

THIDIAZURON, CITROLINA Y UNIDADES FRÍO EN EL ROMPIMIENTO DE LETARGO DE YEMAS DE VID (*Vitis vinifera* L.).

J. A. Márquez-Cervantes¹; R. Cano-Medrano²; J. Rodríguez-Alcázar²

¹CECH-INIFAP. Apartado postal 1031, Hermosillo, Sonora, México.

²Programa de Fruticultura. IREGEP. Colegio de Postgraduados. 56230. Montecillo, Edo. de México. E-mail: racm@colpos.colpos.mx.

RESUMEN

El propósito del presente trabajo fue conocer el efecto de thidiazuron (TDZ) y la citrolina, como estimuladores de la brotación, así como la cantidad de frío requerido en vid (*Vitis vinifera* L.) 'Perlette' y 'Flame Seedless'. Después de aplicar los diferentes tratamientos de unidades frío (UF), que fueron 200, 400, 600 y 800 UF, se aplicaron los tratamientos de TDZ (0, 150, 300 y 450 mg·litro⁻¹) y citrolina (0, 2, 4 y 6 %). De un factorial 4x4x4, fue reducido el número de tratamientos mediante una matriz cubo doble, quedando 12 y un tratamiento comercial (400 UF + 2.5 % H₂CN₂). En 'Perlette', la máxima brotación fue obtenida con 200 UF (85 %), superando significativamente ($P \leq 0.05$) al tratamiento con H₂CN₂. La aplicación de TDZ con y sin citrolina no mejoró la brotación, por el contrario, citrolina causó un efecto detrimental en la brotación. La brotación más rápida se observó con los tratamientos 200 UF y 600 UF + 300 mg·litro⁻¹ TDZ. En 'Flame Seedless', no hubo diferencias en brotación entre los tratamientos producto de la combinación de UF, TDZ y citrolina, pero difirieron con aquel aplicado con H₂CN₂ que presentó una brotación de 7.5 %. En 'Perlette' se presentó interacción negativa entre UF x TDZ, reduciéndose la brotación cuando se aplicó 300 mg·litro⁻¹ TDZ a varetas con 200 UF y muy poco aumentó en brotación cuando se aplicó esta misma concentración de TDZ en varetas con 600 UF. En 'Flame Seedless' no se presentó esta interacción. En ambos cultivares, los tratamientos con citrolina tuvieron un efecto negativo gradual sobre la brotación. Los resultados indican que bajo nuestras condiciones, los requerimientos de frío son ≤ 200 UF y que la aplicación de productos químicos en varetas con ≥ 200 UF, no ayudaron a mejorar la brotación.

PALABRAS CLAVE: Brotación, reguladores, cultivares, grados día de desarrollo.

THIDIAZURON, CITROLINE AND CHILL UNITS IN BREAKING DORMANCY OF GRAPE BUDS (*Vitis vinifera* L.).

SUMMARY

The purpose of this study was to examine the influence of thidiazuron (TDZ) (0, 150, 300 and 450 mg·liter⁻¹) and citroline (0, 2, 4 y 6 %) sprays in breaking dormancy of grape buds (*Vitis vinifera* L.) 'Perlette' and 'Flame Seedless', after different chilling treatments (200, 400, 600 and 800 CU) and comparing with 400 CU + 2.5 % H₂CN₂. In 'Perlette' the maxime budbreak (85 %) was obtained with 200 CU and this treatment was better than 400 UF + 2.5 % H₂CN₂, with a minimum budbreak (7.5 %). In 'Flame Seedless', there were no differences in budbreak among CU nor CU + TDZ treatment. In both, 'Perlette and 'Flame Seedless', citroline treatments had a negative effect on budbreak, as well as H₂CN₂. In 'Perlette' an negative interaction was found between CU x TDZ, decreasing the budbreak when 300 mg·liter⁻¹ TDZ was applied on cuttings with 200 CU and low increase in cuttings with 600 CU. In 'Flame Seedless' didn't have interaction. Our results indicate that, under our conditions, the chilling requirements of this cultivars is ≤ 200 CU, TDZ, CIT, and H₂CN₂ sprays didn't help to improve budbreak, maybe to high temperature in the greenhouse and the active physiological conditions of the buds.

