

인삼밭 해가림 구조물 하부의 미기상 특성

이변우^{1*}, 이규중¹, 이승환², 강제용²

¹서울대학교 식물생산과학부, ²KT&G 중앙연구원

Microclimate underneath shading structure of ginseng field

B. W. Lee^{1*}, K. J. Lee¹, S. H. Lee², J. Y. Kang²

¹Department of Plant Science, Seoul National University, ²KT&G Central Research Institute

(Correspondence: leebw@snu.ac.kr)

1. 서 언

인삼밭의 해가림 구조물 하부는 해가림 피복재에 의하여 공기가 갇힘으로써 주위 공기와의 교환이 감소되며 풍속 또한 매우 약화된다. 이는 내부 환경의 식물, 토양, 피복재 간 에너지, 수증기, 탄산가스의 교환에 영향을 미치게 된다. 즉 해가림 내부의 미기상은 인삼의 생장에 직접적인 영향을 주게 되며, 그렇기 때문에 미기상을 정확히 예측하고 인삼의 생장에 가장 알맞은 최적 환경을 조성하는 것은 매우 중요하다. 이를 위해서는 해가림 구조물 하부의 미기상을 정확히 예측할 수 있어야하나 관련 연구는 전무한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 외부 기상환경을 1차 경계조건으로 이용하여 해가림 구조물 내부의 미기상 환경 예측 모델 개발을 위한 선행 연구로서 해가림 구조물 하부의 미기상 특성을 규명하고자 하였다.

2. 재료 및 방법

2.1 미기상 관측지점

전북 정읍시 소성면 화룡리(N 35° 34' 23', E126° 46' 28'; H=40m)와 전북 고창군 고수면 우평리(N 35° 25' 07', E 126° 39' 45'; H=60m) 등 2개소의 인삼밭을 선정하였다. 정읍 실험지의 경우 5월 19일 이전까지는 3중 해가림망(흑1청2)만 설치되었고 5월 20일 이후는 해가림망(흑2)을 추가로 설치하여 2중으로 해가림망이 설치되었다. 한편 고창 실험지의 경우는 실험기간 내내 2중{4중 해가림망(흑2청2)+2중 해가림망(흑2)}으로 해가림망이 설치되어 있었다.

2.1 미기상 요소 관측

해가림구조 내외부의 풍향·풍속, 온도, 습도, 일사량, 강우량, 순복사량, 토양온도, 토양수분, 엽면수분지속시간 등을 2011년 5월 초부터 12월 초까지 관측하였다. 해가림 내외부의 기상관측 요소의 측정은 기상측정센서를 cr10x data logger(Campbell Scientific Inc.)에 연결하여 10초마다 관측하여 1시간의 평균치를 기록하였다.

3. 결 과

3.1 내부 기온

해가림 구조물 내부의 평균기온은 주간에는 외부 기온보다 내부 기온이 높았고, 야간에는 외부 기온보다 낮거나 비슷하였다. 추가 해가림망(2중 해가림 피복)을 한 경우 주간 기온의 상승이 큰 것으로 나타났다. 내부 평균기온은 정음은 0.4°C 고창은 0.6°C 높았고 추가 해가림망을 하지 않은 경우 정음에서 0.05°C 높는데 그쳤다(Fig. 1). 최고 기온의 경우 2중 해가림을 한 경우 외부에 비하여 고창은 내부가 평균 1.2°C, 정음은 0.2°C 높았으며 특히 고창의 경우 최고기온이 4°C이상 높아지는 경우도 있었다.

