

# La fertilización y el riego de la sandía al aire libre

*Fernando Pomares García<sup>(a)</sup>, Carlos Baixauli Soria<sup>(b)</sup>,  
José Mariano Aguilar Olivert<sup>(b)</sup>, Francisco Tarazona Pascual<sup>(a)</sup>  
y María Estela Solsona<sup>(a)</sup>*

<sup>a</sup>Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA)  
y <sup>b</sup>Centro de Experiencias de Cajamar en Paiporta

## 1. Fertilización

La sandía, al igual que la mayoría de los cultivos hortícolas, vegeta mejor en los suelos de textura media, profundos, con buen drenaje, bien provistos de elementos fertilizantes y materia orgánica, con pH ligeramente ácido o moderadamente alcalino, presentando una tolerancia media a la salinidad.

La fertilización es la práctica de cultivo que tiene como finalidad suministrar al suelo o a la planta directamente las cantidades de nutrientes necesarias para la obtención de producciones altas y frutas de buena calidad: pero, además se debe procurar que esta se realice de la forma más eficiente posible con la finalidad de reducir el costo económico y su impacto ambiental.

### 1.1. Fertilización nitrogenada

Los principales aspectos de un programa de fertilización nitrogenada que pueden condicionar la respuesta del cultivo son: la dosis, el tipo de fertilizante, la modalidad de aplicación y el fraccionamiento.

En relación a la dosis de nitrógeno óptima para el cultivo de sandía, esta depende, además del rendimiento previsible, de las características edáficas y climáticas de cada zona. De ahí que haya grandes diferencias entre los resultados obtenidos en los ensayos realizados en diferentes países, e incluso, entre distintas regiones de un mismo país.

**Figura 1. Ensayos de abonado en riego por inundación**



**Figura 2. Ensayos de abonado en riego localizado**



### *1.2. Fertilización fosforada*

La respuesta de la sandía al abonado fosforado, al igual que en cualquier cultivo hortícola, es altamente variable, estando determinada, principalmente, por el nivel de reserva del suelo en fósforo asimilable. De ahí que en algunos casos (Singh y Naik, 1989) se obtenga una respuesta positiva con la fertilización fosforada, y en otros (Pomares *et al.*, 1999, 2004 y 2006), cuando el suelo tiene un nivel adecuado de fósforo disponible, no se manifiestan efectos positivos de la fertilización fosforada en el rendimiento.

### *1.3. Fertilización potásica*

La respuesta de la sandía a la fertilización potásica, al igual que la fosforada, es muy variable dependiendo principalmente del nivel de potasio asimilable en el suelo. De ahí que el efecto sobre la producción pueda ser positivo en unos casos y nulo en otros.

## **2. Métodos de diagnóstico para determinar las necesidades nutritivas**

### *2.1. Extracción de nutrientes por la planta*

En la siguiente tabla se muestran las extracciones de nutrientes en el cultivo de la sandía obtenidas por diferentes autores en distintas zonas de cultivo. Al igual que sucede en otros cultivos hortícolas, de los tres macronutrientes principales el potasio es el que se extrae en mayor cantidad, seguido del nitrógeno y en último lugar el fósforo.

**Tabla 1. Nutrientes extraídos por las plantas de sandía en diferentes zonas de cultivo**

Extracción	Rendimiento (t/ha)	Nutrientes extraídos (kg/ha)					Fuente
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	
Total	35,6	52	22	60	43	13	Hegde (1987) en cultivo al aire libre
Por t de cosecha		1,4	0,6	1,7	1,2	0,4	
Total	33,2	84	42	81	142	54	Quesada <i>et al.</i> (1990) en cultivo al aire libre
Por t de cosecha		2,5	1,3	2,4	4,3	1,6	
Total	53-58	148-206	26-39	282-347	273-307	44-58	Barona (1994), sandía sin injertar en cultivo al aire libre
Por t de cosecha		2,6-2,8	0,5	4,3-5,3	3,8-5,1	0,7-0,8	
Total	58-95	219-234	44-57	258-299	272-329	57-58	Barona (1994), sandía injertada en cultivo al aire libre
Por t de cosecha		2,5-3,8	0,6-0,8	3,1-4,4	3,5-4,7	0,6-1,0	
Total	66-110	174-360	51-83	245-341		48-87	Proyecto Vegineco. Sandía injertada en cultivo al aire libre. Pomares <i>et al.</i> (2001)
Frutos		100-222	30-55	184-201		17-39	
Por t de cosecha		2,3-3,3	0,6-0,8	2,8-4,3		0,6-0,8	

Tanto las extracciones totales como las fórmulas de equilibrio N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O varían considerablemente de unas zonas a otras, debido a las diferencias correspondientes a: suelo, clima, agua, variedad, ciclo de cultivo, sistema de riego, marco de plantación, condiciones de cultivo, etc. De estos datos que se muestran, resulta una fórmula media de equilibrio N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O de 2,6: 0,8: 3,4.

