

시설 수박의 터널피복재 보온효과 구명

Effect of Heat-Conservation Method on Watermelon (*Citrullus lantatus* THUNB.) in Unheated Plastic House.

주선종 · 정재현 · 이경희 · 황선웅*

충북농업기술원 음성시설채소시험장, 농촌진흥청 농업과학기술원*

Joo Seon-Jong · Jeong Jae-Hyun · Lee Kyong-Hee · Whang Seon-Woong*

UmSong Greenhouse Vegetables Experiment Station, Chungbuk Agricultural Research and Extension Services, National Institute of Agricultural Science and Technology Rural Development Administration*

1. 서 론

수박의 시설재배 면적은 매년 증가 추세를 보이고 있는데, '97년 재배면적이 20,628ha로 '92년의 9,562ha에 비하여 2.2배 증가하였다. 하우스 수박은 축성, 반축성, 억제재배 등 다양한 작형에 의하여 재배되므로 수확기를 분산할 수 있고, 병해 및 생리장해 발생의 감소로 인한 고품질의 과실을 수확할 수 있어 금후 하우스 재배면적과 생산량이 계속 늘어날 전망이다. 그러나, IMF 이후 각종 영농자재비의 상승은 소득 감소로 이어져 재배지역에 알맞는 작형과 기술개발이 시급한 실정이다. 본 시험은 터널 피복재의 보온 효과를 구명하여 수박 무가온 터널 조숙재배 기술을 확립하고자 수행하였다.

2. 재료 및 방법

본 시험은 1997년부터 1998년까지 2년에 걸쳐 음성시설채소시험장의 동서동아취형 1중 피복 플라스틱 하우스(표.1)에서 실시하였다. 플라스틱 하우스내에 PE필름 터널, 축열물주머니를 설치한 유공필름 터널, 유공필름과 부직포로 이중터널을 설치하여, 수박 무가온 조숙재배에 알맞는 보온방법을 구명하였다. 터널용 피복재인 PE필름은 저밀도 폴리에틸렌 필름으로 두께가 0.03mm이며 터널용 철선은 두께 3.2mm, 길이 180cm를 이용하였고, 유공필름은 저밀도 폴리에틸렌 필름으로 두께가 0.03mm인 일신화학(주)의 "보온환기2호필름"을 사용하였다.

축열물주머니는 두께 0.18mm, 폭 20cm 배색튜브로 1m당 12ℓ의 물을 채워 유공필름 터널내에 1열을 설치하였고, 부직포는 유한킴벌리(주)의 "SB-GSM 200"으로 폭이 210cm이고, 터널용 철선은 두께가 3.2mm, 길이 270cm를 이용하였다. 삼복팔수박을 공시하여 '98년 3월 23일에 포기사이 60cm, 이랑폭 280cm로 정식하여 '98년 4월 27일까지 36일간 터널피복재배 하였으며, PE필름과 부직포 터널구는 낮동안 피복물을 제거하였다. 재배 이랑은 백색 필름으로 멀칭 하였으며, 관수는 점적 호스를 이용하여 실시하였고, 줄기유인은 뿌리가 활착된 후 摘心하여 了蔓 3줄기를 평면유인으로 재배하여 착과후 33~35일경에 수확하였다.

하우스내 기상 환경을 분석하기 위하여 일사량과 터널내의 온도, 습도 등을 처리별 중앙지점에서 '98년 3월 23일부터 4월 27일까지 CR-10X Data Logger(Cambell社)로 하루중의 변화를 시간대별로 수집하였고, 기타 조사는 농촌진흥청 농사시험 연구 조사기준에 준하였다.

Table 1. Characteristics of plastic house.

Structure	Area (width×length)	Height (m)	Covering material	Covering material thickness (mm)
PE house (1-1W-S)	198m ² (6×33)	3	PE film	0.1

3. 결과 및 고찰

가. 터널내 기상환경 특성

(1) 온도변화

Table 2. Maximum, minimum and mean temperature in watermelon growing tunnel with different heat conservation method for March 23 ~ April 27

Treatment	Maximum temperature (°C)	Minimum temperature (°C)	Mean temperature (°C)
Outdoor	18.4	8.1	12.9
PE ¹⁾	25.2	10.9	17.6
PPE+WHSB ²⁾	31.7	11.8	20.0
PPE+NWF ³⁾	32.5	13.0	20.9