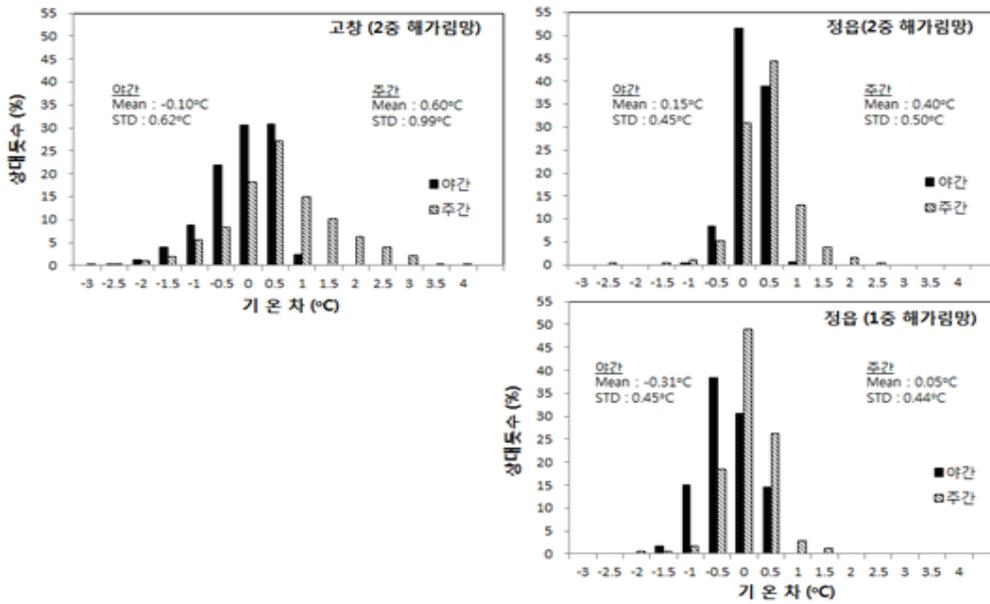


Fig. 1. 매 시간 평균 기온 차(내부기온 - 외부기온)의 상대도수 분포

3.2 상대습도

해가림 구조 내부의 상대습도는 밤과 낮에 관계없이 외부보다 높아지는 경향이있다. 추가 해가림망을 하여 2중 해가림 피복이 된 경우는 추가 해가림망을 하지 않은 경우 보다 상대습도의 증가 폭이 오히려 작았다. 조사 전 기간에 있어서 주간의 매 시간 평균 상대습도는 외부보다 내부가 2중 해가림망을 씌운 경우 평균 2.3%(정음) 및 1.5%(고창) 높았으며 추가 해가림망을 피복하지 않은 경우는 5.1%(정음) 정도 높아졌다.

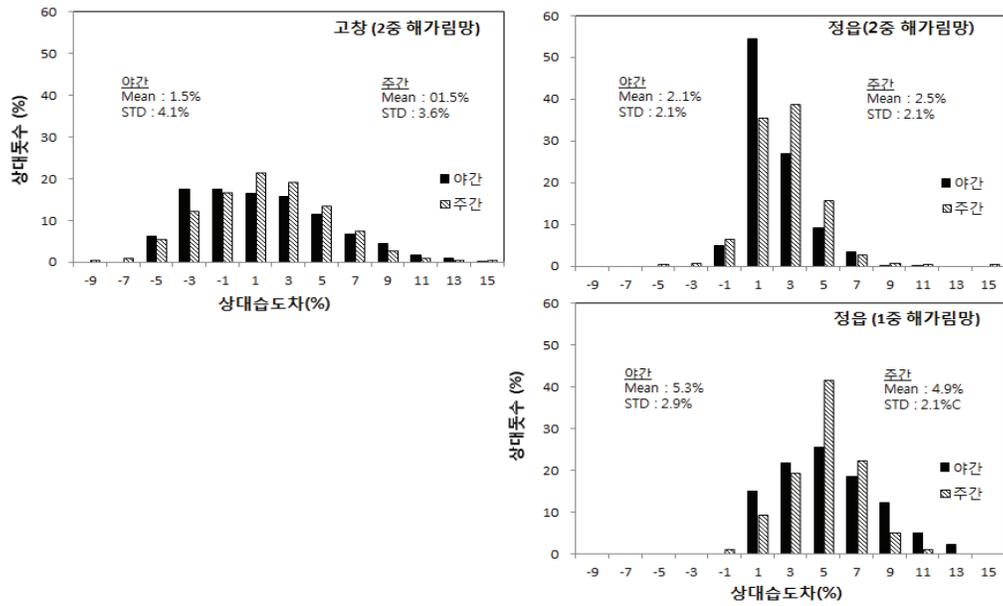


Fig. 2. 매 시간 평균 상대 습도 차(내부 - 외부)의 상대도수 분포

3.3 일사

광투과율은 태양 방위각이 해가림 구조물의 이랑 방위와 같아지는 오전 6시30분에서 7시 30분 사이에 투과율이 가장 높았다. 또한 같은 재질로 추가 해가림망을 설치하였지만, 1차 해가림을 4중 해가림망(흑2청2)을 한 고창의 광투과율이 10.4%로 3중 해가림망(흑1청2)으로 한 정읍보다 높았다. 일사량은 태양의 방위각과 해가림 구조물의 이랑 방향이 일치하여 직사광선이 빈 공간을 통해서 들어오는 오전 7시 경이며 이 시간을 제외하면 일 남중시각 경에 가장 높으나 외부 일사량에 비해 시간에 따른 차이는 크지 않았다.

