

PERIODOS DE ALMACENAMIENTO EN FRIO ANTES DE LA SIEMBRA EN DOS CULTIVARES DE FRESA (Fragaria ananassa Duch)

Geiner Matamoros S.*

Oscar Arias M.**

RESUMEN

Se estudió el efecto de varios períodos de tratamiento de frío en hijos de fresa de los cultivares Tioga y Sequoia. Se evaluaron 0, 20, 40 y 60 días de frío (4 C[±] 1) antes de la siembra. La respuesta al tratamiento de frío fue negativa, ya que se obtuvo una disminución en la producción en forma creciente con la duración del período de frío, debido a la mortalidad de plantas que fue mayor en los tratamientos de frío.

El cultivar Sequoia con frutos de mayor tamaño; dio una producción mayor que Tioga. Tioga aunque produjo una cantidad mayor de frutos, estos fueron de menor tamaño.

Se concluye que en el caso de los cultivares estudiados el frío no juega un papel importante en el estímulo de la floración.

INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

La fresa es originaria de regiones con inviernos fríos; en esas zonas cuando la temperatura es baja las plantas detienen su crecimiento, el cual vuelve a activarse en condiciones de temperatura y longitud del día adecuadas. Esto ha hecho pensar que la fresa requiere de cierta cantidad de horas frío para florecer normalmente. Diez (4) afirmó que la fresa necesita entre 450 y 600 horas bajo 7 C para producir buena floración. Numerosos autores han realizado investigaciones en este campo, tanto en el efecto que tiene el frío en las plantas como en la germinación de las semillas (2, 5, 6, 10).

Bailey y Rossi (1) determinaron que la temperatura y la longitud del día son factores esenciales que controlan el crecimiento de la planta.

Los viveros especializados en la producción de plantas de fresa acostumbran mantenerlas almacenadas entre -2 C y 0 C antes de su comercialización (3).

Hartman (8) consideró que la respuesta depende del cultivar, ya que los del norte de Estados Unidos de América requieren períodos de frío, para interrumpir el reposo, mientras que aquellos cultivares que se siembran en el sur no presentan esas necesidades. En condiciones tropicales, donde la temperatura no es suficientemente baja para

*Programa de Diversificación Agrícola Cooperativo entre Oficina del Café y Universidad de Costa Rica.

**Escuela de Fitotecnia, Universidad de Costa Rica.

detener el crecimiento de la fresa, ésta nunca recibe el efecto del frío; al respecto, Duarte et al (5, 7) en Perú, encontraron que cultivos sometidos a períodos artificiales fríos (0 C), dan una mejor producción.

En virtud de la importancia que tiene para el desarrollo de su cultivo en nuestro país, el conocimiento de los efectos del frío los cultivos Tioga y Sequoia, que se están sembrando en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., Subestación Fraijanes, se planeó este experimento con el fin de evaluar el efecto de varios períodos de tratamiento a baja temperatura antes de la siembra habiéndose medido el comportamiento de la planta.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se llevó a cabo en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., Subestación Fraijanes de Poás, provincia de Alajuela a una altitud de 1.650m y una temperatura media de 17 C, con máximas de 24 C y mínimas de 9 C. Se inició en agosto de 1979 y se concluyó en junio de 1980. El ensayo se plantó con hijos de los cultivos Tioga y Sequoia que habían sido tratados a una temperatura de 4 C+1 en una incubadora durante los siguientes períodos: 0, 20, 40 y 60 días. Los hijos tratados fueron obtenidos por división de coronas de un año de edad que provenían de California, Estados Unidos de América. Estos se envolvieron en papel húmedo, y se colocaron en bolsas plásticas perforadas. Se mantuvieron en constante observación, agregándoles agua cuando era necesario.

Una vez concluido el tratamiento en frío, se estableció en el campo un ensayo utilizando un diseño factorial 2 x 4, repetido tres veces. Cada parcela consistió de 40 plantas en 4 surcos de 10 plantas, la distancia de siembra fue de 0,6 m entre surcos y 0,3 m entre plantas. Los primeros hijos fueron introducidos en la cámara fría el 6 de agosto de 1979; cada veinte días se procedió a introducir un nuevo grupo, hasta el 6 de octubre que se retiró todo el material para su establecimiento en el campo, junto con plantas obtenidas ese mismo día que no recibieron tratamiento de frío. Al momento de la siembra se fertilizó con nitrato de amonio (33,5%) a razón de 150 kg/ha de nitrógeno.

