

PE 하우스내에서의 고추의 증발산량 추정

Estimation of evapotranspiration of red pepper grown in the PE film house

태근식 · 황재문

안동대학교 자연과학대학 원예학과

G. S. Tae · J. M. Hwang

Dept. of horticulture, Andong National University, Andong 760-749, Korea

1. 서론

우리 나라에서 채소 중에 가장 많은 재배면적을 차지하고 있는 고추는 대부분 노지에서 건고추용으로 재배되고 있다. 최근에 이상 기상 현상으로 고추는 강우량이 많은 해에는 습해와 병해(역병)가 발생하며 또 가뭄에 의해 생산이 불안정하다. 뿐만 아니라 생육후기의 재배관리가 미흡하여 단위면적당 생산성도 낮은 실정이며, 특히 고추의 재배지가 경사진 밭이 많아 관수를 적절히 하지 못하는데서 수량의 감수요인이 되고 있다.

김(1992)은 고추의 안정생산과 수량을 높이기 위해서는 점적관수체계가 도입되고 나아가 관비재배법의 도입을 주장하고 있다. 그리고 고추에서 관수가 수량증대에 크게 기여함은 여러 연구자에 의해서 입증되고 있다. 그러나 적절한 관수량과 관수시기를 결정하기 위해서는 우선 토양의 수분변화에 따른 특성을 이해하여야 할 것이다. 강우량을 감안한 계획관수를 한다면 보다 효율적인 생산과 경영을 할 수 있으리라 기대된다.

이러한 배경에서 고추의 증발산량을 작물의 성장량과 기상환경 및 토성에 따라 추정하여 이를 토대로 적절한 관수계획을 수립하고자 본 연구를 수행하였다.

채소작물의 생육시기별 증발산량은 기상조건, 작물의 종류, 재배방법에 따라 다르지만 시기별 강우량분포와 이에 따른 토양수분조건에 의해서 결정된다(임, 1982). 그리고 윤(1989)은 고추의 생육 최적상태의 토양수분인 포장용수량에서 pF 2.7사이에서 평균 일일증발산량이 6.79 mm이며 총 증발산량은 1,005.2 mm라고 하였다. 그러나 이 결과는 매우 제한적인 요인이 작용하고 있으며 특히 현재 고추는 거의가 멀칭재배를 하고 있으므로 증발산량은 재배조건에 따라서도 다를 것으로 예상된다.

2. 실험재료 및 방법

고추 품종은 시판품종인 '다복맛'이며 1997년 2월 20일에 파종하여 5월 10일에 포트에 정식하고 실험은 10월 10일에 종료되었다. 양 측면이 완전 개방된 비가림 PE film(0.07 mm) 하우스에서 실시되었으며 전 기간동안 강우는 차단되었다. 포

트는 플라스틱화분(직경 45/40cm, 높이 35 cm)을 이용하였으며 밑면에 작은 배출구(직경 1cm)를 뚫고 배수가 잘 되도록 화분 밑면에 자갈을 깔고 흙(고추재배지의 토양)과 모래를 각각 채워 고추를 심어 증발산량을 측정하였다. 공급된 물은 고추전용 양액을 조성하여 압력이 보상되는 4지식 점적으로 공급되었다. 점적량은 포트별로 일정하도록 유지시켰으며(시간당 1600~1700cc), 포트당 1주를 재식하였다. 양액공급방식은 moter에 timer를 걸어 일정시간(15분~1시간)에 1일 1회 공급되었다. 그리고 하우스내 기상과 토양의 수분변화를 측정하기 위해 자동 기상측정장치(CR21X, USA)를 설치하여 온도, 일사량 및 토양수분을 계측하였다. 증발산량을 측정하기 위하여 고추를 재배한 포트(lysimeter)에 모래와 고추 재배지의 토양(식양토)을 채우고 멀칭(흑백film 0.05 mm)의 유무, 고추의 재식 유무로 구분하여 3요인 8처리 3반복으로 배치하였다. 그리고 증발산량의 측정은 투입된 물의 양과 배출된 물의 양을 매일 처리별로 측정하였으며, 한편 8처리별로 배수구가 없는 포트에서 관수 전후에 무게를 측정하여 증발산량을 구하고자 하였다. 고추의 재배방법은 관행에 따랐으나 진딧물과 탄저병 방제를 위해 농약을 2~3회 살포하였으며, 생육기간별로 고추의 성장량을 측정하였다. 그리고 실험이 종료된 시기에 식물체 전체를 뽑아 각 부위별 성장량과 수량을 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 고추의 생육 전 기간에 걸쳐 포트의 지온은 기온보다 1~2℃ 높게 유지되었고 포트 상단의 피복유무에 따른 지온의 변화는 거의 없었다. 기온보다 지온이 높은 것은 포트 내 토양수분의 증발을 촉진한 반면에 고추의 성장에는 불리하게 작용되었을 것이다. 그리고 토양수분의 변화는 생육기간 중 수분공급이 부족하였던 7~8월의 특정한 날을 제외하고는 0.3 bar이하의 수분장력을 나타내었으며 고추가 심겨진 토양은 무재식구의 수분보다 건조하게 나타났다. 그리고 PE하우스의 일사량은 노지의 일사량보다 낮았으며 전반적으로 약 30 %정도가 감소되었다.

