

FLORACIÓN DE MANZANOS

(J.A. YURI)

La floración es uno de los hitos fenológicos más relevantes dentro del ciclo productivo anual de un manzano. Ésta puede durar entre 15-25 días, dependiendo de las condiciones climáticas, especialmente de la Temperatura (T°), aunque el peak de apertura floral no iría más allá de 1-6 días.

Algunos estudios sugieren un retraso en la fecha de floración (o antesis), de una misma variedad, del orden de 4,6 días, por cada grado de Latitud creciente; por otro lado, cada 100 metros de altura sobre el nivel del mar, para un mismo lugar geográfico, pueden significar 2 días de retraso en la floración.

La polinización es el traspaso del polen desde la antera al estigma de la flor. Este proceso es realizado en manzanos principalmente por insectos. La fecundación, por su parte, corresponde a la unión del núcleo generativo del tubo polínico con la célula huevo del óvulo, de cuya fusión se genera la futura semilla. Este último proceso es de la mayor relevancia, pues determina el número de semillas de

Continúa en la página 2

CONTENIDOS

Floración de Manzanos

Editorial

Resúmenes de Investigaciones

Eventos

EDITORIAL

El Director del CP, J. A. Yuri, viajó entre el 20-29.08 a los EEUU, invitado por el USDA Appalachian Fruit Research Station y por la empresa Engelhard Inc., para trabajar en stress ambiental en manzanos, junto al destacado investigador Dr. Mike Glenn. En la estadía se tuvo entrenamiento en medición de fluorescencia de manzanas sometidas a estrés radiativo y térmico, con la ayuda de un equipo diseñado en Alemania especialmente para tal propósito (Foto 1, arriba). Además, se tuvo acceso al sistema de medición de intercambio gaseoso de plantas de manzano, recientemente inaugurado (Foto 1, abajo). Asimismo, se trabajó en microscopía electrónica de barrido para el estudio de cutículas de manzanas. Finalmente, J.A. Yuri dictó un seminario sobre daño por sol en manzanas. El Dr. Glenn visitará el CP entre el 4-25 de Enero 2006.



Foto 1. Arriba: Medición de fluorescencia en manzanas. Abajo: Sistema para medir intercambio gaseoso en plantas de manzano.

una fruta, su capacidad de atracción de nutrientes (sink) y finalmente su calibre y estabilidad en postcosecha.

El Periodo Efectivo de Polinización (PEP) corresponde a la longevidad del óvulo, descontado el tiempo de crecimiento del tubo polínico desde la polinización a la fecundación. Este evento está muy determinado por la T° imperante. Así, en perales, a 5 °C, el tubo tarda 12 días en crecer, mientras que a 15 °C, sólo requiere 2 días. Si se considera que el óvulo es viable por 11 días, el PEP a 5 °C es 0 días, mientras que a 15 °C es de 9 días .

La mayoría de las variedades de manzano son autoincompatibles, por lo que necesitan de plantas polinizantes para un buen cuajado de fruto. Así, Fuji muestra sólo un 1% de autofecundación, comparado con el 7% de Elstar y 12% de Idared.

El manzano presenta un cierto grado de dicogamia (maduración diferencial de los diferentes sexos dentro de una misma flor), con una leve tendencia a la protoginia (la parte sexual femenina madura antes que la masculina), del orden de 1,3 días. Por ello, se hace necesario que el polinizante elegido florezca, al menos 1 día antes que la variedad comercial.



Foto 2. Floración intensa en un huerto de perales.

La floración significa un gran costo energético y de nutrientes para la planta, todo lo cual debe estar disponible de sus reservas de la temporada anterior. Estimaciones primarias realizadas en el Centro de Pomáceas indican un consumo de entre 10-15 kg de N/ha durante la floración, en un huerto moderno con

alta carga (4 millones de inflorescencias, con rangos que varían entre 2-10 millones). Por ello, un suplemento de N en dicho periodo, idealmente en forma de aminoácidos, puede ser una forma adecuada para la recuperación del huerto. Durante este periodo, además, se hace necesaria la disponibilidad de Boro para el crecimiento del tubo polínico, por lo que aplicaciones foliares del elemento son recomendadas en postcosecha o durante la floración.

Para que la fertilización del óvulo ocurra debidamente (Foto 3), es necesario el reconocimiento del polen por parte del estigma (compatibilidad), hecho que es regulado por un gen S, responsable de la síntesis de ciertas enzimas, presentes tanto en el óvulo, como en el estigma y estilo de la flor.



Foto 3. Flor de manzano y micrografía electrónica de la germinación y crecimiento de granos de polen sobre el estigma.

