

**CONCENTRACIONES ALTAS DE
CIANAMIDA HIDROGENADA
MEJORAN LA BROTAION DE
YEMAS EN PISTACHERO**

**HIGH CONCENTRATIONS OF HYDROGEN
CYANAMIDE IMPROVE BUD BREAK
IN PISTACHIO**

**Jesús Arreola Avila y Raúl Mancilla
y Díaz Infante¹**

RESUMEN

Cianamida hidrogenada (H_2CN_2) en concentraciones de 2.5 y 5.0% fue aplicada a árboles de pistachero (*Pistacia vera* L.) de 10 años de edad provenientes de semilla del cultivar Kerman, después de haber acumulado 457 unidades calor (UC). Esto incrementó significativamente el porcentaje de yemas brotadas, adelantando además 11 días la brotación respecto al testigo. El porcentaje de yemas brotadas en árboles tratados con H_2CN_2 al 2.5 y 5% fue de 26 y 45.5% respectivamente, siendo superiores al testigo sin aplicar, en el cual se observó un porcentaje de sólo 4.5%. Las ramas de 1 y 2 años de edad mostraron tendencia natural hacia mayor brotación, sin embargo la estimulación de la brotación comparada contra el testigo, fue mayor en las ramas de 4 y 5 años de edad.

PALABRAS CLAVE ADICIONALES

Pistacia vera (L.), H_2CN_2 , brotación de yemas.

SUMMARY

Hydrogen cyanamide (H_2CN_2) at concentrations of 2.5 and 5.0% was applied to ten years pistachio (*Pistacia vera* L.) trees coming from seed of the Kerman cultivar, after these trees accumulated 457 heat units. This treatments increased significantly the percentage of bud break and also this stage was 11 days earlier with respect to the control. The pistachio buds applied with H_2CN_2 at 2.5 and 5.0% showed 26 and 45.5% bud break respectively, and were superior to bud break of control which was only 4.5%. Branches of one and two years old showed the greatest bud break; however, comparing the bud break stimulus against the control, this was greater on branches of 4 and 5 years old.

ADDITIONAL INDEX WORDS

Pistacia vera (L.), H_2CN_2 , bud break.

INTRODUCCION

El pistachero requiere de veranos calientes, largos y secos con inviernos suficientemente fríos para romper el reposo de las yemas (Crane y Takeda, 1979; Ortiz, 1972; Joley, 1969). Se han estimado más de 1000 horas abajo de 7°C durante el invierno para una buena brotación de yemas en el cultivar Kerman, aunque esta característica no ha sido definida con precisión (Crane e Iwakiri, 1981). Maggs (s.f.) afirma que para una buena brotación de yemas, los inviernos deben ser fríos, con una temperatura mínima diaria de 5°C en enero, siendo mejor si esta temperatura es más baja.

En especies caducifolias con problemas de brotación causadas por deficiencia de frío durante el invierno, se han usado con resultados satisfactorios la aplicación de diversos compuestos químicos como dinitros, aceite mineral, tiourea, nitrato de potasio, etc., (Erez *et al.*, 1971; Luis, 1978; Díaz *et al.*, 1986; Wolak y Couvillon, 1976).

En pistachero que crece bajo condiciones de invierno con frío insuficiente, las aplicaciones de tiourea más aceite mineral han adelantado, uniformizado o incrementado la brotación de yemas, Lagarda (1978) menciona, que de los tratamientos probados (tiourea, aceite mineral, DNOSBF) en la Comarca Lagunera, los mejores resultados se obtuvieron con la mezcla de tiourea al 2% y aceite mineral al 2.5%, logrando adelantar la brotación 10 días y estimular la brotación de yemas a un 75%, en contraste con el testigo en que tan sólo brotó el 29% de sus yemas.