나. 관수량은 시기별 일정하게 계획적인 관수를 할 수 있었으며, 관수량에 대한 증산량의 비는 토성에 따라 차이가 있었다. 즉 총관수량의 약 48(모래)~65(식양토)% 정도 되었다. 점도가 많았던 재배지의 토양은 모래보다 증산량, 증발량 및 증발산량 모두가 높았다. 그리고 증산과 증발량을 각각 합한 것은 증발산량을 동시에 측정한 값보다 높은 것으로 나타났다.

다. 고추에 있어서 성장량은 모래보다 재배지의 토양에서 높았으나 시기별로 약간의 변화가 있었다. 특히 T/R ratio는 모래에서 높은 경향치를 보였고 멀칭피복구에서 낮았다. 총과수와 과중은 재배지의 피복구에서 가장 높았으며 모래 무피복구에서 가장 낮았다. 이와 같은 성장량의 결과는 고추의 증산량과 밀접한 관계를 가지고 있으며 결국 수량에 영향을 미치게 된다. 따라서 증산량은 고추의 성장정도와 일사량 및 온도와의 관계 및 토성과 멀칭유무와 작용하여 결정되리라 판단된다.

Table 1. Monthly amounts (cc/plant) of irrigation, transpiration, evaporation, and evapotranspiration at the different soil for pepper growing periods from June to September in PE house (1997.)

Items	Soil	June	July	August	September	Total
Irrigation (I)		9807.50	13621.25	35905.00	6112.50	99996.25
Transpiration (A)	Sand(S)	3667.50	13536.25	17928.33	1519.17	47752.58
	Clay(C)	4362.50	13621.25	27321.67	2219.17	64652.92
Evaporation (B)	S	3755.00	4928.75	6790.00	1457.50	24196.25
	C	3770.00	4241.25	6975.00	2512.50	28756.25
Evapotranspiration (AB)	S	4631.67	13271.25	16928.33	2199.17	50757.08
	C	6407.50	13434.58	25665.00	3535.83	70194.58
A/I (%)	S	37.39	99.38	49.93	24.85	47.75
	C	44.48	100.00	76.09	36.31	64.66
B/I (%)	S	38.29	36.18	18.91	23.84	24.20
	C	38.44	31.14	19.43	41.10	28.76
AB/I (%)	S	47.23	97.43	47.15	35.98	50.76
	C	65.33	98.63	71.48	57.85	70.20

Table 2. Plant growth of pepper grown in the pot by different conditions.

Treatments		PH	PC	NN	SD	MSL	LA	Top	Root	T/R
Soil	Covering	(cm)	(cm ²)	NN	(mm)	(cm)	(cm ²)	(g)	(g)	ratio
Sand	Covered	79	3843	9.7	11.3	29.0	1143	50.5	41.7	1.21
	Non-covered	85	3761	9.3	10.5	33.5	1306	55.0	38.0	1.45
Clay	Covered	83	4480	9.3	12.3	26.3	1821	75.0	80.7	0.93
	Non-covered	89	4087	11.3	12.3	29.8	1859	77.7	52.0	1.49

· PH (Plant height), PC (Plant canopy), NN (No. of node), SD (Stem diameter), MSL (Main stem length), LA (Leaf area)

· · Plant growth characters were observed Sep. 2. and leaf area and dry weight of pepper observed on harvest time, Oct. 10.