Por otra parte, la producción de néctar de una flor está sincronizada con la secreción estigmática. Por otra parte, cuando la flor se abre, el pH del estigma disminuye drásticamente, lo que evidencia su funcionalidad.

Las abejas (*Apis mellifera*), son las principales responsables de la polinización del manzano. Respecto al adecuado uso de colmenas, deben tenerse presente algunas consideraciones:

- Instalar de 3-5 colmenas/ha, en grupos, alzadas (Foto 4), con las piqueras mirando hacia el oriente.
- Verificar el estado sanitario de las mismas (Foto 4) y la población de abejas por panal (40.000).
- Ubicarlas contra el viento, para favorecer el regreso de los insectos cargados de polen y néctar.
- Si bien la distancia máxima de visita es de 400 m. evitar colocar colmenas a más de 30 m.
- Verificar una alta frecuencia de vuelo (> 100 abejas/min). En un momento dado se pueden observar hasta 9.000 abejas/ha (12:30 h).
- Contar más de 15-20 abejas/árbol/min.

Una flor puede ser visitada hasta 12 veces (con un mínimo requerido de 6), y una abeja es capaz de visitar 8-15 flores/min.

Una flor es capaz de secretar entre 5-7 mg néctar/día. Se ha encontrado más néctar en árboles jóvenes, añeros o podados intensamente (menos flores). La Tabla 1 muestra algunas características de las flores de diferentes especies frutales.

Tabla 1. Características de las flores de diferentes frutales.

Especie	mg/flor	% azúcar
Almendra	2.89	26
Cerezo	1.81	26
Damasco	1.65	36
Manzano	1.25	46
Durazno	1.19	26
Ciruelo	0.95	39
Peral	0.70	35



Foto 4. Instalación de colmenas alzadas y vista del interior del panal.

Mientras que la cuaja natural de un manzano es normalmente baja (1-3) %, con el uso de colmenas ésta puede llegar al 30%, siendo considerado un 5% como adecuado para lograr producciones comerciales.

Dado lo anterior, durante la primavera del 2004 el CP realizó un ensayo para determinar la efectividad del uso de abejas en la polinización y cuajado de manzanas de los cvs. Fuji y Gala. Para ello, ramas completas de diferentes árboles fueron cubiertas con malla tul previo a la floración (Foto 5). Los árboles se encontraban al lado de la colmena o a 50 m de ella. Los resultados se muestran en las Figura 1, donde se aprecia claramente la positiva influencia de las abejas en el cuajado de frutos, especialmente determinante en el cv Fuji.

Un polinizante ideal es aquél que, además de ser compatible con la variedad comercial, tenga un periodo de floración más extenso que ésta.



Foto 5. Cobertura de ramas de manzanos previo a la floración.

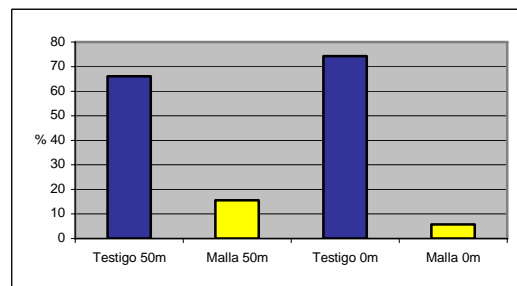
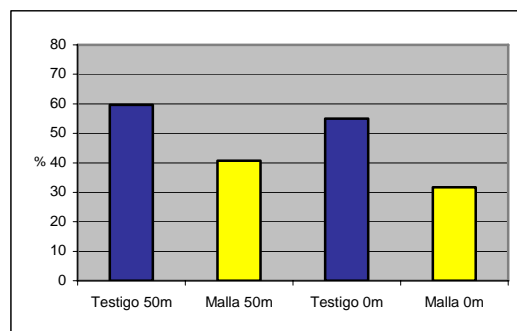


Figura 1. Efecto de las abejas en la cuaja de frutos (%), en manzanos Gala (arriba) y Fuji (abajo).

El orden de floración de los distintas estructuras del manzano, sería: 1º dardos más antiguos, seguidos de los dardos más jóvenes; luego lo hacen las flores terminales de los brotes, para finalizar con aquellas laterales de brotes más vigorosos.

