SEÑALAMIENTOS ACERCA DE LA POLINIZACIÓN PARA INCREMENTAR LA COSECHA DE MANZANAS

DR. ROBERT M. CRASSWELLER
PROFESOR DE FRUTICULTURA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA
PENN STATE UNIVERSITY
UNIVERSITY PARK, PA 16802

DR. VICTOR M. GUERRERO PRIETO
CIAD, A.C. UNIDAD CUAUHTEMOC, CHIH., MEXICO

La mayoría de los fruticultores piensan acerca de la polinización como un proceso que inicia y termina a principios de la primavera; sin embargo, las flores deben de estar fuertes y saludables durante la floración para alcanzar un buen amarre de frutos y posteriormente producir frutos de buen tamaño en la cosecha. Lo cual quiere decir que la producción de esas flores empieza el año anterior.

Aunque es importante que tengamos condiciones ideales durante la floración, algunos de los problemas relacionados con un amarre inadecuado pueden ser rastreados hasta factores diferentes a los propios del proceso real de polinización. La fructificación empieza con el desarrollo de la yema floral a principios de la primavera y se mantiene a través del desarrollo progresivo de dichas flores durante la primavera y el verano. En cambio, la iniciación floral empieza durante la estación de crecimiento previa. Por lo tanto, los esfuerzos en el verano de 1997 tendrán un impacto en el éxito o fracaso de la estación de polinización de 1998.

Hay un número de manipulaciones culturales que pueden mejorar la floración tales como: uso de portainjertos enanizantes, uso apropiado de reguladores del crecimiento para el aclareo y el uso de ethephon para mejorar la floración de la siguiente estación. El anillado hecho poco después de la floración altera el movimiento de carbohidratos para favorecer un mejor amarre de frutos y también incrementa la formación de flores para la siguiente temporada de crecimiento. Una poda de verano cuidadosa que permita mejores niveles de luz en el árbol favorecerá una mejor formación floral.

Factores que afectan el proceso de polinización. Formación de yemas florales

Los factores que impactan directamente el desarrollo y el vigor de las yemas florales son tres: la cantidad de luz, la temperatura y el estado nutricional de la planta.

La cantidad de luz impacta la formación y el vigor por su impacto en la fotosíntesis. Las reservas de carbohidratos inadecuadas o una producción de carbohidratos pobre debida a baja actividad fotosintética a principios de primavera causarán una reducción en el amarre. Los resultados de investigación también han demostrado que en manzano, el amarre de frutos inicial es dependiente del alimento proporcionado por las hojas de los espolones, por lo que el daño a éstos resulta en un bajo amarre. Todo lo que reduce la fotosíntesis a principios de la estación, reducirá la

fructificación y resultará en flores más débiles. Por otro lado, las podas excesivas estimulan el crecimiento y cambian la dirección del alimento hacia los brotes en crecimiento, en lugar de enviarlos hacia las flores, lo cual las debilita.

Temperatura. Un factor poco conocido es el impacto de la temperatura en el desarrollo de la flor. Las temperaturas durante el verano influencian la iniciación floral, mientras que las temperaturas en la primavera siguiente afectan el desarrollo de las flores y el potencial para amarre. Las temperaturas altas a mediados y fines de verano reducirán la formación de flores por medio de los cambios en la velocidad del crecimiento del brote. En estudios a largo plazo realizados en Europa, los bajos amarres de fruta se han correlacionado con el tamaño de la cosecha, cuando ocurren altas temperaturas en las semanas anteriores a la brotación y floración. La conclusión a la que se llegó a partir de esas observaciones es que el desarrollo rápido de las yemas en la primavera, resultó en una calidad floral pobre y una fertilización insuficiente. Sin embargo, las temperaturas cálidas después de la floración se relacionaron con altas cosechas. Aunque nosotros no podemos influenciar el medio ambiente, este conocimiento puede ayudar a explicar los años problemáticos.

Nutrición. Finalmente, la nutrición impacta el desarrollo de la yema floral y el amarre de frutos. El efecto del nitrógeno está relacionado específicamente con el tiempo de aplicación. Las aplicaciones primaverales de nitrógeno pueden mejorar la formación de yemas para el año siguiente, mientras esta característica se ve poco afectada por las aplicaciones de verano o en postcosecha. Sin embargo, las aplicaciones de otoño incrementan la viabilidad del óvulo, extendiendo el período de polinización efectivo en la primavera siguiente. Las aplicaciones de otoño también incrementan el tamaño de la hoja en la primavera que sigue, pero las dosis excesivas pueden estimular el crecimiento vegetativo y reducir el amarre.

