

# 제주도 밭작물 용수량 산정방법

Estimating upland crop water use in Jeju

이영일\* · 김현수 · 임한철 · 송창길 · 문경환 · 강봉균  
Lee, Yong-Il · Kim, Hyeon-Soo · Lim, Han-Cheol · Song, Chang-Khil ·  
Moon, Kyung Hwan · Kang, Bong-Kyoon

## Abstract

Crop evapotranspiration rates of the garlic and potato were measured in a lysimeter at National Jeju Agricultural Experiment Station, Rural Development Administration, Korea. The crop coefficients were calculated using the values of the actually measured evapotranspiration(ET<sub>crop</sub>) and the reference crop evapotranspiration (ET<sub>o</sub>) estimated by the Penman-Monteith equation. The maximum crop coefficients of the potato and garlic were 1.07 and 1.31 respectively. A water requirement model using the moisture accounting method is presented. The moisture accounting method is illustrated by the example (Table 2). As soon as the accumulated deficit exceeds 22 mm, a further irrigation is supplied.

## I. 서론

제주도 토양은 대부분 전형적인 화산회토의 특성을 지니고 있으며, 기후도 아열대성 기후로서 마늘, 당근, 양배추, 감자 등은 가을에 파종하여 봄에 수확하는 경우가 많다. 따라서, 제주도 실정에 맞는 밭작물 용수량 산정방법을 정립할 필요가 있어 2002년 3월부터 연구를 시작하여 진행중에 있으며 여기서는 2003년 6월까지의 실측결과를 이용하여 분석한 결과를 수록하였다. 이 연구를 위하여 농촌진흥청 제주농업시험장에서는 증발산량 측정, 토양수분측정, 작물계수 산정 등을, 제주대학교에서는 용수사용량 조사 등을 맡아 연구를 진행중에 있다.

## II. 재료 및 방법

작물 증발산량을 실측하기 위하여 제주농업시험장내에 라이시메터 시설을 설치하였다. 수분소비량을 측정할 수 있는 라이시메터 시설은 Fig. 1과 같이 수위조절기를 이용하여 저면관수법으로 급수할 수 있으며 강우에 의해 토양내 수위가 증가될 시 자연적으로 배수가 되도록 고안되어 있다. 작물을 재배하는 포트는 깊이가 1.2m이고, 표토층 면적이 1.13m<sup>2</sup>이 되는 플라스틱 통으로 제작되었고, 하부 약 15cm는 잡석으로 채운 다음 토양유실을 방지하기 위하여 방근 부직포로 씌워넣고 토양을 채워 넣었다. 토양은 종류별에 따라 차이가 있지만 990~1132kg/포트 정도 소요되었다.

라이시메터 시설에 마늘 및 감자를 식재하여 증발산에 의하여 저수조가 수면조절기 수위보다 낮아지는 경우에는 물을 보충하면서 3~7일 간격으로 저수조의 수분 감소량을 오전 10시경에 측정하여 기록하였다.

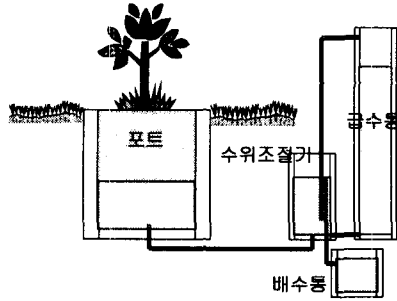


Fig. 1 Schematic of the lysimeter

작물의 증발산량은 물통의 단면적과 포트의 지표면 면적의 비를 계산하여 환산하였다. 작물계수는 Penman-Monteith식에 의한 잠재증발산량에 대한 비로 구하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 작물계수

2003년 1월~6월 까지의 마늘과 봄 감자의 실제 증발산량, 기준작물 증발산량 및 작물계수는 Table 1과 같다.