¹⁾ Polyethylene film tunnel under PE house

²⁾ Perforated polyethylene film tunnel where heat storage bag was filled with water (12 l/m) under PE house

³⁾ Double layer tunnel by perforated polyethylene film and Non-woven fabric under PE house

Table 3. Minimum temperature in watermelon growing tunnel with different heat conservation method under PE house

Treatments	March		April		Average
	Late period	Early period	Middle period	Last period	
Outdoor	0.6	7.5	9.7	14.5	8.1
PE ¹⁾	3.9	11.3	12.6	15.8	10.9
PPE+WHSB ²⁾	5.2	12.5	13.4	16.0	11.8
PPE+NWF ³⁾	7.4	14.8	14.1	15.6	13.0

^{1), 2), 3)} : See table 2.

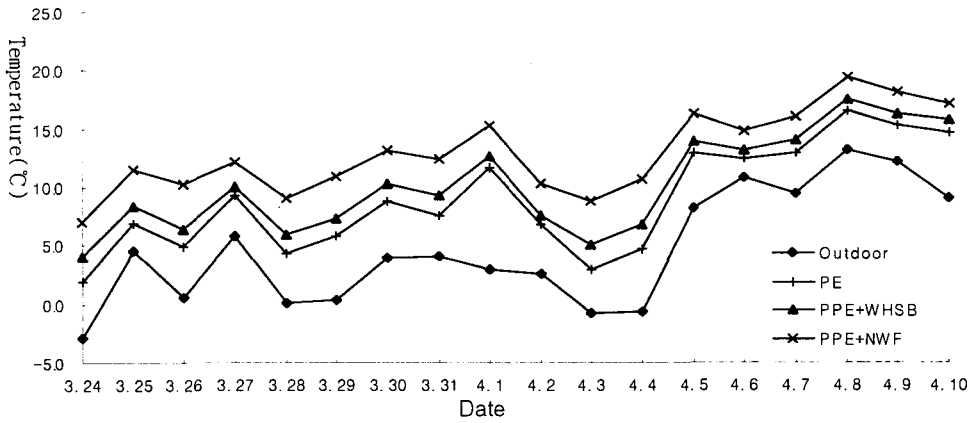


Fig. 1. Changes of daily minimum temperature in watermelon growing tunnel

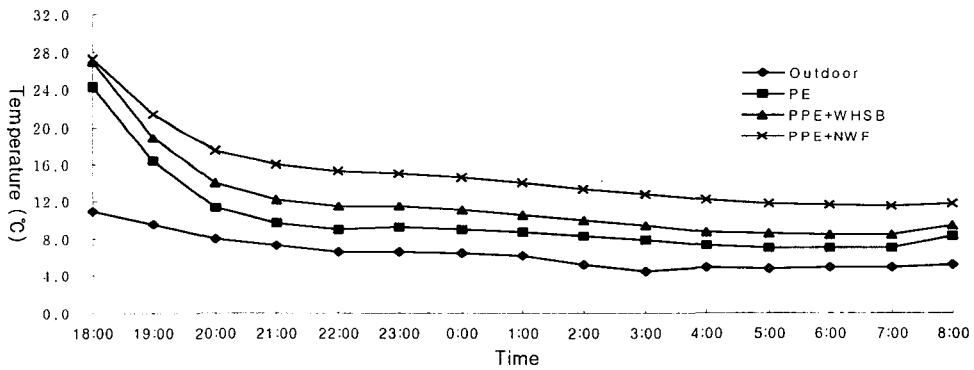


Fig. 2. Comparison of minimum temperature at night in watermelon growing tunnel for March 24 ~ 25 (18:00~08:00)

(2) 습도변화

Table 4. Relative humidity in watermelon growing tunnel with different heat conservation method under PE house for March 23~April 30

Treatments	Maximum humidity (%)	Minimum humidity (%)	Mean humidity (%)
Outdoor	99.7	57.7	82.2
PE ^j	99.6	47.5	80.6
PPE+WHSB ^d	95.3	44.7	75.1
PPE+NWF ^o	91.6	44.6	73.9

^{j, d, o} : See table 2

(3) 일사량 변화

Table 5. Amount of isolation under PE house in late March through late April
(w/m²)

Structure	March		April		Average
	Late period	Early period	Middle period	Late period	
PE house	124.2 (71)	98.9 (71)	104.9 (70)	105.1 (69)	108.3 (70.3)
Outdoor	175.2(100)	138.4(100)	149.3(100)	152.9(100)	154.0(100.0)

나. 생육특성 및 병발생을

Table 6. Growth and disease incidence of watermelon in tunnel with different heat conservation method under PE house.

