



Manejo de la Fertirrigación en el Cultivo de la piña



**Curso Internacional
sobre Producción de**

piña • plátano • papaya



Holiday Inn Express
Boca del Río, Veracruz

**20 al 22
Noviembre**

Autor: Equipo Editorial INTAGRI



La fertirrigación

Es la técnica que ha permitido hacer más eficiente el uso de los recursos hídricos y nutrimentales (fertilizantes) en los cultivos, y la piña no es la excepción. Lo anterior, se ha logrado gracias al fraccionamiento de las cantidades de agua y nutrimentos aplicados, lo que hace un uso más eficiente de estos recursos por parte de las plantas. Dicho fraccionamiento se realiza con base en **la curva de absorción de nutrimentos**, por lo que la cantidad aplicada es la suficiente para sostener el crecimiento y desarrollo del mismo. Además del ahorro en fertilizante y agua, la fertirrigación ayuda a reducir la contaminación por lavado o lixiviación de nutrimentos, como los nitratos ([ver más](#)).

Por otra parte, mediante el sistema de riego es posible emplear otros productos como son los bioestimulantes radiculares (**aminoácidos**, **ácidos húmicos**, entre otros), agroquímicos (fungicidas o plaguicidas) o enmiendas líquidas.

Prácticas previas

Análisis de suelo

Debe realizarse al inicio del cultivo para conocer la **fertilidad del suelo** y detectar organismos patógenos, sobre todo antes de que comience la época de lluvias a una profundidad de 20 cm, tomando de 15 a 25 submuestras por lote (tamaño de entre 1 a 10 ha). Es a partir del análisis de fertilidad que se determina la cantidad de fertilizantes para el programa de fertirrigación, con base en la meta de rendimiento, necesidades del cultivo y los aportes del agua (análisis del agua de riego). Además, el análisis de fertilidad permite precisar si es necesaria o no una enmienda y ayuda a seleccionar la fuente más apropiada (cal, yeso o dolomita). Se prefiere establecer el cultivo de piña en suelos ácidos (pH entre 5 a 5.5), aunque puede desarrollarse en cualquier suelo con buen drenaje, incluso en suelos alcalinos. Lo anterior obedece a que la piña MD2 es muy susceptible a *Phytophthora sp.*, misma que prolifera en suelos con mal drenaje y pH ligeramente neutro (>6).



Luis Ureña Solís

Conferencia:
Mecanismo y Estrategias
de Manejo del Estrés en Papaya



Ángel Chao Mendoza

Conferencia:
Uso y aplicaciones de los reguladores
de crecimiento para el cultivo de papaya



Por esta razón, se prefiere sembrar en suelos ácidos para reducir el problema con esta enfermedad. La aplicación de enmiendas se realiza cuando se tiene un pH <5, con la finalidad de evitar deficiencias de nutrientes y toxicidades por otros elementos como el **aluminio**. Asimismo, al realizar dichas enmiendas debe tenerse cuidado de no subir el pH por arriba de 5.5. Generalmente, los suelos donde se establecen cultivos de piña tienen una textura arcillosa, franco-arcillosa o franco-arenosa, con una profundidad efectiva de 0.5 a 1 m y pendientes que pueden oscilar entre 1 a 15 %. En cuanto a materia orgánica, ésta deberá oscilar entre un 5 a 10 %.

| Análisis de agua

Es importante cerciorarse de la calidad del agua para **fertirriego**

mediante un análisis químico, ya que de ésta también depende la disolución de fertilizantes, pues una elevada concentración de compuestos, como carbonatos y bicarbonatos principalmente, al reaccionar con los fertilizantes disueltos pueden formar precipitados, llegando a obstruir los emisores o tuberías. Una solución práctica para reducir los niveles de carbonatos y bicarbonatos en el agua es el uso de ácidos. Los parámetros principales a tener en cuenta en el análisis de agua son: pH, conductividad eléctrica y alcalinidad. No obstante, también debe determinarse la cantidad de elementos minerales que contenga, para que estos puedan contemplarse al momento de elaborar el programa de fertirrigación. El análisis biológico del agua es igualmente indispensable, sobre todo cuando se trata de fuentes superficiales.

Selección de variedad. Existen distintas variedades de piña como Cayena Lisa, Pérola, Champaka y MD2. Sin embargo, la variedad que más se cultiva es la MD2, también conocida como "dorada", "golden" o "miel". Esta variedad cambió el mercado de exportación del cultivo, básicamente por su sabor dulce característico y la baja acidez, lo cual ha conducido a un incremento en su consumo y, por lo tanto, en su cultivo. Se comenzó a comercializar entre el año de 1995-96, y actualmente está distribuida por el mundo.