Los manzanos deficientes en zinc forman menos flores y la apertura de las mismas se ve afectada; este micronutriente también es esencial para la síntesis de auxinas (las cuales juegan un papel en la expansión celular y el crecimiento continuado), así como en la producción de clorofila. El zinc tiende a ser deficiente en áreas en donde el suelo es alcalino. La deficiencia de boro causa una baja en la síntesis de citocininas, las cuales son necesarias para la división celular, el crecimiento y la diferenciación de los tejidos. En deficiencias ligeras, la fertilización de los óvulos decrece como resultado de un pobre crecimiento del tubo polínico en el pistilo después de la polinización. Debe considerarse que el uso de las aplicaciones foliares de urea y boro puede servir como una solución temporal en ciertos años.

Factores que afectan la polinización durante la floración

Ahora, suponiendo que las flores se desarrollaron adecuadamente y que están fuertes ¿Qué se puede hacer durante la floración para mejorar la polinización? Sabemos que las flores son susceptibles a daño por heladas a principios de la primavera, con temperaturas críticas que varían no sólo por el estadio de la flor, pero también por la especie y el cultivar del frutal. Las protecciones contra las heladas o las prácticas para evitarlas incluyen una buena selección del sitio y el posible uso de agua, abanicos o calentones para protección de las flores. Hace algunos años trabajé en el uso de enfriamiento

evaporativo (retrasos) para retrasar la floración; era capaz de retrasar la floración hasta por diez días, mediante el efecto de la aplicación intermitente de agua y aunque efectivamente éramos capaces de lograr este retraso, también reducíamos el porcentaje de amarre. Dicha reducción no era causada por polinización pobre o por falta de sincronía con el cultivar polinizador, sino más bien debido a problemas nutricionales. La aplicación constante de agua reducía los niveles de boro en los espolones, hojas y flores. El boro es un elemento crítico para el desarrollo exitoso del tubo polínico y la fertilización del óvulo; por lo tanto, los niveles bajos de boro pueden reducir el grado de amarre.

En algunos años aunque las flores parecen sobrevivir, las yemas de los espolones son dañadas. Este daño está tipificado por el arrugamiento de las hojas de los espolones y por una reducción en su tamaño, una vez que estas hojas son dañadas, entonces son incapaces de producir los alimentos que necesitan los frutitos en desarrollo.

Las flores y las heladas. Las temperaturas críticas determinadas son precisas, aunque no todas las flores son afectadas de igual manera. Las diferencias tales como localización en el árbol, altura y vigor pueden significar una diferencia en el amarre de fruto. Por otro lado, de igual forma no todos los árboles son iguales, lo cual significa que las temperaturas críticas registradas en la huerta -que podrían acabar con toda la floración- no afectan a todos los árboles por igual.

Las temperaturas no asociadas con la helada también pueden influenciar la polinización y el amarre. Las altas temperaturas causan deshidratación de la superficie estigmática causando condiciones que no favorecen la germinación del tubo polínico. Estas temperaturas también provocan una rápida deterioración de los óvulos; por ejemplo, la Red Delicious es muy susceptible a la deterioración del óvulo. En estudios realizados a fines de los 40´s y principios de los 50´s demostraron que las flores de las Delicious se deterioran a las 48 horas de que se abren y las condiciones meteorológicas tales como las altas temperaturas aceleran esta condición. De la misma manera, las bajas temperaturas disminuyen el impacto de la polinización por la reducción en el crecimiento del tubo polínico. Las condiciones ideales para que el desarrollo de este último y la fertilización del óvulo ocurran son de 68 a 80°F (20 a 26.6°C); en promedio toma de 16 a 24 horas para que el tubo polínico crezca por el estilo y fertilice al óvulo.

Hay un número de estrategias que usted puede tomar para incrementar el potencial para una buena polinización como: incrementar el número de árboles polinizadores; intercalar manzanos silvestres o Winter Banana espolonado en las hileras de la huerta; cortar racimos florales y colocar los floreros junto a los árboles; usar trampas de polen para suplementar a las abejas y como último recurso injertar otro cultivar en las ramas del árbol.

Incrementar el número de polinizadores

Lo primero es incrementar el número de árboles polinizadores, pero el sólo hecho de incrementar el número de árboles puede no ser suficiente si no se escogen los polinizadores apropiados. Hay un número de factores a considerar al escoger el cultivar polinizador.

Traslape del período de floración. Por ejemplo con Delicious es preferible que el polinizador se abra de uno a dos días antes que la flor rey, ya que toma aproximadamente 24 horas para que las anteras se abran.