Las variables medidas fueron: porcentaje de pega, número de estolones, fecha de floración, número de frutos, peso promedio de frutos, peso total de frutos, porcentaje de frutos de primera calidad y producción por plantas.

Se consideraron como frutos de primera, aquellos con un peso de 8,0 g o más. La cosecha se inició en enero de 1980 y se continuó hasta el 15 de junio de 1980.

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis estadístico del porcentaje de pega mostró diferencias significativas al 1% para los tratamientos de frío, pero no entre

cultivares. En la figura 1 se presenta el efecto de los tratamientos de frío sobre la sobrevivencia de los hijos, observándose un efecto cúbico en el cual no hay diferencias entre los tratamientos de 0, 20 y 40 días de frío, pero sí entre estos tratamientos y el de 60 días, en donde se perdió el 38% de los hijos que se sembraron.

Al observar la producción de estolones se evidenció muy poca emisión por parte del cultivar Tioga y nada en el caso de Sequoia. El cultivar Tioga sólo en los tratamientos de 40 y 60 días de frío produjo unos pocos estolones.

El tiempo de floración casi no se alteró con los tratamientos de frío; hubo únicamente pequeñas diferencias entre tratamientos, siendo un poco más tardío el de 60 días.

Los tratamientos de frío mostraron un efecto lineal negativo sobre el número de frutos producidos por parcela (figura 2), no habiéndose encontrado diferencias significativas entre cultivares.

El análisis del peso promedio de frutos, no mostró diferencias entre tratamientos de frío pero sí entre los cultivares. Como se aprecia en el cuadro 1, el cultivar Sequoia produjo frutos de mayor tamaño que Tioga. A pesar que el cultivar Tioga dió frutos de menor tamaño, en general ambos cultivares produjeron frutos grandes, lo que se manifestó al analizar el porcentaje de frutos de primera calidad.

El porcentaje de frutos de primera calidad en Tioga osciló entre 56 y 71%, mientras que en Sequoia estuvo entre 84 y 93%. La producción total por hectárea se presenta en forma mensual en el cuadro 2 del anexo y por parcela en la figura 3. El análisis de esta variable mostró un efecto lineal negativo para los tratamientos de frío, según el cual el tratamiento de mayor producción, fue aquel en el que no se sometieron las plantas al tratamiento de frío (0 días), y el de menor producción fue en el que las plantas se sometieron a 60 días de frío.

La producción calculada por planta que se muestra en el cuadro 1 del anexo indica que los tratamientos de frío no afectaron la producción de las plantas que sobrevivieron en ambos cultivares. Se deduce que la menor producción con los tratamientos de frío, se debe a la muerte de plantas, que no soportaron el tratamiento, ya que aquellos que sobrevivieron dieron una producción normal.

Los resultados obtenidos en este experimento no concuerdan con los de otros autores (4, 5, 8, 10). Sin embargo, hay que considerar que si bien Diez (4) habla de la necesidad de temperatura bajo 7 C, que fue la que se mantuvo en este experimento, en general se acepta que la temperatura adecuada para almacenamiento de fresa está entre -2 y 0 C (1, 3, 5).

Es posible que el efecto negativo del tratamiento de baja temperatura se deba a que la cámara no mantuvo una temperatura constante y fluctuaba hasta 5 C, lo que permitió alguna actividad metabólica que evidentemente afectó en mayor grado a aquellas plantas que se almacenaron por un período largo. Es importante hacer notar que en nues-

tras condiciones de día corto, la fresa se mantiene en floración y producción constante durante todo el año lo que parece indicar que en el caso de los cultivares estudiados el efecto de fotoperíodo es más importante que el del frío.

