

# CEM BIO Film 피복시설의 환경특성이 풋고추 생육에 미치는 영향

## Effect of Greenhouse Environment Covered with CEM BIO Film on Green Pepper(*Capsicum annuum* L.) Growth

전 희, 권영삼, 김현환, 이시영  
원예연구소

H. Chun · Y. S. Kwon · H. H. Kim · S. Y. Lee  
National Horticulture Research Institute

### 1. 서론

우리나라 원예생산 시설의 피복에 사용되는 피복자재는 값이 싸고 설치가 쉬우며 비교적 광투과율이 높고 시설에 피복할 경우 긴밀도가 뛰어나 보온력이 우수한 플라스틱 필름이 99 % 이상을 차지하고 있다.

최근에 플라스틱 필름의 종류는 다양하게 발전하여 소재는 PE(polyethylene), EVA(ethylene vinylacetate), PVC(polyvinylchloride), 등의 연질필름과 PET(polyethylene terephthalate) 그리고 ETFE(ethylene tetrafluoride ethylene) 등의 반경질필름으로 되어 있다. 또한 보온성, 광투과성, 선택적 광질투과성, 방적성 및 내구성 등의 기능성이 보장된 광질전환필름, 방적필름, 자외선안정성필름 및 자외선차단필름 등과 이들 기능이 복합된 PO(polyolefin)계 필름이 사용되고 있다.

하지만 시설환경 개선과 내구성 등의 기능성이 강화되기 위해서는 기본소재가 개선되고 기능성 첨가제의 효과가 커질 수 있도록 두께가 두꺼워져야 한다. 즉 현재 외피복용으로 사용되고 있는 필름의 소재는 내구력이 뛰어난 PET(polyethylene terephthalate), PEN(polyethylene naphthalate) 그리고 ETFE(ethylene tetrafluoride ethylene) 나 PVF(polyvinylfluoride) 등의 불소계 수지 필름으로 개선되어야 하며, 두께도 0.1mm 이하에서 0.15mm 이상으로 두꺼워져야 한다.

시설의 환경은 우선적으로 광환경이 개선되어야 보온성이 향상되고 작물의 광합성 능력이 뛰어나게 된다. 따라서 일차적으로는 시설 내부로 일사량과 광합성 유효과장이 많이 투과되는 것이 필요하며, 시설내에 존재하는 열에너지가 장파방사로 빠져나가는 것을 최대한 억제하여야 한다.

최근에 이러한 복합기능을 가진 필름들이 개발되어 농가에 보급되고 있으나, 필름이 시설내 환경개선에 어떻게 어느 정도 영향을 미치고, 그 결과 작물에 따라 어떠한 영향을 미치는가를 정확하게 평가된 제품이 많지 않기 때문에 농가에서 선택기준을 찾기가 어려운 실정이다.

따라서 본 시험은 시설환경 기능성 개선용 필름의 하나인 CEM BIO 필름이 피복된 시설의 환경특성을 분석하고, 풋고추의 생육에 어떠한 영향을 미치는가를 알아보기 위하여 실행되었다.

## 2. 재료 및 방법

본 실험에 사용된 시설은 지름 25mm(1.5t)의 아연도구조강관을 주골조로 동고 3.3m, 축고 1.8m, 폭 6m 그리고 길이 12m의 규모이다. 피복자재로 사용된 농업용 필름은 두께 0.06mm의 polyethylene을 기본소재로 하여 방적제와 자외선안정제를 기본적인 기능성 첨가제로 넣고, 시설환경개선 목적으로 개발된 CEM BIO 필름은 장파방사역제 조절물질이 첨가된 제품이다.

