Tecnología para el cultivo del manzano (*Malus domestica* borkh) en Caldas

Manuel Fernando Aristizábal Loaiza

Introducción

Todas las especies cultivadas requieren de ciertas prácticas agronómicas cuya oportuna realización es indispensable para obtener buenas producciones. El manzano no es una excepción; sin embargo, como esta especie es originaria de zonas templadas (donde se presentan estaciones definidas), experimenta cambios en su fisiología cuando es cultivada en zonas tropicales (donde la temperatura no varía notablemente a través del tiempo en una misma localidad).

En su ambiente natural el árbol de manzano experimenta ciclos de crecimiento activo -cuando la temperatura ambiental es favorable- seguidos por períodos de inactividad o reposo -cuando la temperatura ambiental es muy baja-. La principal evidencia de que el árbol va a comenzar un nuevo ciclo de crecimiento y producción es la brotación de las yemas vegetativas y reproductivas, cuyo balance, junto con el manejo que se le dé al cultivo y las condiciones climáticas imperantes, determinan el nivel y la calidad de la producción.

La acumulación de frío es un factor determinante para que el árbol salga de la condición de reposo e inicie el proceso de brotación. Como en las altitudes medias del trópico el árbol no alcanza a satisfacer su requerimiento de frio, entonces la brotación es escasa y desuniforme; hecho este que se constituye en el principal problema que debe resolverse para que el cultivo del manzano sea exitoso.

En este artículo se presentan los principales resultados obtenidos con la realización de distintas prácticas culturales tendientes a mejorar la brotación de yemas en cultivos de manzano en el Departamento de Caldas.

Efectos de las podas incisiones, tipo de rama y aplicación de cianamida hidrogenada.

Metodología

Se realizaron varios experimentos en árboles de cuatro años de edad para evaluar e efecto de: a) La época (0, 20, 30 y 50 días después de defoliación) y el porcentaje (20, 40 y 60%) de poda en ramas horizontales y verticales; b) El porcentaje (0, 20, 30 y 50%) de poda en ramas

I.A. M.Sc. Director laboratorio proyecto Caducifolios, Profesor titular de fisiología Vegetal, Universidad de Caldas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Programa de Agronomía. A.A. 275 Manizales

con y sin incisión en cada yema; c) El porcentaje (0, 10,30 y 50%) de poda con aplicaciones de Dormex[1] (cianamida hidrogenada) al 0.0, 1.0 y 2.0% sobre la brotación de yemas y d) El porcentaje (0, 10, 20, 30 y 40%) de poda sobre el tamaño de los frutos.

Resultados

Porcentajes de poda de 20, 40 y 60%, en comparación con un despunte ligero, produjeron un aumento progresivo en la brotación de yemas, especialmente cuando las podas se realizaron a los 20 días después de la defoliación.

El efecto de las podas severas (60% del tamaño de la rama) sobre la brotación de yemas tendió a ser el mismo en cualquier época en que ellas fueron realizadas (20, 40 y 60 días después de la defoliación).

En cualquier época y porcentaje de poda, la brotación de yemas fue mayor en ramas agobiadas que en ramas verticales. El porcentaje de brotación siempre fué mayor en ramas podadas que en los testigos respectivos.

En podas del 0, 10, 30 y 50% del tamaño de las ramas la brotación de yemas aumentó con la severidad de las mismas.

En cualquier porcentaje de poda la brotación fue mucho mejor cuando se efectuaron incisiones en las yemas, especialmente con podas de 30 y 50% del tamaño de las ramas.

En todas las intensidades de podas la brotación aumentó si la concentración de Dormex (cianamida hidrogenada) era mayor, obteniéndose la mayor brotación cuando el producto se aplicó al 2.0%.

En todos los porcentajes de poda las incisiones incrementaron la brotación de yemas y ésta aumento conforme la poda fue más severa.

Los frutos de mayor peso y tamaño se obtuvieron cuando la severidad de la poda fue de 20%.

