

# 온실재배 풋고추의 소비수량

## Water Requirement of Green Peppers in Greenhouse

이근후 · 이종창\* · 윤용철 · 서원명 (경상대)

Lee, Keun Hoo · Lee, Jong Chang · Yoon, Yong Cheol · Suh, Won Myung

### Abstract

This study was carried out to investigate the water requirement of green peppers which are cultivated in a greenhouse under the different soil water conditions. The meteorological conditions during the experiment period was not predominantly different from the conditions in a normal year. The highest leaf area per plant, plant height, and yield were 6,143cm<sup>2</sup>/plant, 107cm, and 751g/plant, respectively. And daily variation of water requirements of green peppers ranged from 30 to 1,250g/d/plant which was fluctuated with significant difference. Total water requirements per plant which cultivated under the soil water conditions with different saturation ratios were 23,619g for P100, 43,044 for P80, and 29,154g for P60, respectively. There were close correlation between plant height and water requirements. Low correlations were found between greenhouse ambient temperature and water requirement, while significant linear regression was shown between both of humidity and solar radiation and water requirement.

### I. 서론

작물 생육에 있어서 수분은 빛이나 온도 등과 함께 중요한 환경요소 중의 하나이다. 특히 시설재배의 경우는 피복물에 의해 강우가 완전히 차단된 상태에서 작물이 재배되기 때문에 인위적인 관개가 불가피하다. 또한 증수, 품질의 향상, 노동력 절감 등을 위해서도 시설내 물 관리는 매우 중요하다. 그리고 실제 물 관리에 있어서는 토양수분, 일사량, 온도 및 대기 습도 등의 환경요인 외에도 작물의 종류, 작형, 품종 및 생육단계 등도 고려하여야 한다.

국내의 경우, 시설재배하에서의 연구사례는 노지에 비하여 매우 적은 실정이지만, 국외의 경우는 주로 일본에서의 보고사례가 많은 실정이다. 관개는 일반적으로 지역, 토성, 재배작물 및 재배시기에 따라 다르기 때문에 기존의 연구보고 결과를 그대로 이용하는 데는 문제가 있다. 따라서 시설내·외 환경 등을 고려한 시설재배 작물을 국내의 현지에서 직접적으로 구명하여 자료를 축적 또는 이용하여야 할 것이다.

본 연구는 이상과 같은 여러 가지 요인을 고려하여 서부 경남지역에서 주로 많이 재배되고 있는 파리고추, 오이 등의 재배실험에 이어 금번에는 풋고추를 대상으로 필요수량을 실측 조사하였다.

## II. 재료 및 방법

본 실험은 경상대학교내에 설치된 폭 5.4m, 길이 20m, 둥고 5m 인 1-2W형 파이프 2연동 온실에서 1999년 7월 5일~10월 3일까지 실험을 실시하였다. 온실은 2중 피복으로 되어 있는데, 1중은 경질 플라스틱이고, 2중은 폴리스틸렌이다. 그리고 공시작물은 “녹광” 고추로서, 4월 25일에 파종하고 7월 3일에 정식하였다. 재배방식은 포트재배로 하였으며, 포트는 직경 25cm, 높이 30cm 인 와그너 포트(a/2,000)를 이용하였다. 토양함수비는 습윤도기준 100%, 80%, 60%의 3개 수준, 4반복으로 처리하였다. 그리고 토양수분함량(무계단위 함수비)은 습윤도를 기준으로 나타내면, 각각 29.3~33.4%, 23.7~25.6%, 18.8~20.3% 정도의 범위에 있었다.

관개방법은 매일 아침 8시를 기준으로, 증량법에 의해 전일의 소비수량 만큼을 공급하되 설정된 습윤도 기준을 충족시켜 줄 수 있도록 조절하였다. 증량의 측정은 최대 용량 40kg, 감도 1.0g 의 저울을 이용하였다. Fig. 1은 포트의 증량을 측정하는 장치를 나타낸 것이다.

시험구 토양의 비중 및 가비중은 각각 2.65와 1.36이었고, 토성은 삼각분류법에 의하여 sandy loam으로 분류되었다.

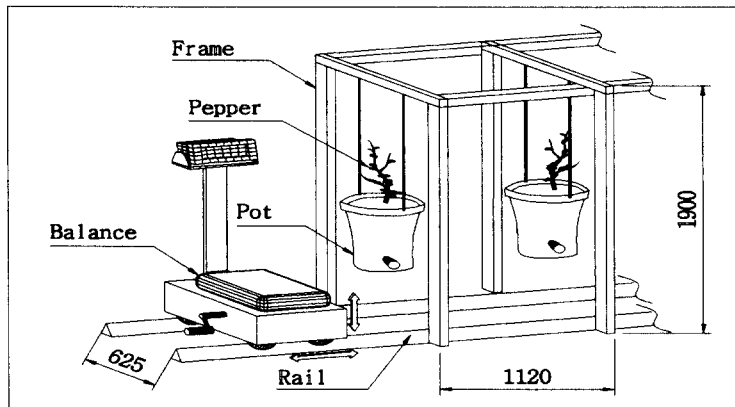


Fig. 1. Schematics of experimental equipment.

