NECESIDADES HÍDRICAS PARA EL CULTIVO DE PATATA TEMPRANA EN EL CAMPO DE CARTAGENA

PLÁCIDO VARÓ VICEDO
M.ª DEL CARMEN GÓMEZ HERNÁNDEZ

Centro de Capacitación y Experiencias Agrarias
Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua
TORRE PACHECO (Murcia)

FULGENCIO CONTRERAS LÓPEZ

Centro de Investigación y Desarrollo Agroalimentario
Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua
LA ALBERCA (Murcia)

RESUMEN

La escasez de recursos hídricos de la Región de Murcia hace necesario el máximo aprovechamiento de los mismos, por lo que de gran interés el conocimiento preciso de las necesidades hídricas de diferentes cultivos. El ensayo expuesto en esta comunicación tuvo como objetivo evaluar los requerimientos hídricos del cultivo de la patata en el Campo de Cartagena, dentro de su ciclo normal en la comarca.

En la optimización de las dosis de riego tiene una gran influencia la climatología de la zona y el tipo de suelo, por lo que es necesario repetir el ensayo en varios años con el fin de confirmar los resultados. Este ensayo corresponde a la tercera reiteración.

Se utilizaron las variedades Spunta y Liseta, y se plantaron tubérculos de calibre 45/60, cortados en dos mitades. La densidad de plantación fue de 5 tubérculos por metro cuadrado, colocándolos en dos líneas paralelas a la tubería porta goteros y aporcándolas con una altura de 20 centímetros de tierra.

Se aplicaron cuatro tratamientos correspondientes a cuatro planes de riego, calculados en función de la evapotranspiración medida entre cada dos riegos, y aplicando cuatro coeficientes de cultivo (Kc) diferentes:

Tratamiento A (Testigo): Kc (A) = Kc recomendado por la FAO (Doorenbos y Pruit, 1977).
Tratamiento B: Kc (B)= 0'75 x Kc (A).
Tratamiento C: Kc (C)= 0'50 x Kc (A).
Tratamiento D: Kc (D)= 1'25 x Kc (A).

Los resultados obtenidos no muestran diferencias significativas en cuanto a las producciones totales ni de calibres medios (40-80 mm), por lo que se estima preferible el método de cálculo empleado para el tratamiento C. El estudio de los datos correspondientes a los tres años de cultivo permitirá obtener unos resultados finales consolidados.

INTRODUCCIÓN

La climatología del sudeste español permite la producción de hortalizas y frutas de calidad en periodos enormemente competitivos en el mercado europeo. Pero el número de horas de luz y las benignas temperaturas invernales tienen su contrapunto en la escasez de recursos hídricos. Los conocidos debates sobre este problema dan lugar al planteamiento de diferentes soluciones, todas las cuales incluyen en buena lógica el *uso racional de los recursos hídricos*.

Los agricultores murcianos, y más concretamente los del Campo de Cartagena, saben por experiencia lo que es tener que controlar el consumo de agua hasta el extremo de sus posibilidades. Esta actitud ha sido en parte posible gracias a los avances técnicos en materia de riego agrícola. A la generalización del uso del riego localizado por goteo le siguió una amplia campaña de adaptación de conocimientos y *costumbres de uso* a este sistema de riego. En los últimos años se está produciendo una nueva evolución relacionada con la aplicación de automatismos para el control del riego y el clima en invernadero.

En función de los antecedentes expuestos, se puede comprender la importancia que tiene el conocimiento tan exacto como sea posible de las necesidades hídricas de los diferentes cultivos agrícolas, en las correspondientes épocas y zonas de cultivo.

En este marco se encuentra la línea de trabajo cuyo objetivo es ajustar los coeficientes de cultivo y por tanto las dosis y planes de riego para la patata, cultivada en el Campo de Cartagena y en ciclo temprano (plantación de enero o febrero).

MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la finca del Centro Integrado de Formación y Experiencias Agrarias de Torre Pacheco. Las variedades plantadas el día 16 de enero de 2002 fueron Spunta y Liseta, y se utilizaron tubérculos de calibre 45/60 cortados en dos mitades. La densidad de plantación fue de 5 tubérculos por metro cuadrado, colocados en dos líneas paralelas a la tubería portagoteros, y aporcados con una altura de 20 centímetros de tierra. Las tuberías porta goteros estaban separadas un metro y la distancia entre goteros era de 30 cm. La recolección se efectuó el 12 de junio de 2002.

El agua utilizada para el riego procedía del Trasvase Tajo-Segura, y tenía una conductividad eléctrica de 1,05 dS/m.

A cada variedad se aplicaron cuatro tratamientos correspondientes a cuatro planes de riego, calculados en función de la evapotranspiración medida entre cada dos riegos, y aplicando cuatro coeficientes de cultivo (Kc) diferentes:

Tratamiento A (Testigo): Kc (A) = Kc recomendado por la FAO (Doorenbos y Pruit, 1977).
Tratamiento B: Kc (B)= 0'75 x Kc (A).
Tratamiento C: Kc (C)= 0'50 x Kc (A).
Tratamiento D: Kc (D)= 1'25 x Kc (A).

Las parcelas de ensayo se establecieron mediante diseño sistemático.
Para determinar las dosis de riego correspondientes se aplicó la fórmula:

$$Nt\,(\mathrm{l}/\mathrm{m}^2) = \frac{ETo\,(\mathrm{l}/\mathrm{m}^2) \times Kc \times Kd \times Kl}{CU \times (1 - LR)}$$

en la que:

Nt: necesidades de riego (dosis de riego en litros por metro cuadrado);

ETo: evapotranspiración del cultivo de referencia medida **entre cada dos riegos** en un evaporímetro de cubeta clase A, situado en una estación agroclimática del SIAM;

Kc: coeficiente de cultivo (ver Figura 2 y Cuadro 1);

Kad: coeficiente de advección;

Kl: coeficiente de localización;

CU: coeficiente de uniformidad de riego de la instalación (0'9);

LR: coeficiente de lixiviación $\left(\frac{CEw}{2CEe}\right)$

CE_w = conductividad eléctrica del agua de riego (dS/m).

CEe = conductividad eléctrica del extracto de saturación del suelo para una tolerancia del 100% (dS/m).