Efectos de la concentración y época de aplicación de cianamida hidrogenada.

Metodología

En árboles adultos de aplicaron soluciones de Dormex (cianamida hidrogenada) al 1.0, 1.5 y 2.0% a los 3, 6, 9 y 12 días después de la dafoliación (DDD). En ramas seleccionadas se registró el porcentaje de brotación a través del tiempo. En la cosecha se midió individualmente el diámetro, la altura y el peso de 10 frutos de cada árbol.

[1] El empleo de nombres comerciales no compromete al autor ni a la Institución con el producto, ni descalifica otros que puedan ejercer la misma acción.

Resultados

Las mejores brotaciones se obtuvieron cuando el Dormex (cianamida hidrogenada) se aplicó al 1.5 y 2.0%.

El retraso en la aplicación del producto, especialmente a partir de los 6 DDD, causó aumentos en la brotación.

En todas las épocas de aplicación, el aumento en la concentración del producto de 1.0 a 1.5% determinó mayores porcentajes de brotación.

La máxima brotación se logró cuando el producto se aplicó al 1.5% a los 12 DDD; aunque los frutos de mayor peso y tamaño se obtuvieron con aplicaciones de Dormex (cianamida hidrogenada) al 1.5% a los 12 DDD.

Efectos del nitrato de potasio y la cianamida hidrogenada

Metodología

En árboles de cuatro años de edad se hicieron aplicaciones de nitrato de potasio al 0.0, 2.5, 5.0 y 7.5% en combinación factorial con Dormex (cianamida hidrogenada) al 0.0, 1.0, 1.5 y 2.0%. En ramas seleccionadas de cada árbol se hicieron lecturas semanales del porcentaje de brotación de yemas.

Resultados

El nitrato de potasio aplicado en forma individual produjo el mayor efecto sobre la brotación de yemas cuando se aplicó al 2.5%.

El Dormex (cianamida hidrogenada) aplicado en forma individual produjo el mayor efecto sobre la brotación de yemas cuando se aplicó al 2.0%.

La combinación de nitrato de potasio con Dormex (cianamida hidrogenada) produjo mayor efecto sobre la brotación de yemas que cada producto aplicado por separado. La mejor respuesta se obtuvo cuando el nitrato de potasio al 5.0% se combinó con Dormex (cianamida hidrogenada) al 2.0%.

Efectos del despunte, el aceite agrícola y la cianamida hidrogenada

En el efecto combinado de los dos productos, es más determinante la presencia de la cianamida hidrogenada que la de nitrato de potasio

Efectos de despunte de ramas, el aceite agrícola y la cianamida hidrogenada

Metodología

En ramas de tamaño uniforme, con y sin eliminación de la yema terminal, se aplicaron las soluciones resultantes de combinar factorialmente el aceite agrícola (Triona) al 0.0, 1.0, 2.0 y 3.0% con cianamida hidrogenada (Dormex) al 0.0, 0.5, 1.0 y 2.0%. Se determinó la brotación de yemas (%).

Resultados

En todas las concentraciones de Triona (aceite agrícola) el porcentaje de brotación de yemas fue mucho mayor en ramas despuntadas que en ramas con yema terminal. El despunte permitió disminuir la concentración de triona para lograr brotaciones superiores al 50%.

En todas las concentraciones de Dormex (cianamida hidrogenada) el despunte mejoró la brotación, y tanto en ramas despuntadas como intactas el mayor efecto se logró aplicándolo al 1.5%.

El efecto individual de la cianamida hidrogenada fue mayor que el del aceite agrícola.

A través del tiempo la Triona (aceite agrícola) al 3% en combinación con Dormex (cianamida hidrogenada) al 1.5%, produjo la máxima concentración de la brotación en ramas despuntadas.

En ramas no despuntadas fue necesario aumentar la concentración del Dormex (cianamida hidrogenada) hasta 2%, para lograr aumentos notables en la brotación a través del tiempo.

En todas las concentraciones de Triona (aceite agrícola) y Dormex (cianamida hidrogenada) la brotación fue mayor en ramas despuntadas que en ramas sin despunte.