En la Comarca Lagunera en invierno se acumulan 210 a 423 horas con temperaturas inferiores a 7.2°C (Veloz, 1989), condición

¹ Programa de Fruticultura. CAELALA. Apdo. Postal No. 247, CP 27000 Torreón, Coah.

que no satisface las necesidades de frío requeridas por el pistachero, y que hace que se manifieste como brotación incipiente y retardada; sin embargo, las aplicaciones de H_2CN_2 al 2.5% han adelantado, incrementado y uniformizado la brotación de dicha especie (Mancilla y Arreola, 1989). Considerando que el incremento en la concentración de H_2CN_2 puede aumentar el porcentaje de yemas brotadas, el objetivo del presente trabajo fue estudiar la respuesta a la aplicación de altas concentraciones de H_2CN_2 , sobre la brotación de yemas en pistachero en ramas de diferente edad.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el Campo Experimental de la Laguna, sobre árboles de pistachero de 10 años de edad provenientes de semilla del cultivar Kerman.

Para analizar la variable brotación de yemas en ramas de diferente edad, se utilizó un diseño de bloques al azar con arreglo en parcelas divididas y 5 repeticiones, correspondiendo a las parcelas grandes las concentraciones de H_2CN_2 que fueron: 0, 2.5 y 5%, las parcelas chicas estuvieron constituidas por la edad de las ramas aplicadas (1 a 5 años). Las diferencias entre tratamientos, fueron establecidas mediante la prueba de Tukey a un nivel de significancia de 5% de probabilidad.

La aplicación con brocha de H_2CN_2 al 0, 2.5 y 5% se realizó en 3 ramas con madera de 1 a 5 años de edad en cada árbol (bloques) el 9 de marzo, al llevar acumuladas 457 unidades calor (UC) (base 7°C) a partir del primero de enero. Durante el invierno (1989-90) del estudio, se acumularon 260 horas frío abajo de 7.2°C; las variables evaluadas fueron la dinámica de brotación y porcentaje final de ésta, en madera de 1 a 5 años de edad.

RESULTADOS Y DISCUSION

Dinámica de brotación

En la figura 1 se presenta la dinámica de brotación de yemas vegetativas, usando el promedio de ramas entre 1 y 5 años de edad, observándose que para el 20 de marzo, cuando se habían acumulado 125 UC, 11 días después de la aplicación, las yemas tratadas con H_2CN_2 al 2.5 y 5% iniciaron su actividad, mientras que las yemas de las ramas testigo iniciaron su apertura el 30 de marzo, 22 días después de la aplicación (221 UC), cuando las ramas tratadas casi habían alcanzado su máxima brotación. La reducción en las necesidades de calor para la brotación, es acorde a lo encontrado en duraznero por Wolak y Couvillon (1976) al aplicar estimuladores de brotación (tiourea + nitrato de potasio). El adelanto en brotación por efecto de las aplicaciones es similar (11 días) con los resultados obtenidos por Lagarda (1978) como respuesta a su mejor tratamiento que fue la mezcla de tiourea 2% más aceite mineral (citrolina) 2.5%, sin embargo Mancilla y Arreola (1989) reportan un adelanto de 32 días con H_2CN_2 al 2.5% en un invierno con 250 horas abajo de 7.2°C, y una acumulación de 265 UC al momento de la aplicación (15 de marzo), mostrando que los meses de enero a marzo fueron más calientes que en el ciclo del presente estudio, coincidiendo con lo estipulado por Maggs (S.F.), en relación a la importancia de las temperaturas mínimas diarias inferiores a 5°C en enero para lograr una buena brotación.

Porcentaje de yemas brotadas

La concentración de H_2CN_2 tuvo un efecto significativo sobre el porcentaje total de yemas brotadas en ramas de 1 a 5 años (Cuadro 1). Las yemas tratadas con 2.5% y 5% de cianamida presentaron un porcentaje

