

접목묘의 증발산과 활착에 미치는 광주기의 영향⁺

Effect of Photoperiod on the Evapotranspiration and Graft-taking of Grafted Seedlings⁺

김용현^{1*} · 박현수²

¹전북대학교 농과대학 생물자원시스템공학부 (농업과학기술연구소)

²전북대학교 대학원 농업기계공학과

Kim, Y.H.^{1*} · Park, H.S.²

¹Division of Bioresource Systems Eng., Chonbuk National Univ., Chonju, 561-756
(The Institute of Agricultural Science & Technology)

²Dept. of Agricultural Machinery Eng., Graduate School, Chonbuk National Univ.,
Chonju, 561-756

서 론

인공광하에서 접목묘의 활착을 촉진시키려면 접목묘에 대한 최적 활착조건이 제시되어야 하나, 이에 관한 연구는 최근에 이루어지고 있다. 접목묘의 활착 단계에서 접수의 위조를 방지하면서 활착율을 높이려면, 접목 직후 접목묘로부터의 증발산을 억제하는 것이 요구된다. 이 가운데 기온, 상대습도, 기류속도, 광환경의 제어가 가능한 폐쇄형 활착실과 접목묘의 증발산속도 계측 시스템이 개발되었으며(Kim, 2000a; Kim과 Park, 2000a), 접목묘의 증발산과 활착 특성에 미치는 기온, 상대습도 및 광합성유효광량자속의 효과가 보고되었다(Kim, 2000b; Kim과 Park, 2000b).

인공광을 이용한 접목묘의 활착실에서 조명과 공기조화 장치의 전력소모는 활착실에서 소비되는 전체 전력의 대부분을 차지한다. 그러므로 인공광형 활착실에서 전력소모를 절감시키려면 광량, 광주기, 조명을 등에 대한 검토가 이루어져야 한다. 본 연구의 목적은 접목묘의 증발산과 활착에 미치는 광주기의 효과를 구명하는 데 있다.

재료 및 방법

접수와 대목으로 각각 수박(Sweet dew, Hungnong Seed Co.)과 박(FR King, Hungnong Seed Co.)을 사용한 가운데 광주기가 접목묘의 증발산속도와 활착율에 미치는 영향을 구명하고자 명기/암기를 3수준(24/0h, 18/6h, 12/12h)으로 설정하였다. 접목은 접수의 자엽이 완전히 전개된 시기에 실시하였다. 접목 후 초기 24시간은 암조건을 유지하였으며, 24시간이 경과한 이후부터 명기와 암기를 각각 12시간씩으로 조절하였다. 접목이 이루어진 접목묘는 Kim(2000a)이 개발한 활착실 내에서 5일 동안 입고되었다. 이 때 활착실내 선반에 위치한 플러그트레이 표면에서의 광합성유효광량자속은 2수준($30\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, $50\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)으로 설정되었으며, 활착실의 기온과 상대습도는 각각 27°C, 95%R.H.로 제어되었다. Table 1은 본 실험에 적용된 활착 조건을 나타낸 것이다.

⁺ 본 연구는 1997년도 농림부 농림기술관리센터의 첨단기술개발과제로 수행되었음.

Table 1. Graft-taking conditions of grafted seedlings under artificial lighting.

Treatment	Graft-taking conditions	Light sources
A	Photoperiod : 24h(continuous illumination) PPF : $50\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	Cool white fluorescent lamps
B	Photoperiod : 24h(continuous illumination) PPF : $30\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	"
C	Photoperiod : 18h PPF : $50\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	"
D	Photoperiod : 18h PPF : $30\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	"
E	Photoperiod : 12h PPF : $50\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	"
F	Photoperiod : 12h PPF : $30\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	"

결과 및 고찰

1) 접목묘의 증발산속도에 미치는 광주기의 영향

처리 A, C 및 E에 대한 접목묘의 증발산 특성이 Fig. 1에 제시되어 있다. 광합성유효광량자속이 $50\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 을 유지할 때 24h의 명기 즉, 연속조명이 이루어지는 처리에서의 증발산속도는 광주기가 18h, 12인 경우에 비해서 접목 후 2~3일 사이에 높게 나타났다. 암기가 존재하는 처리 C와 E에서 암기의 증발산속도는 연속조명이 이루어진 처리 A에 비해서 약 40~50% 정도로 나타났다.