각 처리별로 매일 포트의 증량을 측정하여 전일의 증량에서 감한 값을 전일의 증발산량으로 하였다. 토양면 증발량은 작물은 정식하지 않은 포트를 습윤도기준 P100, P80 및 P60의 3개 수준, 4반복으로 처리, 증발산량과 동일한 방법으로 측정하였다.

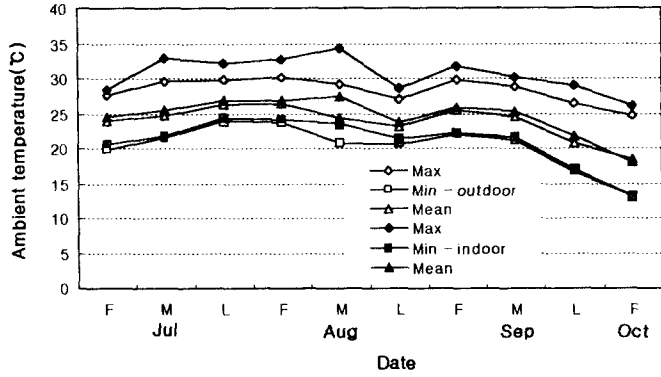
생육상태는 생육단계별로 옆면적, 초장, 옆장, 옆수, 고추의 수확량 및 풍건중량 등을 최대 용량 4kg, 감도 0.1g인 저울을 이용하여 측정하였다. 온실 내·외부의 기상환경으로는 온도, 습도, 일사량 및 강우 등을 계측하였다. 단, 실험기간동안 결측하였거나 실측하지 않았던 일부 기상자료는 실험장소에서 약 4km 정도 떨어진 진주측후소의 기상자료로 보완하였다.

본 실험에서 온도 및 습도 계측은 온도센서인 열전대를 이용하였다. 수평면 일사량은 일사량계로 측정하였다.

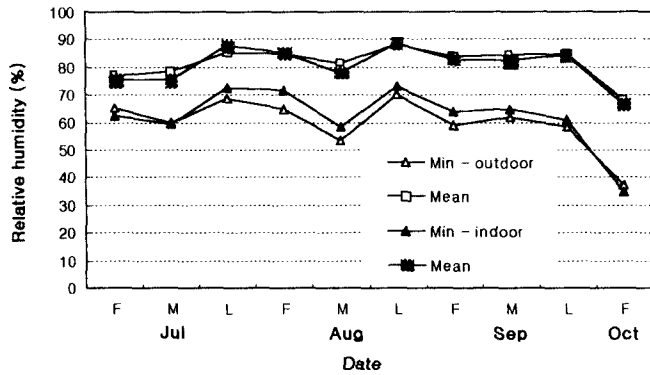
## III. 결과 및 고찰

1. 기상환경

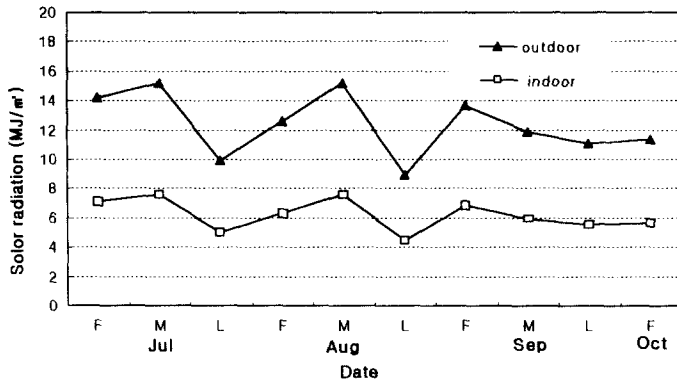
Fig. 2는 온실내·외의 기상상태를 나타낸 것으로 측정기간 중 외기온은 최저 13.0°C에서 최고 30.0°C 범위에서 변동하였고, 평균 24.2°C 로서 평년과 대체로 비슷한 범위에 있었다. 실내기온은 최저 13.0°C, 최고 34.0°C이었으며, 평균 25.1°C로서 외기온보다 0.9°C 높았다.



(a) ambient temperature



(b) relative humidity



(c) solar radiation

Fig. 2. Variation of selected meteorological elements.