공시품종은 풋고추용으로 개발된 녹광고추(홍농)로서 1997년 8월 1일에 72공 플러그 트레이에 파종하였고, 1997년 10월 4일에 120 x 20cm 간격으로 정식하였으며, 시험구는 난괴법 3반복으로 배치하였다. 시설환경은 1998년 4월 7일부터 8일 사이에 일사량, 광합성유효과장 및 순방사량을 측정하였다. 풋고추 생육은 정식일부터 10간격으로 3회 조사하였고, 개화 및 낙화특성은 1997년 10월 20일부터 11월 10일까지 조사하였으며, 균락생산구조는 1997년 12월 16일에 조사하였다. 풋고추 수량은 1997년 11월 19일부터 1998년 4월 18일까지 조사하였으며 과실특성은 수확 초기, 중기 및 후기에 실시하였다. 풋고추 시비 및 병해충방제 등의 재배관리는 원예연구소 주요작목 경종개요(원예연보고서 채소편, 1199-1200 쪽, 1996)를 기준으로 하였다. 시설환경과 풋고추 항목별 조사요령은 농사시험조사기준(농촌진흥청, 1997)을 참고로 초장, 경경, 엽수, 엽면적, 건물중, 낙화율, 낙과율, 과장, 과경, 과중 등을 조사하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 가. 시설환경 특성

시설에서 이동용 분광광도계(spectroradiometer, LI1800)로 측정한 피복자재별 분광투과율은 700nm 이상 영역에서 CEM BIO 필름 피복시설에서 높았으며, 피복자재별 일사량 투과율은 고정 커튼을 의피복과 동일한 소재로 하였기 때문에 전체적으로 낮은 수준을 보였다(Fig. 1).

무가온 시기에 시설내 하루중 태양에너지가 시설표면을 통하여 빠져나간 에너지인 순방사량은 CEM BIO 필름으로 피복된 시설에서 5,424.51 W/m<sup>2</sup>로서 일반 필름 시설보다 2.9% 가 적었으며, 400-700nm 사이의 광합성유효과장 투과량은 CEM BIO 필름으로 피복된 시설에서 3,861.15 W/m<sup>2</sup>로서 일반필름 시설보다 3.8% 가 많았다. 정식후 10일간 시설내 적산최저온도는 CEM BIO 필름 피복시설에서 2.5℃ 높아 하루평균 0.3℃가 높았다(Table 1).

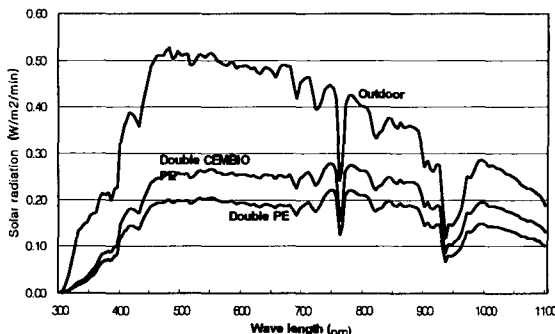


Fig. 1. Spectroradiometrical transmittance in the double CEM BIO film and polyethylene film house investigated with spectroradiometer(LI-1800) at 15 : 00, Mar. 13, 1998

Table 1. Comparison of net radiation, photosynthetic activated radiation and accumulated minimum air temperature in greenhouse

Coverings	<sup>z</sup> Net radiation (W / m <sup>2</sup> )	<sup>y</sup> Photosynthetic activated radiation (W / m <sup>2</sup> )	<sup>x</sup> Accumulated minimum air temperature (°C)
CEM BIO PE film(A)	5424.51	3861.15	100.5
PE film(B)	5584.10	3718.76	97.0
A/B(%)	97.1	103.8	103.6

z : It was investigated above 300 to 30,000nm with net radiation solarimeter from Apr. 6 1998 to Apr. 7 1998

y : It was investigated above 400 to 700nm with PPF solarimeter from Apr. 6 1998 to Apr. 7 1998

x : It was investigated with heat conductive wire from Sep. 7 1997. to Sep.16 1997

#### 나. 풋고추 생육 및 수량

정식후 30일이 지난후 풋고추의 생육은 열수지 측면에서 열에너지의 방사량이 적어 기온이 하루평균 0.3°C 가 높았고 광합성유효파장 투과율이 3.8% 가 많았던 CEM BIO 필름 피복시설에서 초장, 경경, 엽수, 엽면적, 생체중, 건물중이 우수하였다(Table 2).