La aplicación de Triona (aceite agrícola) en forma individual produjo el mayor efecto sobre la brotación de yemas cuando se aplicó al 2.0%, mientras que el Dormex (cianamida hidrogenada), (también en forma individual), produjo la mejor respuesta cuando se aplicó al 1.5%.

La mezcla de los dos productos produjo un mayor efecto sobre la brotación de yemas que cada producto aplicado por separado. Las mayores brotaciones se obtuvieron combinando la Triona (aceite agrícola) al 3.0% con Dormex (cianamida hidrogenada) al 1.5% con despunte de ramas; y Triona (aceite agrícola) al 3.0% y Dormex (cianamida hidrogenada) al 2.0% en ramas sin despunte.

En el efecto combinado de los dos productos fue más determinante la presencia de la

Efectos de la época de defoliación, el despunte y la cianamida hidrogenada

Metodología

Arboles adultos fueron defoliados manualmente a los 20, 40, 60 y 80 días después de cosecha (DDC). En cada árbol se seleccionaron ramas, la mitad de las cuales fueron despuntadas; las demás se dejaron intactas. En sendos pares de ramas (con y sin despunte) se aplicó Dormex (cianamida hidrogenada) en solución al 0, 0.5, 1.0 ó 1.5%. El porcentaje de brotación se registró durante ocho semanas contínuas.

Resultados

En todas las épocas de defoliación, el aumento en la concentración de Dormex (cianamida hidrogenad) produjo mayores porcentajes de brotación, especialmente cuando las plantas fueron defoliadas a los 40 DDC.

Con o sin aplicación de Dormex (cianamida hidrogenada), la brotación aumentó con defoliaciones hasta los 60 DDC. También en todas as concentraciones de producto, la defoliación a los 80 DDC causó disminución en el porcentaje de brotación.

En todas las épocas de defoliación y en todas las concentraciones del producto, el despunte causó un aumento en el porcentaje de brotación.

El mayor porcentaje de brotación se logró en ramas despuntadas, tratadas con dormex al 1.5% y defoliadas a los 40 DDC.

Defoliaciones a los 40 y 60 DDC produjeron la máxima concentración de la brotación en el tiempo y siempre produjeron los valores más altos en porcentaje de brotación.

Efectos de la realización de incisiones, despunte y aplicación de cianamida hidrogenada

Metodología

En árboles adultos se aplicó Dormex (cianamida hidrogenada) al 0, 1, 2 y 3% en ramas con y sin despunte. Al 50% de las ramas se les hizo una incisión encima de cada yema.

En otro grupo de árboles se aplicó Dormex (cianamida hidrogenada) al 0, 0.5, 1.0 y 1.5% en ramas agobiadas (horizontales) y verticales. Al 50% de las ramas se les hizo una incisión encima de cada yema. En ambos casos se evauló el porcentaje de brotación.

Resultados

En general, el despunte y las incisiones mejoraron la brotación a través de las distintas concentraciones de Dormex (cianamida hidrogenada).

El efecto de las incisiones sobre la brotación de yemas fue más notable que el del despunte.

El incremento en la concentración del Dormex (cianamida hidrogenada) causó un aumento en la brotación de yemas; esta relación fue más evidente en ramas con incisiones que en ramas despuntadas.

La realización de incisiones produjo un efecto aditivo sobre la brotación de yemas en todas las concentraciones de Dormex (cianamida hidrogenada).

La dinámica de la brotación a través del tiempo estuvo relacionada con la concentración de Dormex (cianamida hidrogenada), especialmente en ramas sin despunte.

En ramas con y sin despunte la brotación se concentró entre las semanas dos y cinco, pero los porcentajes más altos correspondieron a las ramas despuntadas.

La inclinación de la rama no causó un efecto diferencial en la respuesta al Dormex (cianamida hidrogenada), pero las mayores brotaciones se alcanzaron cuando este se aplicó al 1.5%.

