

Fertirriego del papayo

Franciso Medina Jiménez, Ingeniero T. Agrícola, Sección de Fertirrigación, Granja Agrícola Experimental, Cabildo de Gran Canaria.



El papayo es una especie cuyo cultivo es de mucha importancia por su alto rendimiento y elevado valor nutritivo de la fruta. Su cultivo presenta una serie de ventajas como son su alta precocidad, cosecha escalonada y la fruta muy apreciada por su agradable sabor, de ahí su aceptación en el mercado.

Su cultivo en Canarias, en el pasado estaba asociado a la platanera e incluso ocupó zonas donde se dejó de cultivar ésta. En la actualidad, dado que es sensible a las virosis de nueva aparición, se viene cultivando bajo cierros para evitar insectos vectores de los virus y de esta manera hacer posible su cultivo.

El papayo es una planta de crecimiento rápido y continuo, con un cultivo relativamente prolongado y es entre los frutales el de más rápido crecimiento y temprana producción, por lo que tiene altos requerimientos de nutrientes y agua durante todo su ciclo.

Según Cunhan, el papayo extrae en el siguiente orden los macroelementos: (1º) K - (2º) N - (3º) P, aportándosele en cantidades de 350-400 grs de K₂O, 175-200 grs de N y 75 grs de P₂O₅ por planta y año, siendo otros elementos nutricionales de importancia el calcio, magnesio, azufre, y boro, además de manganeso, hierro y cinc.

El boro es un elemento que participa en la formación de las células de crecimiento intenso de las

plantas, de ahí las necesidades que tiene el papayo de este elemento por su característica de planta de crecimiento rápido y constante.

Las necesidades de boro por planta y año se estiman en 8 gramos de B, repartiéndose de esta forma durante los siguientes meses de año:

Nutriente	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Dc
B	1	1	1	1	1	1	1	1

Se debe tener en consideración que las aguas desaladas tienen un gran contenido de boro, por lo que se deben analizar para determinar los contenidos de este elemento y no aportarlo en la fertilización en el caso que el agua cubra las necesidades.

Los síntomas visuales de las deficiencias de los diferentes elementos presentan en el papayo las siguientes características:

Nitrógeno.- Las hojas más viejas pasan de color verde-oscuro a verde-amarillo, produciéndose esta decoloración en todas las hojas cuando la carencia es prolongada. Las hojas son menos lobuladas y los tallos más finos con entre nudos más cortos.

Fósforo.- Las hojas más viejas presentan sus márgenes de color amarillo. Cuando la deficiencia se hace más aguda, estas manchas se tornan necróticas y las extremidades de los lóbulos y márgenes se retuercen hacia arriba. Finalmente estas hojas amarillean totalmente y caen. Las hojas más nuevas son pequeñas y de color verde oscuro.

Potasio.- Los primeros indicios de la deficiencia de se manifiestan en el ángulo de inclinación con que los peciolo crecen en relación a los tallos. En plantas sin deficiencias, las hojas se disponen en posición algo aguda; mientras que en hojas con deficiencia tienden a crecer en posición oblicua. Posteriormente, las hojas más viejas se tornan amarillo-verdosas con una necrosis marginal. Las hojas tienden a secarse de la extremidad hacia el centro, produciendo un aspecto decadente.

Calcio.- Las hojas toman color verde oliva con manchas amarillas .La mayor parte de las hojas caen.

Magnesio.- Aparecen manchas necróticas cerca de los márgenes de las hojas viejas, haciéndose cada vez mayores. Los espacios intervenales permanecen verdes.

Hierro.- Los síntomas aparecen en las hojas más jóvenes. Éstas se tornan amarillo pálidas y al final casi blancas. Por último, la porción apical del tallo se torna necrótica.

Manganeso.- Las hojas se inclinan con una leve clorosis a lo largo de las áreas intervenales.

En fase más avanzada las hojas se tornan amarillas.

Boro.- Las hojas no adquieren el tamaño normal y son verde oscuras, coráceas, con parte de la lámina deformada. El alargamiento del tallo prácticamente cesa , los frutos presentan deformaciones y hay una secreción de látex.

Para determinar el estado nutricional de la planta de papayo se debe recurrir al análisis de hojas, limbos (foliolos) y pedúnculos (peciolos)

En el muestreo de limbos se toma la quinta hoja por debajo de hoja "F", que es la primera hoja con flor, abriéndose a partir de la parte superior de planta (ápice). El número de hojas representativas de todo el cultivo será de 20 por cada 1000 plantas. Las hojas deben llevarse completas al laboratorio para que se seleccionen las zonas de hojas que se recomiendan analizar.

