

INDUCCIÓN FLORAL

(J.A. Yuri; G. Lobos; V. Lepe)

La *inducción floral* (IF) es el proceso mediante el cual las yemas de los frutales, originalmente vegetativas, sufren cambios metabólicos que las preparan para transformarse en yemas florales. El proceso que sigue a la inducción floral se conoce como *diferenciación floral* y corresponde a la manifestación externa (cambio morfológico) de este proceso (Figura 1).

En la mayoría de los frutales las yemas vegetativas son más pequeñas y puntiagudas que las florales, siendo estas últimas más voluminosas (Foto 1).



Foto 1. Yemas florales en un dardo de cerezo. Sólo una de ellas conserva su carácter vegetativo.

Continúa en la página 2

Contenidos

- 1 Inducción Floral
- 1 Editorial
- 4 Resúmenes de Investigaciones
- 4 Varios

EDITORIAL

Entre el 8-10 de Agosto, Claudia Moggia y J. Antonio Yuri asistieron al "International Conference on the Physiological Mechanisms of Apple Fruit Growth and Abscission", realizado en Orangeville-Canadá (Foto 2). Por su parte, Jorge Retamales se hizo presente en el XXVI International Horticultural Congress (ISHS), en Toronto-Canadá. Posterior a la Conferencia, C. Moggia, Mauricio Lolas y J.A. Yuri, visitaron al Dr. Eric Curry, del USDA-Wenatchee, con quien realizaron una gira técnica (Foto 2).



Foto 2. Participantes en la Conferencia de Orangeville-Canadá (izquierda) y visita al Dr. Eric Curry (derecha).

Durante el mes de Septiembre y con un retraso debido a las insistentes lluvias, se terminaron de plantar los 5 huertos-módulo para la prueba de variedades y portainjertos de manzano (Foto 3).



Foto 3. Plantación huerto módulo en San Clemente-VII Región.

La IF conlleva, entre otras, una de-represión de genes, la variación de ciertas hormonas y una alteración en la distribución de los nutrientes.

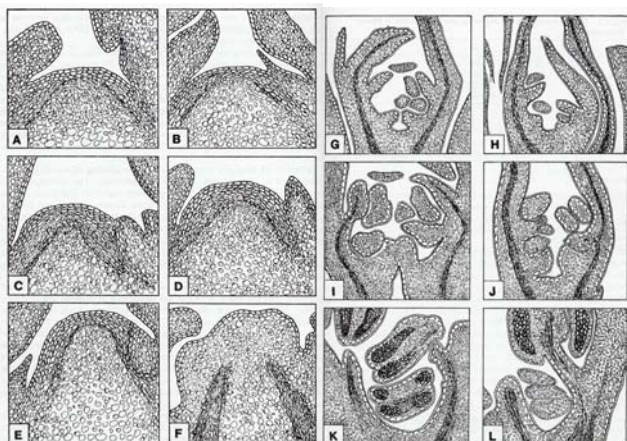


Figura 1: Representación secuencial de la diferenciación floral en una yema de manzano (Kania, 1973).

Entre los principales factores que regulan el proceso de IF en manzanos están: luz, nitrógeno, agua y hormonas. Las labores culturales que tienden a favorecer este proceso serían: **a)** uso de patrones enanizantes; **b)** poda suave, evitando despuntes, a fin de evitar un exceso de crecimiento; **c)** inclinación de ramas ("ortofitia"); **d)** raleo de frutos temprano (se sabe que son las semillas, debido a la producción de Giberelinas, quienes inhiben fuertemente el proceso); **e)** fertilización nitrogenada balanceada, evitando excesos; **f)** disminución del riego en el periodo de la IF; **g)** uso de inhibidores de crecimiento, del tipo antigeberelico y antiauxínico (PP333, Prohexadione Ca; CCC; Cycilanilida); **h)** uso de Citoquininas; **i)** anillado de ramas previo a la época de inducción, lo que permitiría una mayor acumulación de carbohidratos y con ello un aumento en la relación Carbono/Nitrógeno (C/N), fundamental) para el proceso de IF; **j)** poda de raíces, que aumentaría la relación C/N, debido a una menor absorción de nitrógeno.