De la extracción total de nutrientes realizada por la planta de sandía (parte aérea), a los frutos les corresponde entre el 57 y 62 % del nitrógeno, entre el 59 y 66 % del fósforo y entre el 58 y 75 % del potasio. Estas cifras ponen de manifiesto el considerable ahorro de fertilizantes que se puede conseguir con la incorporación al suelo de los restos del cultivo de la sandía tras la finalización de la recolección, en lugar de retirarlos de la parcela o quemarlos.

La cantidad de nutrientes extraída del suelo por la planta no coincide con el abonado que necesita el cultivo debido a las siguientes razones:

- Una parte de los nutrientes extraídos por las plantas de sandía pueden quedar en la parcela, bien en forma de raíces o como restos de cultivo.
- Una porción de los nutrientes absorbidos por la planta puede proceder del suelo, agua de riego o enmiendas orgánicas.

- c) Los fertilizantes (nitrogenados, fosforados, potásicos, etc.) después de aportarse al suelo sufren una serie de transformaciones a través de las cuales se producen pérdidas o disminuciones en la asimilabilidad de los nutrientes, lo que se traduce en un aprovechamiento parcial de los fertilizantes por el cultivo.

## 2.2. Análisis del suelo

Este análisis se debe centrar en aquellas características físicas, químicas y fisicoquímicas que afectan tanto a la fertilidad física, química o biológica, como a la eficacia de los fertilizantes. Con los resultados que aporta el análisis del suelo se pueden determinar algunos puntos básicos de la fertilización como son: las necesidades de enmiendas orgánicas, la dosis de abonado fosforado y potásico, correctores de pH, etc.

*Materia orgánica:* el mantenimiento de un nivel alto de materia orgánica en el suelo es un requisito básico para el mantenimiento de una fertilidad alta en los suelos agrícolas, particularmente en el caso de los cultivos hortícolas, especies que suelen responder bastante bien a las aplicaciones de enmiendas orgánicas.

No obstante, a modo de orientación, se pueden indicar los siguientes niveles adecuados de materia orgánica para suelos de hortícolas: a) en suelos arenosos, contenidos superiores a 1,5 % y, b) en suelos francos y arcillosos, niveles superiores a 2 %.

*Nitrógeno inorgánico:* a diferencia de lo que sucede con el nitrógeno orgánico del suelo, que no puede ser absorbido por las raíces de las plantas, el nitrógeno inorgánico (N-amoniaco + N-nítrico) existente en el suelo al inicio del cultivo en la capa de terreno susceptible de ser explorada por el sistema radical del cultivo es de crucial importancia para el cálculo de la dosis de abono nitrogenado necesario.

El nitrógeno mineral existente en el suelo puede calcularse mediante la siguiente fórmula:

$$N_{\text{inorgánico}} \text{ (kg N/ha)} = \frac{(\text{N-NH}_4^+ + \text{N-NO}_3^-) \text{ en mg/kg}}{10^6} \times \text{peso de suelo capa muestreada (kg/ha)}$$

Ejemplo. En el supuesto de que el contenido de nitrógeno ( $\text{N-NH}_4^+ + \text{N-NO}_3^-$ ) fuera de 50 mg/kg, y que la capa de suelo muestreada fuera de 0-30 cm, con un peso de 3.600.000 kg/ha. La cantidad de N inorgánico sería 180 kg N/ha.

*Fósforo asimilable:* está constituido por la fracción de fósforo del suelo que puede extraerse o solubilizarse mediante algún reactivo químico. El contenido de fósforo asimilable del suelo suele estar relacionado con el grado de respuesta de los cultivos a la fertilización fosforada, de ahí que sean indicadores de la riqueza del suelo en fósforo y puedan utilizarse para ajustar la fertilización fosforada a la reserva de este nutriente en el suelo.