LITERATURA CITADA

1. BAILEY, J. and ROSSI, A.W. Response of Catskill strawberry plants to digging dates and storage period. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 84: 310-318. 1964.
2. CAMPBELL, R.W., and LINGLE, J.C. Some effects of low temperature on the flower primordia of the strawberry. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 64: 260-262. 1954.
3. DARROW, G.M. Strawberry culture, South Atlantic and Gulf coast regions, Farmers Bulletin N° 1026. U.S. Dept. of Agric. 1963, 36 p.
4. DIEZ, A. Viveros de fresal, Diez temas sobre la Huerta V. Madrid, Ministerio de Agricultura, 1977, 109-121 pp.
5. DUARTE, O. et al. Efecto del preenfriamiento de las plantas y del uso de cobertura plástica en la producción de 3 cultivares de fresa en la zona de Lima. Proc. Trop. Región Amer. Soc. Hort. Sci. 16: 223-230. 1972.
6. DUARTE, O., y FRANCIOSI, R. Efecto del ácido giberélico y del enfriado húmedo en la germinación de aquenios de fresa. Resumen XXI Congreso Anual. Proc. Trop. Región Amer. Soc. Hort. Sci. p. 33. 1973.
7. _____ . Comportamiento de tres cultivares de fresa plantados en otoño en la zona de Lima, Perú. Proc. Trop. Región Amer. Soc. Hort. Sci. 18: 57-65. 1974.
8. HARTMANN, H.T. The influence of temperature on the photoperiodic response of several strawberry varieties grown under controlled environmental conditions. Proc. Amer. Soc. Hort. 50: 243-245. 1974.
9. RODRIGUEZ, J.P. y GARCIA, D. La plantación de verano en el cultivo de la frutilla. Argentina Horticultura N° 30, INTA. Estación Experimental Agropecuaria San Pedro, 1978, 4 p.
10. WORTHINGTON, J.T. and SCOTT, D.H. The field response of cold stored strawberry plants set at various dates. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 80: 363-367. 1962.

A N E X O

Cuadro 1. Producción por planta, porcentaje de pérdida de plantas, porcentaje de fruta de primera y tamaño de la fruta.

Tratamiento	Peso promedio de fruta	% de fruta de primera	% pérdida de plantas a los 3 meses	Producción por planta (kg)
Tioga 0 días	7,56	56,4	1,7	0,49
Tioga 20 días	7,74	59,0	2,5	0,43
Tioga 40 días	8,07	71,8	3,3	0,43
Tioga 60 días	8,45	61,8	42,5	0,45
Sequoia 0 días	11,32	93,2	0,0	0,61
Sequoia 20 días	11,52	88,2	0,8	0,47
Sequoia 40 días	11,31	84,1	0,0	0,35
Sequoia 60 días	11,69	88,7	33,0	0,48

Cuadro 2. Producción (kg/ha) de los cultivares Tioga y Sequoia sometidos a va rios períodos de preenfriamiento

Tratamiento	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Total
Tioga 0 días	884,3	3.623,6	4.507,0	5.347,3	9.134,3	3.458,4	26.955,8
Tioga 20 días	689,4	2.599,6	3.430,6	4.905,1	8.970,0	2.516,2	23.110,8
Tioga 40 días	626,4	1.669,0	2.553,3	4.391,2	10.046,4	3.847,3	23.129,8
Tioga 60 días	263,9	493,1	905,1	1.907,4	8.405,2	2.613,4	14.588,0
Sequoia 0 días	966,2	3.692,6	6.100,5	8.548,7	10.942,2	3.812,5	33.758,6
Sequoia 20 días	437,5	1.840,8	4.541,7	6.754,7	9.199,1	3.164,4	25.938,2
Sequoia 40 días	235,6	2.160,2	3.771,3	4.694,5	6.479,2	2.125,0	19.465,9
Sequoia 60 días	116,2	1.269,0	2.743,5	3.851,9	7.710,7	2.159,7	17.851,1