수확시 과실의 특성은 CEM BIO 필름 피복시설에서 과장은 다소 짧았으나 과경이 길어 과중이 무거웠다. 상품율은 이병과나 석과 등의 생리장해 과실이 다소 적었던 CEM BIO 필름 피복시설에서 96.1%로서 일반 PE 필름 피복시설보다 2.7%가 높았다. 수량은 풋고추의 가격이 높게 형성되는 수확 전반부인 1997년 11월 19일부터 1998년 2월 3일까지는 CEM BIO 필름 피복시설에서 1,412.3 kg/10a 으로서 일반 PE 필름 피복시설보다 97.3 kg/10a 가 많았으나 수량이 대부분을 차지하는 수확 후반기의 수량은 차이를 보이지 않아 전체 수량은 유의성을 보이지 않았다(Table 3).

Table 2. Growth characteristics of green pepper at 30 days after transplanting

Coverings	Plant height (cm)	Stem diameter (mm)	Leaves (No./plant)	Leaf area (cm <sup>2</sup> /plant)	Wt. of flesh matter (g/plant)	Wt. of dry matter (g/plant)
CEM BIO PE film	41.3 a	6.51 a	69 a	660 a	42.93 a	5.52 a
PE film	38.2 b	5.59 b	50 a	394 b	23.96 b	3.21 b

# DMRT : 5%

Table 3. Fruit characteristics and productivity of green pepper

Coverings	Fruit length (cm)	Fruit diameter (mm)	Fruit weight (g)	Maketable rate (%)	Yield(kg/10a)		
					Nov. 19 1997 ~ Feb. 3 1998	Feb. 4 1998 ~ Apr.19 1998	Total
CEM BIO PE film	11.8 a	16.68 a	11.28 a	96.1 a	1412.3 a	4942.3 a	6354.6 a
PE film	12.0 a	15.71 b	10.03 b	93.4 b	1314.9 b	4903.8 a	6257.2 a

# DMRT : 5%

#### 4. 결과 요약

가시광선 영역의 분광 투과율은 CEM BIO PE필름이 일반 PE필름 보다 약간 높았다. 순방사량은 CEM BIO PE필름이 일반 PE필름 보다 2.9% 낮았고, 광합성 유효과장 투과율은 CEM BIO PE필름이 일반 PE필름 보다 3.8% 높았으며, 무가온기의 적산최저온도는 CEM BIO PE필름이 일반 PE필름 보다 일일평균 0.35.°C 높았다.

CEM BIO PE필름에서 정식후 30일의 풋고추 생육이 우수하였고, 수확시 과경이 크고 과중이 무거웠으며 상품율은 2.7% 낮았다. 초기 수량은 CEM BIO PE 필름에서 7.4% 많았으나 후기 이후 전체적인 수량은 차이를 보이지 않았다.

#### 참고문헌

- (1) Ballare, C. L., A. L. Scopel, and R. A. Sanchez. 1991b. Photocontrol of stem elongation in plant neighbourhoods : Effects of photon fluence rate under natural conditions of radiation. *Plant Cell. Environ.* 14 :57-65.
- (2) 전 희, 김경제. 1997. 시설유형별 풋고추 군락생산구조 특성분석. *생물생산시설환경학회지*. 6(2) : 86-91.
- (3) 전 희, 권영삼, 김현환, 이시영. 1997. 광질전환필름이 풋고추 생육에 미치는 영향. *원예학회발표초록*. 15(1) : 185-186.
- (4) 星野和生, 吉川夫, 野口正樹, 池田澄男. 1977. 野菜の収量成立要因の解析に関する研究. I. 生長解析法による レタスの多數條件の檢索. *野試年譜*. A(3) : 1-29.
- (5) 송기원. 1975. 고추의 광합성 특성에 관한 연구. *韓園誌*. 16 : 192-199.