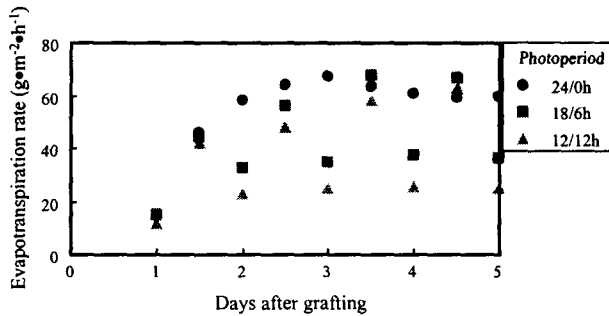


Fig. 1. Evapotranspiration rate affected by photoperiod at photosynthetic photon flux of $50\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$.

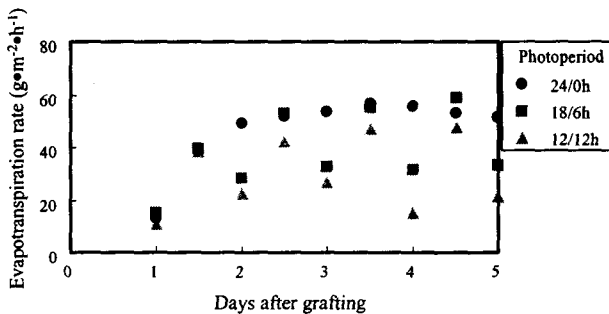


Fig. 2. Evapotranspiration rate affected by photoperiod at photosynthetic photon flux of $30\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$.

Fig. 2는 광합성유효광량자속이 $30\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 으로 상대적으로 낮게 유지될 때 광주기에 따른 증발산속도를 나타낸 것이다. 전체적으로 상대적인 약광하에서 접목묘의 증발산속도는 강광조건에 비해서 $3 \sim 13\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 정도 낮게 나타났으나, 광주기의 영향은 강광처리의 경우와 유사하게 나타났다. 한편, $30\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 의 약광하에서 광주기가 각각 24h와 18h일 때 명기에서의 증발산속도는 거의

동일하게 나타났다. 이로 말미암아 약광하에서 접목묘의 증발산속도에 미치는 광주기의 영향은 강광 조건에 비해서 작음을 알 수 있다.

2) 접목묘의 활착율에 미치는 광주기의 영향

접목묘의 활착율에 미치는 광주기의 효과가 Fig. 3에 실려 있다. 광합성유효광량자속이 $50\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 를 유지할 때 명기 12h, 18h, 24h에 따른 접목묘의 활착율은 각각 92%, 96%, 98%로서 큰 차이는 없었으나 광주기가 클수록 활착율이 높게 나타났다. 상대적인 약광인 $30\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 의 광합성유효광량자속에서 광주기에 따른 활착율은 18h에서 100%의 최고치를 나타냈으며, 이밖에 12h과 24h에서 각각 88%, 96%로 나타났다. 한편 명기가 24h로 유지된 환경하에서 활착된 접목묘의 접수는 암기가 포함된 환경하에서 활착된

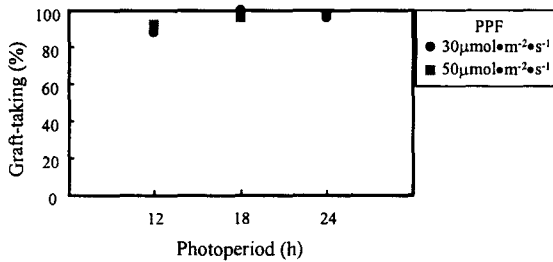


Fig. 3. Graft-taking of grafted seedlings affected by photoperiod.

접목묘에 비해서 외관상 활력이 다소 처지는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과로부터 광주기가 클수록 접목묘의 활착율은 증가하였으나, 증가정도가 그다지 높지 않음을 알 수 있다. 이러한 결과는 광주기가 접목묘의 증발산속도에 미치는 효과와 함께 인공광을 이용한 접목묘의 활착 단계에서 에너지의 절감 가능성을 제시해주는 것으로 판단된다. 일반적으로 인공광을 이용한 묘의 생산 단계에서 소요전력량의 약 60~70%가 조명기구에 의한 소비전력으로

알려져 있다. 따라서 조명기구의 소비 전력을 절감시키기 위한 시도는 인공광을 이용한 활착실의 개발에서 주요 과제에 해당한다.