Treatment	Plant height ^{jj} (cm)	Internode length (cm)	No. of leaves per plant ^{jj}	Blooming period of male flower	Incidence of powdery mildew (%)
PE ^j	67.9 b ^{jj}	10.6 a	17.1 c	22 April	56.40
PPE+WHSB ^j	98.3 a	11.7 a	22.1 b	20 April	4.10
PPE+NWF ^o	115.5 a	12.6 a	27.9 a	18 April	2.80

^{j, j, o} : See Table 2

^{jj} Plant height and no. of leaf were investigated in 30 days after planting

^{jj} Means Separation within Columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

다. 품질 및 수량

Table. 7. Yield and quality of watermelon with different heat conservation method under PE house

Treatment	Mating date	Harvesting date	Sugar content (Bx%)	Yield (kg/10a)	Yield index	Marketable fruit ratio (%)	Duration for ventilation (hr/10a/36days)
PE ^j	15 May	22 June	10.2 a ^{jj}	2,385	100	73.0	25.2
PPE+WHSB ^j	4~6 May	15 June	10.5 a	2,862	120	92.8	0
PPE+NW ^o	4~6 May	12 June	10.4 a	3,148	132	100.0	32.4

^{j, j, o, jj} : See table 6

4. 적 요

봄철 하우스 수박 무가온 조숙재배에 알맞은 보온방법을 개발하고자 아취형 단동하우스에 PE필름터널, 유공필름+축열물주머니, 유공필름터널+부직포터널구를 처리하고, 삼복꿀수박을 '98년 3월 23일 정식하여 4월 27일까지 36일간 터널피복재의 보온성을 검토한 결과는 다음과 같다.

- (1) 보온재 피복 재배 기간중 터널내 최저온도는 PE터널구 10.9℃에 비하여 유공필름터널에 축열물주머니구와 부직포터널구는 각각 0.9, 2.1℃ 높았다.
- (2) 3월하순 활착기의 하우스내 일사량은 실외 175.2w/m²에 비하여 124.2w/m²로 51w/m² 낮았다.
- (3) 터널피복재 환기작업에 따른 소요 노동력은 PE터널구 25.2시간/10a/36일에 비하여 유공필름터널+부직포터널구는 32.4시간으로 7.2시간/10a/36일 증가하였으나, 유공필름터널+축열물주머니는 개폐작업으로 인한 투하 노동력이 없었다.
- (4) 터널재배 기간중 유공필름터널+부직포터널구가 초기생육이 촉진되었으며, 생육후기에 발생한 흰가루병 이병엽율은 2.8%로 현저히 감소하였다.
- (5) 수박의 수확기는 PE필름터널구 6월 22일에 비하여 유공필름터널+축열물주머니와 부직포터널구는 6월 12, 15일로 7, 10일 앞당졌으며, 수량은 PE터널구 2,385kg/10a에 비하여 20, 32% 각각 증수하였다.

5. 인용문헌

- (1) 岸國平, 上住泰. 1952. 野菜の病害蟲防除, p23. 家の光協會. 東京
- (2) 倉田久男. 1970. スイカの早熟栽培(2). 農および園. 45 : 46~50.
- (3) 전라남도농촌진흥원. 1991. 고추조기재배 터널환기에 관한 시험. 전남농진보 : 163~169
- (4) 益田忠雄, 木下恵介, 寺田悦晴. 1973. メロン果實發育におよぼす灌水量の影響. 日園學發表要旨(48 秋季).
- (5) 정범윤. 1990. 수박의 생육진단과 재배기술 전국농업기술자협회 PP 398
- (6) 이정희, 김유현. 1984. 새로운 보온 피복자재(부직포)의 보온효과에 관한 연구. 건국대 농자원개발논문집 9 : 59~69
- (7) 임채일, 권영삼, 박권우. 1986. 채소재배용 터널 보온력 향상에 관한연구. 농시논문집 (원예)28(1) : 21~27
- (8) 성기철, 류인철, 이정수. 1996. 브로콜리의 생육 및 품질에 미치는 피복자재의 영향. 원시보고 : 232~234