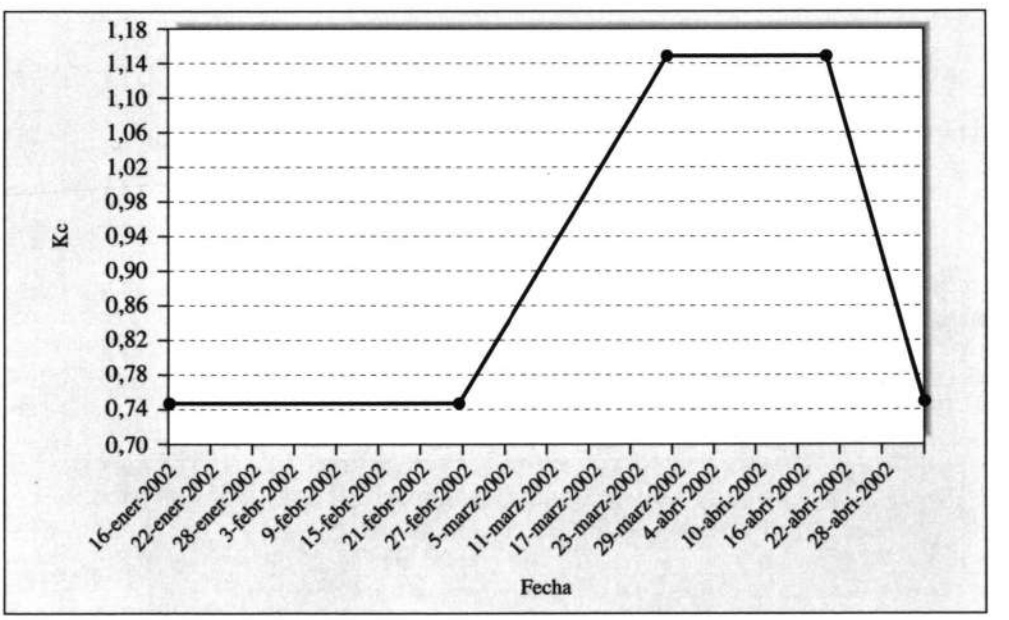

Figura n.° 1

COEFICIENTE DE CULTIVO PARA EL TRATAMIENTO TESTIGO
(Kc del tratamiento A)

Para elaborar la figura del coeficiente de cultivo (Kc) se establecieron cuatro fases de desarrollo del cultivo que se fueron ajustando según observaciones de campo:

1. Plantación a germinación;
2. Germinación a inicio de tuberización;
3. Inicio de tuberización a floración;
4. Floración a «madurez» de tubérculos.

Cuadro 1

PRECIPITACIONES DURANTE EL CICLO DE CULTIVO (mm)

FECHA	PRECIPITACIONES (mm)	FECHA	PRECIPITACIONES (mm)
12/02/02	0,2	14/04/02	0,3
17/02/02	0,1	15/04/02	0,9
28/02/02	0,2	16/04/02	0,1
02/03/02	6,7	18/04/02	0,2
04/03/02	21,3	01/05/02	0
06/03/02	0,1	02/05/02	1,4
28/03/02	0,8	03/05/02	0,9
29/03/02	8,7	06/05/02	17,4
01/04/02	3	07/05/02	3,8
02/04/02	36	10/05/02	1,1
06/04/02	0,9	11/05/02	14,4
07/04/02	1,9	13/05/02	0,1
08/04/02	0,2	12/06/02	0,5
11/04/02	0,3		
12/04/02	0,5	**Total**	**122**

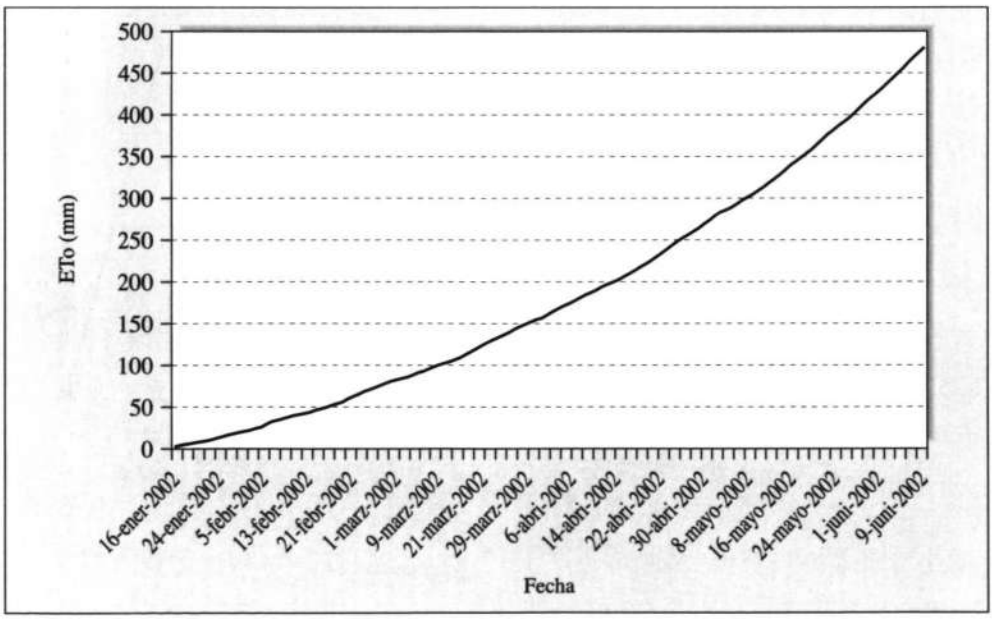

Figura n.° 2

VALORES ACUMULADOS DE LA EVATRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO DE REFERENCIA (ETo) SEGÚN EL MÉTODO PENMAN-MONTEITH

