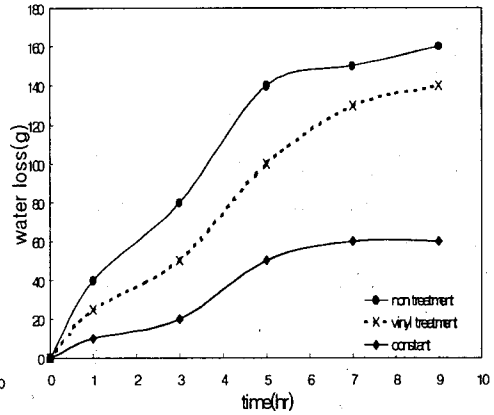


Fig. 8. Water loss from the water container.

2. 매트관수

수위 조절과 심지 처리

수위별 비닐 처리와 무처리 간의 배지 내 수분흡수량은 처리별 수위가 높은 처리구의 매트에서 수분흡수량이 많은 것으로 나타났다.(Fig. 9) 그러나 동일 수위 조건에서 비닐처리구와 무처리구 간의 수분흡수량차는 유의성이 없는 것으로 나타났다.

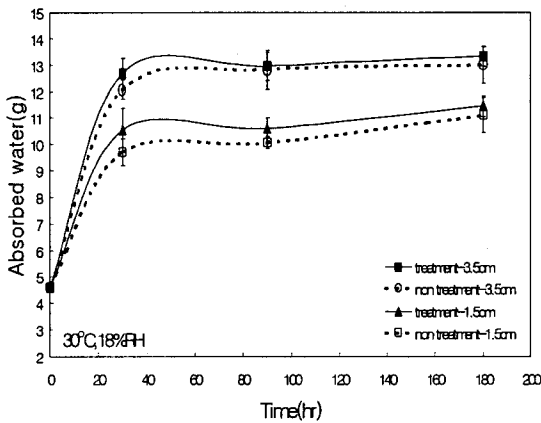


Fig.9. Absorbed water through the wick at different water levels with and without vinyl treatments.

요약

분화 저면관수재배에 있어서 흡통과 매트재배의 시스템별 관수 특성 분석은 고품질, 대량생산시스템화를 위한 필수 요건이며, 특히 담액형 흡통과 매트재배에서 심지를 통한 수분흡수효율은 작물의 수분 공급원으로 매우 중요하다. 흡통재배의 경우, 저수위 조건에서 포트 내부의 심지 단면적이 많을수록 배지 내 수분 흡수량이 많았다. 또한 수위를 달리했을 때, 흡통시스템과 매트시스템의 경우, 동일 심지 길이에 대한 수분흡수량은 수위가 높

을수록 증가했다. 비닐처리를 한 심지를 사용했을 경우, 심지에서의 수분증발억제와 수분 흡수량이 증가하였다.

인용문헌

1. Dole, J.M., J.C. Cole, and S.L. von Broembsen. 1994. Growth of poinsettias, nutrient leaching, and water-use efficiency respond to irrigation methods. *HortScience* 29:858-864.
2. Elliott, G. 1990. Reduce water and fertilizer with ebb and flow. *Greenhouse Grower* 8(6):70-75.
3. Evans M.R., J.E. Barrett, B.K. Harbaugh, and G.A. Clark. 1992. No-runoff watering systems for foliage and flowering potted plant production. *Fla. Coop. Ext. Serv. Circ.* 1059.
4. Morvant, J.K., J.M. Dole, and E. Allen. 1997. Irrigation systems alter distribution of roots, soluble salts, nitrogen, and pH in the root medium. *HortTechnology* 7:156-160.
5. Payne, R.N. and S.M. Adam. 1980. Influence of rate and placement of slow-release fertilizer on pot plants of African violet grown with capillary mat watering. *HortScience* 15:607-609.