

## 산광형 직조필름 시설내 풋고추 균락생산구조

### Group Production Type of Green Pepper (*Capsicum annuum* L.) in Greenhouse Covered with Light Diffusion Woven Film

전 희\* · 염성현 · 윤남규 · 이시영 · 김학주 · 강운임

농촌진흥청 원예연구소 시설원예시험장

Hee Chun\*, Sung-Hyun Yum, Nam-Kyu Yun, Si-Young Lee, Hark-Joo Kim, Yun-Im Kang  
Protected Horticulture Experiment Station, NHRI, RDA, Busan 618-800, Korea

## 서 론

국내에서 사계절 생산되는 시설 고추는 생산성을 증대시키기 위하여 대부분 지역에서 정식 간격을 좁게 하여 밀식을 하는 경향이다. 이렇게 하면 생육 중반이후 줄기와 잎이 무성하여 병충해 방제와 유인 및 수확작업이 어렵다. 우리나라의 경우 노지 고추는 정식하여 밭에서 재배되는 기간이 5~6개월 정도로 짧고 정식시기와 생육후기에 생육적온 이하의 온도와 대부분 광포화점 이상의 기상조건에서 자라야 하기 때문에 마디가 짧고 상위로 갈수록 분지각이 크게 되는 것이 일반적이다.

그러나 시설 고추는 보온을 목적으로 다중 피복 상태에서 재배되는 기간이 길어 남부지방의 경우에는 정식부터 수확이 종료되는 기간이 8~10개월 정도로 매우 길다. 또한 대부분의 농가에서 조간은 어느 정도 확보하나 주간은 제대로 확보하지 못하고 밀식 재배하는 것이 일반적인 실정이다. 따라서 정식 후 1개월 정도부터 마디 사이가 길어지고 잎과 줄기가 무성하게 되어 재배관리가 여간 어렵지 않다. 고추는 대체로 본엽이 13매 이후에 줄기가 두 개로 가라지고 이어서 각각의 줄기마다 두 개씩 갈라지는 특성을 보인다. 따라서 제2차 분지절은 4개의 가지를 확보하게 된다. 이 4개의 가지가 주지로 자라고 이후 계속하여 줄기가 갈라지지만 양수분의 수급과 광환경 및 온도에 따라 가지발달이 되지 않거나 퇴화되는 현상을 보인다.

이러한 가지의 분화 특성을 구명하고 이용하여 시설 고추에 대한 유인방법을 구명하는 많은 노력이 있었다. 최 등(1995)은 시설 고추의 주지특성을 고려하여 주지 4본 중 가장 초세가 좋은 1본만 직립유인하고 나머지는 방입하는 것이 생산성이 높다고 하였으며, 전 등(1997)은 시설 고추의 생육과 유인관리에 대한 작업성을 고려하여 제1차 분지절의 각도를 45°로 하고 8~10절 부위에서 주간방향으로 양쪽에 유인 줄을 받쳐서 유인하는 것이 균락내부의 광 이용률과 균락의 생산구조가 우수하여 생산성이 높다고 하였다. 또한 시설 고추 양액재배 시 도장하거나 퇴화된 가지를 수시로 제거하는 것이 양수분의 소모 억제와 착과에 효과적이라는 보고가 있다(김 등 1999).

하지만 고추는 토마토, 오이, 멜론과 같이 주지 1본을 중심으로 측지를 제거하거나 제한하면서 직립 유인하는 작물이 아니다. 고추는 가지마다 계속 갈라지는 특성이 있기

때문에 군락내부의 광 이용률이 극히 낮을 수밖에 없다. 따라서 도장지를 수시로 제거하여 주는 것이 이상적인 방법이 될 수가 있으나 노력이 많이 소요된다. 본 시험은 시설 고추의 유인 및 정지 관리에 소요되는 노력을 줄이고 광 이용율을 높이고자 국내에서 시험 개발된 산란성 직조필름 피복시설 내 고추 군락의 생산구조 형태를 분석하고자 실시하였다.