El efecto combinado de las tres prácticas: Incisiones, despunte y aplicación de Dormex (cianamida hidrogenada) fue mejor que la acción que cada una de ellas ejerce individualmente, lográndose la mejor respuesta cuando se hicieron aplicaciones de Dormex (cianamida hidrogenada) al 1.5% en ramas despuntadas y con incisiones.

ARISTIZABAL, L.M. 1995. Fenómenos de Dormancia en Manzano. En: Revista Agronomía 7(1):16-22.

ARISTIZÁBAL, L.M., GONZÁLEZ, O.H. Y VILLEGAS, E.B. Brotación del manzano (Malus domestica Borkh) c.v. Anna en respuesta a diferentes tratamientos de poda, incisiones, despunte y dormex (cianamida hidrogenada). En: II Simposio Internacional sobre el Manzano. Memorias Tysan, Manizales (Colombia), 1995. pp:139-148.

ARISTIZÁBAL, L.M. GONZÁLEZ, O.H. Y VILLEGAS, E.B. Efectos del despunte, la realización de incisiones y la aplicación de cianamida hidrogenada, sobre la brotación de yemas de manzano (Malus domestica Borkh) c.v. Anna. En: II Simposio Internacional sobre el manzano. Memorias Tysan, Manizales (Colombia), 1995. pp:81.96.

ARISTIZÁBAL, L.M., GONZÁLEZ, O.H. Y VILLEGAS, E.B. Efectos de la época de defoliación y la concentración de Dormex (cianamida hidrogenada) en la brotación de yemas en manzano (Malus domestica Borkh) c.v. Anna. En: II Simposio Internacional sobre el Manzano. Memorias Tysan, Manizales (Colombia), 1995. pp:97-104.

ARISTIZÁBAL, L.M. VILLEGAS, E.B. Y GONZÁLEZ, O.H. Efectos del aceite agrícola y el Dormex (cianamida hidrogenada) sobre la brotación de yemas en manzano (Malus domestica Borkh) c.v. Anna. En: II Simposio Internacional sobre el Manzano. Memorias. Tysan, Manizales (Colombia), 1995. pp:115-126.

DIAZ, D. H. Fisiología de la dormancia y regulación de a brotación en manzano. I Simposio Internacional sobre el Manzano. Memorias. Manigraf, Manizales, 1993. pp:28-34.

EDWARDS, G. R. 1990. Ten Year's Experience with Temperate Fruits in the Tropics. En: Acta Horticulturae 279:47-53.

GONZÁLEZ, O.H., ARISTIZÁBAL, L.M. Y VILLEGAS, E.B. Efectos del estrés de agua y *cianamida hidrogenada sobre la brotación de yemas en manzano* (Malus domestica Borkh) c.v. Anna. En: II Simposio Internacional sobre el manzano. Memorias Tysan, Manizales (Colombia), 1995. pp:69-80.

GONZÁLEZ, O.H., VILLEGAS, E.B. Y ARISTIZÁBAL, L.M. Efectos de la concentración y época de aplicación de Dormex, (cianamida hidrogenada) sobre la brotación y tamaño de los frutos en Manzano (Malus domestica Borkh) c.v. Anna. En: II Simposio Internacional sobre el manzano. Memorias Tysan, Manizales (Colombia), 1995. pp: 105-114.

POWELL, L. E. 1987. Hormonal Aspects of Bud and Seed Dormancy in Temperate-zone Woody Plants. En: HortScience 22:845-850.

SAURE, M. C. Dormancy Release in Deciduous Fruit Trees. En: Horticultural Reviews 7:239-300.

VILLEGAS, E.B. GONZÁLEZ, O.H. Y ARISTIZÁBAL, L.M. Efectos del nitrato de potasio y el *Dormex (cianamida hidrogenada)* sobre la brotación de yemas en manzano (Malus domestica Borkh) c.v. Anna. II Simposio Internacional sobre el manzano. Memorias Tysan, Manizales (Colombia), 1995. pp:127-138.