KEY WORDS: Budbreak, regulators, cultivars, degree days of development, greenhouse.

INTRODUCCION

La vid (*Vitis vinifera* L.) prospera adecuadamente en la mayoría de las regiones donde se acumulan más de 300 unidades frío (UF) (Powell *et al.*, 1987), pero su bro-

tación puede disminuir hasta en un 50 % en regiones con menos de 250 UF como la Costa de Hermosillo, Son. (Díaz, 1987; Osorio, 1997). Los cultivares 'Perlette' y 'Flame Seedless' son los más importantes en México, tanto por la superficie que ocupan como por su produc-

ción, rendimiento y rentabilidad, además coinciden en ser apirenas y precoces (Márquez, 1993b). Al parecer su precocidad está relacionada con un menor requerimiento de frío, ya que brotan y se cosechan antes que otros cultivares considerados como intermedios o tardíos (Márquez, 1993a); sin embargo, sus requerimientos de frío no están bien definidos. Mientras que Siller *et al.* (1993) indicó que 'Perlette' requiere entre 120 a 150 UF para obtener el 50 % de brotación, Dokoozlian *et al.* (1995) encontró que este es de 400 a 800 UF. En el único estudio que se conoce en cuanto al requerimiento de frío en 'Flame Seedless', se encontró que este es de 200 a 250 UF (Siller *et al.*, 1993). Mediante el uso de la cianamida de hidrógeno (H_2CN_2), estos cultivares han adelantado su producción. Esto se ha hecho en Israel, Sudáfrica (Orth, 1994) y Chile (Pérez-Harvey, 1994), sin embargo, la efectividad de este producto depende del cultivar, concentración y época de aplicación (Shulman *et al.*, 1983; Siller-Cepeda, 1994), además puede ser tóxico a las plantas (Siller-Cepeda *et al.*, 1992; Díaz, 1988) y al humano (Márquez, 1993b).

El thidiazuron (TDZ) una fenilurea (N'-fenil N'-1,2,3 thidiazol-5 ilurea), con actividad citocinínica (Mok *et al.*, 1987), el cual ha sido probado en algunos frutales, donde se han obtenido buenos resultados. En manzano 'Anna', 161.2 mg-litro⁻¹ de TDZ, aumentó la brotación de 25 a 70 % a las 696 UF acumuladas, en 'Delicious Redchief', de 5 a 50 % a las 1200 UF y en 'Northern Spy' de 0 a 80 %, a las 1500 UF (Steffens y Stutte, 1989). En ciruelo japonés (*Prunus salicina* Lindl), concentración de 1,000 mg-litro⁻¹ de TDZ, aplicadas en ecoletargo, adelantó brotación floral en 20 días (Calderón y Rodríguez, 1998), mientras que en durazno, con 500 mg-litro⁻¹ de TDZ, aplicados en "paraletargo", adelantaron brotación floral en 42.8 días respecto al testigo sin aplicación (Calderón y Rodríguez, 1996a). En zarzamora 'Brazos' en "paraletargo", concentración de 150 mg-litro⁻¹ de TDZ, aplicada en "paraletargo", presentó al 8 de marzo, una brotación foliar de 67 %, mientras el testigo presentó 9 % y la brotación floral al 30 de marzo, fue del 75.4 % mientras el testigo presentó 13.8 % (Calderón y Rodríguez, 1996b). En el híbrido de *Vitis vinifera* L. x *Vitis labrusca* cv. Kyoho, 100 mM de TDZ aumentaron brotación en un 29.4 % más comparado con el testigo, 16 días después de la aplicación (Lin *et al.*, 1989).