En relación a los dos últimos puntos, el anillado y la poda de raíces, nos parecen medidas inadecuadas para ser aplicadas en manzanos, pues sus efectos secundarios negativos muchas veces son mayores que los beneficios perseguidos.

Tanto la inducción como la diferenciación floral pueden ser revertidas por diversas condiciones ambientales y de manejo. Es así como podas de verano severas, practicadas en árboles vigorosos, en época tan tardía como febrero, pueden inducir un añerismo marcado, al producir una rebrotación de la planta.

Las hojas y frutos afectan la IF en forma opuesta. Estudios realizados en el cv. Red Fuji, demuestran que la remoción de frutos temprano en la temporada estimula la formación de yemas florales, mientras que la remoción de hojas antes de la iniciación floral, la inhibe.

En algunos frutales la inducción y la diferenciación floral pueden ocurrir simultáneamente con el crecimiento de brotes y frutos. En pomáceas, los meses críticos de la inducción floral coinciden con los de la división celular de la fruta. Ello no ocurre así en carozos, donde el caso extremo lo constituye el cerezo, cuya IF se da posterior a la cosecha.

La posición de la fruta en la rama es determinante en su influencia sobre la floración de la próxima temporada. El fruto, que tiene una enorme fuerza competitiva, se ubica, en manzanos y perales, por sobre los dardos que están en proceso de inducción (Figura 2), inhibiéndola. De ahí que el raleo temprano, a fin de bajar la carga giberélica del sector, así como la posibilidad de emisión de brindillas, que alejen la yema de la fruta producida, son muy importantes.

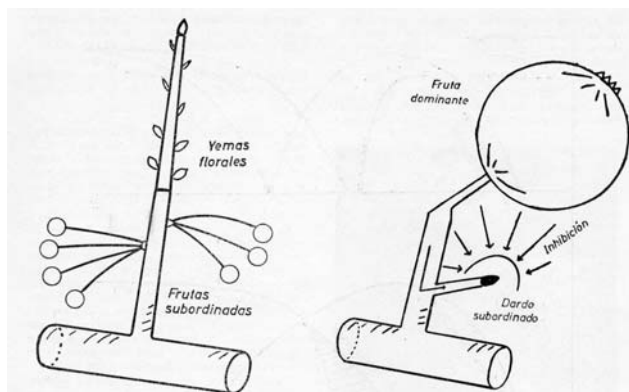


Figura 2: Dardo de manzano dominado por la fruta, desarrolla una yema vegetativa (derecha). En durazneros, la IF ocurre en ramas anuales, lejos de la influencia de la fruta (izquierda, Feucht, 1967).

La siguiente tabla muestra, para distintas especies frutales, las fechas de inducción y diferenciación floral, consideradas en un rango amplio:

ESPECIE	ÉPOCA INDUCCIÓN	ÉPOCA DIFERENCIACIÓN
POMÁCEAS MANZANO PERAL	Octubre-Diciembre	Diciembre-Septiembre
CAROSOS DURAZNERO CIRUELO DAMASCO CEREZO	Diciembre-Febrero	Enero-Septiembre
OTRAS		
VID	Noviembre-Diciembre	Diciembre-Octubre
KIWI	Noviembre-Diciembre	Abril-Septiembre
CÍTRICOS	Mayo-Julio	Julio-Septiembre

En una investigación llevada a cabo por el Centro de Pomáceas, se logró estimar la época de inducción y diferenciación floral de 4 variedades de manzano, utilizando dos métodos complementarios. Para ello, desde plena flor hasta 70 días después, se realizaron los siguientes tratamientos: **a)** Aplicación semanal de Giberelinas (Provide, GA_{4+7} , 100 ppm), para inhibir la IF; **b)** Raleo semanal de frutos, para promover la IF. El ensayo se llevó a cabo durante la temporada 1996/1997 y se realizó en el Huerto San Carlos (Latitud $35^{\circ} 33'12''$ L.S.; $71^{\circ}24'14''$ L.O.), en la comuna de San Clemente, VII Región. Los cvs. estudiados fueron: Fuji, Royal Gala, Red Chief y Braeburn.

