

保溫커튼의 省力開閉가 토마토의 生長에 미치는 影響

趙三增*, 趙日煥, 許魯烈, 權永杉, 金聖奉, 金鎮漢**

*農振廳 園藝研究所, **忠北大學校 園藝學科

Effect of Labor-saving Opening and Shutting of Thermal Screen on Growth of Tomato in Greenhouse

Jo, Sam-jeung*, Cho, Il-hwan, Her, No-yeol, Gweon, Yeong-sam, Kim, Sung-bong, Kim, Jin-han**

*Nat'l Hort. Res. Ins., **Dept. of Hort. Chungbuk Nat'l Univ. Korea

1. 研究目的

우리나라에서 園藝生産施設의 형태는 아취형과 터널형이 '94년에 전체 施設面積 37,800ha중 98%를 차지하고 있고, 暖房方法에 있어서는 無加溫栽培가 83%이고 加溫栽培가 16%로서 아직도 거의가 環境管理에 많은 人力을 요구하는 방식을 채택하고 있다. 그리고 農家人口에 있어서는 매년 감소하여 현재는 11%로 量的으로 줄었고 質의으로도 勞動年齡의 高齡化로 점차 열악해지고 있으며 반면에 소비자의 需要欲求는 高級化하며 外國의 輸入開放 壓力은 높아져서 施設栽培시 機械化와 精密한 環境管理가 요구되고 있는 실정이다. 그러므로 본 연구는 冬節期 토마토의 施設栽培시 保溫커튼의 省力開閉가 生長에 미치는 影響을 究明하기 위하여 수행되었다.

2. 研究方法

본 연구는 6×12m 아취형 2중 파이프 하우스 4동을 供試하여 骨組内部의 上部와 側面에 保溫커튼을 設置하여 外部의 찬 공기의 流入을 차단시켰고, 外被覆材는 0.05mm두께의 장수필름을 사용하여 被覆하였다. 커튼은 投光率 55%인 銀色알루미늄混入필름을 供試하여 曳引式으로 開閉되도록 하였고, 側面은 권취식으로 設置하였다.

커튼의 開閉設定은 ①外部 設定光量(10J/m²)時 열리고 未達時 닫힘 ②커튼内部 設定溫度(15℃)時 열리고 未達時 닫힘 ③外部 設定光量+커튼内部 設定溫度時 열리고 未達時 닫힘 ④日出 1시간 후 열리고 日沒 2시간전 닫힘(對照區) 등 4가지로 하여 保溫커튼을 관리하였다.

供試品種으로는 서광토마토를 1월 20일에 播種하고 3월7일에 90×45cm간격으로 定植하여 環境管理를 하였다. 施肥量은 N-P₂O₅-K₂O=24-16.4-23.8kg/10a을 주었고, 石灰는 80kg을, 堆肥는 3,000kg/10a을 施用하였고, 기타관리는 標準栽培法에 준하였다.

시험기간중 日射量은 LI-1000 Data Logger로 測定하였고, 溫度는 Series 3000 Digital Data Recorder로 測定하였다. 生育特性은 定植後 20일부터 조사하였고, 開花特性은 花房別로 조사하였고, 收穫은 6월8일부터 8월4일 7花房까지 실시하였으며 收穫時 果實特性과 收量特性을 조사하였다.

3. 結果 및 考察

커튼開閉 設定別 日射量은 外部 設定光量 열림닫힘구가 外部光量이 10.6J/m² 일때 커튼内部는 열림전의 2.3에서 열림후의 5.7J/m²로 急上昇하였는데 대체로 다른 處理區 보다 일찍 열려서 光供給은 충분하였으나 커튼 열림후 1시간동안의 溫度가 낮아서 光合成效率은 높지 않았을 것으로 생각되었다(Fig.1). 溫度變化는 設定光量 열림 닫힘구가 커튼이 열리면서 溫度가 떨어졌다가 30분 경과후 열림전의 溫度로 회복되었는데 設定溫度區 보다 7℃정도 낮은 분포를 보였다(Fig.2). 生育에 있어서는 草長, 節數, 葉數, 葉面積, 根長 및 生體重이 設定溫度 열림닫힘구가 다른구보다 좋았고 다음으로 設定光量區가 좋았는데 이러한 결과는 토마토에 있어서 保溫커튼의 設定溫度開閉가 光合成과 轉流分配의 的溫을 유지하는데 主효가 때문이라고 생각된다(Table 1). 花房別 開花始와 開花數에 있어서도 대체로 커튼의 設定溫度 열림닫힘구가 다른구 보다 2~4일정도 빠르고 많았으나 4花房부터는 차이가 미미하였다(Table 2). 果實品質에 있어서는 裂果率, 空洞果率 및 배꼽 씌움과울은 設定溫度 열림닫힘구가 적어서 商品果率이 높았다(Table 3). 收量에 있어서도 果長, 果莖, 果重 및 果數에서는 設定溫度 열림닫힘구가 좋아서 8,737kg/10a으로 對照區보다 약 18% 增收效果가 있었다(Table 4). 이러한 결과를 종합해 볼때 토마토 施設栽培時 保溫커튼을 센서에 의한 機械式 開閉裝置로 生育에 적합한 精밀한 環境管理가 가능하여 收量과 商品성이 향상되고 커튼開閉時間도 手動的 85.5시간/10a 만큼 절약할 수 있으므로 生産성이 보다 향상되었다.

