

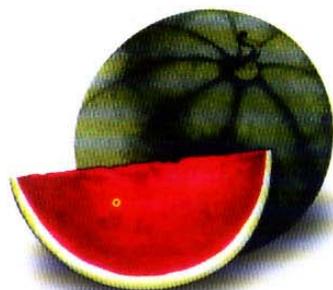


# Estudio del efecto de la densidad de plantación y de la dosis de agua en la producción y calibre del fruto de la sandía sin semillas

(\*) M<sup>a</sup> José Melo  
(\*\*) Pedro J. Ferrer

(\*) ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA DE LLUCHENT

(\*\*) SERVICIO DE TECNOLOGÍA DEL RIEGO



Uno de los problemas más acusados, por razones comerciales, de entre los que se presentan en la producción de sandía sin semillas es la dificultad de exportar aquellos frutos cuyo peso excede de siete kilos. Mediante técnicas de cultivo se ha intentado paliarlo sin que hasta ahora se haya alcanzado una solución satisfactoria.

En algunos ensayos se ha conseguido modificar ligeramente el calibre del fruto variando la densidad de plantación, en otros reduciendo la dosis de riego se ha conseguido disminuir el tamaño del fruto. A la vista de lo anterior se pensó que podría resultar interesante combinar ambos factores en una sola experiencia y, en consecuencia, se planteó un ensayo para tratar de averiguar si es posible conseguir un menor calibre del fruto, sin que la producción total se vea mermada, combinando los factores de densidad de plantación y dosificación del agua.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La experiencia se lleva a cabo dos años consecutivos (1994 y 1995) en el campo de ensayos de la Estación Experimental Agraria de Lluchent (Valencia). El segundo año se procede a la desinfección del suelo con bromuro de metilo y a un nuevo sorteo de la disposición de las parcelas.

Se utiliza sandía sin semilla de la variedad Queen, empleando como polinizador, al 33 %, sandía de la variedad Pata Negra.

La variedad Queen ocupa 24 m<sup>2</sup> dentro de la parcela elemental y la componen un número variable de

plantas en función de la densidad de plantación.

La planta se produce en un semillero autorizado de la comarca. El transplante se realiza al aire libre, con acolchado plástico negro, el 24 de Mayo en 1994 y el 5 de Mayo en 1995.

El riego se aplica mediante sistema localizado con un emisor, de 4 l/h, por planta.

Se adopta un diseño en bloques al azar con parcelas divididas (split-plot) con tres tratamientos (dosis de agua), tres subtratamientos (marcos o densidades de plantación) y dos repeticiones.

Las densidades de plantación (subtratamientos) empleadas son:



- **Densidad 1:** 10.000 plantas/Ha (Marco de plant. 2 m x 0,5 m = 1,00 m<sup>2</sup>/planta).

- **Densidad 2:** 7.500 plantas/Ha (Marco de plant. 2 m x 0,7 m = 1,33 m<sup>2</sup>/planta).

- **Densidad 3:** 5.000 plantas/Ha (Marco de plant. 2 m x 1,0 m = 2,00 m<sup>2</sup>/planta).

Las dosis de agua (tratamientos) se establecen en función de las necesidades de agua (evapotranspiración) del cultivo (ETc).

- Dosis de agua 1 aplicando el 100 % de la ETc.

- Dosis de agua 2 aplicando el 75 % de la ETc.

- Dosis de agua 3 aplicando el 50 % de la ETc.

Las necesidades de agua se determinan a partir de la evaporación [Eo] del tanque clase A existente en la Estación Experimental (coeficiente de tanque Kp = 0,7) y del coeficiente de cultivo Kc correspondiente al estado fenológico de la planta, mediante la expresión