상기의 연구 결과를 종합해보면 접목묘의 활착율에 미치는 광주기의 영향이 그다지 크지 않으므로 광주기가 상대적으로 짧은 12h의 명기로도 접목묘의 활착은 충분한 것으로 판단된다. 아울러 명기가 짧을수록 조명기구가 소비하는 전력이 작게되므로, 에너지 절감 효과가 기대된다. 광주기가 접목묘의 증발산속도와 활착율에 미치는 효과를 검토하고자 본 연구에서 설정된 광주기는 24h, 18h, 12h이므로, 12h 이하의 명기가 접목묘의 증발산속도와 활착율에 미치는 효과에 대해서는 추후 별도의 검토가 필요할 것으로 판단된다. Photo. 1은 광주기와 광합성유효광량자속을 달리한 가운데 활착된 접목묘를 나타낸 것이다. 광량과 광주기가 클수록 접수의 배축 길이가 짧게된 것을 제외하면 접목묘의 활착 상태, 지상부와 지하부의 생육에 차이가 없음을 알 수 있다.

요약 및 결론

인공광하에서 접목묘의 증발산 특성에 미치는 광주기의 효과를 구명한 결과, 접목묘의 증발산속도는 24h > 18h > 12h의 순서로 나타났다. 한편 광주기가 클수록 접목묘의 활착율은 증가하였으나 활착율에 미치는 광주기의 영향이 그다지 크지 않은 바, 광주기가 상대적으로 짧은 12h의 명기에서도 접목묘의 활착은 충분한 것으로 판단된다. 이러한 결과는 광주기가 접목묘의 증발산속도에 미치는 효과와 더불어 인공광을 이용한 접목묘의 활착 단계에서 에너지의 절감 가능성을 제시해주는 것이다. 즉 명기가 짧을수록 조명기구가 소

비하는 전력이 작게 되므로, 에너지의 절감 효과가 기대된다.

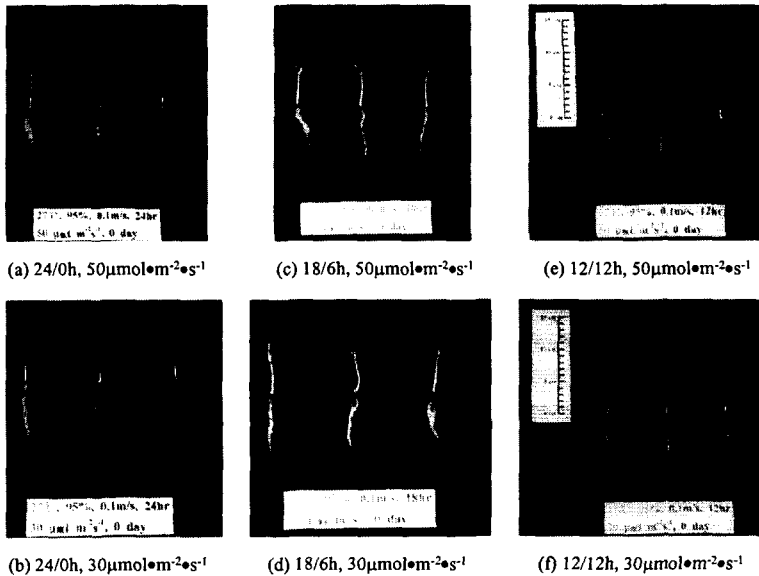


Photo. 1. Comparison of grafted seedlings graft-taken at different photoperiod/dark period and photosynthetic photon flux, air temperature of 27C, relative humidity of 95%.

인용문헌

1. Kim, Y.H. 2000a. Design of a prototype system for graft-taking enhancement of seedlings using artificial lighting -Effect of air current speed on the dist temperature and relative humidity in a graft-taking enhancement system-. J. of Society for Agricultural Machinery 25(3):213-220.
2. Kim, Y.H. 2000b. Effects of air temperature, relative humidity and photosynthetic flux on the evapotranspiration rate of grafted seedlings under artificial light production 21st century edited by Kubota, C. and C. Chun. Kluwer Academic Publish Press).
3. Kim, Y.H. and H.S. Park. 2000a. Measurement of evapotranspiration rate of seedlings under artificial lighting. Proceedings of the Korean Society for Machinery 5(1):228 -233.
4. Kim, Y.H. and H.S. Park. 2000b. Effects of air temperature and relative humidity on the evapotranspiration rate of grafted seedlings. Proceedings of Bio-Environment contro