Eligiéndose, en el caso de análisis de peciolo, la hoja que tenga una flor totalmente desarrollada, tomándose 20 peciolos por cada 1000 plantas. Este método es el más recomendado

Las concentraciones mínimas de nutrientes en las hojas de papayo son las siguientes:

Nutrientes	Concentración mínima
Nitrógeno (N)	2,66 %
Fósforo (P)	0,16 %
Potasio (K)	2,6 7 %
Calcio (Ca)	1,56 %
Magnesio(Mg)	0,55 %
Azufre (S)	0,33 %
Hierro (Fe)	42 ppm
Cinc (Zn)	20-40 ppm
Manganeso(Mn)	46 ppm
Boro(B)	23-40 ppm
Cobre (Cu)	4 ppm

Según Chapman, los niveles adecuados en peciolos de hojas de los diferentes elementos quedan establecidos en las siguientes magnitudes:

Nutrientes	Niveles adecuados
Nitrógeno (N) %	1,3 a 2,5
Fósforo (P) %	0,2 a 0,4
Potasio (K) %	3 a 6
Azufre (S) %	0,3 a 0,8
Calcio (Ca) %	1 a 2,5
Magnesio(Mg) %	0,5 a 1,5
Sodio (Na) %	< 0,2
Cloro (Cl) %	< 0,4
Cobre (Cu) ppm	4 a 10
Cinc (Zn) ppm	10 a 30
Hierro (Fe) ppm	20 a 60
Boro (B) ppm	20 a 50
Manganeso (Mn) ppm	25 a 150

Respecto al agua de riego, este cultivo, cuando se asociaba a la platanera, se adaptaba a los caudales que esta requería al aire libre en riego a manta, pero, en la actualidad dada que se cultiva bajo cerrado y se riega con sistemas de riego localizado los caudales de riego son inferiores.

De datos evaporimétricos procesados, se derivan que los caudales de riego anuales por Ha y año son, en Gran Canaria, de 8000 m³ en la Zona Norte y de 10000 m³ en la Zona Sur.

En cuanto a la calidad, parece ser que tolera aguas algo más salinas que la platanera sin pérdida de productividad, no obstante la conductividad del agua más abono no debe superar los 1800 micromhos ni superar la concentración de cloruros la cifra de 0,2 gramos litro,. No sobrepasando el contenido salino los 0,75 gramos litro.

Los posibles límites en la calidad del agua de riego para el papayo, sin que se produzca pérdida de productividad son los siguientes:

Parámetros	pH	C.E.	S.T. grs./l	Ca meq/l	Mg meq/l	Na meq/l	K meq/l	CO ₃ H meq/l
Valores	6-6,5	<1200	<0,750	5-5,25	3-3,5	1-2	0,25-0,5	2-2,75

Parámetros	CO ₃ meq/l	SO ₄ meq/l	Cl meq/l	B meq/l	C.S.R.	S.A.R.	%Na Ca+Mg+Na
Valores		3-3,25	4,5	0,03-0,1	<1,25	<5	<25

C.E.= Expresada en Micromhos

S.T.= Sales Totales expresadas en grs/l

En función de las consideraciones expresadas, los datos expuestos, la fenología de la planta y las características climatológicas de los distintos meses del año, reflejamos en las siguientes tablas las necesidades estimadas de riego y abonado del papayo en las zonas Norte y Sur de Gran Canaria.

Los fertilizantes empleados para el cálculo del abonado has sido:

PO4H2 (NH4)= Fosfatomonoamónico= 12 – 60 – 0

NO3K= Nitrato potásico= 13 – 0 – 46

NO3(NH4) Nitrato amónico= 33.5%

(NO3)2Ca Nitrato cálcico= 15.5%

Abonado del papayo en condiciones de invernadero

(Riego por goteo)

Planta en crecimiento

Cultivo iniciado en abril (cantidades expresadas en gramos/ planta y día)

Abono/meses	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
F. monoamónico	0,1	0,1	0,1	0,1	0,25	0,25	0,25	0,25	0
Nitrato potásico	0	0,25	0,25	0,5	0,75	1	1,5	2	2
Nitrato cálcico	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,2	0,2
Nitrato amónico	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	1	0,75	0,5	0,5

Planta adulta

(Zona Sur)