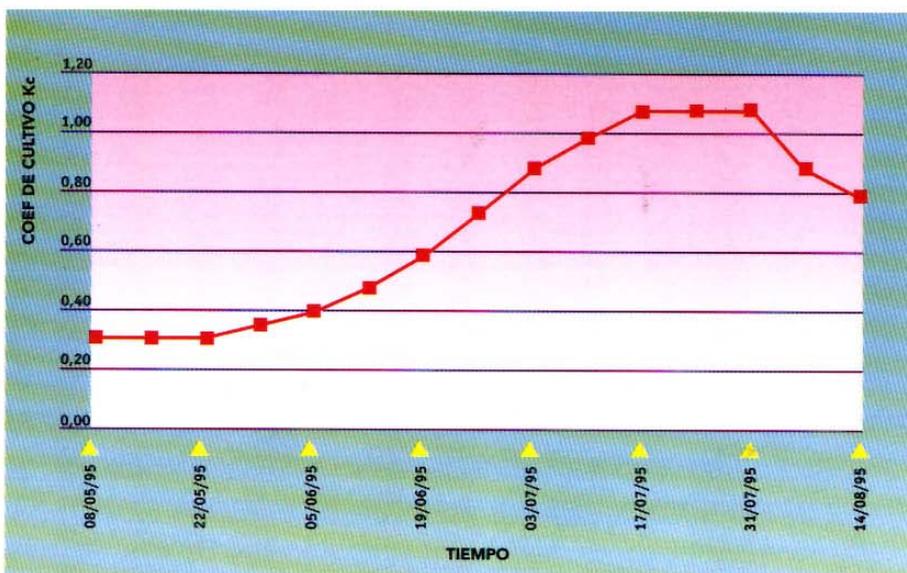
$$ETc = Eo \times Kp \times Kc$$

El cálculo de las cantidades de agua a aplicar se lleva a cabo semanalmente, en base a la evaporación en el tanque durante ese período, y realizándose la distribución de las mismas mediante cinco riegos por semana.

El primer año los tratamientos diferenciales se inician cuando había cuajado un fruto por planta, mientras que en el segundo año comienzan cuando las plantas están perfectamente arraigadas.

El abonado es uniforme para todos los tratamientos. Las dosis totales aplicadas, en UF/Ha, son de 130 N - 60 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 250 K<sub>2</sub>O - 30 MgO distribuidas con una frecuencia de dos aportaciones semanales mediante fertirrigación.

GRÁFICO 1. VALORES DE Kc EMPLEADOS (1995).



#### TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS

Espolvoreo con azufre cada 15 días y tratamiento, con un insecticida específico, de algún foco aislado de pulgón.

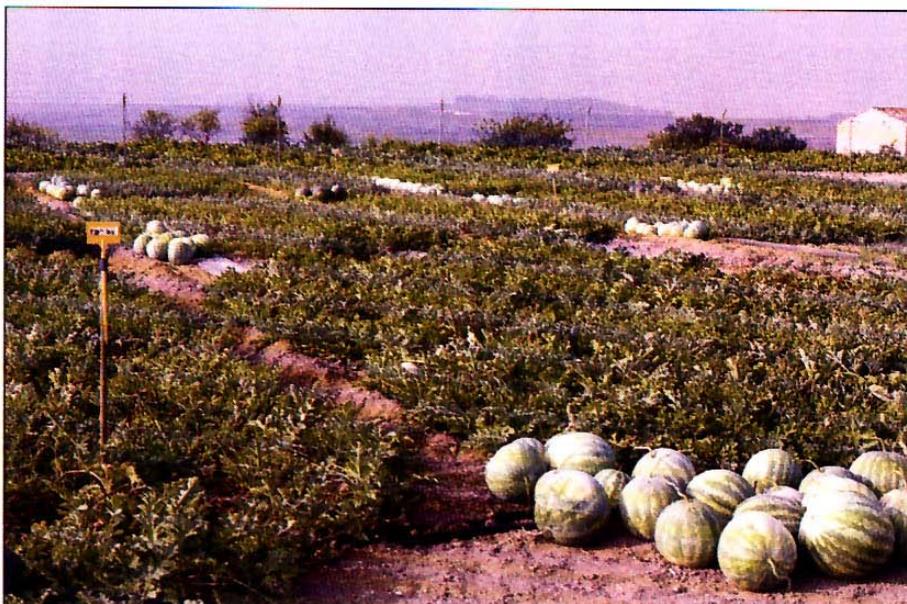
Al final del cultivo se manifestaron problemas de *Alternaria* spp. que se consiguieron controlar con Mancozeb.

#### RESULTADOS

El consumo de agua en las condiciones climáticas de la Vall d'Albaida, con una duración del cultivo de 100 a 110 días fue (ver cuadro 1).

La recolección se inicia entre 60 y 70 días después del transplante. Se controla toda la producción de la variedad Queen que se clasifica por categorías, de acuerdo a los siguientes criterios (ver cuadro 2).