Table 3. No. of harvested red fruit and fruit weight per 3 plants grown in the pot in PE house.

Treatments		Harvest time										
Soil	Covering	Aug. 6		Aug. 16		Sep. 2		Oct. 10		Total		
		NF	FFW(g)	NF	FFW(g)	NF	FFW(g)	NF	FFW(g)	NF	FFW(g)	FW(g)
Sand	Covered	7	54	14	148	41	332	20	109	82	643	7.8
	Non-covered	6	53	14	142	28	267	20	150	68	612	9.0
Clay	Covered	8	59	20	184	55	477	21	188	104	908	8.7
	Non-covered	6	41	17	191	35	327	21	136	79	695	8.8

· NF (No. of red fruit), FFW (Fresh fruit weight), FW(Mean fruit weight)

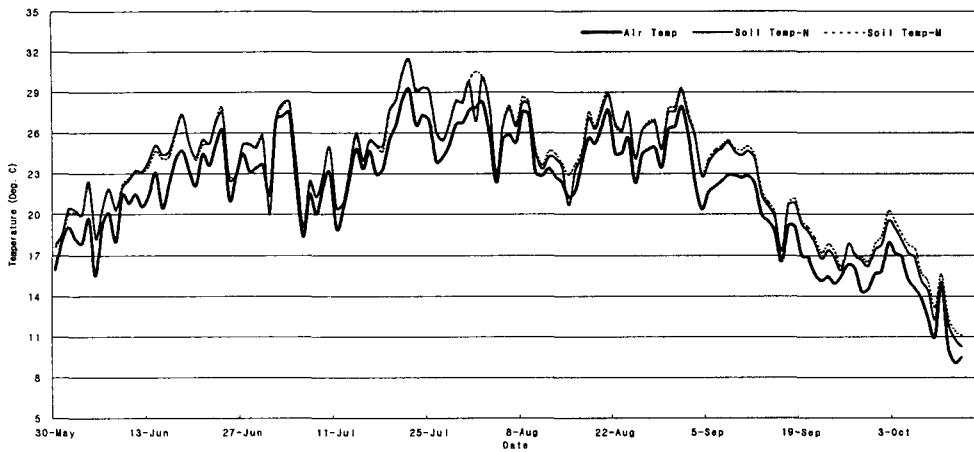


Fig. 1. Changes of soil and air temperature in the pot and the PE house.

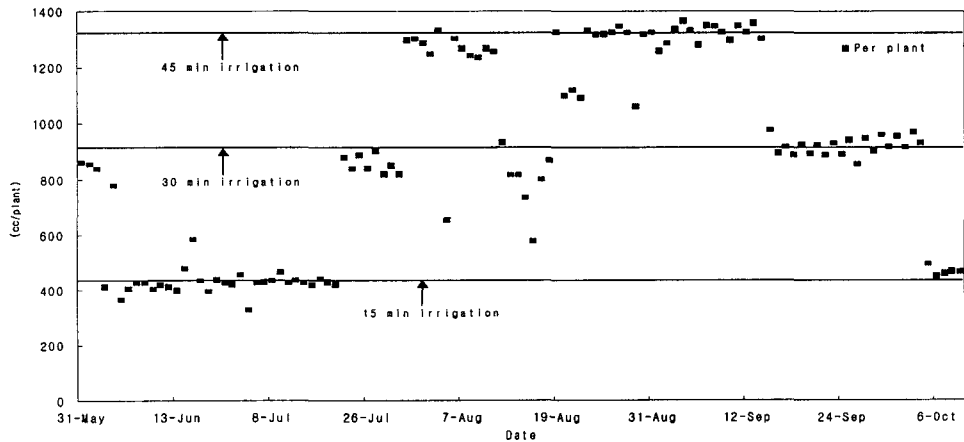


Fig. 2. Changes of irrigation amounts per plant for experiential periods.