En la Tabla 2 se muestran los niveles críticos de fósforo extraído con bicarbonato sódico (método Olsen) para interpretar los análisis de suelos en los cultivos hortícolas.

*Potasio asimilable:* al igual que se indicó para el fósforo, el nivel de potasio asimilable en el suelo constituye un criterio de gran interés para calcular las necesidades de fertilización potásica de los cultivos en general, y de la sandía en particular. Para la interpretación de los análisis del suelo se pueden utilizar los niveles críticos de potasio asimilable (extraíble con acetato amónico).

**Tabla 2. Niveles de fósforo y de potasio respectivamente**

Niveles de fósforo asimilable (ppm) (método Olsen)					
Tipo de suelo	Muy bajo	Bajo	Adecuado	Alto	Muy alto
Arenoso <sup>(a)</sup>	< 11	11-20	20-30	30-50	> 50
Franco <sup>(b)</sup>	< 16	16-30	30-45	45-60	> 60
Arcilloso <sup>(c)</sup>	< 20	20-35	35-50	50-70	> 70
Niveles de potasio asimilable (ppm) (método acetato amónico)					
Tipo de suelo	Muy bajo	Bajo	Adecuado	Alto	Muy alto
Arenoso <sup>(a)</sup>	< 50	50-100	100-200	200-300	> 300
Franco <sup>(b)</sup>	< 75	75-150	150-300	300-450	> 450
Arcilloso <sup>(c)</sup>	< 100	100-200	200-400	400-600	> 600

<sup>(a)</sup>Arcilla < 10 %; <sup>(b)</sup>Arcilla 10-30 %; <sup>(c)</sup>Arcilla > 30 %.

**Tabla 3. Factor de conversión**

Factor de corrección en función de los niveles de fósforo y potasio	
Muy Bajo	1,5
Bajo	1,3-1,4
Adecuado	0,8-1,2
Alto	0,1-0,7
Muy Alto	0

### 2.3. Análisis del agua

El análisis del agua de riego es de gran interés para conocer la cantidad de elementos nutritivos que aporta el agua, así como el manejo de riego más adecuado para evitar o reducir los riesgos de salinidad.

De los nutrientes que aporta el agua, el más importante, sin lugar a dudas, es el nitrógeno, ya que actualmente es frecuente encontrar aguas de riego con altos niveles de nitratos, cuyo aporte de nitrógeno puede representar una parte importante de las necesidades nitrogenadas. El cálculo de los aportes de nitrógeno derivados del agua de riego puede realizarse como sigue:

$$N_{\text{aportado}} \text{ (kg/ha)} = \frac{\text{Dosis de agua (m}^3\text{/ha)} \times \text{nitratos (mg/l)}}{4.430}$$

Otros nutrientes importantes que nos puede aportar el agua de riego son el magnesio y el calcio. El cálculo de los aportes de estos elementos mediante el agua de riego lo podemos calcular con las siguientes fórmulas:

$$\text{MgO}_{\text{aportado}} \text{ (kg/ha)} = \frac{\text{Dosis de agua (m}^3\text{/ha)} \times \text{Mg}^{2+} \text{ (mg/l)}}{602}$$

$$\text{CaO}_{\text{aportado}} \text{ (kg/ha)} = \frac{\text{Dosis de agua (m}^3\text{/ha)} \times \text{Ca}^{2+} \text{ (mg/l)}}{714}$$

En la Tabla 4 se muestran las aportaciones de nitrógeno, magnesio y calcio que se obtendría suponiendo una dosis de riego anual de 2.500 m<sup>3</sup>/ha.

De estos datos se deduce que cuando el agua de riego tenga un contenido de nitratos de 400 mg/l, la aportación de nitrógeno sería de 226 kg N/ha, cantidad suficiente para satisfacer las necesidades nitrogenadas de una plantación normal de sandía.