외부 상대습도는 최저 33%, 평균 82%이고, 실내의 경우는 최저 32%, 평균 83%로서 외부와 큰 차이를 나타내지 않았다. 그리고 수평면 일사량은 외부가 평균 12.3MJ/m<sup>2</sup>, 온실 내가 평균 6.2MJ/m<sup>2</sup>로서 평균 투과율은 약 50%정도로서 '98년의 실험결과와 거의 동일하였다.

2. 일별, 순별 필요수량, 총필요수량

고추 1주당 필요수량을 일별로 나타낸 것이 Fig. 3이다.

필요수량의 일 변화양상의 특징은 다양하고 편차가 큰 일변화를 보여 전체적으로 주당 30~1,280g/d 정도의 범위에서 변화하고 있다.

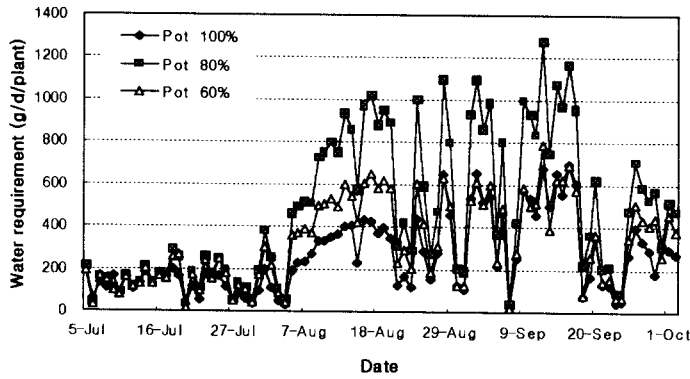


Fig. 3. Variation of daily water requirement of the green pepper.

습윤도별 필요수량을 보면, P80의 경우가 가장 크고 이어서 P60, P100의 순으로 감소하였다. 필요수량의 일별변화 진폭이 큰 것은 일사량, 기온, 상대습도 등의 기상조건과 엽면적, 간장, 수확량 등의 작물조건이 생육시기별로 다르기 때문인 것으로 추정된다.

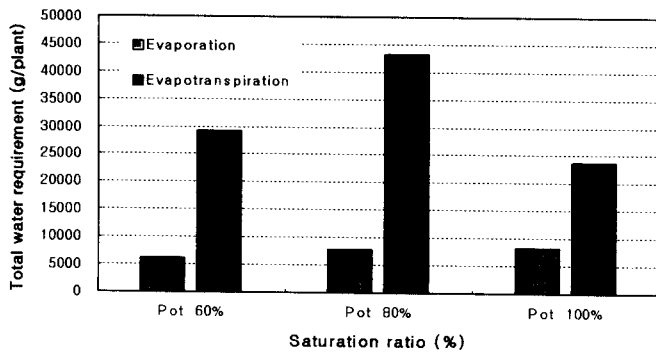


Fig. 4. Comparison of total water requirement of the green pepper.

Fig. 4는 관개기간 중의 총필요수량을 나타낸 것이다. 즉, 처리별 주당 총필요수량은 P100이 23,691g, P80이 43,044g, P60이 29,154g으로서 P80의 총필요수량이 가장 많았다. 토양면 증발량은 P100이 8,238g으로 가장 많았고, 그 다음으로 P80이 7,808g, P60이 6,017g 였다.

### 3. 환경요소와 필요수량간의 상관분석

Table 1은 온실내 평균기온, 최저 상대습도, 일사량과 필요수량간의 상관분석 결과를 나타낸 것이고, Table 2는 엽면적, 간장 및 수확량과 필요수량간의 상관분석 결과를 나타낸 것이다.

Table 1. Results of correlation analysis between meteorological factors and waterrequire.

Meteorological factors	Saturation ratio	Coefficient of correlation	Regression equation
ambient temperature	100	$r = 0.081$	$y = 6.119x + 114.4$
	80	$r = 0.101$	$y = 14.907x + 115.7$
	60	$r = 0.099$	$y = 8.457x + 118.2$
relative humidity	100	$r = 0.441^{**}$	$y = -6.049x + 636.7$
	80	$r = 0.460^{**}$	$y = -12.176x + 123.0$
	60	$r = 0.521^{**}$	$y = -7.982x + 816.7$
solar radiation	100	$r = 0.417^{**}$	$y = 25.022x + 109.2$
	80	$r = 0.401^{**}$	$y = 46.458x + 192.2$
	60	$r = 0.457^{**}$	$y = 30.559x + 135.7$

Remarks \*\* : 1% significant level

Table 1의 결과를 보면, 온실내 기온과 필요수량간에는 상관이 거의 없거나 낮은 것을 알 수 있다. 그러나 다른 환경요인, 즉 상대습도 및 일사량과 필요수량간에는 직선적인 회귀관계가 성립함을 알 수 있다.

