

FERTILIZACIÓN POSTCOSECHA EN MANZANO

El manzano después de la cosecha todavía mantiene a su hojas en funciones para realizar la fotosíntesis, la energía que se genera de este proceso va dirigida al crecimiento de raíces, pero como todo frutal caducifolio tiene que entrar a un periodo de dormancia y la forma de inducirlo es mediante bajas temperatura como heladas que provoca la caída de las hojas, en forma gradual.

La fertilización foliar con metales como hierro, cobre, zinc, manganeso y molibdeno, no puede realizarse durante el desarrollo del fruto porque ocasiona un daño en la epidermis de la fruta que se conoce como "Paño" (Covarrubias y Ramos, 2004). En el manzano antes de entrar a dormación podemos inducir el inicio aplicando el nutriente más deficiente, que en la región de la Sierra de Arteaga en Coahuila Y Nuevo León, por tener suelos con pH alcalino, el hierro es el elemento de mayor importancia.

DAÑOS. Un árbol sin una buena dormancia y acumulación de horas frío, ocasiona una mala brotación en el siguiente ciclo de cultivo. Durante el desarrollo del manzano, este presenta deficiencia de hierro en forma foliar y por consecuencia reducción del rendimiento (Figura 1).



Figura 1. Deficiencia de Hierro en manzano

TECNOLOGÍA. Como base del estado nutrimental del árbol determinado con el análisis foliar (Boletín 6, 2016), el hierro es el microelemento que tiene la mayor variación en el rango de suficiencia (100 ppm), además que las primeras heladas pueden presentarse a partir de la segunda quincena de Septiembre y el árbol debe estar en dormancia a partir de Noviembre para acumular las horas frío necesarias para la brotación del siguiente año, por lo cual, se realiza la fertilización postcosecha.

La fertilización postcosecha se realiza aplicando sulfato ferroso (Hierro) con urea como ión acompañante o fulvatos de hierro, el primero es para utilizarlo en agricultura de desarrollo rural por su menor costo y el segundo es para agricultura empresarial por su facilidad de manejo en la aplicación.

En el cuadro 1 se muestra cómo preparar una mezcla de 1,000 L, de sulfato ferroso con adherente y regulador de pH; y de ácido fúlvico en forma individual, para evitar reacciones en la mezcla.

Aplicaciones	ingrediente activo	Preparación de 1000 L por hectárea
--------------	--------------------	------------------------------------

Sulfato Ferroso al 3% y Urea al 0.5 %	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (19% Fe) + $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ (46% N)	30 kg + 5 kg	Agregue en el tanque agua hasta la mitad y agite, en ese momento agregue el sulfato de hierro y la urea, además de 1 L de regulador de pH y 1 L de adherente, para llenar con agua el tanque hasta su capacidad e inicie la aplicación.
Fulvato de Hierro	Ácidos Fúlvicos (12%) + Fe (6%)	6 L	Agregue en el tanque agua hasta la mitad y agite, en ese momento agregue el fulvato de hierro, para llenar el tanque agregue agua hasta su capacidad e inicie la aplicación

Si el tanque aspersor es de 600 L se aplican 18 kg de Sulfato Ferroso más 3 kg de Urea más 1 L de regulador de pH (Acibuffer ^{MR}) y 1 L de adherente (Inex).

Con el fulvato se aplican 4 L en 600 L de agua y 1 L de adherente (Inex). El uso de fulvatos acelera el proceso de absorción y reduce el tiempo de caída de las hojas, porque el ácido fúlvico, al igual que el ácido húmico y el ácido carboxílico, son polímeros que cadena larga que son absorbidos junto con el ión acompañante por las proteínas transmembranales en la membrana celular, por lo cual, su respuesta en la caída de las hojas es más rápida, además que su manejo no requiere mezclas con más productos.

El nitrógeno (N) aplicado como urea es una fuente sin carga iónica por lo que puede atravesar la cutícula y absorberse con el ión acompañante, una vez dentro, el N se trasloca a tallos y raíces como reserva para el siguiente ciclo, el N es necesario para la formación de yemas vegetativas y florales (Alonzo *et al.*, 2007).

COMO FUNCIONA. El hierro una vez absorbido tiene una movilidad media y la concentración del 3% de sulfato ferroso y la del fulvato del 6 %, son concentraciones excesiva que permiten moverse más rápido y nutrir al árbol con este elemento. Este exceso facilita la caída de las hojas en una forma uniforme para que los árboles en la huerta entren a dormancia en una solo fecha.

AMBITO DE APLICACIÓN: Esta tecnología se puede implementar en región manzanera de Coahuila y Nuevo León. Puede solicitar más información al INIFAP-Campo Experimental Saltillo.

Recomendaciones. El uso de sulfato ferroso es un manejo para huertos de productores del área de desarrollo rural y el fulvato de hierro es para productores empresariales que deseen aplicarla, pero es necesario que apliquen esta tecnología para mantener una región sustentable.

Fuente de la información: Alonso Velazco, R., A.; Reyes López, M. A.; Bustamante García, H.; Ramírez Rodríguez, A.; Lagarda Murrieta, V. M.; Reyes Salas, F. y Valdés Oyervides, J. 2007. Tiempo de aplicación de nitrógeno foliar en árboles de manzano (*Malus domestica* Bork). In: Amador R, M. D.; J. A. Zegbe D.; L. R. Reveles T.; J. Mena C. y A. Serna P. (Ed). Memoria del XII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas, A. C. Zacatecas, Zac. p 93.

Covarrubias-Ramírez, J. M. 2016. Análisis foliar para mayor producción de manzano. Boletín electrónico Núm. 6. CESAL. CIRNE. INIFAP. Saltillo, Coah

Covarrubias-Ramírez, Juan Manuel y Vázquez Ramos, José Antonio. 2014. Guía de fertirrigación del manzano en Coahuila y Nuevo León. INIFAP-CIRNE. Campo Experimental Saltillo. Folleto Técnico Núm. MX-0-310391-28-03-15-09-60. Coahuila, México. 77 p.

Boletín elaborado por: Dr. Juan Manuel CovarrubiasRamírez, covarrubias.juan@inifap.gob.mx.

Comité Editorial del CIR-Noreste: Dr. Jorge Elizondo Barrón, Ing. Hipólito Castillo Tovar, Dra. Diana Yamilet Ávila Flores, Dr. Jesús Loera Gallardo, M. C. Moisés Ramírez Meraz, Dr. Reinaldo Méndez Aguilar y Dr. Mauricio Velázquez Martínez.

Para más información solicítela al INIFAP-Campo Experimental Saltillo

Teléfonos: 01-800- 088- 22-22, extensiones 83525 y 83514.

www.inifapcirne.gob.mx y www.inifap.gob.mx