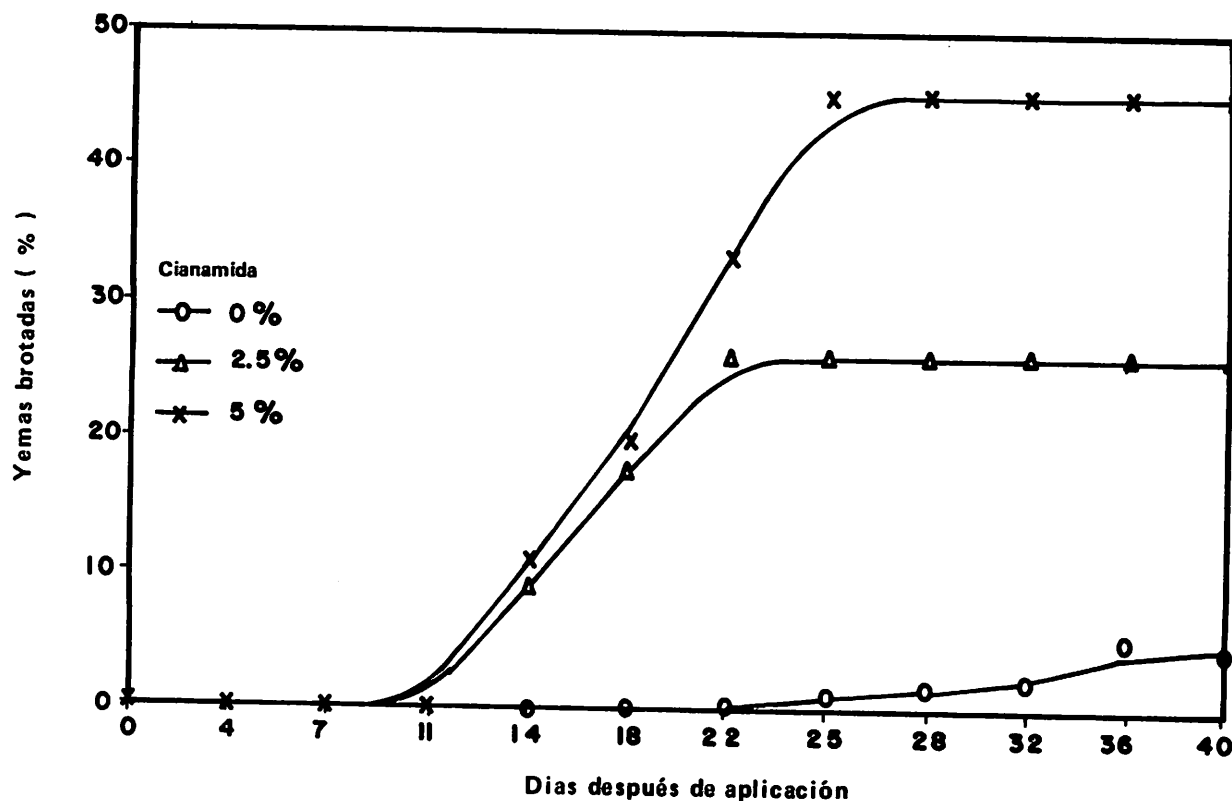


Figura 1. Efecto de la concentración de cianamida hidrogenada sobre la dinámica de brotación de yemas en ramas de pistachero.

de brotación mayor en 5 y 9 veces respectivamente que el testigo. Los resultados obtenidos para la concentración de 2.5% de cianamida fueron ligeramente menores a los encontrados por Mancilla y Arreola (1989), cuando aplicaron esta misma concentración y obtuvieron un 47% de brotación en un invierno en el cual se acumularon 250 horas abajo de 7.2°C, logrando estimular la brotación de las yemas sobre ramas desde 1 hasta 6 años de edad. Estos valores incluyendo los obtenidos por la aplicación de cianamida al 5% son superados por los obtenidos por Lagarda (1978) para pistachero Kerman en la misma zona agrícola, al obtener en los testigos 29% de brotación y en el mejor tratamiento (tiourea más citrolina) 75%, bajo un mejor invierno durante el desarrollo de su experimento (343 horas abajo de 7.2°C). Estos resultados muestran la posibi-

lidad de mejorar la brotación mediante aplicación de estimuladores aun en inviernos que acumulen mayor número de horas frío que las logradas durante este experimento.

Cuadro 1. Efecto de la concentración de cianamida hidrogenada sobre la brotación de yemas de ramas de pistachero.

H ₂ CN ₂ (%)	Yemas brotadas (%)
0	4.78 c*
2.5	25.96 b
5.0	45.47 a

* Medias con diferente letra son significativamente diferentes (Tukey, 0.05).