**Tabla 4. Cantidades de nitrógeno, magnesio y calcio que puede aportar el agua de riego, suponiendo un volumen de agua anual de 2.500 m<sup>3</sup>/ha**

mg/l o ppm	kg/ha		
	N	MgO	CaO
50	28	208	175
100	56	415	350
150	85	623	525
200	113	831	700
250	141	1.038	875
300	169	1.246	1.050
350	198	1.453	1.225
400	226	1.661	1.401

#### 2.4. Análisis foliar

A pesar de los inconvenientes del análisis foliar como guía en la fertilización de los cultivos hortícolas, puede ser bastante útil para el diagnóstico de estados nutritivos extremos; deficiencias o excesos. A continuación se muestran los niveles adecuados (correspondientes a las producciones más altas) de nutrientes en hojas recién formadas, tomadas en el periodo de desarrollo de los primeros frutos, en sandía sin pepitas de la cv. Reina de Corazones, en cultivo al aire libre.



**Tabla 5. Rango adecuado de nutrientes foliares en sandía sin pepitas, variedad cv. Reina de Corazones.**

Nutriente	Rango adecuado*
Nitratos (ppm N)	3.900-7.800
Nitrógeno (%)	3-4
Fósforo (%)	0,3-0,5
Potasio (%)	2,0-2,5
Calcio (%)	1,5-2,0
Magnesio (%)	0,3-0,4
Hierro (ppm)	50-90
Cobre (ppm)	8-10
Manganeso (ppm)	20-50
Cinc (ppm)	20-40

\* Estos datos se han obtenido a partir de diferentes ensayos de fertilización (Pomares et al., 1997; Pomares et al., 1999) y de estudios prospectivos en distintas zonas de la Comunidad Valenciana.

### 3. Programas orientativos de fertilización

El programa de fertilización en un cultivo como la sandía está condicionado por una amplia gama de factores: las características del suelo y del clima, la variedad, el injerto, el polinizador, el marco de plantación, el grado de forzado, el sistema de riego, el historial de la parcela, etc. De ahí la dificultad de establecer un programa general adecuado para una zona determinada.

A modo de orientación, para la fertilización de la sandía en suelos de fertilidad media, se proponen los siguientes programas de fertilización:

### 3.1. Cultivo con riego por inundación

**Tabla 6. Programa orientativo de fertilización en sandía al aire libre, con riego por inundación en suelos de fertilidad media**

Época	Unidades fertilizantes		Fertilizante	
	Tipo	Dosis (kg/ha)	Tipo	Dosis (kg/ha)
Abonado de fondo	Materia orgánica	*	Compost o estiércol	
	N	80**	Complejos o abonos simples	
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	120**	Complejos o abonos simples	
	K <sub>2</sub> O	120**	Complejos o abonos simples	
Cuajado de los frutos	N	65	Nitrosulfato amónico	250
	K <sub>2</sub> O	83	Nitrato potásico	180
A los 20 días de la aportación anterior	N	65	Nitrosulfato amónico	250
	K <sub>2</sub> O	83	Nitrato potásico	180

\* Aportar enmiendas orgánicas según necesidades del suelo.

\*\* Reducir estas dosis de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O en función de las aportaciones de enmiendas orgánicas.

### Programa de fertirrigación

**Tabla 7. Cultivo con riego localizado (goteo). 90 días**

Semana tras trasplante	Nitrato amónico 33,5 %	Ácido fosfórico 75 %	Nitrato potásico
	kg/ha	l/ha	kg/ha
1	0	0	0
2	15	12	15
3	16	12	15
4	31	21	30
5	31	21	35
6	21	21	35
7	21	15	65
8	25	15	65
9	48	15	65
10	48	8	110
11	48	8	110
12	41	0	105
13	0	0	0
<b>Total</b>	<b>345</b>	<b>148</b>	<b>650</b>

**Tabla 8. Cultivo con riego localizado (goteo). 120 días**

Semana tras trasplante	Nitrato amónico 33,5 %	Ácido fosfórico 75 %	Nitrato potásico
	kg/ha	l/ha	kg/ha
1	0	0	0
2	20	17	20
3	20	17	20
4	20	17	20
5	20	17	20
6	28	10	39
7	28	10	39
8	28	10	39
9	42	10	65
10	42	10	65
11	42	10	65
12	14	5	65
13	14	5	65
14	14	5	65
15	13	5	63
16	0	0	0
17	0	0	0
<b>Total</b>	<b>345</b>	<b>148</b>	<b>650</b>

## 4. Riego

El agua es un recurso crítico en las regiones áridas y semiáridas del área mediterránea, cuya escasez se puede agravar en los próximos años. De ahí que sea imperiosamente necesario lograr un aprovechamiento eficiente del agua en el riego de los cultivos.

