

MEDIDA DE LA EVAPOTRANSPIRACION DEL CULTIVO DEL GIRASOL EN EL SUR DE ESPAÑA

J.M. GUERRA, F. INSUA, J.L. MURIEL*

INTRODUCCION

El cultivo del girasol en régimen de regadío, en Andalucía, se realiza durante los meses de primavera-verano (marzo-agosto), en los cuales se produce la mayor demanda evaporativa y se registran las mayores temperaturas del año como podemos ver reflejadas en la Tabla 1.

Una de las formas de intentar establecer un calendario de riegos para este cultivo es la estimación de la evapotranspiración, la cual se puede medir directamente por medio de lisímetros, si bien hay que destacar que es un procedimiento caro y no asequible fácilmente. Otras formas de estimarla consisten en el uso de medidas indirectas, basadas en datos climatológicos. Pero todas estas fórmulas empíricas se han desarrollado bajo condiciones agronómicas y climáticas muy diferentes a las que imperan en la región andaluza. En tales circunstancias, es especialmente importante comprobar la exactitud de los métodos antes de iniciar su aplicación en los nuevos ambientes (Stanhill 1961).

En la bibliografía las aproximaciones para resolver este problema (Krishnan y Kushawaha 1971; Royer y Vachaud 1973; Stanhill 1961; Tan y Fulton 1980) indican dos estrategias a seguir: 1ª establecer comparaciones entre las diferentes estimaciones mediante la correlación estadística, y 2ª el estudio de la variación del coeficiente de cultivo durante el ciclo vegetativo.

En este sentido, el presente estudio proporciona los primeros resultados obtenidos para el cultivo del girasol en Andalucía.

* INIA, Córdoba, España.

TABLA 1

Temperaturas medias mensuales (°C)

Años \ Meses	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
	1975	10,2	14,3	16,4	21,1	26,2
1976	12,0	13,3	17,8	24,4	26,7	26,6
1977	13,6	16,2	18,2	20,7	23,9	23,8
1978	12,8	14,1	16,9	19,8	25,9	25,5
1979	11,8	14,2	19,2	23,3	26,1	26,6
MEDIA	12,14	14,44	17,94	21,88	25,78	25,56

Temperaturas maximas absolutas (°C)

Años \ Meses	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
	1975	22,5	31,0	28,5	37,5	43,5
1976	27,0	27,5	33,5	38,0	40,0	42,5
1977	26,5	30,5	34,5	38,0	37,5	38,5
1978	27,5	28,0	33,0	44,0	40,5	
1979	26,5	28,5	35,5	36,0	42,0	40,5

Temperaturas minimas absolutas (°C)

Años \ Meses	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
	1975	0,0	0,0	4,5	8,5	12,5
1976	0,5	3,5	6,0	9,0	14,5	14,5
1977	-2,5	1,0	4,5	7,5	12,5	11,5
1978	-0,5	1,0	7,5	9,0	11,5	12,5
1979	-0,5	2,0	6,0	8,5	14,5	13,0

MATERIAL Y METODOS

El estudio se ha llevado a cabo en la finca "Alameda del Obispo" sita en Córdoba (España) (Long.: 4º 51 W; Lat.: 37º 51'; Alt. m: 110)., Durante los años 1975 a 1979 se ha realizado una estimación diaria de la Evapotranspiración por medio de evaporímetros o lisímetros tipo Thornthwaite (Muriel F. 1975 los cuales fueron sembrados con una densidad de 65 a 70.000 plantas/hectárea. Igualmente se

dispuso de medidas diarias de la evaporación del Tanque Class A Pan, y de los datos de insolación y temperaturas registrados en la estación meteorológica instalada en la finca.

El material vegetal utilizado durante el período experimental fue: girasol variedad Peredovik y dos líneas puras de girasol (76-283 y 76-287) con ciclos vegetativos muy similares.