Edad de ramas en porcentaje de brotación

En el Cuadro 2 se presenta el porcentaje de yemas brotadas en ramas de 1 a 5 años de edad como respuesta a las aplicaciones de H_2CN_2 . Exceptuando las ramas de un año de edad, al incrementar la concentración de H_2CN_2 de 2.5 a 5.0% se observó un efecto notable sobre el incremento de la brotación, logrando en ramas de 2 y 3 años porcentajes de brotación 8 veces más altos por efecto de la aplicación de cianamida al 5% en relación al testigo. La mayor capacidad de respuesta relativa de la brotación a las concentraciones del producto se observó en ramas de 4 y 5 años, ya que como se puede observar en el Cuadro 2, el incremento con respecto al testigo en ramas de 4 años es 18 y 57 veces mayor para la concentración del 2.5% y 5.0% respectivamente y de 17 y 30.5 en las ramas de 5 años de edad, mostrando su potencial para mejorar la estructura del árbol, al tener un mayor cubrimiento las ramas que han tenido problemas de brotación en años anteriores.

Cuadro 2. Brotación de yemas sobre ramas de 1 a 5 años de edad como respuesta a las aplicaciones de cianamida hidrogenada.

Edad de ramas (años)	Cianamida hidrogenada (%)		
	0	2.5	5.0
	Yemas brotadas (%)		
1	10.04 i*	49.3 b	46.7 c
2	7.0 j	33.6 f	56.4 a
3	4.9 j	11.7 i	41.6 d
4	0.8 k	14.6 h	45.8 c
5	1.2 k	20.1 g	36.6 e

* Medias entre hileras y columnas con letras diferentes son significativamente diferentes (Tukey, 0.05).

Para las diferentes concentraciones de H_2CN_2 estudiadas, se observó en las ramas de 1 y 2 años de edad una clara tendencia hacia un mayor número de yemas brotadas.

CONCLUSIONES

- La aplicación de H_2CN_2 acelera e incrementa la brotación de yemas.
- Las ramas más jóvenes muestran una clara tendencia hacia mayor brotación de yemas.
- Las ramas jóvenes requieren de menos dosis de H_2CN_2 para la brotación de yemas que las yemas más viejas.

Los resultados obtenidos en el presente estudio, ponen de manifiesto la efectividad del producto, para estimular la brotación de las yemas del pistachero, bajo condiciones de invierno que no satisfacen sus necesidades de frío.

LITERATURA CITADA

- Crane, J.C. and T. Takeda. 1979. The unique response of the pistachio tree to inadequate winter chilling. *HortScience* 14 (2): 135-137.
- _____ and B.T. Iwakiri. 1981. Morphology and reproduction of pistachio. *Hort. Reviews*. AVI Publ. Comp. Inc. Wesport, Conn. 3: 376-393.
- Díaz D., H, J.J. Martínez and W.B. Sherman. 1986. Apple and peach production in warm climate of north west México. *Fruit Var. Jour.* 40 (4): 121-125.
- Erez, A., S. Lavee and R.M. Samish. 1971. Improved methods for breaking rest in the peach and other deciduous fruit species. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 96 (4): 519-522.
- Joley, L.E. 1969. Pistachio. In: *Handbook of North American Nut Trees*. Jaynes, R.A. (Ed.) The Northern Nut Grow. Assoc. The W. F. Humprey press Inc., Geneva N.Y. pp. 348-361.

- Lagarda M., A. 1978. Chemical rest breaking in pistachio in Mexico. Abst. XX Int. Hort. Cong. Sydney Australia. No. 1477.
- Luis, A. 1978. Effect of sprays with rest breaking substances in Red Delicious apple trees. Abst. XX Int. Hort. Cong. Sydney Australia. No. 1476.
- Maggs, D.H. (s.f.). An introduction to pistachio growing in Australia. Div. of Hort. Res. CSIRO. Australia. 36 pp.
- Mancilla, R. y J. Arreola. 1989. Cianamida de hidrógeno en la estimulación de la brotación de yemas de pistache (*Pistacia vera* L). Informe de Investigación. CIFAP-Región Laguna.
- Opitz, K.W. 1972. The pistachio nut. Agr. Ext. Univ. of Calif. Bull. AXT-315. 10 pp.
- Veloz de León, A. 1989. Análisis de las condiciones de temperatura en la Comarca Lagunera que afectan el desarrollo de las plantas. Tesis de Licenciatura. UAAAN-Laguna. Torreón, Coah.
- Wolak, R.V. y G.A. Couvillon. 1976. Time of thiourea-KNO₃ applications on rest requirement and bud development in 'Loring' peach. HortScience 11(4):400-402.