Cantidades expresadas en gramos/planta y día

Abonos/meses	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
PO4H2 (NH4)	0	0,25	0,25	0,75	0,75	0,75	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25	0
NO3K	2	2,5	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,5	2,5	2,5	2,5
(NO3)2Ca	0,35	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,35
NO3 (NH4)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

PO4H2 (NH4)= Fosfatomonoamónico

NO3K= Nitrato potásico

NO3(NH4) Nitrato amónico

(NO3)2Ca Nitrato cálcico

Planta adulta

(Zona Norte)

Cantidades expresadas en gramos/planta y día

Abonos/meses	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
PO4H2 (NH4)	0	0,2	0,2	0,68	0,68	0,68	0,45	0,45	0,2	0,2	0,2	0
NO3K	1,5	1,75	2,1	2,4	2,4	2,4	2,4	2,1	2,1	1,75	1,75	1,75
(NO3)2Ca	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
NO3 (NH4)	0,15	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,15

PO4H2 (NH4)= Fosfatomonoamónico

NO3K= Nitrato potásico

NO3(NH4) Nitrato amónico

(NO3)2Ca Nitrato cálcico

Distribución orientativa de los abonos en los riegos de la semana

Lunes: Fosfato monoamónico, Nitrato potásico (1/3), Nitrato amónico.(1/3)

Miércoles: Nitrato potásico (1/3), Nitrato cálcico (1/2), Nitrato amónico (1/3).

Viernes: Nitrato potásico (1/3), Nitrato cálcico (1/2), Nitrato amónico (1/3).

Dadas las necesidades de boro que tiene la planta, se aconseja aportarlo con un complejo de microelementos en el agua de riego o pulverizado en invierno, que es el periodo donde más se observa la carencia.

Abonado con automatismo de fertilización (Programación mensual)

Deposito A=

$$NO3K = \frac{NO3K \times 100}{PO4H2(NH4) + NO3K + (NO3)2Ca + NO3(NH4)} = \% \text{ Nitrato Potásico}$$

Deposito B=

$$PO4H2(NH4) = \frac{PO4H2(NH4) \times 100}{PO4H2(NH4) + NO3K + (NO3)2Ca + NO3(NH4)} = \% \text{ F. monoamónico}$$

Deposito C =

$$(NO3)2Ca = \frac{(NO3)2Ca \times 100}{PO4H2(NH4) + NO3K + (NO3)2Ca + NO3(NH4)} = \% \text{ Nitrato cálcico}$$

Deposito C=

$$NO3(NH4) = \frac{NO3(NH4) \times 100}{PO4H2(NH4) + NO3K + (NO3)2Ca + NO3(NH4)} = \% \text{ Nitrato amónico}$$

Riego orientativo del papayo en condiciones de invernadero

(Riego por goteo)

Plantas adultas

(Zona norte de Gran Canaria)

Meses	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Litro/planta/día	4	6	7	7	8	9	9,5	9,5	8	7	6	4

Plantas adultas

(Zona Sur de Gran Canaria)

Meses	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Litro/planta/día	5	7,5	8,75	8,75	10	11,25	12	12	10	8,75	7,5	5

Plantas en crecimiento

(Zona Norte de Gran Canaria)

Cultivo iniciado en Abril

Meses	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Litro/planta/día	3,5	4,75	6,25	8,5	8,50	7,25	7	6	4

Plantas en crecimiento
(Zona Sur de Gran Canaria)
Cultivo iniciado en Abril

Meses	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Litro/planta/día	4,25	6	7,75	9,5	9,5	9	8,75	7,5	5

Las plantas establecidas en abril. Cuando llegan a Octubre, se riegan como adultas

$$\text{Caudal de Riego} = \frac{\text{Caudal Diario} \times 7}{\text{Frecuencia de Riego}}$$

Frecuencia de Riego Primavera-Verano= 6 a la Semana

Frecuencia de Riego Otoño-Invierno= 3 a la Semana

BIBLIOGRAFÍA

- Rodríguez Pastor, M^a Cristina; Galán Saúco, Víctor, "Técnicas del Cultivo de la Papaya en Canarias"
Mascarel Inta, José; Díaz de la Rosa, Antonio; Díaz Díaz, M. Eugenio, "Muestreos de Suelos, Aguas y Foliare"
Aye R.S.; Westcot, "Calidad Agronómica de las Aguas de Riego"
Domínguez Vivancos, A. "Fertirrigación"