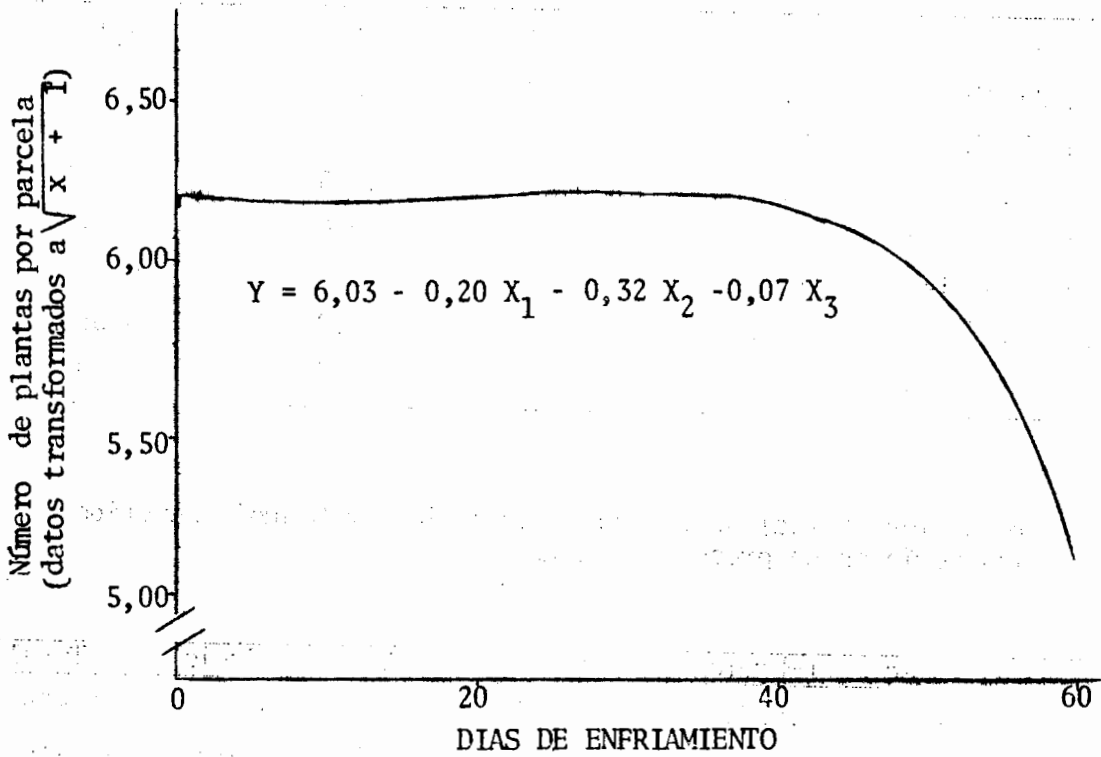


Fig. 1. Plantas sobrevivientes a los 3 meses en el campo después de sometidas a períodos de frío.

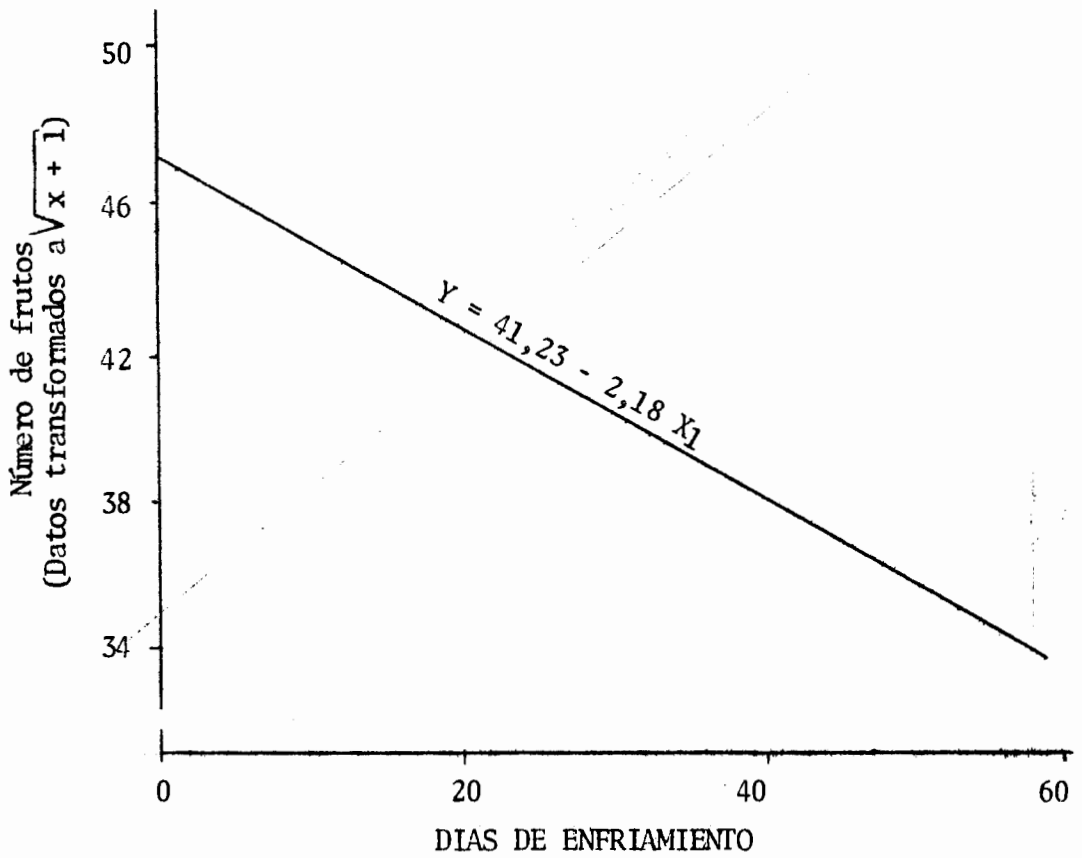


Fig. 2. Efecto del preenfriamiento en el número de frutos por parcela (Valores acumulados a junio de 1980).