Table 2. Results of correlation analysis between growth factors and water requirement.

Growth factors	Saturation ratio	Coefficient of correlation	Regression equation
leaf area	100	$r = 0.497$	$y = 0.044x + 188.4$
	80	$r = 0.496$	$y = 0.053x + 325.2$
	60	$r = 0.524$	$y = 0.048x + 226.3$
plant height	100	$r = 0.748^*$	$y = 2.820x + 62.2$
	80	$r = 0.781^{**}$	$y = 5.385x + 27.9$
	60	$r = 0.792^{**}$	$y = 3.314x + 69.7$
yield	100	$r = 0.359$	$y = 1.192x + 242.9$
	80	$r = 0.722$	$y = 1.478x + 367.4$
	60	$r = 0.751$	$y = 1.113x + 303.6$

Remarks \*\* : 1% significant level

\* : 5% significant level

Table 2에서 알 수 있듯이 작물의 간장과 필요수량간에는 밀접한 상관관계가 있으나, 엽면적 및 수확량과 필요수량간에는 상관이 낮은 것을 알 수 있다. 본 연구실에서 지난번 보고한 파리고추의 경우, 엽면적과 필요수량간에는 밀접한 상관관계가 있었던 결과와는 조금 다르게 나타났다. 이것은 작물의 생육상황 조사 및 수확시기 등이 일정하지 않고, 또 기상상태가 다르기 때문인 것으로 판단된다.

#### 4. 증산계수

Fig. 5는 각 처리별 증산계수값을 나타낸 것이다. 여기서 풍건물은 지상부만을 고려한 경우와 지상부와 지하부를 모두 고려한 경우로 나누어 증산계수를 계산하였다.

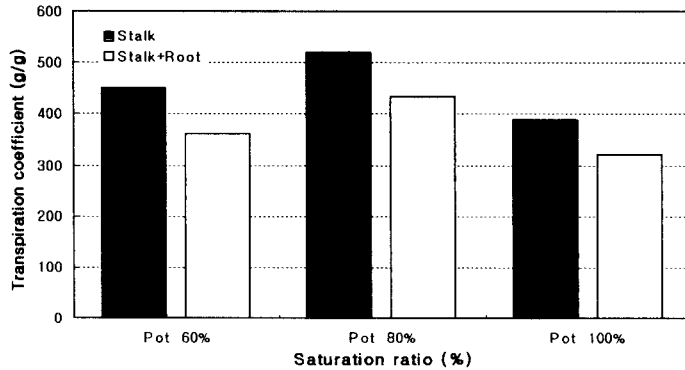


Fig. 5. Comparison of water transpiration coefficients depending on the saturation ratio.

Fig. 5에서 알 수 있듯이 지상부와 지하부를 기준으로하는 경우, P100이 321g/g, P80이 433g/g, P60이 361g/g이었다. P80의 증산계수가 가장 크고 P60, P100순으로 작았다.

#### IV. 결론

이상의 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

실험기간 중 외기온은 평년과 대체로 비슷하였고, 실내 평균기온과 상대습도는 외부보다 각각 0.9℃ 및 1.0% 정도 다소 높게 나타났다. 그리고 주당 옆면적, 간장 및 수확량은 습윤도 80%의 경우가 751g/plant으로 가장 많았다. 습윤도 100%와 60%의 경우는 각각 379g/plant 및 385g/plant 으로서 큰 차이가 없었다. 전체 생육기간 동안 필요수량의 일변화는 30~1,280g/d/plant 범위로서 크게 변화하였다. 그리고 처리별 주당 총필요수량을 보면, 습윤도 100%에서 23,619g, 80%에서 43,044g이고 60%에서 29,154g정도로써 습윤도 80%가 가장 많았다. 온실내 평균 기온과 필요수량간에는 상관이 거의 없거나 낮은 것을 알 수 있었고, 상대습도 및 일사량과 필요수량간에는 직선적인 회귀관계가 성립함을 알 수 있었다. 간장과 필요수량간에는 밀접한 관계가 있었다. 증산계수는 습윤도별로 각각 321g/g, 433g/g 및 361g/g으로서 80%인 경우가 가장 크게 나타났다.

#### 참 고 문 헌

1. 윤용철, 이근후, 서원명. 1998. 온실 재배작물 오이의 소비수량. 농업연구소보 32. pp. 61~71.
2. 윤용철, 이근후, 서원명. 1998. 온실에서의 파리고추 소비수량. 한국농공학회 학술발표회 논문집. pp. 217~223.
3. 윤용철, 이종창, 서원명, 이근후, 1999. 온실재배 봄배추의 소비수량에 대한 고찰. 한국농공학회 학술발표회 논문집. pp. 411~417.