Valor comercial de la fruta. Esto es importante cuando hablamos de plantaciones grandes.

Calidad, cantidad y compatibilidad del polen. No sé de ninguna lista de cultivares basada en su producción de polen, pero hay algunas diferencias y es importante evitar los triploides como Mutsu, Stayman, Spygold y Jonagold.

Características de producción anual. Escoja cultivares que produzcan anualmente una buena cosecha de flores y que no tienen una fácil tendencia a la producción bianual. Fuji es uno de los nuevos cultivares con dicha tendencia.

Parentesco. Los polinizadores a escoger no deben estar emparentados al cultivar principal, esto indica que Jonagold y Golden Delicious no serían una buena elección, como tampoco lo serían Jonamac y McIntosh. De igual forma las mutaciones, selecciones y sus variedades originales no deben ser usados para polinización mutua, esto incluye naturalmente a todas las selecciones y mutaciones de Delicious.

Una consideración final al seleccionar un polinizador es su susceptibilidad a mancha de fuego, no necesariamente por efecto de la diseminación, sino más que todo porque si éste muere por el ataque bacteriano, puede provocar que no existan las suficientes flores en los árboles para amarrar un buen cuajado de fruto en el cultivar principal.

Colocación de los polinizadores

Hay numerosos esquemas para colocación de los polinizadores, 1:4, 1:9, 1:2, etc. No obstante en base a experiencias personales puedo mencionar que cuando el productor tiene problemas con polinización, éstos ocurren en bloques donde la proporción de polinizadores a cultivar principal es mayor de 1:5. Las hileras sólidas de polinizadores pueden ser usadas cuando éstos producen frutas con valor comercial. Un esquema de colocación podría ser de dos hileras del polinizador comercial seguidos por cuatro hileras del cultivar principal. Los polinizadores colocados dentro de la hilera deben estar separados cada 15 ó 21 metros dentro de la hilera y repartidos a lo largo de toda ésta.

Manzanos silvestres (Crab apples)

Los manzanos silvestres son otro método alternativo para incrementar el polen en la huerta. A fines de los 70´s realicé algunos de los trabajos iniciales sobre la evaluación de los manzanos silvestres como polinizadores para manzanas, mientras trabajaba en Ohio State University. Hay numerosas razones por lo cual éstos trabajan bien en las huertas. Primero, pueden ser intercalados, de manera que no utilizan espacio productivo de la huerta. Segundo, permiten plantar bloques sólidos de un cultivar con el fin de

facilitar prácticas culturales, como aspersiones, aclareo y cosecha. Finalmente, producen cantidades abundantes de flores, tanto en espolones, como en madera de un año.

Los árboles deben ser podados en una forma columnar, cuando la poda es necesaria debe ser hecha inmediatamente después de la floración, de modo que haya suficiente tiempo para que las nuevas flores se desarrollen para el siguiente año. Muchos viveros recomiendan que estos árboles no deben de espaciarse más de 15 a 20 metros en la hilera. Con árboles más pequeños, considero que se pueden espaciar hasta 21 metros en la hilera. Use más de un polinizador para asegurar una cobertura adecuada de las polinizaciones. Los cultivares que tienen flores blancas son polinizadores más efectivos debido a su influencia en el comportamiento del vuelo de las abejas, en comparación con los cultivares de flores rosas. También deben seleccionarse los cultivares de acuerdo a su resistencia a enfermedades comunes, tales como la roña y la mancha de fuego.

En nuestro trabajo los mejores cultivares de manzanos silvestres para polinización fueron Simpson 10-35, Snowdrift y Donald Wyman. Los Manchurian se venden en muchos viveros y deben ser apropiados para cultivares de floración temprana.

Uso de trampas en las piqueras de las colmenas

Las trampas son pequeñas bandejas en las cuales se coloca polen que ha sido comprado, o bien previamente colectado. Las trampas se colocan en las piqueras y se construyen de manera que las abejas que entran o salen de la colmena tengan que caminar por el polen. El polen puede ser comprado en negocios del Estado de Washington. Se necesita cerca de una onza de polen por acre (69.9 g/ha). Las trampas deben ser usadas sólo cuando el clima es ideal, tanto para la polinización como para el vuelo de las abejas, esto es en días soleados, cálidos y con poco viento. El polen que no se usa debe mantenerse en el refrigerador.