## 재료 및 방법

고추는 50일 육묘된 '녹광'을 2004년 5월 10일에 90×40cm 간격으로 정식하였다. 시험 시설은 측고 1.8m, 동고 3.4m, 폭 6.0m, 길이 33m의 규모의 아치형 파이프 하우스로서 2004년 3월 30일에 산광제가 첨가된 두께 0.15mm의 산광성(LD) 직조필름과 산광제가 첨가되지 않은 두께 0.1mm의 폴리에틸렌(PE)필름으로 피복하였다.

군락구조를 분석하기 위하여 초고별로 광도계(BQM SUN, Spectrum Technologies Inc.)를 이용하여 군락내 투광율을 조사하였고, 엽면적계측기(LI 3000, EKO)로 엽면적을 측정하였으며, 절위별 분지수와 분지각 및 줄기와 엽신과의 각도인 엽신각을 각각 조사하였다. 이때 각도는 휴대용 분도기로 측정하였다.

시설 고추를 무가온으로 재배하는 작형에서 정식 후 160일 정도 지난 상태에서 식물체 군락을 조사하기 위하여 30cm 초고별로 비동화기관인 줄기의 건물중과 동화기관인 잎의 건물중을 측정하였다. 이때 과실 무게는 제외하였다. 또한 30cm 초고별 군락 내부 중앙지점에서 초관(canopy) 상부에서 측정된 광도에 대한 상대적인 값을 군락내 투광율로 표시하였다.

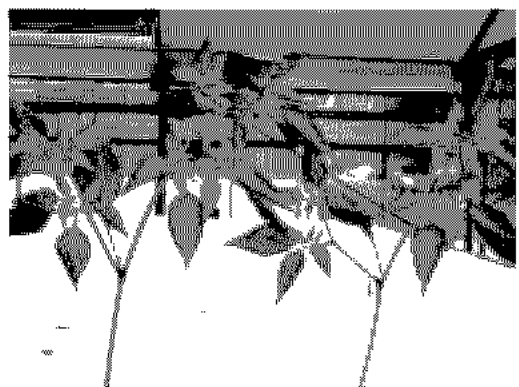


Fig. 1. The first node(left) and the last node of green pepper(*Capsicum annuum* L.) in greenhouse

## 결과 및 고찰

### 가. 시설 고추 군락

먼저 동화기관인 잎의 건물중 분포를 살펴보면 폴리에틸렌필름으로 피복시설보다 산광형 직조필름으로 피복된 시설에서 초고 90 120cm를 제외하고는 거의 모든 초고별로 건물중이 무거웠다. 중앙 초고 부위인 60 90cm와 상부 120 150cm 사이에서 건물중이 무거운 것은 산란광이 군락 내부로 들어온 유입량이 많았고 분지와 엽의 분화가 상대적으로 발달되어 엽수와 엽면적이 넓게 나타났기 때문인 것으로 판단된다.

군락 내부의 투광율은 낙엽 및 이병엽 제거 등으로 잎이 분포되지 않은 제1차 분지 절(방아다리) 밑에 있는 원줄기를 중심으로 비동화기관인 줄기만 있기 때문에 초고는 낮지만 초고 30 90cm 사이보다 오히려 투광율이 높았다. 처리구간의 군락내 투광율은 산광형 직조필름 피복시설에서 초고별로 고르게 높았다. 특히 상대적으로 잎이 많이 분포된 초고 60 90cm 사이에서 5% 정도가 높았는데 이것은 산광율이 높은 산광형 직조필름이 피복된 시설에서 광이 굴절되어 군락 내부로 많이 유입된 것으로 판단된다 (Fig. 1).