BIBLIOGRAFÍA

- Faust, M. 1989. Physiology of Temperate Zone Fruit Trees. John Wiley & Sons, N. York. 338 p.
- Ferree, D.C. and Warrington, I.J. 2003. Apples. Botany, production and uses. CABI Pu., USA. 660 p.
- Jackson, J.E. 2003. Biology of apples and pears. Cambridge U. Press. UK 488 p.
- Kozma, P. et al. 2003. Floral Biology, Pollination and Fertilisation in Temperate Zone Fruit Species. Ak. Kiadó, Budapest. 621 p.
- Lesser, R. 1998. Manual de Apicultura Moderna. Ed. Universitaria, Chile. 213 p.

RESUMEN DE INVESTIGACIONES

CINETICA DE CAÍDA DE FLORES Y FRUTOS EN LOS CVS. ROYAL GALA Y FUJI EN UN HUERTO DE LA VII REGIÓN DE CHILE

(SALAS. R. 2005. MEMORIA ING.AGR. U. DE TALCA, 20 PÁG, PROF. GUÍA: J. A. YURI).

Durante la temporada 2004/2005 se realizó un estudio para cuantificar la cinética de caída de flores y frutos en floración, cuaja y precosecha, en manzanos cvs. Royal Gala y Fuji, ambos sobre patrón MM 111, plantados en 1996 a una distancia de 4,8 x 2,4 m (870 plantas/ha), ubicados en el Huerto de Estación Experimental Panguilemo (35°23' LS; 71°40' LO). Se evaluaron tanto árboles tratados como no tratados con raleador químico. Las mediciones de caída se realizaron a intervalos de 2 días, entre Octubre a Diciembre, cada 7 días entre Diciembre y precosecha, para finalizar entre precosecha y cosecha cada 2 días, e incluyeron:

conteo total de flores/árbol, número de flores y frutos caídos, número de frutos/árbol previo al ajuste de carga (90 ddpf), perímetro de tronco, ASTT y densidad de carga.

Los resultados muestran que Royal Gala presentó entre 1.934-1.990 inflorescencias/árbol, mientras que Fuji varió entre 882-1.173. El número de inflorescencias/ cm² ASTT fue de 20 para Royal Gala y menos de la mitad de dicho valor en Fuji. La cinética de caída de flores alcanzó su peak aproximadamente 25 ddpf en Royal Gala, con un valor máximo de 10% de caída, tanto en árboles tratados con raleador y testigo; Fuji presentó su mayor caída 30 ddpf, con valores que fluctuaron entre 4 y 6 % para árboles testigos y raleados en forma química, respectivamente. La segunda caída se produjo alrededor de 70 ddpf en ambas variedades con valores que no superaron el 3% de frutos; por su parte, la caída de precosecha fue menor al 1%, en ambas variedades. La densidad de carga varió entre 500 - 350 frutos/árbol en Royal Gala y Fuji, respectivamente. El porcentaje de cuaja fue de 5% para Royal Gala y 8% para Fuji.

RESUMEN CLIMÁTICO (1 Mayo - 31 de Agosto 2005)

LOCALIDAD	Tº MÍN. SEPTIEMBRE	HORAS < 7 °C		UNIDADES FRÍO RICHARDSON		UNIDADES FRÍO UNRATH		UNIDADES FRÍO T.A.S.C.		LLUVIA (mm)	
		2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004
MOLINA	-3.4	971	1.195	1.709	1.633	1.621	1.608	1.791	1.764	-	-
RÍO CLARO	-1.5	892	958	1.847	1.952	1.714	1.731	1.917	2.031	-	-
PANGUILEMO	0.0	811	946	1.685	1.692	1.597	1.596	1.730	1.824	668	375
SAN CLEMENTE	-0.8	903	1.043	1.808	1.852	1.680	1.722	1.864	1.935	785	455
COLBÚN	-1.5	970	1.146	1.637	1.590	1.613	1.593	1.720	1.729	-	-
ANGOL (hasta 10.08)	-	914	896	1.699	1.939	1.548	1.707	1.677	1.765	1.049	777

DESTACAMOS

Una delegación de la empresa Isolcell-Italia, encabezada por el Dr. Carlo Nardin, visitó el CP (Foto 6), con la finalidad de proponer la modernización del sistema de atmósfera controlada que posee el Centro.



Foto 6. Delegación italiana, encabezada por el Dr. Carlo Nardin.

El día 13.09 se realizó la 3ª Reunión de los Grupos Temáticos de Ecofisiología y Postcosecha del CP (Foto 7).



Foto 7. Participantes del Grupo Temático de Postcosecha.

Eventos por realizar

Programa de la próxima Reunión Técnica 2005 del CP:
6º Martes 29 de Noviembre.

POMACEAS, Boletín Técnico editado por el Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca. 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., Claudia Moggia

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

Sitio Web: <http://pomaceas.utalca.cl>