Table 1 Crop coefficients (Kc)

Month	Days	Actual evapotranspiration ET <sub>crop</sub> (mm/day)		Reference crop evapotranspiration E <sub>To</sub> (mm/day)	Crop coefficient (Kc)	
		Garlic	Potato		Garlic	Potato
Jan.	F	0.29		1.39	0.21	
	M	0.68		1.48	0.46	
	L	0.41		1.38	0.30	
Feb.	F	0.70		1.42	0.49	
	M	0.56		1.67	0.33	
	L	0.57		1.64	0.35	
Mar.	F	0.37	0.45	1.70	0.22	0.26
	M	1.35	1.20	2.06	0.66	0.58
	L	1.60	1.56	3.07	0.52	0.51
Apr.	F	2.23	2.32	2.71	0.82	0.86
	M	2.88	1.86	3.10	0.93	0.60
	L	2.21	1.95	3.10	0.71	0.63
May	F	2.46	2.91	3.43	0.72	0.85
	M	3.82	3.62	3.39	1.12	1.07
	L	2.71	2.13	3.10	0.87	0.69
Jun.	F	6.09	3.40	4.65	1.31	0.73
	M	2.39	1.20	2.92	0.82	0.41
	L	1.54		3.81	0.40	

본 연구에서 구한 감자의 작물계수는 FAO에서 추천하고 있는 값에 비해 30% 작았으며, 우리 공사에서 사용하고 있는 값에 비해서는 25% 작았다. 마늘의 작물계수는 FAO에서 추천하고 있는 값에 비해 20% 작았으며, 우리 공사에서 사용하고 있는 값에 비해서는 10% 작았다.