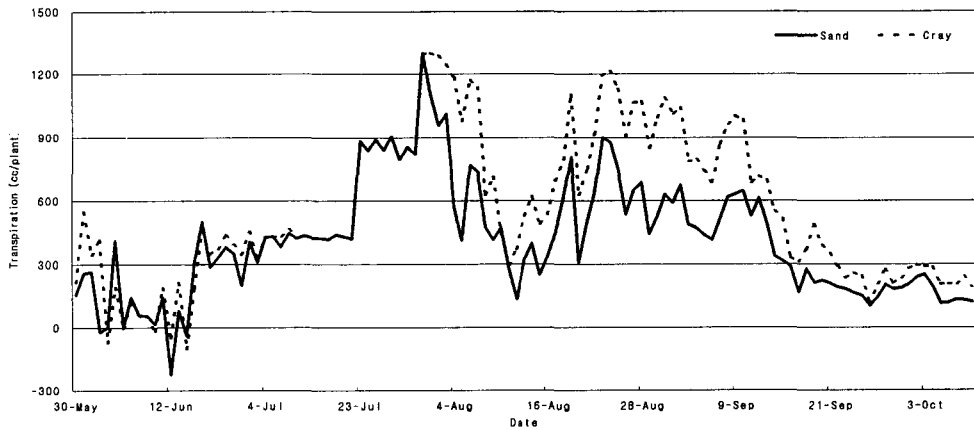


Fig. 3. Changes of transpiration amount per plant at the different soil.

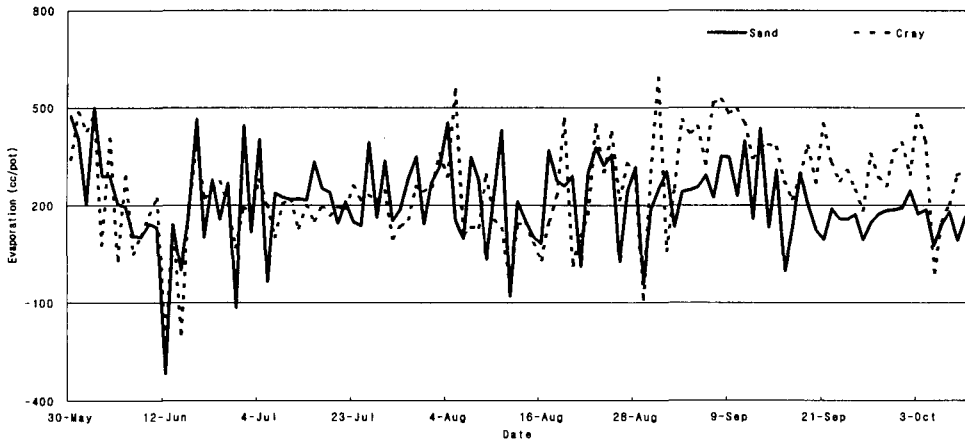


Fig. 4. Changes of evaporation amount per plant at the different soil.

참고문헌

- (1) 서효덕, 정주호, 권영삼. 1982. 고추 관수효과 시험. 원시연보 529-544
- (2) 송기원, 박상근, 이동아, 정헌재. 1971. 토양수분함량에 따른 고추의 착색과 낙과. 원시연보 17-32
- (3) 임정남. 1982. 발판개에 관한 연구. 농시연구총설 519-524
- (4) 류관식, 민경범, 임정남, 이수성. 1979. 배추에 대한 관개효과 시험. 농기연보 248-251
- (5) 권용웅. 1979. 한국의 강우기상환경에 따른 발토양과 주요 발작물의 수분 Potential에 관한 연구. 비닐하우스 관개시설워크숍
- (6) 김시원, 김선주, 노희수. 1986. Weighing lysimeter에 의한 결구상치의 증발산량 조사연구. 한국농공학회지 28(4) : 41-48
- (7) Protopapas, A.L. and Bras, R. L. 1988. State-space dynamic hydrological modeling of soil - crop - climate interaction. Water Resour. Res. 24(10) : 1765-1779
- (8) 内藤文男. 1974. 施設栽培における適正灌水量と蒸散比の應用. 農業及園藝 49(5) : 671-675
- (9) 川西良雄. 1961. 燂地菜蔬の灌漑に關する(1報) 灌水量が胡果の生態數量におよぼす影響. 農業及園藝 36(1) : 87-88
- (10) 윤학기. 1989. 발작물의 최적관수수준과 계획용수량산정. 경북대 대학원 학위논문
- (11) Phendrickx, J. M. H. and P. J. Wierenga. 1990. Variability of soil-water tension in trickle irrigated chile pepper field. Irrigation Science 11 : 23-30
- (12) Hartz, T. K., M. Lestrangle, and D. M. May. 1993. Nitrogen requirements of dripirrigated peppers. HortScience 28 : 1097-1099