

**EFFECTO DE LA CIANAMIDA HIDROGENADA Y EL DESPUNTE EN LA
BROTACIÓN DEL MANZANO *var. Rome beauty Lawspur***

**HYDROGEN CYANAMID AND CUTTING BACK EFFECTS ON BUD
BURSTING OF
APPLE TREE *cv. Rome beauty Lawspur***

Alfonso Reyes López,
Humberto I. Macías Hernández,
Leobardo Bañuelos Herrera,
Andrés Martínez Cano
Departamento de Horticultura,
Universidad Autónoma Agraria
Antonio Narro
25315 Buenavista,
Saltillo, Coah., México.

RESUMEN

Los requerimientos de horas frío del manzano (*Malus x domestica Bork* *var. Rome beauty Lawspur*) son de 1200; estos requerimientos se consideran altos y provocan brotación y floración retardada, lo que evita el daño por heladas tardías. Sin embargo, esta condición también lleva al problema de baja brotación (sólo 16%). Tratando de obtener soluciones al caso, se diseñó un experimento para aplicar cianamida hidrogenada (CH)¹ en dosis de 1,2,3,4 y 5% en combinación con la práctica mecánica de despunte de ramas. El trabajo se desarrolló en el campo experimental "Los Lirios", perteneciente a la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, localizado en la Sierra de Arteaga, estado de Coahuila, México. Los resultados mostraron diferencias ($P < .01$) en madera de dos y tres años entre árboles tratados y el testigo, aunque no se encontró respuesta diferencial entre dosis. El tratamiento de 1% de CH mostró la brotación más alta (64.5%).

¹ Utilizando la presentación comercial Dormex de la compañía BASF de México.

Todos los tratamientos con CH indujeron una brotación y floración uniforme y por consiguiente un periodo de floración más compacto. El despunte no produjo diferencia alguna ($P > .05$), lo cual sugiere que esta práctica se puede suprimir cuando se aplique CH para estimular brotación.

Palabras clave: Manzano, *Malus malus*, Cianamida hidrogenada, compensador de horas frío.

ABSTRACT

The chilling requirements for apple tree cv. Rome beauty Lawspur are in the order of 1200 hours. These high requirements reduce bud burst and delay blooming time, which may be a positive effect avoiding late frost problems, but lowering yield per tree given low bud burst (16%). In order to get an alternative to this problem, an experiment was undertaken during the winter period of 1989-1990 and the spring of 1990 at the Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro Fruit Plant Experimental Station "Los Lirios", at the Sierra de Arteaga, state of Coahuila, Mexico. It was designed to test the effectiveness of hydrogen cyanamid (HC) to overcome the problem; the traits were five HC concentrations (1,2,3,4 and 5 %), and No-HC as the control, combined with cutting back and no pruning. The results indicated traits differences ($P < .01$) in 2 and 3 years old woody branches although the response among doses was similar; the 1% treatment induced the highest bud burst with 64.5%. For all HC traits bud burst was more uniform, suggesting that blooming time can also be uniform. The cutting back and pruning showed no effects. From these results can be stated that HC was sufficient to improved bud burst.

Key words: Apple tree, *Malus malus*, hydrogen cyanamid, chilling requirements.

INTRODUCCIÓN

En México se cultivan 66,352 ha de manzano (*Malus x doméstica* Bork). Las entidades federativas con mayor producción son Chihuahua, Durango, Coahuila y Zacatecas (UNIFRUT, 1990). Las variedades establecidas en orden de importancia, son Golden delicious, Red delicious y Rome beauty.

La variedad Rome beauty es el frutal de mayores requerimientos de horas frío, ya que necesita de 1200 para obtener una buena brotación y por ende, una buena producción (De Ravel, 1970). Esta variedad se cultiva en las zonas productoras de Chihuahua y Coahuila, regiones donde puede presentarse heladas al principio de la Primavera (heladas tardías). La combinación de estas condiciones permiten que Rome beauty pueda escapar a las últimas heladas (Reyes, 1979) ya que comúnmente florece entre los meses de abril y mayo.

La Rome beauty del tipo Lawspur presenta retrasos en la floración y tiende a producir en forma lateral, lo cual aumenta las expectativas de rendimiento en comparación con Rome beauty estándar. Estas dos características la sitúan como una variedad de amplio futuro en las zonas donde actualmente se produce (Hilltop, 1986).