Además de las dos estimaciones diarias anteriormente citadas, se han calculado los siguientes parámetros:

1. La Evaporación potencial mensual (EPM)
2. La Evaporación aérea mensual (EAM)
3. La Radiación neta mensual (RAM)

siguiendo la terminología y el método de Morton (1978).

La correlación entre las medias mensuales obtenidas de cada una de las estimaciones, se ha efectuado aplicando la técnica de los mínimos cuadrados, considerando la evapotranspiración del lisímetro como variable dependiente frente a los cuatro parámetros restantes (Tanque Pan, EPM, EAM y RAM).

El coeficiente del cultivo (K_c) se ha calculado de forma aproximada mediante el cociente E_{Tc}/E_p , donde: E_{Tc} = Evapotranspiración lisimétrica y E_p = Evaporación del Tanque Class A Pan.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 2 se muestran las ecuaciones de correlación efectuadas de acuerdo con el método descrito anteriormente. Todos los ajustes son significativos estadísticamente, si bien hay que subrayar que la recta mejor ajustada a los períodos de menor demanda evaporativa corresponde a la obtenida con los datos del Tanque Class A Pan (Gráfico 1).

En el Gráfico 2 se puede ver la distribución de los coeficientes del cultivo estimados K_c (valor medio de 5 años) a lo largo del período vegetativo. El valor medio de K_c máximo obtenido es de 1,16; aunque se han llegado a detectar valores individuales tan altos como 1,60. Estos valores obtenidos son mayores que los conseguidos por Tan y Fulton (1980) y por Tanner y Jury (1976), si bien es de destacar que estos investigadores no trabajaron con girasol y que la zona experimental es climática y edáficamente muy diferente a la de este estudio. La ausencia de una zona máxima de K_c en forma de "plateau" como la reseñada por los anteriores autores se podría explicar por la gran demanda fisiológica del girasol en el período de

80-90 días, que corresponde a la floración y al comienzo de la maduración en nuestras condiciones.

CONCLUSIONES

1. La medida de la evapotranspiración del girasol puede estimarse mediante el uso de las ecuaciones ajustadas, indicando que la mejor en períodos de baja demanda evaporativa corresponde a la obtenida con los datos del Tanque-Class A Pan.

2. La variación en el tiempo (a lo largo del período vegetativo del girasol) del coeficiente K_c , nos indica que los momentos más adecuados del riego se establecen entre los 60 a 100 días después de la nascencia.

3. Los valores obtenidos al aplicar el método de Morton a nuestras especiales condiciones, se pueden considerar como aceptables, si bien es deseable hacer un estudio más exhaustivo de tales estimaciones.

TABLA 2

	Coefficientes de la recta ajustada	Grados de libertad	Total suma de cuadrados	F	Coefficiente de correlación
E A M	$B_1 = 1,192511$ $B_0 = 130,82267$	28	$2,610416631 \cdot 10^5$	17,473734 (1%) * *	0,619887
P A N	$B_1 = 0,919514$ $B_0 = -51532897$	28	$2,610476624 \cdot 10^5$	10,235546 (1%) * *	0,517395
E P M	$B_1 = 1,29281$ $B_0 = -125,238229$	28	$2,612905965 \cdot 10^5$	15,087075 (1%) * *	0,591737
R A M	$B_1 = 1,118722$ $B_0 = -136,466618$	28	$2,6104166631 \cdot 10^5$	13,117453 (1%) * *	0,564822

BIBLIOGRAFIA

- KRISHAN, A. and R. S. KUSHAWANA., 1971. Arch. Met. Geoph., Ser B, 19: 267-276.
- MURIEL FERNÁNDEZ, J. L., 1975. Tesis Doctoral. Dpto. Ecología. Universidad de Sevilla. (Sevilla-España).
- MORTON, F. I., 1978. J. Hydrol. 38, 1-32.
- ROYER, J. M. and G. VACHAUD., 1973. Annual Fall Meeting American Geophysical Union. San Francisco. 9 pp.
- STANHILL, G., 1961. Israel J. Agric. Res. 11, 159-171.
- TAN, C. S. and J. M. FULTON, 1980. Can. J. Plant Sci. 60, 179-201.
- TANNER, C. B. and W. A. JURY, 1976. Agron. J. 68, 239-243.