Para conseguir un buen aprovechamiento del agua de riego es imprescindible ajustar la dosis a las necesidades hídricas del cultivo, con objeto de que se minimicen las diferentes pérdidas: percolación, evaporación y escorrentía, debiendo, asimismo, evitarse los estados extremos de humedad (déficit o encharcamiento) que puedan resultar perjudiciales para las plantas.

#### 4.1. La influencia del riego en la producción, la calidad y la eficiencia en el uso del agua

En ensayos efectuados por nuestro grupo (Pomares *et al.*, 1999) en el Centro de Experiencias de Cajamar en Paiporta, se evaluó el efecto de tres dosis de riego (75, 100 y 125 % etc., calculadas mediante evaporímetro clase A), en plantaciones de sandía triploide, injertada (cv. Reina de corazones/calabaza brava, con Dulce maravilla/Brava como polinizador) y sin injertar (Reina de corazones, con Pata negra como polinizador), dotadas con riego por goteo.

Los resultados de producción obtenidos indican una tendencia general a aumentar el rendimiento progresivamente con las dosis progresivas de agua aplicadas. Las diferencias de producción total (sandía triploide+polinizador) entre tratamientos resultaron significativas durante las tres campañas sucesivas (1993, 1994 y 1995) en el caso de la sandía injertada, y en sólo una (1995) con la sandía sin injertar. Tomando como referencia el rendimiento resultante con las dosis más bajas de riego ( $R_1$ ), en la sandía injertada se alcanzaron incrementos de rendimiento entre 46 y 74 % con la dosis alta ( $R_3$ ), y en la sandía sin injertar incrementos de rendimiento entre 5 y 25 % con la dosis intermedia ( $R_2$ ) y entre 7 y 16 % con la dosis alta ( $R_3$ ).

**Figura 3. Ensayo de dosis de riego**



El sistema de riego tiene una influencia considerable en el rendimiento de la sandía, según se ha puesto de manifiesto en diferentes experimentos. En los ensayos realizados en el Centro de Experiencias de Cajamar en Paiporta (Pomares *et al.*, 1997) se obtuvieron igualmente mayores rendimientos con el rie-

go por goteo que con el de inundación, en dos de las tres campañas, tanto con la sandía injertada (64 % de aumento en las dos campañas) como con la sandía sin injertar (52 y 71 % de aumento en la 2.º y 3.º campaña, respectivamente).

*Calidad de los frutos*, el suministro de una cantidad adecuada de agua al cultivo de la sandía es particularmente importante durante la fase de engrosamiento de los frutos, habiéndose hallado en algunos experimentos (Andrade Junior *et al.*, 1997) un efecto significativo de la dosis de riego en el tamaño de los frutos de sandía, si bien en otros casos (Pomares *et al.*, 1999) la dosis de agua aplicada afectó escasamente al tamaño de los frutos de sandía triploide.

A pesar de la creencia generalizada de que un suministro alto de agua en la fase de maduración de los frutos provoca que estos resulten insípidos por su reducción en el contenido de azúcar, en los ensayos realizados en el Centro de Experiencias de Cajamar en Paiporta (Pomares *et al.*, 1999) no se obtuvo efecto significativo de la dosis de riego en el contenido en sólidos solubles (º Brix) de los frutos de sandía triploide.

*Eficiencia en el uso del agua*, utilizando como índice de la eficiencia en el uso del agua la producción expresada en kg/m<sup>3</sup> de agua aplicada (Loomis, 1983), parece obvio que los valores de eficiencia resultarán afectados por las condiciones climáticas, tipo de plantación, sistema de riego, dosis de agua aplicada, etc.

Los resultados de eficiencia obtenidos en los ensayos realizados en Centro de Experiencias de Cajamar en Paiporta (Pomares *et al.*, 1999) indican que, en general, con la sandía injertada se obtuvieron valores de eficiencia más altos que con la sandía sin injertar. En cuanto al efecto de la dosis de riego sobre la eficiencia en el uso del agua, se constató que con la sandía injertada los valores de eficiencia más altos se obtuvieron con las dosis 100 y 125 % ET<sub>c</sub>, según la campaña, mientras que con la sandía sin injertar las eficiencias más elevadas se lograron con las dosis 75 y 100 % ET<sub>c</sub>.