Según se observa en el Cuadro 1 y el Figura 2, la precipitación acumulada durante el período de cultivo fue de 122 mm, y la evapotranspiración (ETo) según el método Penman-Monteith superó los 475 mm. Los programas de riego aplicados se presentan en el Cuadro 2 y en el Figura 3. Las dosis de riegos totales aplicadas a cada tratamiento fueron de 250,72 l/m^2 para el tratamiento A, 198,48 para el tratamiento B, 153,62 l/m^2 para el tratamiento C y 315,69 l/m^2 para el tratamiento D.

Cuadro 2

DISTRIBUCIÓN Y DOSIS DE LOS RIEGOS APORTADOS PARA CADA TRATAMIENTO M^2

FASE DE CULTIVO	FECHA	TRATAMIENTO			
		A	B	C	D
1	16-ene-02	33,62	33,97	32,55	34,95
1	15-feb-02	12,20	9,43	6,81	15,65
1	26-feb-02	18,28	16,74	11,88	24,89
2	13-mar-02	8,05	4,30	6,84	10,43
2	18-mar-02	16,25	12,52	8,34	21,00
2	22-mar-02	12,50	9,29	6,13	15,70
2	26-mar-02	14,59	11,21	7,92	18,64
2	30-mar-02	7,23	5,79	4,80	9,15
3	09-abr-02	13,65	8,06	7,26	19,54
3	17-abr-02	15,48	11,76	8,06	18,99
4	22-abr-02	17,27	13,95	10,41	21,69
4	24-abr-02	10,74	8,46	5,54	13,59
4	26-abr-02	10,40	7,57	5,50	13,70
4	29-abr-02	12,08	9,14	6,53	15,68
4	03-may-02	18,73	15,33	10,83	25,36
4	14-may-02	13,36	11,71	8,58	20,46
4	17-may-02	16,29	9,26	5,63	16,25
Total		**250,72**	**198,48**	**153,62**	**315,69**
Total riego + precipitación		**392,72**	**320,48**	**275,62**	**437,69**

La recolección se realizó manualmente en muestras de cinco metros de longitud por parcela elemental, arrancando las plantas y separando sus tubérculos. Los tubérculos recolectados fueron separados por calibres, de diámetro menor de 40 mm, entre 40 y 80 mm y mayor de 80 mm. Establecidos estos tres grupos, se contaron y pesaron los tubérculos de cada parcela elemental para obtener los datos de los parámetros:

- número de tubérculos producidos por metro cuadrado de terreno (totales y por calibres);
- peso de los tubérculos producidos por metro cuadrado de terreno (totales y por calibres);
- peso medio de los tubérculos en cada calibre.

El estudio estadístico de los datos se realizó mediante la aplicación informática Statgraphics Plus.