En la Sierra de Arteaga, Coah., se observa un promedio de 800-1000 unidades frío acumuladas (Del Real, 1982); con esta condición se esperaría una brotación reducida pero económicamente aceptable; sin embargo, se ha observado que la brotación y floración de la Rome beauty en la región señalada, se ubica en el reducido intervalo de 10 a 15 por ciento (Cervantes, 1990).

En zonas productoras con faltantes de horas frío, durante las últimas cuatro décadas, se han utilizado reguladores de crecimiento sobre el manzano (Erez, 1987). En México, a estos reguladores se les denomina compensadores de frío, ya que de alguna forma compensan el frío que el árbol no acumuló en forma física. Uno de los productos que se ha utilizado es la Cianamida hidrogenada (Reyes, 1992). Este compensador de frío actúa de tal modo que incrementa la brotación y provoca una floración uniforme, en dosis de 2 ó 2.5% (Petri, 1988; Thornton, 1988).

El objetivo del presente trabajo es medir la efectividad de la Cianamida hidrogenada como compensador de frío, en cinco concentraciones, buscando la dosis óptima, y combinándola con la práctica de despunte.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo durante los años de 1989-1990, en el campo experimental "Los Lirios", propiedad de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, el cual se encuentra ubicado a 2 km al sur del poblado Los Lirios, municipio de Arteaga, Coah. Dicho campo se localiza a los 25° 23' longitud Norte y 100° 04' latitud Oeste y una altura de 2200 m.

El clima, según la clasificación de García de Miranda (1981) corresponde a uno semiseco, invierno benigno; la precipitación media anual de 352 mm y la temperatura mínima oscila entre los 3 y 5°C bajo cero, con una media anual de 13.8°C. Se utilizaron árboles de tres años de edad, de la variedad Rome beauty Lawspur; el diseño experimental aplicado fue un bloque al azar, en el cual la estratificación fue respecto a vigor y altura de los árboles; la unidad experimental fue de un árbol, cinco repeticiones por tratamiento.

Se utilizó Cianamida hidrogenada, la cual tiene la presentación comercial denominada Dormex, que contiene 49% del ingrediente activo. Las dosis del producto comercial utilizadas fueron de 1, 2, 3, 4 y 5%. En todas las presentaciones se agregó el adherente Bionex (1 cc L⁻¹ de agua). El segundo factor evaluado fue el despunte, para lo cual, dentro de cada árbol, se practicaron cortes a 5 cm en cinco ramas, dejando intactas a otras cinco.

Los datos obtenidos fueron el porcentaje y dinámica de brotación en madera de 1, 2 y 3 años, respectivamente, tanto en ramas despuntadas como en no despuntadas. La dinámica de brotación se evaluó cada 15 días a partir de yemas plateadas, hasta que se detectó que los brotes anuales no crecían más, lo cual se observó el 12 de junio.

El método de evaluación de horas frío utilizado fue el Damota (citado por Ruck, 1975) que consiste en la aplicación de la ecuación: $Y=485.1-28.5 X_i$, en la cual Y corresponde a horas frío acumuladas y X_i es la temperatura media mensual. El cálculo del frío acumulado se contabilizó durante los meses de noviembre y diciembre de 1989, enero y febrero de 1990. La fuente de datos utilizada fue el registro diario de las temperaturas mínimas y máximas de la caseta meteorológica ubicada en el mismo campo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El efecto de la Cianamida hidrogenada (CH) en la brotación de madera de dos y tres años resultó positivo ($P<.01$). La comparación de medias (Duncan, $\alpha=0.05$) permitió observar que todos los tratamientos con CH son estadísticamente iguales pero diferentes al testigo (Se muestra solamente Fig. 1 por la similitud de los resultados). Este aspecto, en el caso de madera de dos años, fue similar al obtenido en el cultivar Fuji bajo condiciones de Brasil y Perú (Petri, 1981; Thornton, 1988).

La falta de respuesta a CH observada en madera de un año es difícil de interpretar, ya que en variedades como la Golden y Red delicious la brotación auspiciada por este compensador de frío es más alta en madera de un año (González, 1972). Es probable que en la variedad Rome beauty Lawspur, la madera de un año requiera de mayores dosis de Cianamida y aplicaciones con un mes antes de brotación, pues se ha observado en trabajos similares que dosis de 3 a 5% propiciaron incrementos en 20% de brotación (Cervantes, 1990).