La citrolina (aceite parafínico), ha aumentado la efectividad de TDZ para romper letargo, en algunos frutales como ciruelo (Sánchez, 1992; Luna *et al.*, 1998) y manzano (González, 1998; Reyes *et al.*, 1998). También aumentó la efectividad de H_2CN_2 , sobre la brotación en vid, por lo que se pudo reducir la concentración de H_2CN_2 , de 2 % a 0.5 %; sin embargo, con mayor concentración de H_2CN_2 , este y otros coadyuvantes no tienen efecto (Dokoozlian *et al.*, 1998).

Debido a la toxicidad de H_2CN_2 , la variación tan alta encontrada para el requerimiento de frío en 'Perlette' y la

posibilidad de usar promotores de baja toxicidad, se planteó este estudio con los siguientes objetivos: Determinar el requerimiento de frío, la efectividad del thidiazuron y la interacción de thidiazuron y citrolina con el requerimiento de frío de vid 'Perlette' y 'Flame Seedless',

MATERIALES Y MÉTODOS

Se usaron varetas de vid 'Perlette' y 'Flame Seedless' de plantas de 5 años de edad establecidas en campo en la Costa de Hermosillo, Sonora, México. El material vegetal se colectó en enero de 1997, cuando habían acumulado 200 UF y se almacenaron a $4 \pm 1^\circ C$, previamente humedecidas y envueltas en papel, por el tiempo necesario para acumular 200, 400, 600 y 800 UF. Al término de cada tratamiento de frío, se hicieron aplicaciones de 0, 150, 300 y 450 mg-litro⁻¹ de TDZ y/o de citrolina al 0, 2, 4 y 6 %, según el tratamiento correspondiente y se colocaron en vasos de unicel de un litro, conteniendo 100 ml de agua, cambiándola cada cuatro días y cortando la base cada semana. Esto se realizó en un invernadero ($T_x=27.6^\circ C$; $T_{máx}=38.95^\circ C$; $T_{mín}=6.6^\circ C$) donde se registró la dinámica de brotación. Los datos se reportan en grados día de desarrollo (GDD), tomando como temperatura base $9^\circ C$. El diseño de tratamientos fue un factorial $4 \times 4 \times 4$, utilizando una matriz de cubo doble para escoger los tratamientos, añadiéndose un tratamiento comercial (400 UF + H_2CN_2 2.5 %). El diseño experimental fue un bloques al azar, poniendo distintos diámetros de varetas entre bloques, se pusieron cuatro repeticiones. La parcela útil fue de cinco varetas de tres yemas, tomándose las dos yemas distales para la cuantificación de la brotación.

RESULTADOS Y DISCUSION

En 'Perlette', el tratamiento de 200 UF, presentó la mayor brotación a partir de los 592 grados día de desarrollo (GDD) con 60 % de brotación acumulada y aumento hasta tener el 85% de yemas brotadas a los 852 GDD (Cuadro 1). En 'Flame Seedless', el tratamiento con 200 UF, 200 UF + 300 mg-litro⁻¹ de TDZ y 600 UF + 300 mg-litro⁻¹ de TDZ, presentaron la mayor brotación obtenida a los 574 GDD, y fueron significativamente diferentes al tratamiento de 400 UF + 2.5 % de H_2CN_2 (Cuadro 2) Esta diferencia se mantuvo hasta el final de la evaluación (874 GDD), en que el tratamiento con 200 UF presentó la máxima brotación acumulada (90 %).

Al separar los efectos por factor estudiado, se observó de forma más clara, que 200 UF fue superior al resto de los tratamientos con mayor acumulación de frío en casi toda la dinámica de brotación acumulada en 'Perlette' (Figura 1A). En 'Flame Seedless', se pudo observar que las yemas con 800 UF alcanzaron más rápido el 50 % de brotación (574 GDD), sin embargo, el porcentaje de brotación final (980 GDD) no fue significativamente superior al resto de los tratamientos de UF (Figura 1B).

