

광파장 조절 필름 시설의 방울토마토 재배 효과 Effects of Light Manipulation Greenhouse Film on Cherry Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Growing

전 희^{1*} · 최영하¹ · 김학주¹ · 이시영¹ · 염성현¹ · 강운임¹ · 성재석² · 김상현² · 이동권³

¹원예연구소 시설원예시험장, ²한국에너지기술연구원, ³(주)엔비오

Hee Chun^{1*}, Young-Ha Choi¹, Hak-Joo Kim¹, Si-Young Lee¹, Sung-Hyun Yum¹, Yoon-Im Kang¹, Jae-Suk Sung², Sang-Hyun Kim², Dong-Kwon Lee³

¹Protected Horticulture Experiment Station, NHRI, RDA, Busan 618-800, Korea

²Korea Institute of Energy Research, Daejeon, 305-343, Korea

³ENVIO, No. 315 Venture Center, Korea Institute of Energy Research Daejeon, 305-343, Korea

서 론

광 파장이 식물의 생장에 미치는 영향에 대하여 기존의 광 파장 영역별로 세포의 신장이나 특정 부위의 생육반응에 관한 연구결과로는 식물이 균락을 이루며 살아가는 것을 충분히 설명하지 못하였다. 광합성유효파장영역 가운데 청색광과 적색광 영역에서 광합성의 극대화가 이루어진다는 보고가 있으나, 광량과 광질의 종합적인 해석이 필요하다. 숲에서 자외선과 적색선/근적외선의 비율에 따른 식물의 광합성 능력과 식물의 생육반응에서 그 해결책을 찾을 수 있을 것이다. 식물의 광합성에서 광형태에 중요한 역할을 하는 광파장 선택성 필름 또는 광합성의 효율을 증대시키는 광파장전환성필름의 효과가 토마토나 장미와 같은 작물을 대상으로 한 실험결과에서 다양하게 나타나고 있다 (Cerny, T.A., 2000 ; Destro M. D. D. Corte, 2003 ; Tatineni A. 등 2000). 광파장전환필름이 작물에 미치는 영향을 분석하고자 경영 전개와 과실 비대에서 광파장이 영향을 미치는 방울토마토를 시험재배 하였다.

재료 및 방법

본 시험은 부산에 소재한 원예연구소 시설원예시험장에서 실시하였다. 시설은 동서방향으로 측고 1.4m, 동고 1.8m, 폭 1.0m, 길이 2.0m의 규모의 직경 25mm 파이프 골조로 구성되었고, 국내에서 처리된 광파장전환필름(이하 EK2로 표시), 러시아에서 처리된 광파장전환

필름(이하 Russia로 표시) 및 대조구로 국내산 장수계통 필름(이하 Control로 표시)을 2005년 6월 29일 피복하였다. 시험에 사용된 방울토마토(핑크)는 2005년 5월 19일 연결포트(108공)에 파종하여 2005년 6월 30일 고밀도 흑색필름으로 멀칭하고 정식하였다. 고온기 시설온도관리를 위하여 측면에 방충망을 씌우고 비닐은 지붕에만 피복하여 비가림 형태를 유지하였다. 광과장은 분광광도계(LI-1800, Eko)로 측정하였고, 방울토마토의 생육은 적심하기 전까지 초장, 경경, 엽수, 화방수를 조사하였고, 적심한 후에는 과장, 과경, 과중 및 당도를 측정하였고, 수확이 종료되는 시점에서 뿌리와 지상부 경엽의 건물중을 무게를 측정하였다. 조사내용에 따라 처리별로 각각 10주씩 조사하였다.

결과 및 고찰 (요약)

시설에서 파장별 광에너지 유입은 EK2가 Russia나 대조구 보다 높은 수준을 보였다. 이것을 식물생육과 연계시키기 위하여 세부적으로 분석한 결과 가시광선과 자외선의 비(VI/UV)는 EK2가 높았고, 가시광선과 적외선의 비(VI/IR) 그리고 적색선과 적외선의 비(R/IR)는 대조구가 높았으며, 오렌지선·적색선과 원적색선의 비(OR/FR)는 Russia에서 높았다. 정식후 43일에 방울토마토의 초장과 엽수 및 화방수는 EK2에서 크고 많았으며, 수확시 과실의 과장, 과경, 과중 및 당도는 EK2에서 크고 높은 경향이었다. 수량은 초기에는 EK2와 Russia에서 많았으나 고온의 영향이 식물생육반응에 나타난 8월 말부터는 초기생육이 우수한 반면 식물체의 노화가 촉진된 EK2와 Russia에서 오히려 감소하였다. 앞으로 광합성에 영향을 주는 가시광선 이외에도 열수지에 영향을 미치는 적외선의 역할을 구명하기 위하여 동절기 가온재배시험이 요구된다.