La determinación de la fecha de diferenciación floral se efectuó por medio de análisis visual de cortes histológicos bajo microscopio.

El estudio realizado en base a GA_{4+7} , determinó que el período de máxima sensibilidad de la inducción floral para los cvs Royal Gala, Red Chief y Braeburn está entre 7 - 21 ddpf (Figuras 3, 4 y 5).

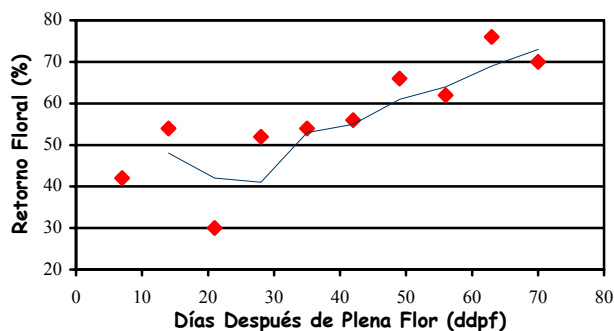


Figura 3: Efecto de las aplicaciones semanales de GA_{4+7} sobre el retorno floral, cv Royal Gala. San Clemente. 1997.

Mediante el raleo manual no fue posible precisar en forma exacta la fecha de inducción floral, con una tendencia hacia los 35 ddpf.

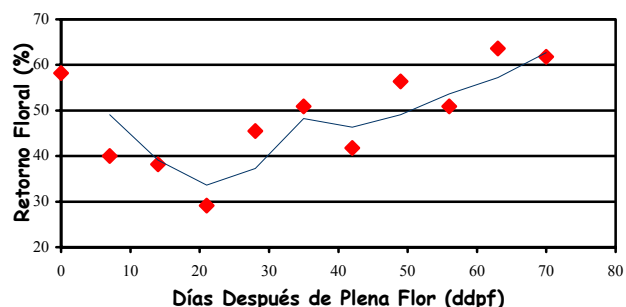


Figura 4: Efecto de las aplicaciones semanales de GA_{4+7} sobre el retorno floral (%), cv Red Chief. 1997.

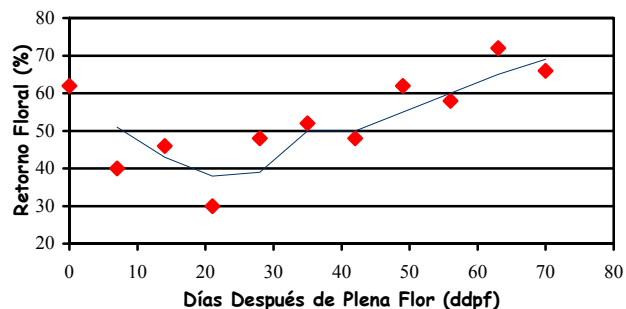


Figura 5: Efecto de las aplicaciones semanales de GA_{4+7} sobre el retorno floral (%), cv Braeburn. 1997.

La diferenciación floral observada histológicamente comenzaría alrededor de 95 ddpf en Red Chief y Braeburn (5 de Enero). Para Royal Gala dicho proceso se iniciaría a los 110 ddpf (20 de Enero).

BIBLIOGRAFÍA

Butan, T. and Faust, M. 1982. Flower bud induction in apples: Internal control and differentiation. Hort.Rev., 4: 174-202.
 Feucht, W. 1967. La fisiología de la madera frutal. Publ. Ciencia Agric. U. de Chile. Fac. Agronomía, 64 p.
 Forshey, C. and Elfving, D. 1989. The relationship between vegetative growth and fruiting in apple trees. Hort.Rev., 11: 229-287.
 Jackson, D. and Sweet, G. 1972. Flower initiation in temperate woody plants. Hort.Abst., 42: 9-24.
 Lobos, G. 1999. Determinación de la época de inducción y diferenciación floral para distintas variedades de manzano en la zona central de Chile. Tesis Ing.Agr. U. De Talca. 58 p.
 McCartney, S. and Li, S. 1998. Selective inhibition of flowering on Braeburn apple trees with gibberellins. HortSci., 33 (4): 699-700.
 Monselise, S. And Goldschmidt, E. 1982. Alternate bearing in fruit trees. Hort.Rev., 4: 128-173.