La aplicación de 450 mg·litro⁻¹ de TDZ en 'Perlette', mostró un incremento muy rápido en brotación, sin embargo 46 % de brotación de yemas obtenida esta por abajo del mínimo requerido (50 %) para ser considerada como buena, sobretodo que este valor se mantuvo por el resto de la evaluación, mientras que el tratamiento sin TDZ llegó al 50 % de brotación a los 592 GDD y se mantuvo por encima de los tratamientos con TDZ hasta el final de la evaluación (979 GDD) (Figura 2A). La aplicación de 150 mg·litro⁻¹ de TDZ en 'Flame Seedless' presentó mejor brotación, aunque esa diferencia no fue significativa ($P \leq 0.05$) respecto de los tratamientos sin TDZ (Figura 2B).

La citrolina, afectó la brotación de las yemas de 'Perlette', ya que se pudo observar una disminución mayor de la brotación a medida que la concentración de este producto fue mayor (Figura 3A). Desde el inicio y hasta el final de la evaluación, las varetas no aplicadas presentaron una dinámica de brotación superior a aquellas con citrolina. Lo mismo sucedió con 'Flame Seedless', citrolina mostró un efecto detrimental a medida que la dosis aplicada fue mayor, desde los 574 hasta los 976 GDD (Figura 3B), un resultado poco esperado, ya que normalmente ayuda a mejorar la efectividad del TDZ y la H₂CN₂, aunque aplicaciones tardías, cerca del periodo de brotación natural, han causado daños en la brotación (Rodríguez y Almaguer, 1980).

En relación a las posibles interacciones entre los factores en estudio, solamente se encontró una interacción UFXTDZ en 'Perlette, aunque esta fue negativa, contraria a lo esperado (datos no mostrados).

Los resultados obtenidos en ambos cultivares fueron muy similares, una cantidad de 200 UF, fue suficiente para obtener la mejor brotación, sin embargo, una mayor cantidad de frío afectó la brotación, lo cual no es normal, ya que se ha visto que la cantidad de frío acumulada mas allá de lo requerido no afecta negativamente la brotación. De hecho, lo obtenido por Siller *et al.* (1993) y Dokoozlian *et al.* (1995) en brotación de 'Perlette', aunque difieren en la cantidad, nunca una cantidad mayor de frío provocó una reducción en la misma, inclusive, a 800 UF acumuladas mostró la mejor brotación en uno de los casos, sin embargo la temperatura de brotación fue de 22±1°C, comparada con la variación de temperatura en el invernadero donde se tuvieron temperaturas > a 35°C, pudieron ser causa de este efecto, donde las varetas venidas de temperaturas de 4°C a 100 % de HR, hayan sufrido un cambio tan brusco dentro del invernadero, que se produjo el efecto mencionado.

Bajo condiciones de alta temperatura, la aplicación de H₂CN₂, produjo un efecto fitotóxico en la yema, por eso se presentó una brotación tan baja. Esto ha ocurrido en el campo, según Osorio *et al.* (1997), las aplicaciones tardías, cuando la temperatura aumenta y el estado de la yema está muy activo, este producto retrasa y disminuye la brotación. Erez (1987) mencionó que una concentra-

ción óptima de un producto puede variar con la temperatura y Shulman (1983) mencionó que una cantidad de producto puede ser letal o no dependiendo de la temperatura a la que se aplique.

CONCLUSIONES

Estos resultados indican que la acumulación de 200 UF fue bajo las condiciones de este experimento, suficiente para una brotación arriba del 50 %, lo cual no mejoró significativamente con una mayor acumulación de frío en 'Perlette', sin embargo, en 'Flame Seedless', una mayor acumulación de frío (800 UF) permitió una mayor rapidez en la brotación obtenida. Con aplicaciones de TDZ, no se mejoró la brotación quizá debido a que su aplicación se realizó en yemas que ya habían cumplido su requerimiento de frío y la citrolina no mejoró la eficiencia de TDZ, por el contrario, también produjo un efecto negativo en la brotación. La H₂CN₂ aplicada a yemas con 400 UF inhibió en más del 70 % la brotación en ambos cultivares de vid. Si la alta temperatura asociada a un estado fisiológico muy activo de las yemas, cercano al la brotación, son los factores causantes del efecto contrario al esperado, entonces la H₂CN₂ es más sensible que citrolina y este más que TDZ, a altas temperaturas en un estado fisiológico activo de la yema.