Uno de los aspectos interesantes a subrayar (Figura 1) es que en la dosis de 1% en ramas no despuntadas se detectó la más alta brotación (64.5%), superior a la dosis más alta en 13%. La posible explicación de que no se observara un incremento en brotación de acuerdo a dosis como normalmente ocurre (González, 1991), es que la aplicación de la CH se hizo en el momento previo a la brotación. La indicación que la dosis de 1% fue la mejor se debe a que la aplicación del producto se realizó con el criterio de 15 días antes de brotación, cuando la planta se estaba preparando para brotar, lo cual se asocia con un incremento en el nivel de respiración de las yemas (Wang y Faust, 1988), considerando por ello que el producto actuó en el momento fisiológico adecuado.

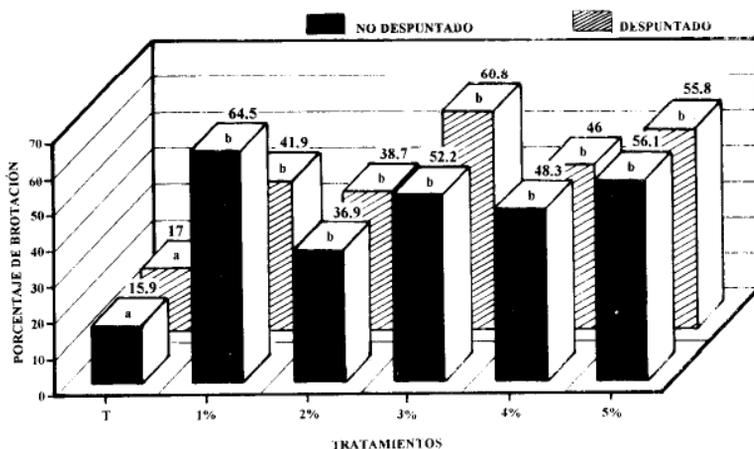


Figura 1. Efecto de las diferentes dosis de dormex y el despunte en madera de 2 años (columnas con la misma letra son iguales estadísticamente).

La aplicación de la Cianamida hidrogenada cerca de la fecha de brotación (estado de puntas plateadas) es importante, ya que si se aplica al mes o antes, la brotación tiende a adelantarse con la posible consecuencia de una helada tardía durante floración (González, 1991).

La dinámica de brotación (Núm. de yemas abiertas en función de fecha) fue más rápida en los árboles tratados con Cianamida (Fig.2), ya que para el 8 de mayo (se inició el 1º de mayo) los tratamientos presentaban una brotación de 15 a 25% mientras que el testigo sólo tenía 3%. Este aspecto es muy importante desde el punto de vista productivo, pues al aumentar la velocidad de brotación se hace más compacto el periodo de floración, lo cual aumenta las posibilidades de polinización (Reyes, 1977).

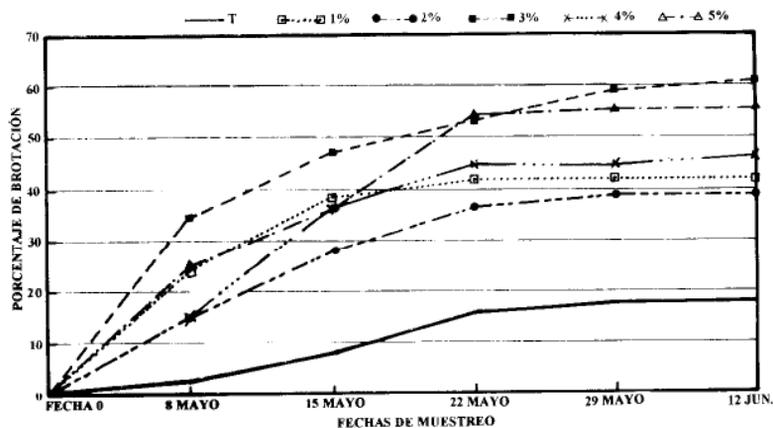


Figura 2. Dinámica de brotación durante diferentes fechas (madera de dos años).

Durante el tiempo previo a la aplicación del compensador (nov., dic., ene, feb.) se acumularon 848 horas frío; la mayor acumulación ocurrió durante el mes de enero (Fig. 3).