NEGRO INIFAP: NUEVA VARIEDAD DE FRIJOL PARA CHIAPAS Y REGIONES TROPICALES SIMILARES

NEGRO INIFAP: NEW VARIETY OF BEANS FOR CHIAPAS STATE AND SIMILAR TROPICAL REGIONS

**Bernardo Villar Sánchez
Ernesto López Salinas¹**

En el estado de Chiapas en 1991 el área sembrada con frijol fue de 65,131 ha, las cuales produjeron 32,667 toneladas con un rendimiento promedio de 500 Kg/ha; esto coloca a Chiapas como uno de los estados productores más importantes en el trópico húmedo de México.

Esta entidad cuenta con un gran potencial ecológico para la producción de esta leguminosa, sin embargo los rendimientos obtenidos en la actualidad son bajos. Lo anterior obedece a numerosos factores limitantes que influyen sobre el cultivo, los más importantes son: enfermedades y plagas, la baja fertilidad del suelo, distribución errática de la lluvia y altos costos de producción.

El programa de mejoramiento genético de frijol del Campo Cotaxtla en Veracruz, generó las líneas avanzadas de las que se derivó la variedad de frijol Negro INIFAP, la cual representa una alternativa para evitar el daño de las enfermedades de virus del mosaico dorado y la roya, que anualmente afectan al cultivo en la mayoría de las zonas productoras de frijol en Chiapas y áreas tropicales similares. Además, con esta variedad se pueden lograr incrementos sustanciales en la producción, ya que Negro INIFAP es una variedad con alto potencial de rendimiento.

La variedad "Negro INIFAP" se originó de la cruce D-149 X 1397, realizada en el Campo Cotaxtla y extraída de una población segregante en la generación F3 en Tihuatlán, Ver. Negro INIFAP se derivó de una selección individual F3 y compuesto masal en la siguiente generación. Su genealogía es II 99-CM-7t-CM. Entre las características que distinguen a la variedad Negro INIFAP están: su hábito de crecimiento indeterminado y erecto, el tipo de planta arbustivo tipo II con guías cortas, grano pequeño negro opaco. La floración ocurre entre los 43-45 días después de la siembra y llega a su madurez fisiológica a los 73 días. La planta presenta una altura de 55-80 centímetros. Otras cualidades que destacan en esta nueva variedad son la resistencia a la roya y tolerancia al virus del mosaico dorado (BGMV).

Las evaluaciones de rendimiento de la variedad Negro INIFAP, comparada con las variedades Jamapa y Negro Huasteco-81, se realizaron de 1987 a 1991 en siembras de primavera, otoño-invierno e invierno-primavera en el centro de Chiapas y regiones tropicales similares. El promedio de rendimiento en 10 experimentos realizados, en el centro de Chiapas, con la variedad Negro INIFAP fue de 1175 Kg/ha, esta producción superó en 62% al rendimiento de la variedad Jamapa y 28% a la variedad Negro Huasteco-81. Además de otros 12 experimentos realizados en diferentes entidades del trópico húmedo de México (Veracruz, Yucatán y la Huasteca), la variedad de frijol Negro INIFAP, presentó un rendimiento promedio de 1151 Kg/ha, superando a las variedades Jamapa y Negro Huasteco-81 en 33 y 21%, respectivamente.

Negro INIFAP se puede sembrar en el estado de Chiapas y regiones tropicales similares, con alturas que van desde el nivel de mar hasta los 1000 msnm; incluyendo todos

¹ Campo Experimental Cotaxtla, Ver. Apdo. Postal No. 453, CP 91700 Veracruz, Ver.

aquellos lugares que cuenten con suelos bien drenados y con lluvias entre los 700 a 1,200 mm anuales. La variedad Negro INIFAP, fue registrada en 1993 en el Registro Nacio-

nal de Variedad de Plantas con el número FRI064-210993. El formador de la variedad fue el Programa de Frijol del INIFAP.