Acolchado. Aunque no es utilizado usualmente, es una excelente alternativa para quienes cuentan con riego por goteo, dado que reduce la cantidad de agua evaporada. También es utilizado cuando se tiene producciones orgánicas debido a que representa una buena alternativa para el control de malezas.

Nutrición

Conocer la fenología del cultivo y su extracción nutricional permite proporcionar la cantidad de nutrientes adecuada para el desarrollo de las plantas y frutas.

| Fenología del cultivo

El ciclo del cultivo puede dividirse en tres fases importantes, la primera es la fase vegetativa, que va desde la siembra hasta diferenciación floral (dura de 34 a 40 semanas). La segunda es la reproductiva, la cual abarca desde la diferenciación floral a la cosecha (dura de 20 a 22 semanas). Por último tenemos la fase propagativa, que inicia desde la fase reproductiva y continúa después de la cosecha con la producción de hijos reproductivos (dura de 15 a 30 semanas). Sin embargo, en la práctica muchas veces la tercera fase se evita después de la primera cosecha (90 a 120 t/ha), a fin de lograr una segunda fase vegetativa y reproductiva para obtener una segunda cosecha (60 a 70 t/ha). Después de la segunda cosecha por lo general se deja la fase propagativa. Con estas dos cosechas el ciclo de la piña dura alrededor de 3 años.

El acolchado reduce la cantidad de agua evaporada del suelo, simultáneamente también controla malezas.
Fuente: Eduardo Altamirano, 2018.



Liliana Chaves

Conferencia:

Inducción Floral y Manejo de la Floración Natural de Piña



LOS PRINCIPALES NUTRIMENTOS para la piña son

NITROGENO

POTASIO

CALCIO

El boro, hierro, zinc, magnesio y fósforo son otros elementos importantes para el cultivo. La piña se caracteriza por ser un cultivo de una alta capacidad de extracción de nutrimentos, por lo que puede empobrecer al suelo en un corto o mediano plazo sino se toman medidas apropiadas para restituir la fertilidad del mismo. La demanda más fuerte de nutrimentos se da poco antes de la inducción floral hasta las primeras etapas de crecimiento de la fruta (entre los 6 a 12 meses después del establecimiento).

Cuadro 1. Absorción de nutrimentos en piña MD2 en primera cosecha con rendimiento de 100 t/ha.

Fuente: Molina 2001; citado por Molina 2013.

N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S
Kg/ha					
268	87	712	113	82	37

Programación de la fertilización.

Al ser un cultivo semi-perenne y que está adaptado a vivir de las reservas del suelo, no es necesario hacer un fraccionamiento tan estricto; por lo cual, se pueden aplicar los fertilizantes una vez a la semana o cada quince días, dependiendo de la etapa de desarrollo. Se recomienda iniciar el programa de fertilización en la tercera o cuarta semana después de la siembra, pues en las primeras semanas las plantas establecidas aun no cuentan con raíces. Las dosis de fertilizantes van incrementando a lo largo de las semanas para alcanzar el peso mínimo requerido para la inducción floral (2.2 a 2.5 kg). Aproximadamente el 90 % de los aportes de fertilizantes se realizan en la fase vegetativa, mientras que en la fase reproductiva básicamente se aplican calcio, potasio y boro para mejorar la calidad de la fruta.

Fuentes

Deben presentar una alta pureza y buena solubilidad en agua para evitar obstrucciones en el sistema de riego. Así también, debe tenerse en cuenta [la compatibilidad de los fertilizantes](#), ya que generalmente son mezclados. Los fertilizantes incompatibles deben aplicarse mediante contenedores separados, aplicando nitratos, cloruros y calcio en uno, y fosfatos y sulfatos en otro. Dentro de las fuentes podemos encontrar las simples (uno o dos nutrimentos) o compuestos (más de tres nutrimentos). Dentro de las principales fuentes empleadas en piña tenemos a la urea, nitrato de amonio, fosfato monoamónico o fosfato diamónico, cloruro de potasio, nitrato de calcio, sulfato de magnesio, sulfato de hierro, sulfato de zinc, ácido bórico o borato de sodio. No obstante, existen otros fertilizantes que pueden emplearse, como los quelatos, pero esto dependerá más del factor económico.

Cuadro 2. Dosis de nutrimentos para el cultivo de piña MD2 en primera cosecha.

Fuente: Molina, 2017.

Nutrimento	Dosis (kg/ha)
Nitrógeno (N)	600-700
Fósforo (P ₂ O ₅)	150-250
Potasio (K ₂ O)	500-600
Magnesio (MgO)	50-80
Calcio (CaO)	80
Azufre (S)	70
Boro (B)	5
Zinc (Zn)	5
Hierro (Fe)	8

Cuadro 3. Valores de referencia para interpretar análisis foliar en piña MD2.

Fuente: Molina, 2013.