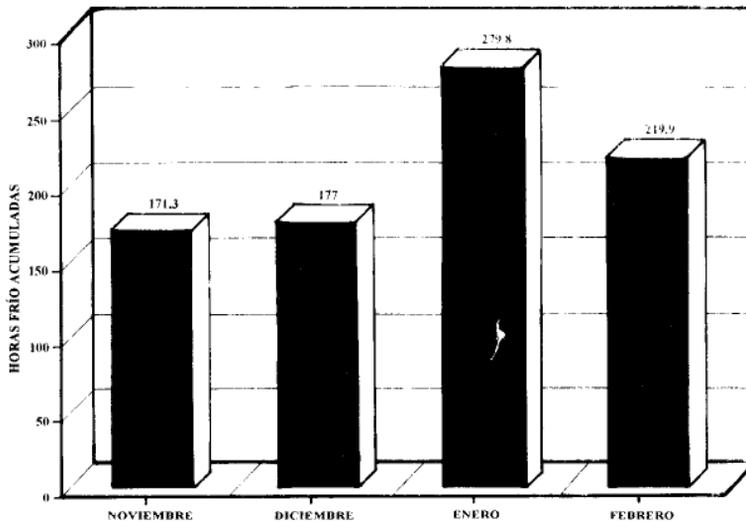


Figura 3. Acumulación de horas frío durante los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero.

La brotación en los árboles testigos fue de 15.9% y 17% en los casos de no-despunte y despunte, respectivamente (Fig.1) el cual es muy bajo si se considera que el mínimo comercial es de 60%, y que durante el invierno previo se acumuló el 70.6% del frío que requiere esa variedad. Esta baja brotación puede explicarse señalando la calidad del frío acumulado, ya que en la Sierra de Arteaga se presentan temperaturas bajas durante la noche, inclusive menores de 0°, mientras que durante el día se tienen temperaturas altas hasta de 20°C (Reyes, 1976), lo cual causa que se reste el frío acumulado durante la noche. Richardson *et al.* (1974) establecen que temperaturas arriba de 16°C reducen las horas frío acumuladas, razón por la cual sugiere que aunque se detecte alta acumulación de horas frío, se aplique Cianamida hidrogenada para asegurar brotación adecuada.

El análisis de varianza del despunte y el no-despunte permitió concluir ($P > .05$) sobre la ineficacia de esta práctica. En la Figura 4 puede apreciarse que el número de yemas estimuladas a brotar entre tratamientos fue muy similar. Estos resultados se cotejaron al contabilizarse el total de las yemas de todos los tratamientos despuntados y no-despuntados (Figura 5). Se encontró, inclusive mucha similitud entre ambos tratamientos en el número de yemas brotadas, que fueron 397 y 387, respectivamente.

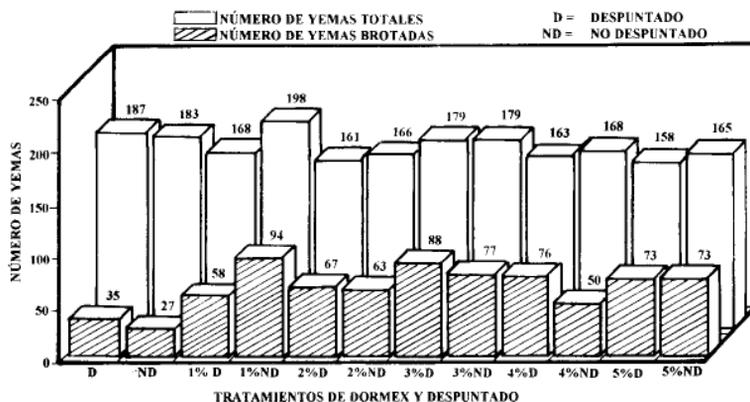


Figura 4. Efecto de las diferentes dosis de dormex en el despuntado en el número de yemas brotadas.

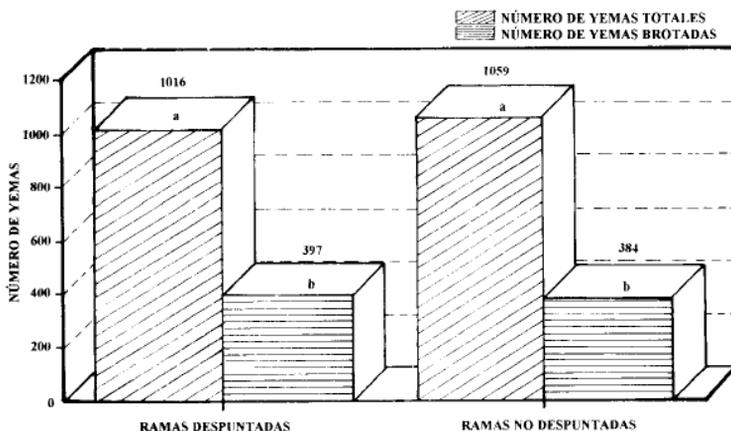


Figura 5. Efecto del despunte y el no despunte en el número de yemas brotadas (Columnas con la misma letra son iguales estadísticamente).