#### 4.2. Necesidades de agua

De las experiencias comentadas anteriormente y las correspondientes a los años 2003, 2006, 2007 y 2011 se exponen los resultados de rendimiento para cada dosis de riego en la siguiente gráfica. Se han estimado las necesidades hídricas para el cultivo de sandía al aire libre, con transplante de abril-mayo, en las condiciones de Valencia.

**Gráfico 1. Rendimiento de sandía al aire libre con diferentes dosis de riego durante distintas campañas. En kg m<sup>-2</sup>**

\* Letras distintas mayúsculas/minúsculas indican diferencias significativas  $p < 0,01$  /  $p < 0,05$  según el test LSD.

\*\* Plantaciones realizadas en riego localizado utilizando un acolchado de polietileno negro de 100 galgas.

**Tabla 9. Dosis de riego**

Año	Variedades (sin semillas/ polinizador)	Fecha transplante	Ciclo cultivo (días)	Dosis de riego (m <sup>3</sup> /ha)			Pluviometría (mm)
				R1	R2	R3	
2003	Reina corazones/Dulce maravilla	29/05/2003	71	1.481	2.068	2.947	4
2006	Precious petite/Miniazabache	24/05/2006	78	1.589	2.208	2.541	37
2007	Mielheart/Polenta	02/05/2007	90	1.489	2.141	2.692	26
2011	3608/Pata negra	03/06/2011	68	1.303	1.937	2.578	17

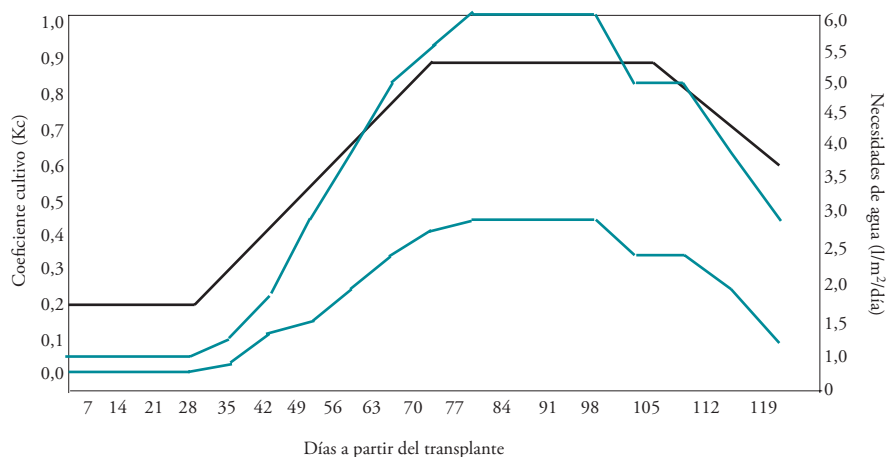
### 4.3. Programa de riego

A partir de los resultados obtenidos en nuestras experiencias y para cultivo al aire libre, se propone un programa de dosificación de riego orientativo en el sistema de riego por goteo en cultivo al aire libre para plantaciones durante el mes de abril.

**Tabla 10. Estimación de las necesidades de agua**

Días a partir del transplante	Aporte de agua de riego (l/m <sup>2</sup> /semana)	Núm. riegos/semanales
0-7	3,5-7	1
8-14	3,5-7	1
15-21	3,5-7	1
22-28	4,2-8,4	1-2
29-35	8,4-16,8	2-3
36-42	10,5-21	3-4
43-49	14-28	4-5
50-56	17,5-35	5-6
57-63	19,3-38,5	5-6
64-70	21-42	6-7
71-77	21-42	6-7
78-84	21-42	6-7
85-91	21-42	6-7
92-98	17,5-35	5-6
99-105	17,5-35	5-6
106-112	14-28	4-5
113-119	12,3-21	3-4