Table 1. Effects of curtain opening and shutting on the plant growth characteristics of tomato just before the last yielding.

Curtain opening and shutting way	Plant height (cm)	Node number (EA)	Leaf number (EA)	Leaf area (cm ²)	Root length (cm)	Plant fresh weight		
						Stem (g)	Leaf (g)	Root (g)
Light	219.0	32	27	7,342.6	82.5	142.3	295.6	92.2
Temperature	230.0	33	29	8,660.7	90.0	155.3	305.1	97.2
Light+Temperature	205.3	29	25	6,259.0	74.0	115.2	230.3	80.9
Control	212.0	31	26	6,691.5	74.8	129.7	243.5	82.7

Table 2. Effects of curtain opening and shutting on the flowering characteristics according to the flower cluster of tomato in greenhouse.

Flower cluster	Curtain opening and shutting way			
	Light	Temperature	Temperature+Light	Control
1 Beginning flowering date	March 29	March 27	March 31	March 30
Flowering number	6.6	6.6	6.0	6.8
2 Beginning flowering date	April 11	April 9	April 13	April 12
Flowering number	6.8	7.7	5.9	6.5
3 Beginning flowering date	April 23	April 21	April 25	April 24
Flowering number	7.4	8.9	6.8	7.2
4 Beginning flowering date	May 6	May 5	May 7	May 6
Flowering number	6.7	7.3	7.4	7.2
5 Beginning flowering date	May 19	May 18	May 20	May 20
Flowering number	8.0	8.4	8.3	8.3
6 Beginning flowering date	May 31	May 31	June 1	June 1
Flowering number	7.8	7.3	7.1	7.5
7 Beginning flowering date	June 13	June 13	June 14	June 14
Flowering number	7.2	6.8	6.6	6.9

Table 3. Effects of curtain opening and shutting on the characteristics of tomato fruit in greenhouse.

Curtain opening and shutting way	Fruit cracking rate (%)	Puffy fruit rate (%)	Blossom end rot fruit rate (%)	Disease fruit rate (%)	Brix degree (' Brix)	Fruit acidity (pH)
Light	8.1	5.0	3.8	2.3	5.9	4.3
Temperature	6.7	4.3	3.7	1.6	5.9	4.3
Light+Temperature	9.1	5.6	4.8	2.8	5.7	4.1
Control	9.6	6.9	4.3	2.6	5.8	4.2

Table 4. Effects of curtain opening and shutting on the characteristics of tomato yield factor in greenhouse.

Curtain opening and shutting way	Fruit length (mm)	Fruit diameter (mm)	Fruit weight (g)	Fruit number (EA)	Fruit commodity rate (%)	Yield (kg/10a)	Yield index
Light	57.3	71.8	160.81	19.9	92.8	7,900.6	107
Temperature	58.5	74.3	164.6	21.5	93.7	8,737.5	118
Light+Temperature	52.5	69.6	152.3	18.0	89.8	6,813.0	92
Control	55.3	71.5	158.3	18.8	90.6	7,347.8	100

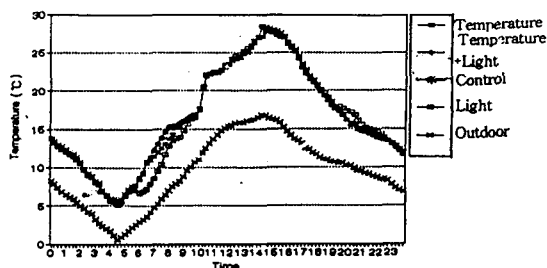


Fig.2. Temperature changes in the greenhouse according to different curtain opening and shutting on April 7 in 1995.

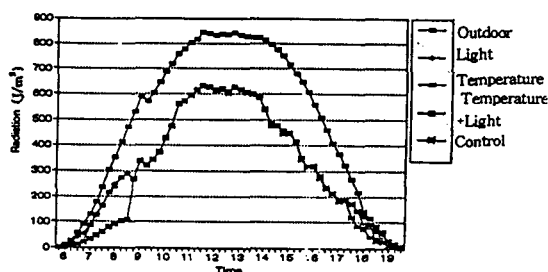


Fig.1. Solar radiation changes in the greenhouse according to different curtain opening and shutting on April 28 in 1995.