LITERATURA CITADA

- CALDERÓN Z., G.; RODRÍGUEZ A., J. 1996a. Revent (i.a. Thidiazurón o TDZ), un nuevo estimulador de la brotación para durazno. Memorias XVI Congreso de Fitogenética. p. 82.
- CALDERÓN Z., G.; RODRÍGUEZ A., J. 1996b. Adelanto de la floración con Revent (i.a. Thidiazurón o TDZ) en zarzamora 'Brazos'. Memorias XVI Congreso de Fitogenética. p. 82.
- CALDERÓN Z., G.; RODRÍGUEZ A., J. 1998. Thidiazuron promueve la brotación en el letargo final de yemas florales de ciruelo japonés 'Shiro' (*Prunus salicina* Lindl). Memoria XVII Congreso de Fitogenética. p. 66.
- DÍAZ D., H. 1987. Requerimiento de frío en frutales caducifolios. Tema Didáctico Núm.2. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos-Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 54 p.
- DÍAZ D., H. 1988. Phytotoxicity and opening of peach buds when treated with rest breaking chemicals under cold or warm temperatures. HortScience 23: 825. Abstr 757.
- DOKOOZLIAN, N.K.; WILLIAMS, L.E.; NEJA, R.A. 1995. Chilling exposure and hydrogen cyanamide interact in breaking dormancy of grape buds. HortScience 30: 1244-1247.
- DOKOOZLIAN, N.K.; EBISUDA, N.C.; NEJA, R.A. 1998. Surfactans improve the response of grapevines to hydrogen cyanamide. HortScience 33: 857-859.
- EREZ, A. 1987. Chemicals control of budbreak. HortScience 22: 1240-1243.
- FUCHIGAMI, L. H.; NEE, C.C. 1987. Degree growth stage model and restbreakin mechanisms in temperate woody perennials. HortScience 22: 836-845.
- GONZÁLEZ P., M. 1998. El paraquat (ion 1,1-dimetil-4,4bipiridilio) una opción para estimular la brotación de manzanos 'Delicious' en condiciones de invernaderos benignos. Memoria XVII Congreso de Fitogenética. p. 67.