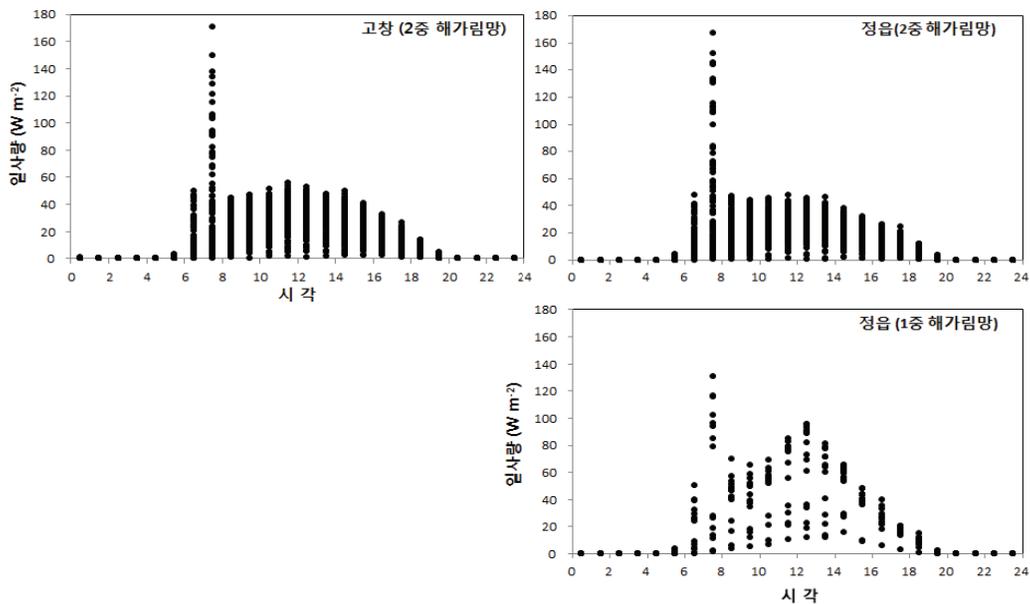


Fig. 3. 해가림 구조 내 일사량 일변화 분포

3.4 바람

해가림 구조물에 의하여 바람이 차단되어 풍속이 약화되어 구조물 내부의 바람은 외부 풍속의 9.4~11.7%로 줄어들어(Fig. 4), 외부 풍속이 지역에 따라 $1.25\sim 1.49\text{ms}^{-1}$ 범위임에도 내부의 평균 풍속은 $0.10\sim 0.19\text{ms}^{-1}$ 범위였다. 내부로 들어오는 풍속 투과율(내부풍속/외부풍속)과 풍속은 풍향에 따라서 달라졌는데, 대체로 풍향이 해가림망에 수직으로 들어올수록 풍속이 약화되고 반대로 해가림망 반대 측의 자유공간에 수직인 방향으로 바람이 불어오는 경우는 풍속이 강해진다.

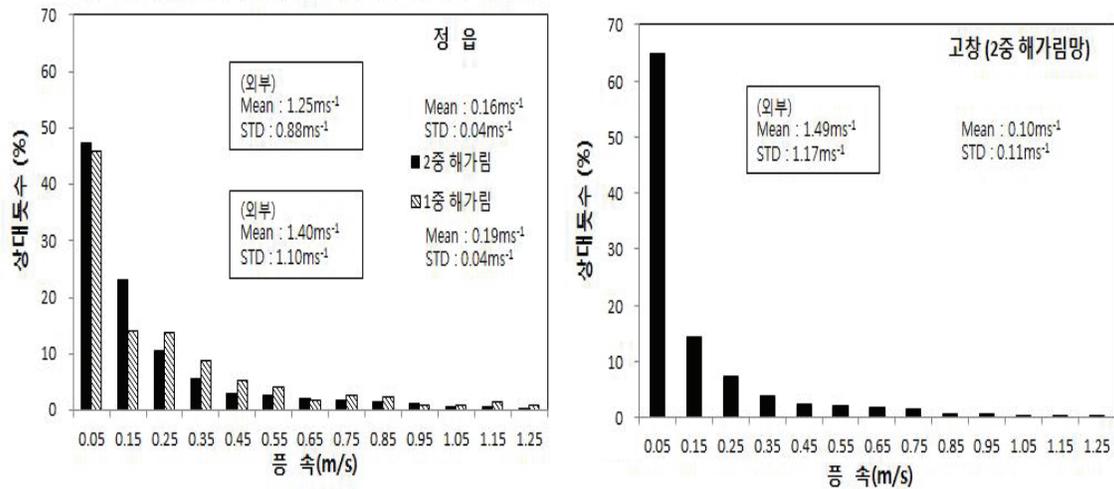


Fig. 4. 해가림 구조물 하부의 매 시간 평균 풍속의 상대 도수 분포

인용문헌

Abdel-Ghany, A. M., and I. M. Alhelal, 2010: Characterization of solar radiation transmission through plastic shading nets. *Solar Energy Materials and solar Cells* **94**, 1371-1378.

Cohen, S., and M. Fuchs, 1999: Measuring and predicting radiometric properties of reflective shade nets and thermal screens. *J. Agric. Engng Res.* **73**, 245-255.

이변우 등. 1995: 시설 토마토 재배 최적환경 구현을 위한 자동제어논리 개발. 농림부 현장애로기술개발 최종보고서