Elemento	Unidad	Rango		
		Bajo	Medio	Alto
N	%	<1.5	1.5-2.0	>2.0
P		<0.1	0.1-0.2	>0.2
K		<3.0	3.0-3.5	>3.5
Ca		<0.4	0.4-0.6	>0.6
Mg		<0.25	0.25-0.4	>0.4
S		<0.1	0.1-0.2	>0.2
Fe	mg/Kg	<50	50-150	>150
Cu		<10	10-50	>50
Zn		<20	20-40	>40
Mn		<60	60-200	>200
B		<20	20-25	>25

Monitoreo nutrimental

Realizado mediante análisis foliar, es una práctica común para determinar el estado nutrimental del cultivo una vez establecido. Se recomienda hacerlo entre la semana 16 y 30 después de sembrar, pero la edad óptima para llevarlo a cabo es entre la semana 20 y 24. La "hoja D" es la que debe tomarse para realizar este monitoreo, caracterizada por tener un ángulo de inserción de aproximadamente 45° con respecto al eje central de la planta y que representa mejor el estado nutricional de la planta. Se identifica, de forma práctica, por ser la más larga al momento de juntar todas las hojas hacia el centro con la mano (sin arrancarlas). Para extraerla es necesario moverla suavemente de un lado a otro para sacarla entera con toda su base, que es de color blanco y de aproximadamente 10 cm. Esta base de color blanco es muy importante porque en el laboratorio se emplea para determinar la concentración de casi todos los nutrientes (fósforo, calcio, magnesio, potasio, azufre y micronutrientes). Por otra parte en el tercio medio de la hoja, que ya es de color verde, se analiza el nitrógeno. El tamaño de la muestra debe ser de 20 a 25 plantas por lote de la misma edad y el lote no debe ser mayor de 3 ha para asegurar que la muestra sea representativa.

**Curso Internacional
sobre Producción de**

piña • plátano • papaya

Eloy Molina

Conferencia:

Manejo de la Nutrición y Fertilización
del Cultivo de Plátano



Consumo hídrico

La cantidad de agua consumida por un cultivo a lo largo de su ciclo de crecimiento varía en función de los factores ambientales y edáficos. Sin embargo, Molina (2017) reporta un consumo de 1000 a 1500 mm/año (80 a 120 mm/mes). Por supuesto, los datos anteriores sólo deben emplearse como referencia, ya que cada lugar difiere en sus condiciones edafoclimáticas; por esta razón, y para ser más preciso en la cantidad de agua a emplear, es necesario determinar la evapotranspiración y el coeficiente del cultivo (K_c) o usar **sensores de humedad** directamente en el suelo. El K_c para piña puede ir de 0.5 a 0.8 en cultivo sin cobertera y de 0.43 a 0.62 en cultivos con cobertera o acolchado plástico.

Sistema de riego

La instalación de un sistema de riego en el cultivo se justifica cuando en el lugar en el que se establece el cultivo se tienen tres meses consecutivos con menos de 15 mm de precipitación o cuatro meses con 40 mm o menos de precipitación, ya que bajo este régimen de agua se afecta el crecimiento y desarrollo del cultivo, así como el peso y tamaño de la fruta. Para proveer de agua al cultivo los sistemas de riego más utilizados son los de aspersión y por goteo. **El riego por goteo** es más difícil de manejar en el cultivo de piña que el riego por aspersión, además de que este último es más barato y fácil de operar. Otra razón del uso más extendido del riego por aspersión es la increíble capacidad de absorción que tienen las hojas de piña, sobre todo en sus axilas.



Curso Internacional sobre Producción de

piña • plátano • papaya



Alvaro Segura

Conferencia:

Estrategias del Manejo de la Sigatoka Negra en Plátano



Programación del riego

Como cualquier otro cultivo, la piña tiene períodos críticos (primeros tres meses después de la siembra, floración y fructificación) en los cuales el suministro de agua no debe faltar. Usualmente, en la época seca del año se dan 2 riegos por semana y pueden incrementarse o reducirse en función de las condiciones climáticas.

Cita correcta de este artículo

INTAGRI. 2018.

Manejo de la Fertirrigación en el Cultivo de Piña. Serie Frutales, Núm. 49. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 5 p.

Fuentes Consultadas

- Molina, R. E. A. 2017. Fertirriego: Experiencias en Cítricos, Melón, Banano y Piña. En 6to. Congreso Internacional de Nutrición y Fisiología Vegetal Aplicadas. INTAGRI. México.
- Molina, R. E. A. 2013. Curso de Manejo y Nutrición del Cultivo de la Piña. INTAGRI. México.

 (461) 616-2084  +52 1(461) 228-8534

 intagri@intagri.com.mx

Para ver Cursos Online, Diplomados y Maestrías

Visita www.intagri.com

Curso Internacional sobre Producción de

piña • plátano • papaya



Marco Gutiérrez



Rodolfo Martín