- LIN, T.H.; WANG, R.J.; JAUH, G.Y. 1989. Enhancement of callus formation on grape single bud cuttings by thidiazuron. *Acta Horticulturae* 239: 129-131.
- LUNA C., A.; PAZ S., J.; ALMAGUER V., G.; ESPINOZA E., J. R. 1988. Incremento de la brotación de yemas de ciruelo japonés y su relación con el contenido de azúcares y prolina. *Memoria XVII Congreso de Fitogenética*. p. 65.
- MÁRQUEZ C., J. A. 1993A. Evaluación de cultivares en la Costa de Hermosillo. *Memorias. II ciclo internacional de conferencias sobre viticultura*. Hermosillo, Sonora, México. pp. 120-132.
- MÁRQUEZ C., J.A. 1993B. Establecimiento y manejo del viñedo. *Producción vitícola. Libro Técnico No.1*. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos-Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-Centro de Investigación Regional del Noroeste. pp. 53-55.
- MOK, M.C.; MOK, D.W.S.; TURNER, J.E.; MUJER, C.V. 1987. Biological and biochemical effects of cytokinin-active phenylurea derivatives in tissue culture systems. *HortScience* 22: 1194-1197.
- ORTH, C.H.F. 1994. Table grape production in South Africa. *Proceedings of the International Symposium on Table Grape Productions*. A.S.E.V. pp. 22-25.
- OSORIO A., G., DÍAZ M., D.; SILLER C., J. 1997. Regulación de la brotación en vid bajo condiciones del desierto de Sonora. *Folleto Técnico No. 14*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-Produce. 72 p.
- OSORIO A., G. 1997. Avance en la generación de un método para el cálculo de frío acumulado en vides cultivadas en el desierto de Sonora. *Simposio Regional sobre Mercadotecnia y Manejo de Cítricos, Vid y Hortalizas*. Hermosillo, Sonora, México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias produce. Fundación produce. Patronato para la Investigación y Experimentación Agrícola del Estado de Sonora. pp 41-49.
- PÉREZ-HARVEY, J. 1994. Table grape production in Chile. *Proceedings of the International Symposium on Table Grape Productions*. A.S.E.V. P. pp.1-7.
- POWELL, L. E. 1987. Hormonal aspects of bud and seed dormancy in temperate-zone woody plants. *HortScience* 22:845-850.
- REYES, L. A., GARZA, D. L. E.; MACIAS, H. H. 1998. Efecto del TDZ y el CPPU como nuevos compensadores de frío en manzano de altos requerimientos de frío. *Memoria XVII Congreso de fitogenética*. p.68.
- RODRÍGUEZ, J.; ALMAGUER, G. 1980. Effects of some chemicals on red raspberry budbreak. *Acta Horticulturae* 112: 217-220.
- SANCHEZ S., E. 1992. Evaluación del extracto de ajo como estimulador de la brotación en ciruelo japonés (*Prunus salicina* L.) "Santa Rosa". Tesis. Colegio de Postgraduados, Moncillo, México. 59 p.
- SHULMAN, Y.; NIR, G.; FENBERSTEIN, A.; LAVEE, S. 1983. The effects of cyanamide on the release from dormancy of grapevines buds. *Scientia Hort*. 19: 97-104.
- SILLER-CEPEDA, J.H; FUCHIGAMI, L.H.; CHEN, T.H.H. 1992. Hydrogen cyanamide-induced budbreak and phytotoxicity in 'Red Haven' peach buds. *HortScience* 27(8): 874-876.
- SILLER,C.J; OSORIO, G.; BAEZ, R.; GARDEA, A. 1993. Requerimientos de frío y rompimiento del reposo en vid (*Vitis vinifera* L.) *Memorias. II ciclo internacional de conferencias sobre viticultura*. Hermosillo, Sonora, México. p. 120-132.
- STEFFENS, G.L.; STUTTE, G.W. 1989. Thidiazuron substitution for chilling requirement in three apple cultivars. *J. Plant Growth Regul.* 8: 301-307.

CUADRO 1. Efecto del frío acumulado (UF), thidiazuron (TDZ), citrolina (CIT) y cianamida de hidrógeno (H₂CN₂) en la dinámica de brotación de yemas de vid (*Vitis vinifera* L.) 'Perlette', en invernadero.

UF	Tratamientos			Brotación (%)			
	TDZ mg·litro ⁻¹	CIT %	H ₂ CN ₂ %	Grados día de desarrollo			
				592	679	765	852
200	0	0		60.0 a ^z	75.0 a	80.0 a	85.0 a
200	0	4		50.0 ab	65.0 ab	75.0 ab	77.5 ab
200	300	0		42.5 abc	42.5 bcd	45.0 bcd	45.0 cde
200	300	4		32.5 bcd	32.5 efg	40.0 de	42.5 cdef
400	150	2		47.5 ab	55.0 abc	57.5 abc	65.0 abc
400	150	6		15.0 def	17.5 def	22.5 de	25.0 ef
400	450	2		45.0 abc	45.0 bcd	47.5 bcd	52.5 bcd e
600	0	0		35.0 abcd	35.0 cde	52.5 cd	52.5 bcd e
600	0	4		07.5 ef	07.5 ef	17.5 de	17.5 ef
600	300	0		55.5 ab	57.5 abc	57.5 bcd	57.5 abc
600	300	4		20.0 cdef	20.0 def	25.0 ef	25.0 ef
800	150	2		15.0 def	17.5 def	27.5 def	27.5 def
400	0	0	2.5	00.0 f	00.0 f	00.0 f	02.5.f
C.V. (%)				40.1	36.1	34.1	35.0
DMS (P≤0.05)				27.05	28.6	29.9	30.3

^z Valores con la misma letra dentro de columnas son estadísticamente iguales (Tukey a una P≤0.05)

Cuadro 2. Efecto del frío acumulado (UF), thidiazuron (TDZ), citrolina (CIT) y cianamida de hidrógeno (H₂CN₂) en la dinámica de brotación de yemas de vid (*Vitis vinifera* L.) 'Flame Seedless', en invernadero.