고추 절위별 분지수는 절위 발달에 따라  $2n-1$  ( $n$  절위수)의 수식으로 나타난다. 따라서 이론적으로는 5절까지는 분지수가 31개, 6절부터 10절까지는 분지수가 992개, 11절부터 15절까지는 31,775개, 16절부터 18절까지는 230,368개의 분지수가 분화되어야 한다. 하지만 환경 조성 및 양수분의 수급에 따라 분지가 퇴화되어 발달이 둔화된다. 이와같은 현상은 전(1998)이 시설유형별 고추 생산구조 분석을 통하여 이미 밝힌 바 있다. 본 시험에서도 절위별 분지수는 전반적으로 이론적인 수치보다 훨씬 못 미쳤다. 그러나 처리구간의 정도는 산란광이 군락에 유입된 산광형 직조필름이 피복된 시설에서의 고추 분지수가 절위별로 고르게 많았다. 특히 15절위부터 18절위 사이에서는 월등히 많았는데 이것은 산광형 직조필름이 피복된 시설에서 고추의 절위발달이 상대적으로 3 4절위가 많이 발달되어 분지수가 많았던 것으로 판단된다.

### 나. 시설 고추 생육

시설 고추의 원주지의 길이는 산광형 직조필름이 피복된 시설에서 30.1cm로 나타나 폴리에틸렌필름 피복시설보다 2.4cm 짧았다. 시설 고추가 도장하는 것은 대부분 밀식으로 광이 부족하여 나타나는데 산광효과 큰 산광형 직조필름 피복 시설에서 상대적으로 투광율이 높아 원주지의 길이가 짧았던 것으로 판단된다.

엽면적은 산광형 직조필름이 피복된 시설에서 주당  $8,735\text{cm}^2$ 로서 폴리에틸렌필름 피복시설보다  $835\text{cm}^2$  넓었다. 이것은 산광효과로 인하여 분지의 발달이 많아 분지마다 생성된 잎의 수가 많았기 때문인 것으로 여겨진다. 본 시험에서 조사된 시설고추 잎의 개체당 엽면적은 크기별로 상, 중, 하로 구분하여 조사한 결과 엽장/엽폭이 각각 15/7, 7/4, 3.5/2cm 이었고 처리간에는 뚜렷한 차이를 보이지 않았다.

고추 과실의 착과율은 분지수를 기준으로 산광형 직조필름이 피복된 시설에서 68.2%를 보여 폴리에틸렌필름 피복시설보다 10.9% 높았다. 본 시험에서 개화율은 수확율과 정의 상관관계가 있었으나 개화이후에도 낙화율이 큰 관계로 과실의 착과율보다는 낮은 상관관계를 보였다. 따라서 수확에 결정적인 영향을 주는 착과율이 높은 산광형 직조필름이 피복된 시설에서 수량이 높을 것으로 판단된다.