RESÚMENES DE INVESTIGACIONES

EFFECTO DE DISTINTAS ÉPOCAS DE ANILLADO SOBRE EL VIGOR Y OTROS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN DOS CULTIVARES DE MANZANO.

(TRIVELLI, C. 2000. TESIS ING. AGR. U. DE TALCA, 41 PÁG. PROF.GUÍA J.A. YURI)

Durante la temporada 1997/1998 se evaluó el efecto del anillado en manzanos en distintas épocas: receso, plena flor y 30 ddpf. Los cultivares fueron Royal Gala y Fuji y el ensayo se llevó a cabo en 4 huertos ubicados en la VII Región.

Las siguientes variables de la planta y frutos fueron determinadas: crecimiento vegetativo (largo de ramillas, diámetro de tronco), retorno floral, concentración mineralógica de las hojas, tamaño y madurez de la fruta a cosecha y durante la postcosecha.

El anillado no afectó en forma clara el desarrollo vegetativo (diámetro de tronco y longitud de ramillas). El tamaño de la fruta producida no mostró un aumento producto del anillado.

El estado de madurez de la fruta proveniente de los árboles tratados, presentó un leve adelanto, el cual no fue suficientemente consistente.

Al comparar entre huertos, éstos no presentaron diferencias en los desordenes fisiológicos de postcosecha. La concentración de elementos minerales en las hojas se mantuvo dentro de los rangos adecuados. Se determinó que el tratamiento efectuado en plena flor y 30 ddpf afectó de manera positiva el retorno floral.

Para estudios de este tipo, se requieren más de 1 temporada de evaluación, debido a los posibles efectos acumulativos del tratamiento, el que no se puede ver reflejado en un periodo corto, posiblemente gracias a las reservas de la propia planta.

-Forshey, C. and Elfving, D. 1989. The relationship between Vegetative Growth and Fruiting in Apple Trees. Hort.Rev. 11: 229–287.

-Greene, D. and Lord, W. 1978. Evaluation of Scoring, Limb Spreading and Growth Regulators for Increasing Flower Bud Initiation and Fruit Set on Young Delicious Apple Tree. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103(2): 208–210.

-Hennerty, M. and Forshey, C. 1971. Effects of Defruiting, Scoring, Defoliation and Shading on the Carbohydrate Content of 'Golden Delicious' Apple Trees. J. Hort. Sci. 46(2): 153–161.

-Knoll, M. y Österreicher, J. 1996. Mit Einschneiden das Waschstum hemmenObstbau – Weinbau. 301 p.

-Miller S. 1995. *Root Pruning and Trunk Scoring Have Limited Effect on Young Bearing Apple Trees.* HortSci. 30(5): 981-948.

DESTACAMOS

EVENTOS REALIZADOS

El día 22 de Agosto del 2002 rindió exitosamente su Examen de Magíster en Horticultura, el colega Richard Bastías, tras haber realizado su Tesis en el Centro de Pomáceas. Felicitaciones!



EVENTOS POR REALIZAR

Entre el 3 y el 5 de Octubre nos visitará nuevamente el Dr. Jens Wünsche, quien aprovechará de realizar algunas actividades en el Programa de Magíster en Horticultura de la Universidad de Talca y apoyar el trabajo del Proyecto Fondef para la prueba de variedades y portainjertos de manzanos.

El día 30 de Octubre, a las 10:00 A.M., el Sr. Jean-Marie Lespinasse, investigador del INRA-Francia y padre del sistema Solaxe, realizará una clase magistral en conducción de frutales, en la Universidad de Talca, dirigida tanto a los alumnos como al público en general. La entrada es liberada, previa inscripción.

El Boletín Técnico del Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca es de aparición periódica, gratuita.

Representante Legal: Dr. Álvaro Rojas Marín, Rector

Director: Dr. José Antonio Yuri, Director Centro de Pomáceas

Editores: José Antonio Yuri; Valeria Lepe M.

Avenida Lircay s/n – Talca, Fono (71)-200366- Fax (71)-200367 e-mail pomaceas@utalca.cl

Estamos en el Web! <http://pomaceas.utalca.cl>