El análisis de los resultados de las categorías se realiza mediante el porcentaje de cada una de ellas sobre la producción total (ver cuadro 3).



## El cultivo del ciruelo

E. Mataix Gato  
D. Villarubia Horta

ESTACIÓN EXPERIMENTAL  
AGRARIA DE LLUCHENT



Las posibilidades de modificar el desarrollo del árbol con la poda son muy amplias.

Si no se controla el desarrollo de los brotes, estos alcanzan un vigor excesivo en detrimento de las ramas de formación del esqueleto del árbol y de las ramificaciones fructíferas.

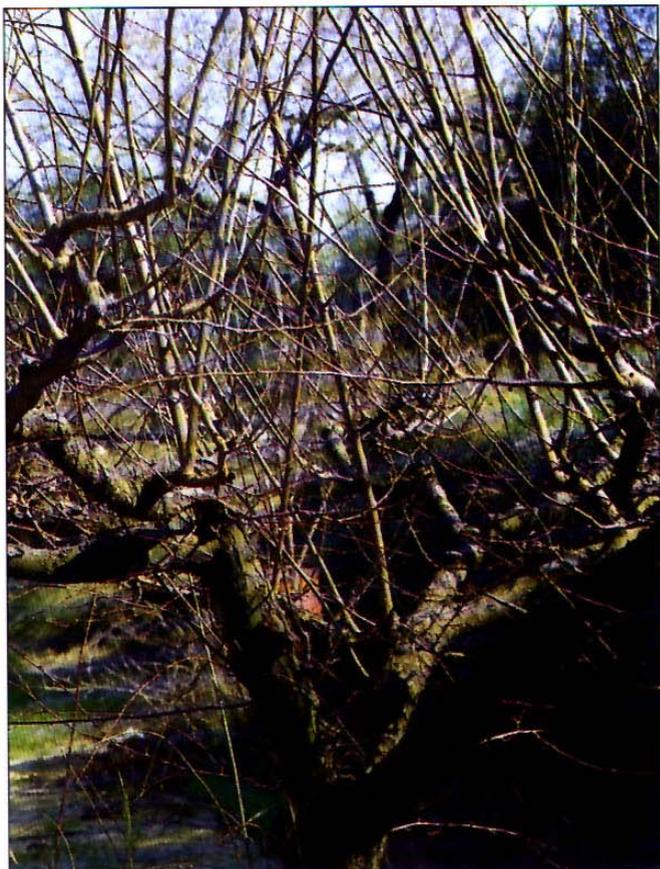
Las podas se realizan durante dos periodos de tiempo:

- El periodo vegetativo.
- El periodo de reposo invernal.

Previo a la operación de efectuar una serie de cortes para eliminar un material vegetativo, debemos analizar el comportamiento del árbol, porte, forma de fructificar, productividad de la variedad, edad y marco de plantación. La distribución del material vegetal debe cumplir las tres reglas fundamentales de poda:

- Que los órganos vegetativos no se entrecrucen.
- Que no se superpongan.

Arbol sin intervención de poda en verde.



- Que dejen pasar la luz.

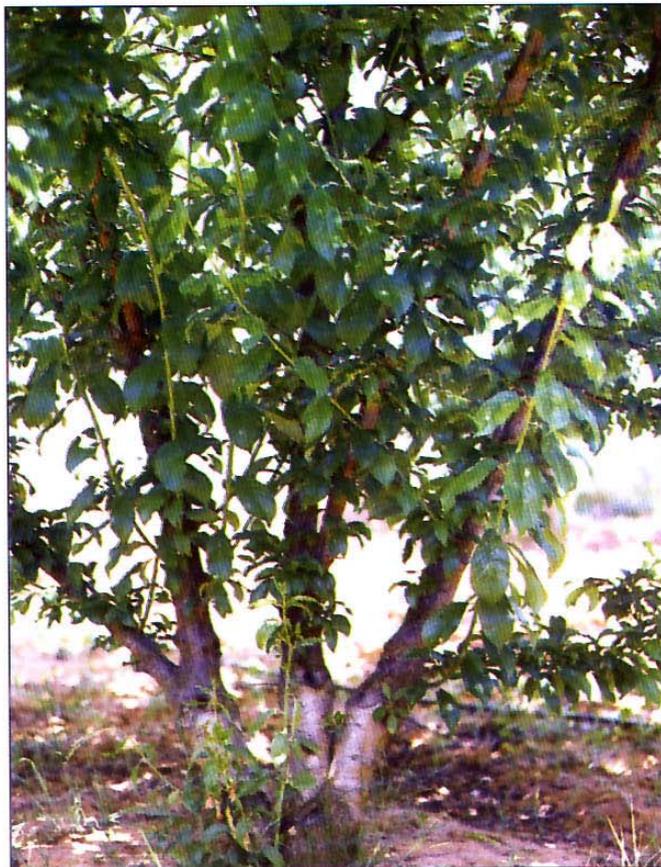
Con ello conseguiremos no tener zonas sombreadas, rozamientos de ramas y frutos, mayor facilidad de acceso a la recolección y buena distribución de la fruta por las zonas del árbol, facilitando que los órganos de fructificación que estén sombreados no pierdan su capacidad productiva.