Floreros e injertos

Los dos últimos métodos para mejorar la polinización son los más difíciles de hacer y los que consumen más tiempo. En primer lugar, la colocación de floreros en la huerta puede ayudar a aumentar la cantidad de polen disponible, pero deben ser vistos sólo como una solución a corto plazo. Para que los floreros sean lo más efectivos, deben de cambiarse al menos una vez al día, colocados en la parte sur del árbol a intervalos muy regulares. Algunos productores han intentado solamente amarrarlos a las ramas, lo cual funciona pero las flores no duran.

Finalmente, la gente siempre se pregunta acerca del efecto del viento en la dispersión del polen. Según algunos estudios se ha demostrado que el polen puede ser acarreado hasta por 2 kilómetros, sin embargo, la mayoría del polen sólo puede ser transportado de manera efectiva por distancias de 1.5 metros. Por lo tanto la polinización por el viento en manzanas tiene solamente una consideración mínima.

Comportamiento de las abejas

Suponiendo que la selección y colocación de los polinizadores es la adecuada, entonces necesitamos centrar nuestra atención al manejo y evaluación de la población de abejas. Las abejas son los insectos predominantes en la polinización de los frutales. La abeja melífera -en particular- es la abeja que más utilizan los fruticultores para polinizar sus huertos. Algunas veces aunque el productor utiliza abejas, éstas no son efectivas. Al

menos se necesita una colmena por acre (2.5 colmenas por ha.) de manzanas. Las colmenas deben de colocarse en grupos de tres a cinco, con las piqueras orientadas hacia el Este, de manera que se calienten más rápido en la mañana, es importante asegurarse que las abejas tengan acceso a una buena fuente de agua limpia y mantenga el área frente a las piqueras limpia de maleza y zacates.

La sociología y el comportamiento de la abeja han sido motivos de amplios estudios y este conocimiento ayudará a incrementar la efectividad en la polinización de los cultivos.

Colectoras de polen vs. Colectoras de néctar. En cualquier tiempo dado, aproximadamente 1/3 de las abejas de la colonia se encuentran buscando y pecoreando néctar o polen. Las obreras pecoreadoras raramente colectan polen y néctar a la vez, la proporción entre polen y néctar recolectado varía dependiendo del vigor de la colonia y de sus requerimientos. Las colonias grandes con alto número de crías tienden a enviar más colectoras de polen que las colonias pequeñas. Debido a que las colectoras de polen son las que realizan la polinización más eficientemente que las que colectan néctar, es preferible que las colonias utilizadas sean numerosas y con muchas crías.

Trabajo desde arriba vs. Trabajo lateral. La colecta de polen la realizan las abejas trabajando arriba de la flor -parándose en los estigmas y anteras- o bien parándose en los pétalos. Las que trabajan arriba son más efectivas en inducir la polinización debido a que hacen contacto, tanto con los estigmas como con las anteras. Por lo contrario, las que hacen trabajo lateral se paran en los pétalos y obtienen el néctar buscando entre los estambres y regularmente no tocan los estigmas. Este método de trabajo es un hábito aprendido y es influenciado por el cultivar al que polinizan. Si la estructura de la flor es más conducente al trabajo lateral, entonces las abejas aprenden este hábito. La Red Delicious tiene huecos amplios entre los estambres, si el cultivar polinizador también tiene esta característica, entonces este comportamiento se acentúa aún más.

Consistencia del vuelo y la floración. Finalmente, las abejas tienden a ser criaturas de hábitos, una vez que empiezan a trabajar un tipo específico de planta, tienden a continuar de esa manera, también tienen la tendencia a trabajar a lo largo de las hileras e igualmente tienden a ser consistentes con respecto al color de la flor.

En observaciones realizadas en Washington quedó demostrado que el porcentaje de abejas que exhiben comportamiento de trabajo lateral varió dependiendo del cultivar. Ellos también observaron que teniendo variedades polinizadoras con espacios vacíos amplios entre los estambres estimula más a las abejas hacia el trabajo lateral en el cultivar principal, lo cual no es deseable.

Finalmente es importante controlar al diente de león y cualquier maleza en floración durante la floración de la huerta para evitar que las abejas distraigan su atención de las flores de los árboles.

La evaluación de la actividad de las abejas se puede realizar simplemente al caminar en la huerta cuando la temperatura es mayor de 18°C bajo condiciones soleadas y sin viento. Se pueden seleccionar diez árboles y lentamente contar el número de abejas, a medida que uno camina alrededor del árbol en un minuto. Se promedia el número de abejas por árbol y si éste se encuentra entre 20 y 25, entonces puede decir que sus abejas tienen una actividad suficiente.

Espero haber proporcionado algunos puntos para incrementar la polinización de sus huertas, pero recuerden que el primer paso siempre es producir una buena cosecha de flores fuertes en árboles saludables.