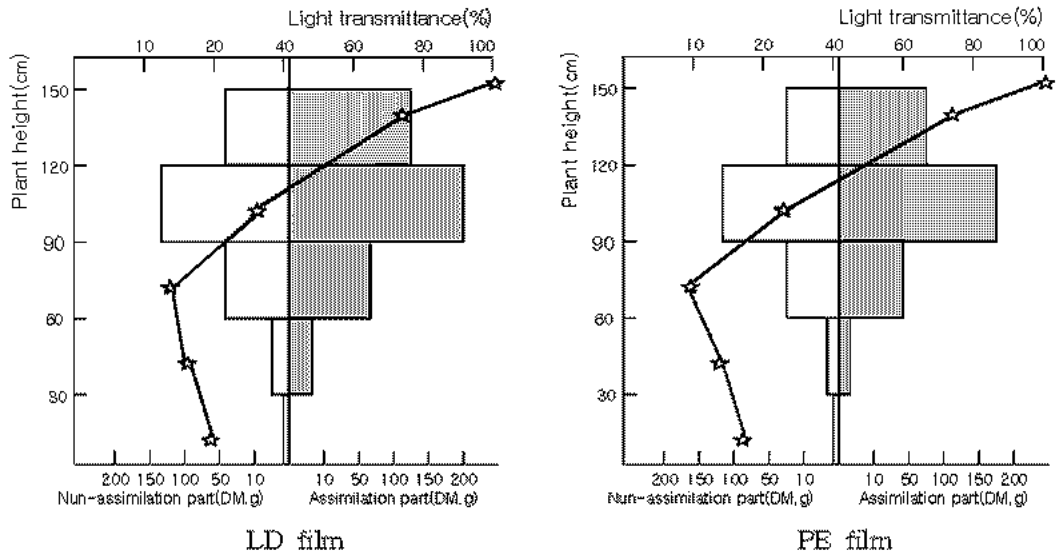


Fig. 2. Group production types of green pepper plant in greenhouses with light diffusion(LD) film and polyethylene(PE) film on Oct. 20, 2004.

Table 1. Branch numbers and average node angle of green pepper plant in greenhouses with light diffusion(LD) film and polyethylene(PE) film on Oct. 20, 2004.

Covering materials	Node range	Branch numbers	Av. node angle (°)
LD film	1~ 5	15.4 + 3.1	48.1 + 1.4
	6~10	66.3 + 7.8	50.2 + 1.2
	11~15	124.6 + 10.7	54.5 + 1.3
	15~18	214.7 + 21.3	62.1 + 2.1
PE film	1~ 5	11.2 + 2.8	45.1 + 0.8
	6~10	45.1 + 6.7	48.4 + 1.1
	11~15	104.2 + 10.5	50.4 + 1.3
	15~18	68.4 + 8.7	59.7 + 1.8

Table 2. Growth of green pepper plant according to node range in greenhouses with light diffusion(LD) film and polyethylene(PE) film on Oct. 20, 2004.

Covering materials	The first branch length (cm)	Leaf area (cm <sup>2</sup> · plant <sup>-1</sup> )	Fruit setting rate (%)
<sup>2</sup> LD film	30.1	8,735	68.2
<sup>3</sup> PE film	32.5	7,897	57.3
LSD 0.05	0.4	52	3.8

### 요약 및 결론

동화기관인 잎의 건물중 분포를 살펴보면 폴리에틸렌필름으로 피복시설보다 산광형 직조필름으로 피복된 시설에서 초고 90 120cm를 제외하고는 거의 모든 초고별로 건물중이 무거웠다. 군락 내부의 투광율은 낙엽 및 이병엽 제거 등으로 잎이 분포되지 않은 제1차 분지절(방아다리) 밑에 있는 원줄기를 중심으로 비동화기관인 줄기만 있기 때문에 초고는 낮지만 초고 30 90cm 사이보다 오히려 투광율이 높았다. 고추 과실의 착과율은 분지수를 기준으로 산광형 직조필름이 피복된 시설에서 68.2%를 보여 폴리에틸렌 필름 피복시설보다 10.9% 높았다.

### 참고문헌

1. Choi, Y. H., J. W. Jung, and K. H. Kang. 1994. Study on training method in greenhouse pepper. Res. Rep. NHRI. p.727-733. (in Korean).
2. Chun, H., J. Y. Kim, H. H. Kim, S. Y. Lee, Y. I. Nam and K. J. Kim. 2001. Growth of Green Pepper (*Capsicum annuum* L.) in Greenhouse Covered with Light Diffusion Film. J. of Bio Environment Control. 10(3) : 181-186.
3. Kim, K. J., H. Chun, S. K. Kim and L. J. Kim. 1995. Effect of environmental difference in soft plastics film house on tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) growth and yield. Dongguk Univ. Reg. Dev. Res. Report. 12:9-19 (in Korean).
4. Song, G. W. 1975. Study on photosynthesis of hot pepper (*Capsicum annuum* L.). J. Kor. Soc. Hort. Sci. 16:192-199 (in Korea).
5. Yun, H. K., K. Y. Kim, Y. C. Kim, I. J. Lee and T. C. Seo. 2002. Effect of UV B Irradiation on the Growth and Antioxidant Contents of Some Leaf Vegetables. 43(2) : 170-167 (in Korea).