Por todo ello **el material que debemos eliminar será el que no cumpla lo anteriormente citado.**

### PODA EN VEGETACIÓN

Es tan importante como la realizada durante el periodo invernal después de la caída de las hojas, sin embargo es muy poco empleada por los fructicultores.

Parte baja del árbol 1.ª intervención de poda.





Intervención en poda.



Respuesta vegetativa en emisión de brotes, momento idóneo de intervención en poda en verde.

Comprende el periodo desde el inicio de brotación en primavera hasta antes de la caída de hojas en otoño. Durante todo este periodo (primavera-verano-otoño) se forman en el árbol una serie de brotaciones que no todas las podremos utilizar para formar la estructura del árbol. Dependiendo de la situación que ocupan alcanzan un gran vigor.

La poda en vegetación tendrá la misión de eliminar todo aquel material de brotaciones del año que estén mal situadas, entren en competencia con otras brotaciones o no interesen para la formación del volumen productivo del árbol.

#### PODA CONTINUA

Para entender bien la realización de esta práctica, lo primero que deberemos preguntar es el por qué y cómo. Si no se controla el desarrollo de los brotes, estos alcanzan un vigor excesivo en detrimento de las ramas de formación del esqueleto del árbol y de las ramificaciones fructíferas.

Si solo intervenimos en poda de invierno encontraremos una gran cantidad de brotaciones producidas durante el periodo vegetativo que deberemos eliminar, produciendo un mayor desequilibrio entre la parte aérea y radicular,



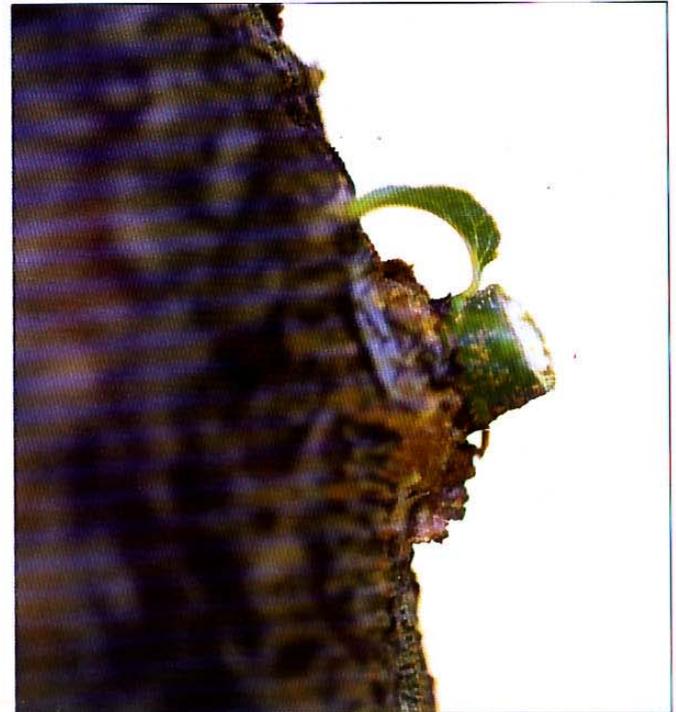
Poda realizada.