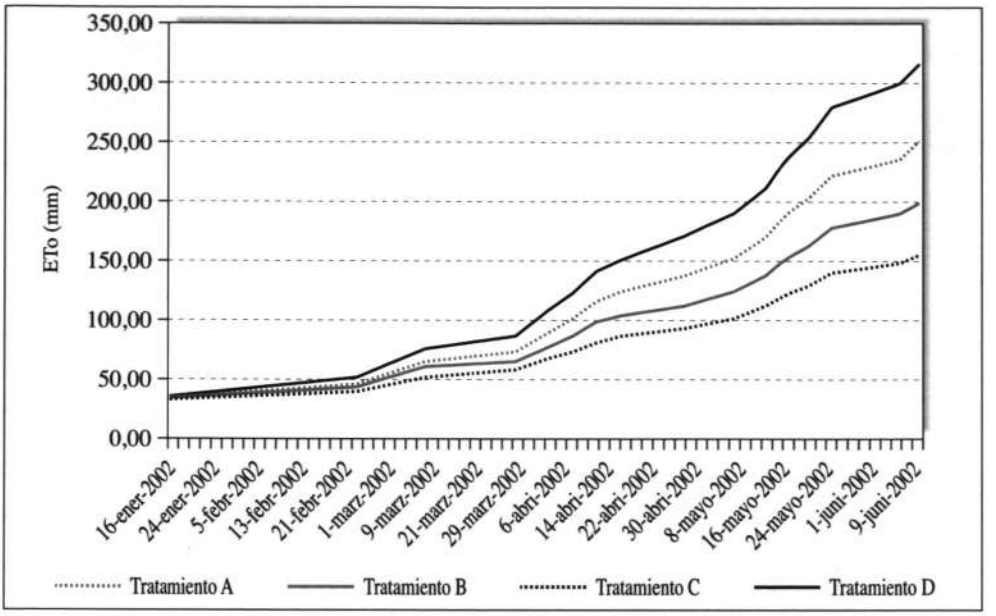

Figura n.º 3

DOSIS DE RIEGOS APLICADAS. VALORES ACUMULADOS (L/M^2)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en cuanto a número de tubérculos se resumen en los Cuadros 2 y 3 para las variedad Spunta y Liseta respectivamente. Las producciones del calibre más comercial (40-80 mm) con respecto a las totales oscilan entre el 64,09% del tratamiento D en Spunta y el 75,63% del tratamiento C en Liseta.

El número total de tubérculos producidos por la variedad Spunta oscila entre los 26,33 tub./m^2 del tratamiento C y los 36,50 tub./m^2 del tratamiento A. En cuanto al número de tubérculos de calibre 40-80, la producción varía entre los 19,33 tub./m^2 del tratamiento D y los 27,17 tub./m^2 del tratamiento A.

El número total de tubérculos producidos por la variedad Liseta oscila entre los 32,67 tub./m^2 del tratamiento D y los 37,17 tub./m^2 del tratamiento A. En cuanto al número de tubérculos de calibre 40-80, la producción varía entre los 23,17 tub./m^2 del tratamiento D y los 27,50 tub./m^2 del tratamiento A.

En el Cuadro 3 se presentan las producciones obtenidas por la variedad Spunta expresadas en gramos por metro cuadrado de terreno, tanto en valores totales como en los correspondientes a los tres calibres estipulados. Los valores de la producción total se encuentran entre los 2906,67 g/m^2 del tratamiento D y los 3910 g/m^2 del tratamiento A. La producción de calibre 40-80 ofrece valores entre los 2248,33 g/m^2 del tratamiento C y los 3346,67 g/m^2 del tratamiento A.

En el Cuadro 4 se presentan las producciones obtenidas por la variedad Liseta expresadas en gramos por metro cuadrado de terreno, tanto en valores totales como en los correspondientes a los tres calibres estipulados. Los valores de la producción total se

encuentran entre los 3753,33 g/m^2 del tratamiento D y los g/m^2 del tratamiento A. La producción de calibre 40-80 ofrece valores entre los 5475 g/m^2 del tratamiento C y los 4225 g/m^2 del tratamiento A.