GRAFICO I

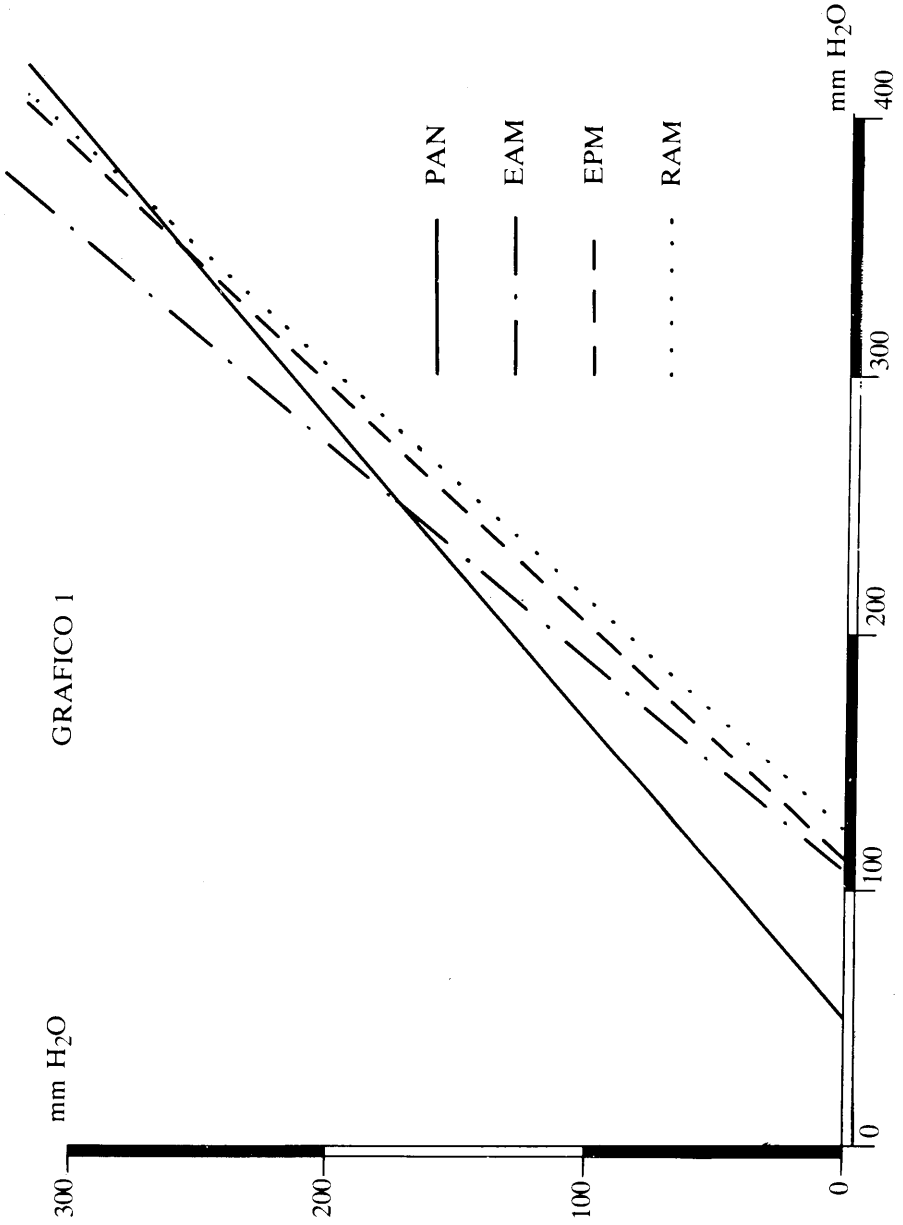


GRAFICO 2