Poda de la parte superior del árbol realizada con podadera de pértiga.

así como unos cortes de mayor diámetro, que son más difíciles de cicatrizar y que provocarán una respuesta a un mayor número de brotaciones en el periodo vegetativo siguiente, con lo que entramos en un círculo vicioso en el que la planta volvería a emitir un número mayor de brotaciones vigorosas que deberán ser eliminadas de nuevo en la poda de invierno. Por otra parte la eliminación de estas brotaciones en el periodo vegetativo nos facilita mayor penetración de la luz con lo que dará mejor calidad de fruta y favoreceremos que los órganos de producción, sombreados por estas brotaciones, se desarrollen perfectamente. Otra de las consecuencias de la poda en verde es que la energía que consumen estas brotaciones, al suprimirlas

cuando comienzan a desarrollarse, es aprovechada por el resto de la planta. La supresión de estas brotaciones en vegetación, conlleva una herida de menor diámetro y mejor cicatrización. Los cortes se efectuarán siempre con tijeras de poda y dejando un pequeño tocón, para evitar el resecado que pueda provocar la herida, en ello facilitamos la cicatrización y evitamos que el resecado penetre en las vías de conducción de savia, al mismo tiempo que dejamos una serie de yemas basales capaces de evolucionar a unas brotaciones que interesen conservar. Nunca se efectuarán a tirón ya que el arranque del brote sobre la rama en la que se asienta provoca una herida en profundidad que interrumpe el paso normal de la savia y su cicatrización es más dificultosa.



Detalle de la manera que deben efectuarse los cortes de poda.



#### DIFERENTES ACTUACIONES EN PRIMAVERA-VERANO

La poda en verde debe ser una actuación continua a lo largo del periodo vegetativo del ciruelo.

En la práctica las actuaciones que se deben realizar son tres o cuatro. La primera irá dirigida a las brotaciones más cercanas al tronco y base de las ramas principales. La segunda a la parte media, y la tercera y cuarta al resto de la planta.

El periodo de tiempo que debe transcurrir entre cada actuación será de tres a cuatro semanas y la cantidad de brotes a eliminar irá en función de la edad y vigor del árbol. Podemos dar como norma orientativa que a un árbol pequeño se le pueden eliminar en cada actuación entre tres y cinco brotes, a un árbol mediano entre siete y diez brotes y a un árbol adulto entre quince y veinte brotes.

El tamaño de estos debe de ser de una longitud a partir de unos treinta centímetros y el grosor de un lápiz.

Las podas en vegetación en el periodo de formación del árbol son imprescindibles si queremos conseguir una distribución racional del esqueleto del árbol, un volumen mayor y una rápida entrada en producción.

En plantaciones de árboles adultos la poda en verde se puede reducir a una o dos intervenciones puesto que el equilibrio del árbol estará establecido y la emisión de brotaciones vigorosas será menor.

En variedades de ciruelo de porte muy erecto que tienen dificultad de emitir ramas secundarias, la formación del árbol se deberá efectuar en el periodo vegetativo despuntando los ramos mixtos seleccionados para la formación del esqueleto.

Estos despuntes estimulan la emisión de brotaciones de las yemas inferiores al corte realizado.



Material vegetal eliminado.

**CUADRO 1. CONSUMO DE AGUA.**

Dosis de agua	Año 1994	Año 1995
1	532 l/m <sup>2</sup>	506 l/m <sup>2</sup>
2	444 l/m <sup>2</sup>	411 l/m <sup>2</sup>
3	352 l/m <sup>2</sup>	315 l/m <sup>2</sup>

**CUADRO 2. DISTRIBUCIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE LOS FRUTOS.**

Categoría	Intervalo (Kg.)
C1	menor de 3
C2	de 3 a 4
C3	de 4 a 5
C4	de 5 a 6
C5	de 6 a 7
C6	mayor de 7