**Gráfico 2. Necesidades de riego**



## Referencias bibliográficas

- BARONA, J. M. (1994): «Extracción de nutrientes en el cultivo de la sandía sin pepitas con riego por goteo y por inundación»; Trabajo fin de carrera. Universidad Politécnica de Valencia. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola.
- CAMACHO FERRE, F. y FERNÁNDEZ RODRIGUEZ, J. (2000): «El cultivo de sandía apirena injertada, bajo invernadero, en el litoral mediterráneo español». Caja Rural de Almería.
- CASTILLA, N.; ELÍAS, F. y FERERES, E. (1990): «Evapotranspiración de cultivos hortícolas en invernadero en Almería»; *Investigación Agraria: producción y Protección Vegetal* 5(1); pp. 117-125.
- GRUPO PROGRAMAS DE PRODUCCIÓN (1993): *Normas de cultivo de sandía sin pepitas*. Convenio Consellería de Agricultura. Federación de Cooperativas.
- LOOMIS (1983): «Crop manipulation for efficient use of water. An overview»; en TAYLOR, H. M.; JORDAN, W. R. y SINCLAIR, T. R., eds.: *Limitations to Efficient Water Use in Crop Production*. Am. Soc. Agron. Madisson, WI.; pp. 345-364.
- LÓPEZ GÁLVEZ, J.; BRETONES, F.; y JIMÉNEZ, M. (1988): *Respuesta a la fertilización nitrogenada de la producción precoz de sandía* (2). III Congreso Nacional de la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas, Tenerife; pp. 293-298.
- MAROTO, J. V.; MIGUEL, A. y POMARES, F. (2002): *El cultivo de la sandía*. Fundación Caja Rural Valencia y ed. Mundi Prensa.
- MAROTO, J. V. (1995): *Horticultura Herbácea Especial*. Mundi-Prensa. (4.º ed.). Madrid.
- MELO, M. J. y FERRER, P. (1997): «Estudio de la influencia de la dosis de agua en la producción de sandía injertada»; *Memoria de actividades: Resultados de ensayos hortícolas* (1997). Fundación Caja Rural Valencia; pp. 275-276.
- POMARES, F.; BAIXAULI, C.; AGUILAR, J. M.; TARAZONA, F. y ESTELA, M. (1993, 1994 y 1996): «Fertirrigación nitrogenada en sandía sin semillas»; *Memoria de Actividades* (1993, 1994 y 1995): *Resultados de Ensayos Hortícolas*. Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación. Fundación Caja Rural Valencia.



- POMARES, F.; BAIXAULI, C.; AGUILAR, J. M.; GINER, A.; NÚÑEZ, A.; BARTUAL, R.; TARAZONA, F.; ESTELA, M. y ALBIACH, R. (1999, 2004 y 2006): «Fertirrigación fosforada y potásica en sandía»; *Memoria de Actividades* (1999, 2004 y 2006): *Resultados de Ensayos Hortícolas*. Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación. Fundación Ruralcaja.
- POMARES, F. (1996): «El riego de la sandía»; en *El cultivo de la Sandía*. Fundación Caja Rural Valencia; pp. 51-55.
- POMARES, F. (2000): «Riego y fertirrigación»; en MAROTO, J. V.; MIGUEL, A. y BAIXAULI, C., ed.: *La Lechuga y Escarola*. Fundación Caja Rural Valencia. Mundi-prensa; pp. 125-142.
- POMARES, F.; BAIXAULI, C.; TARAZONA, F.; ESTELA, M.; GARCÍA, M. J. y COLLADO, M. A. (1999): «Fertirrigación en sandía triploide: 1. Efectos de diferentes dosis de agua sobre el rendimiento, calidad y contenido nutritivo»; *Agrícola Vergel*. Julio 1999; pp. 463-467.
- POMARES, F.; GÓMEZ, A.; TARAZONA, F.; ESTELA, M.; BAIXAULI, C.; GARCÍA, M. J. y AGUILAR, J. M. (1997): *La fertirrigación en cultivos hortícolas* (1). I Congreso ibérico III Nacional de Fertirrigación. Mayo 1997; pp. 137-150.
- QUESADA, F. M.; CASTILLA, N. y POZUELO, J. M. (1990): *Extracción de nutrientes (N, P, K, Ca y Mg) del cultivo de sandía al aire libre con diferentes técnicas de semiforzado* (1). I Congreso Ibérico de Ciencias Hortícolas. Lisboa, Portugal; pp. 372-377.
- RECHE, J. (1988): *La sandía*. Mundi-Prensa-MAPA-SEA.
- SÁNCHEZ, A. y ROMERO, L. (1993). «Rango óptimo de nutrientes en sandía»; *Hotofruticultura* (11); pp. 44-46.
- SINGH, R. V. y NAIK, L. V. (1989): «Response of watermelon (*Citrullus lanatus* Thumbs.. Monsf.) to plant density, nitrogen and phosphorus fertilization»; *Indian Journal of Horticulture* 46(1); pp. 80-83.