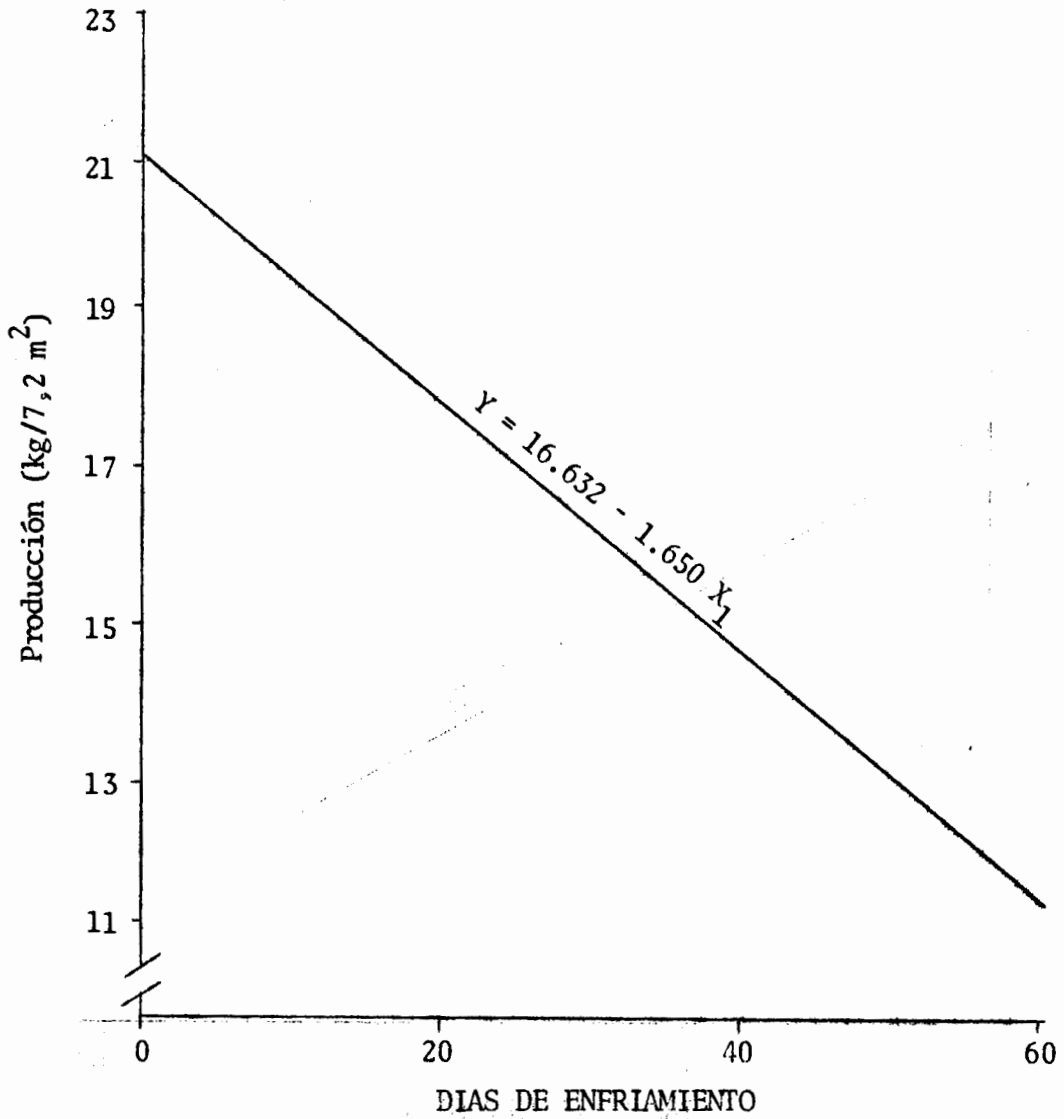


Fig. 3. Efecto del tiempo de enfriamiento sobre la producción de fresa por parcela. (Acumulada a junio de 1980)