**CUADRO 3. VALORES MEDIOS DE LA PRODUCCIÓN. AÑO 1994.**

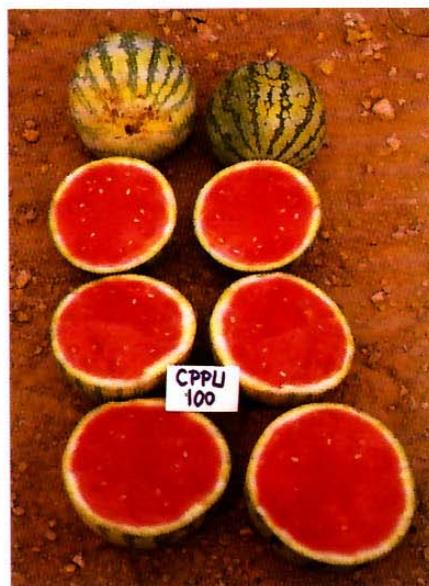
	Prod. Total (Kg./Ha)	% C2	% C3	% > C3
Dosis agua 1	69.063 a	7,5 a	14,8 a	74,0 a
Dosis agua 2	60.733 a	10,0 a	17,3 a	68,5 a
Dosis agua 3	51.535 a	9,5 a	17,5 a	68,5 a
10.000 pl./Ha	61.495 a	13,3 a	19,7 a	58,0 a
7.500 pl./Ha	68.565 b	7,2 b	18,0 a	71,8 a
5.000 pl./Ha	51.272 a	6,5 b	12,0 a	81,2 a

Cifras seguidas de letras distintas denotan diferencias significativas (90 % de probabilidad).

**CUADRO 4. VALORES MEDIOS DE LA PRODUCCIÓN. AÑO 1995.**

	Prod. Total (Kg./Ha)	% C2	% C3	% > C3
Dosis agua 1	54.531 a	16,7 a	25,0 a	51,7 a
Dosis agua 2	54.873 a	20,2 a	20,2 a	55,2 a
Dosis agua 3	57.553 a	16,8 a	24,2 a	51,7 a
10.000 pl./Ha	59.866 a	17,3 a	22,7 a	50,3 a
7.500 pl./Ha	61.127 a	19,3 a	24,3 a	52,5 a
5.000 pl./Ha	45.964 b	17,0 a	22,3 a	55,7 a

Cifras seguidas de letras distintas denotan diferencias significativas (90 % de probabilidad).



En los Cuadros 3 y 4 puede apreciarse que, en las condiciones del ensayo, la dosis de riego no ha tenido influencia ni en la producción ni en la distribución de los calibres, tanto en el año 1994 como en 1995.

En cambio la densidad de plantación ha tenido influencia en la producción, correspondiendo a la densidad de 7.500 pl./Ha la mayor producción ambos años. Por lo que respecta al porcentaje de frutos de categorías 2 y 3, que era lo que se perseguía en este ensayo, mientras que en el 94 la densidad de plantación más alta presentó una mayor proporción de frutos de categorías 2 y superior a

3, en el 95 no hubo diferencias entre densidades. No obstante se aprecia que en este segundo año existe, para todas las densidades de plantación, mayor proporción de frutos de categoría 2 y menor de superior a 3 que en el 94. Este comportamiento podría deberse a que en el año 95, como consecuencia de haberse realizado el transplante casi tres semanas antes que en el 94, las plantas estaban más desarrolladas en el momento de la floración, emitiendo un mayor número de flores y produciendo un mayor número de frutos cuajados al mismo tiempo, lo que por motivos de competencia en la alimentación da lugar a frutos de menor tamaño.

## CONCLUSIONES

Tras dos años de ensayos no podemos decir que exista una influencia clara de las dosis de agua y del marco de plantación en la producción de frutos de menor calibre, ya que el comportamiento ha sido diferente en ambos años.

Como el cuajado de más frutos al mismo tiempo induce a un menor tamaño, es posible que el adelantar la fecha de transplante permita obtener una mayor proporción de frutos de menor tamaño, ya que en momento de la floración las plantas estarán más desarrolladas y podrán producir más flores. No obstante este punto debería ser objeto de nuevas experiencias para su comprobación.

Desde el punto de vista económico se obtienen claras conclusiones. En primer lugar, al no detectarse diferencias entre cantidades de agua, puede elegirse la dosis de agua menor, con el consiguiente ahorro. En segundo lugar, la mayor producción (Cuadros 3 y 4) se obtiene con la densidad de plantación de 7.500 plantas/Ha, si la consideramos frente a la de 10.000 pl./Ha, supone un ahorro del 25 % de material vegetal, muy digno de tener en cuenta especialmente cuando se trata de sandía sin semilla que, en el año 1995, tenía un coste de aproximadamente 30 ptas. por planta. Del mismo modo, debe de tenerse en cuenta también que un menor número de plantas supone menor gasto de mano de obra en la plantación.