Tratamientos				Brotación (%)			
UF	TDZ	CIT	H ₂ CN ₂	Grados día de desarrollo			
	mg-litro ⁻¹	%	%	574	653	795	874
200	0	0		60.0 a ^z	80.0 a	87.5 a	90.0 a
200	0	4		27.5 ab	27.5 ab	42.5 ab	45.0 abc
200	300	0		60.0 a	67.5 a	77.5 a	85.0 a
200	300	4		25.0 ab	30.0 ab	35.0 ab	35.0 bc
400	150	2		32.5 ab	32.5 ab	45.0 ab	50.0 abc
400	150	6		27.5 ab	30.0 ab	37.5 ab	45.0 abc
400	450	2		45.0 ab	47.5 ab	60.0 ab	60.0 abc
600	0	0		57.5 a	57.5 ab	65.0 a	67.4 ab
600	0	4		30.0 ab	30.0 ab	32.5 ab	37.5 abc
600	300	0		62.5 a	65.0 ab	70.0 a	72.5 ab
600	300	4		50.0 ab	47.5 ab	52.5 ab	62.5 ab
800	150	2		57.5 a	57.5 ab	57.5 ab	65.0 ab
400	0	0	2.5	0.0 b	5.0 b	7.5 b	7.5 c
C.V. (%)				42.4	40.4	37.4	34.1
DMS ($P \leq 0.05$)				56.1	57.2	52.6	54.6

^z Valores con la misma letra dentro de columnas son estadísticamente iguales (Tukey a una $P \leq 0.05$)

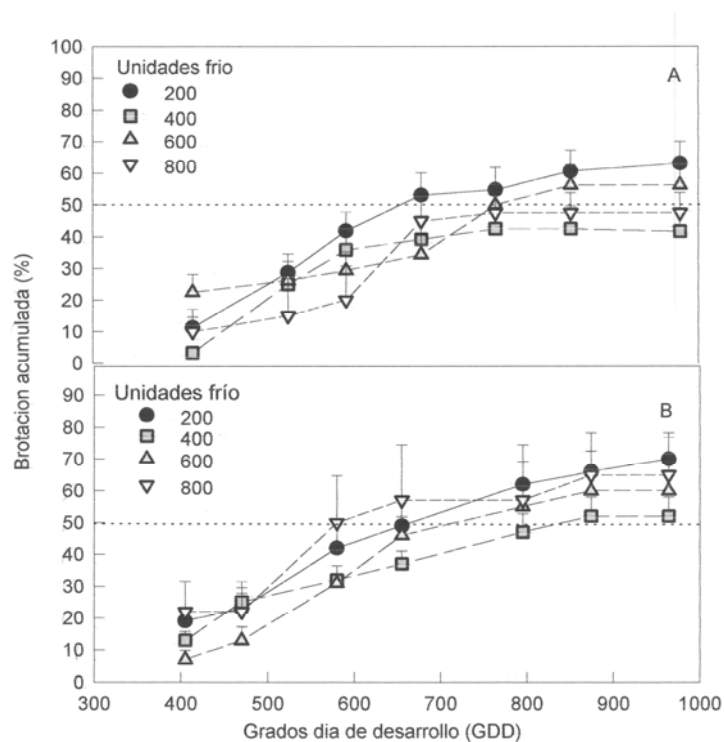


Figura 1. Dinámica de brotación de varetas de yemas de vid (*Vitis vinifera* L.) A) 'Perlette' y B) 'Flame Seedless', con diferentes unidades frío (UF), en condiciones de invernadero. Cada punto representa la media de 4 valores \pm el error estándar.