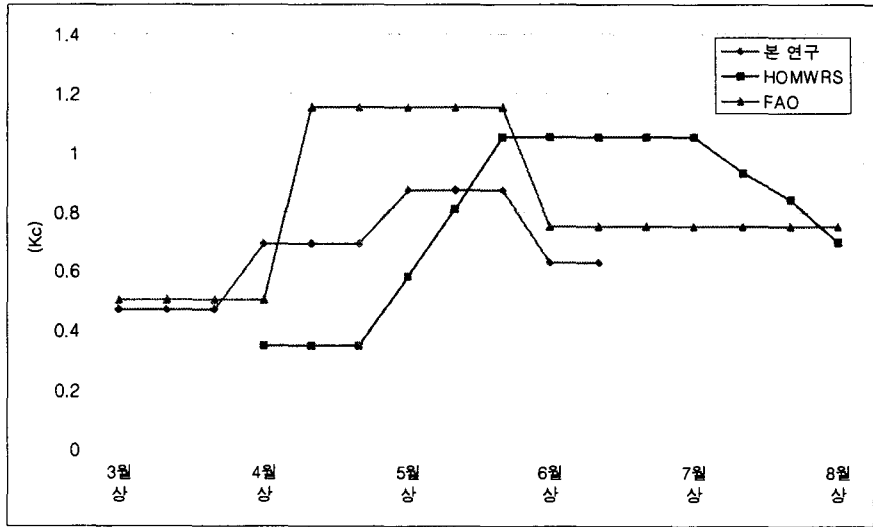


Fig. 2 Crop coefficients (Kc) of the potato

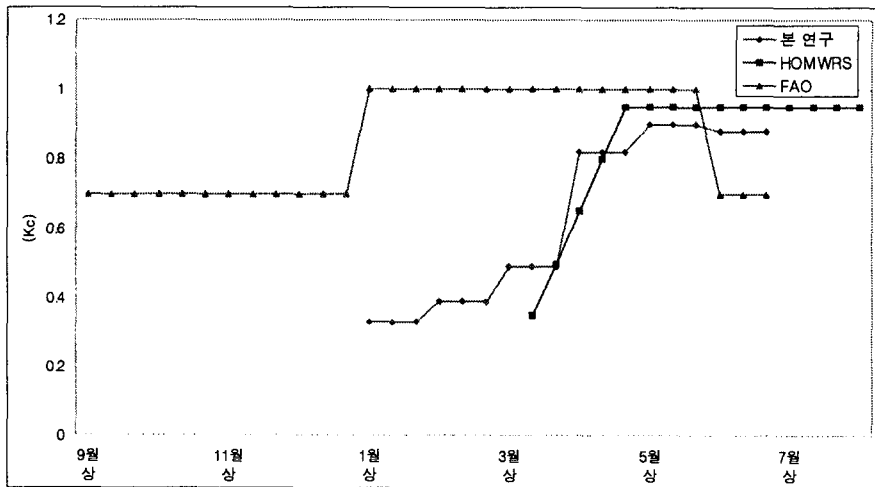


Fig. 3 Crop coefficients (Kc) of the garlic

## 2. 관개용수량 산정 프로그램

단위용수량과 순별 필요수량을 구할 수 있는 프로그램을 작성하였다.

필요수량 산정은 Table 2와 같이 일별로 계산하여 수분부족이 1회 관개량 (Table 2에서는 22 mm)과 같아지면 관개하는 것으로 하였다. 유효수량 산정은 ① 강우량이 5 mm 이하일 경우에 유효수량은 없는 것으로 하였고 ② 강우량이 5 mm 이상일 경우 유효수량은 강우량에 0.8을 곱한 값으로 하였으며 ③ 유효수량의 상한값은 1회 관개량에서 강우직전에 있어서 밭의 수분보유량을 빼는 것으로 하였다.

**Table 2 Moisture balance sheet for scheduling irrigation**

(단위 : mm)

Date	Evapotranspiration	Rainfall	Effective rainfall	Net water Irrigation	Soil moisture deficiency	Gross water requirement
4. 19	1.1	23.9	19.1	0.0	0.0	0.0
4. 20	2.1	0.0	0.0	0.0	-2.1	0.0
4. 21	2.5	0.0	0.0	0.0	-4.6	0.0
4. 22	2.2	0.0	0.0	0.0	-6.8	0.0
4. 23	2.4	0.0	0.0	0.0	-9.2	0.0
4. 24	2.0	0.0	0.0	0.0	-11.2	0.0
4. 25	2.4	0.0	0.0	0.0	-13.6	0.0
4. 26	2.7	1.1	0.0	0.0	-16.3	0.0
4. 27	2.2	5.4	4.3	0.0	-18.5	0.0
4. 28	1.6	0.0	0.0	0.0	-15.8	0.0
4. 29	2.3	0.0	0.0	0.0	-18.1	0.0
4. 30	2.7	0.0	0.0	0.0	-20.8	0.0
5. 1	2.8	0.0	0.0	22.0	0.0	24.4
5. 2	3.5	0.0	0.0	0.0	-3.5	0.0

#### IV. 결론

1. 본 연구에서 작물계수를 구한 결과, 감자는 0.26~1.07, 마늘은 0.21~1.31 이다.
2. 단위용수량과 순별 필요수량을 구할 수 있는 프로그램을 작성하였다.
3. 작물계수 Kc를 구하기 위해 앞으로 2~3년간 증발산량을 계속하여 측정하여야 할 것이다.
4. 앞으로 포장수분 추적법에 의한 결과와도 비교 분석할 계획이며 양배추, 가온 비닐하우스 재배 감귤 및 한라봉의 증발산량도 측정할 계획이다. 또한, 토양수분 측정을 계속하여 유효수량 결정을 보다 합리적으로 할 수 있는 방안을 제시할 계획이다.

#### 참고문헌

1. Richard G. Allen, Luis S. Pereira, Dirk Raes, Martin Smith (1998). Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage paper No. 56. Rome.
2. Abdi Qassim and Bill Ashcroft, Tatura., 2001. Estimating vegetable crop water use with moisture-accounting method. Agriculture notes. October, 2001. AG0538 ISSN 1329-8062 : 1-4.