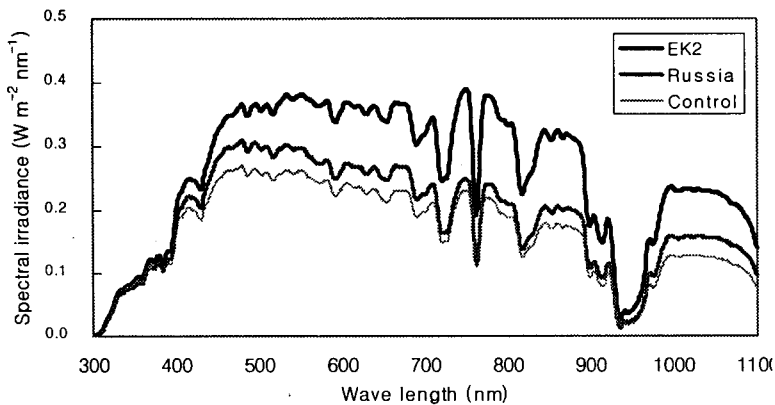


Fig. 1. Transmission of spectral irradiance through domestic light manipulation film(EK2), Russian light manipulation film(Russia) and Jangsu film (Control) in greenhouse on July 30, 2005.

Table 1. Ratios of visual light(VI)/ultraviolet(UV), visual light(VI)/infrared(IR), red(R)/infrared(IR) and orange & red/farred(FR) in greenhouse on July 30, 2005.

Covering materials	VI/UV	VI/IR	R/IR	OR/FR
EK2 film	22.83±0.17 ^z	1.83±0.02	0.60±0.01	1.08±0.02
Russian film	19.01±0.05	2.20±0.02	0.64±0.01	1.24±0.02
Control	16.40±0.10	2.31±0.03	0.67±0.01	1.14±0.02

* VI: 381-780nm, UV: 300-380nm, IR: 781-1100nm, R: 651-780nm, OR: 601-700nm, FR: 701-800nm

^zMean±SD.

Table 2. Plant height, number of leaves and trusts of cherry tomato at 43 days after transplanting and T/R ratio at the end of harvesting in greenhouse.

Covering materials	Plant height (cm)	Number of leaves	Number of trusts	T/R ^y
EK2 film	149.6±1.9 ^z	24.9±0.3	3.9±0.2	3.10
Russia film	141.7±0.7	22.3±0.3	3.5±0.4	3.66
Control	135.2±4.0	23.1±0.2	3.1±0.5	3.88

^z T: Dry matter of leaf and stem, R: Dry matter of root ^yMean±SD.

Table 3. Fruit characteristics of cherry tomato at harvesting in greenhouse.

Covering materials	Fruit length (mm)	Fruit diameter (mm)	Fruit weight (g)	Soluble solids (°Bx)
EK2 film	31.5±1.5 ^z	33.3±2.0	21.5±2.4	7.5±0.4
Russia film	32.2±0.9	31.3±1.8	18.7±1.6	7.4±0.5
Control	29.5±2.5	29.2±0.3	17.9±3.8	7.1±0.1

^zMean±SD.

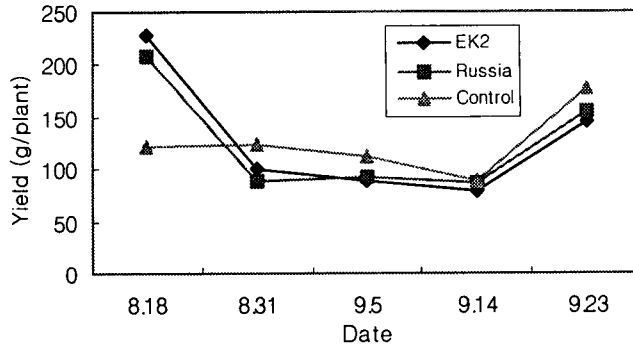


Fig. 2. Changes of cherry tomato yield in greenhouse from Aug. 18 to Sep. 23, 2005

참 고 문 헌

1. Cerny, T.A., S. Li, and N.C. Rajapakse. 2000. Shedding new light on greenhouse production. *Greenhouse Product News* 10(4) : 16 - 19.
2. Mara D. and D. D. Corte. 2003. How smart additives can improve productivity for rose grower, *International Conference on Greenhouse Technologies & the Market-Horticulture and Floriculture*, Amsterdam.
3. Tatineni A., R. T. Fernandez and N. S. Rajapakse. 2000. Effectiveness of growth regulator under photoselective covers with varying photochrome photoequilibriums. *J. of Amer. Soc. Hort. Sci.* 125 : 673-678.