La carencia de efectos del despunte tiene implicaciones económico-reproductivas relevantes, básicamente en cuanto a la entrada a producción y carga de fruta en el árbol, por la siguiente razón: la poda de despunte se efectúa con el propósito de inhibir la dominancia apical y estimular la brotación lateral (Martín, 1987); por lo tanto, al brotar las yemas laterales por efecto del despunte, se activa el vigor de la planta, o sea, se estimula el crecimiento de brotes vegetativos; éstos a su vez, reducen la diferenciación floral, reduciendo en consecuencia a la proporción de yemas florales el año siguiente (Brunner, 1990). En contraparte, cuando no se despunta, las yemas que brotan tenderán a diferenciarse, lo cual provoca que el árbol cargue más fruta o que los árboles jóvenes entren anticipadamente a producir.

CONCLUSIONES

La brotación se incrementó significativamente con aplicaciones de Cianamida hidrogenada (CH). La dosis de 1% aplicada 15 días antes de iniciar floración, fue la que mayor respuesta tuvo propiciando 64.5% de brotación, casi tres veces más que el testigo. La poda de despunte no resulta necesaria si se aplica CH para estimular la brotación.

LITERATURA CITADA

- Brunner, T. 1990. Physiological fruit tree training for intensive growing. Akadémiai Kiadó, Budapest. p45.
- Cervantes G., J.N. 1990. Efecto de la Cianamida hidrogenada en la brotación del manzano cv. Rome beauty. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Coahuila, México. 44p.
- De Ravel, G.D. 1970. Variedades Mexicanas de Manzano. De. Oikos-tav. 91p.
- Del Real L.,J.I. 1982. Métodos de evaluación del periodo de descanso en manzano bajo las condiciones de Arteaga Coah. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Coahuila. México. 92p.
- Erez, A. 1987. Chemical control of budbreak. Hort. Science. 22:1240-1243.

- García de Miranda, E. 1981 Modificadores al sistema de clasificación climática de Koeppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana) Offnet Larios, S.A. 105p. México.
- González Y., A.C. 1972. Control de los efectos de los inviernos benignos en manzano (*Malus silvestris* Mill) para la región de Navidad, N.L. Tesis Licenciatura. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Monterrey, Nuevo León. México. 89p.
- González M.,H. 1991. Dosis y tiempo de aplicación de la Cianamida hidrogenada en manzano, en los cultivares Golden y Red delicious. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México. 26p.
- Hilltop. 1986. Orchard and Nurseries Inc. Catalog and Handbook. Yakima, Wa. 47p.
- Martin, G.G. 1987. Apical dominance, mechanisms of rest and dormancy. XXII Int. Hort.Cog. Davis, CA. Am. Soc. Hort. Sci. 22:833-844.
- Pretri, J.C. 1988. Quebra de dominancia en maceieras. Informe Investigación S.K.W. Trostbarg. Alemania. 26p.
- Reyes L., A. 1976. Uso de un sistema de enfriamiento por evaporación de agua en el cultivo de manzano (*Malus silvestris* Mill.) en la sierra de Artega, Coah. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México. 70p.
- Reyes L., A. 1977. Informe técnico de investigación de frutales. Campo Agrícola Experimental Sierra de Chihuahua. INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas) México. 94 p.
- Reyes L., A. 1992. Primer Simposium técnico de manejo de frutales caducifolios para la producción fuera de temporada. Asociación de Productores de Durazno del estado de Michoacán. Morelia, Michoacán. México. p4.
- Richardson, A.E., S.D. Seeley, D.R. Walker. 1974. A model for estimating of rest for Red haven and Elberta peach trees. Hort. Sci. 9(4):331-332.

Ruck, H.C: 1975. Deciduous fruit tree cultivars for tropical and sub-tropical regions. FAO. Commonwealth Agricultural Bureaux. England. p 90.

Thornton, J. 1988. First experience in Peru with Hydrogen Cyanamide (Dormex) in apples, *Acta Horticulturae*. (232) 116.

UNIFRUT. 1990. Situación actual y perspectivas de la fruticultura nacional Confederación Nacional de Fruticultura. Chihuahua, Chih. México. 105p.

Wang, S.Y., M. Faust. 1988. Metabolic activities during dormancy and blooming of deciduous fruit tree. *Israel J. Bot.* 3:227-243.