Cuadro 3

PRODUCCIÓN CULTIVAR SPUNTA
(N.° DE TUBÉRCULOS POR M^2)

TRATAMIENTO	CALIBRES						TOTAL N.°
	< 40 mm		40-80 mm		> 80 mm		
	N.°	%	N.°	%	N.°	%	
A	8,83 A	24,20	27,17 A	74,43	0,50 AB	1,37	36,50 A
B	9,33 A	27,59	24,17 A	71,43	0,33 AB	0,99	33,83 A
C	5,33 A	20,25	19,67 A	74,68	1,33 A	5,06	26,33 A
D	10,67 A	35,36	19,33 A	64,09	0,17 B	0,55	30,17 A
MDS (5%) ...	5,08		13,17		1,05		13,70

En cada columna los datos seguidos de una misma letra no presentan diferencia significativa.

Cuadro 4

PRODUCCIÓN CULTIVAR LISETA
(N.° DE TUBÉRCULOS POR M^2)

TRATAMIENTO	CALIBRES						TOTAL N.°
	< 40 mm		40-80 mm		> 80 mm		
	N.°	%	N.°	%	N.°	%	
A	6,83 A	18,39	27,50 A	73,99	2,83 AB	7,62	37,17 A
B	10,05 A	29,30	24,00 A	66,98	1,33 AB	3,72	35,83 A
C	6,00 A	18,27	24,83 A	75,63	2,00 A	6,09	32,83 A
D	9,00 A	27,55	23,17 A	70,92	0,50 B	1,53	32,67 A
MDS (5%) ...	5,31		6,85		2,61		10,83

En cada columna los datos seguidos de una misma letra no presentan diferencia significativa.

Cuadro 5

PRODUCCIÓN CULTIVAR SPUNTA
(PESO POR M^2)

TRATAMIENTO	CALIBRES						TOTAL g
	< 40 mm		40-80 mm		> 80 mm		
	g	%	g	%	g	%	
A	360,00 AB	9,21	3.346,67 A	85,59	203,33 AB	5,20	3.910,00 A
B	418,33 B	11,70	3.041,67 A	85,04	116,67 B	3,26	3.576,67 A
C	203,33 B	6,70	2.248,33 A	74,08	583,33 A	19,22	3.035,00 A
D	401,67 A	13,82	2.410,00 A	82,91	95,00 B	3,27	2.906,67 A
MDS (5%) ..	197,92		1.603,33		464,46		1.770,65

En cada columna los datos seguidos de una misma letra no presentan diferencia significativa.

Cuadro 6

PRODUCCIÓN CULTIVAR LISETA
(PESO POR M^2)

TRATAMIENTO	CALIBRES						TOTAL g
	< 40 mm		40-80 mm		> 80 mm		
	g	%	g	%	g	%	
A	220,00 A	4,03	4.225,00 A	77,31	1.020,00 A	18,66	5.465,00 A
B	373,33 A	8,01	3.750,00 A	80,47	536,67 A	11,52	4.660,00 AB
C	193,33 A	4,58	3.300,00 A	78,17	728,33 A	17,25	4.221,67 AB
D	365,00 A	9,72	3.163,33 A	84,28	225,00 A	5,99	3.753,33 B
MDS (5%) ..	192,40		1.301,09		985,09		1.566,15

En cada columna los datos seguidos de una misma letra no presentan diferencia significativa.

CONCLUSIONES

De los trabajos efectuados en relación con el ensayo experimental para ajustar los planes de riego para patata en el Campo de Cartagena, en periodo temprano, se concluye:

- El ajuste real de los periodos correspondientes a cada fase de desarrollo del cultivo, permite asimismo un ajuste del correspondiente figura del coeficiente de cultivo.
- Las dosis de riego empleadas en esta plantación no han producido diferencias significativas en cuanto a producciones totales y a producciones del calibre más interesante desde el punto de vista comercial (40-80 mm). Por tanto se considera que las utilizadas en el tratamiento C son las más idóneas en este caso.
- Se realizará un estudio comparativo con los datos recopilados en los tres años de ensayo con el fin de elaborar las conclusiones finales.

BIBLIOGRAFÍA

DOORENBOS Y PRUITT, 1977. Las necesidades de agua de los cultivos. Estudio FAO Riego y Drenaje, 24. Roma.