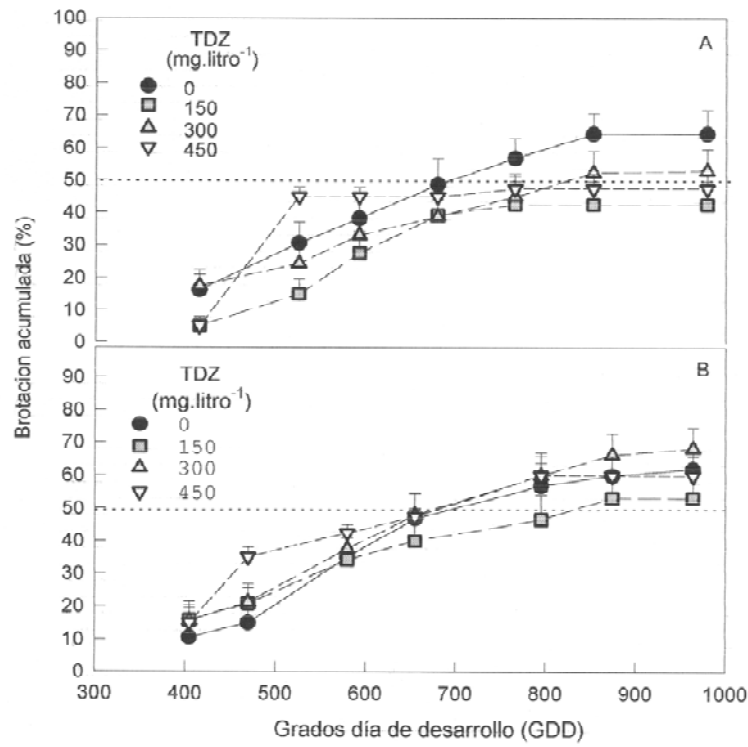


Figura 2. Dinámica de brotación de yemas de varetas de vid (*Vitis vinifera* L.) A) 'Perlette' y B) 'Flame Seedless', con diferentes niveles de thidiazuron (TDZ), en condiciones de invernadero. Cada punto representa la media de cuatro valores \pm el error estándar.

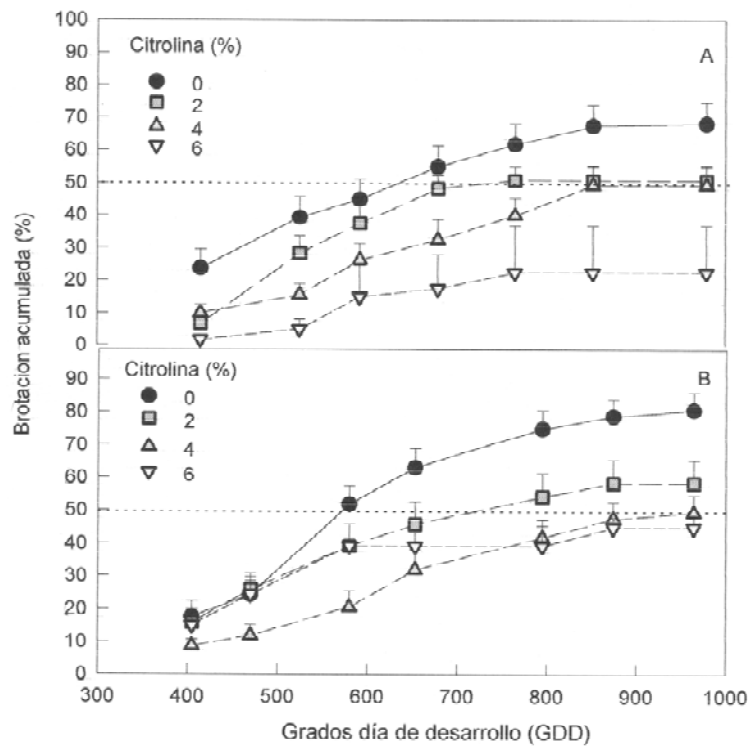


Figura 3. Dinámica de brotación de yemas de varetas de vid (*Vitis vinifera* L.) A) 'Perlette' y B) 'Flame Seedless', con diferentes aplicaciones de citrolina, en condiciones de invernadero. Cada punto representa la media de cuatro valores \pm el error estándar.