

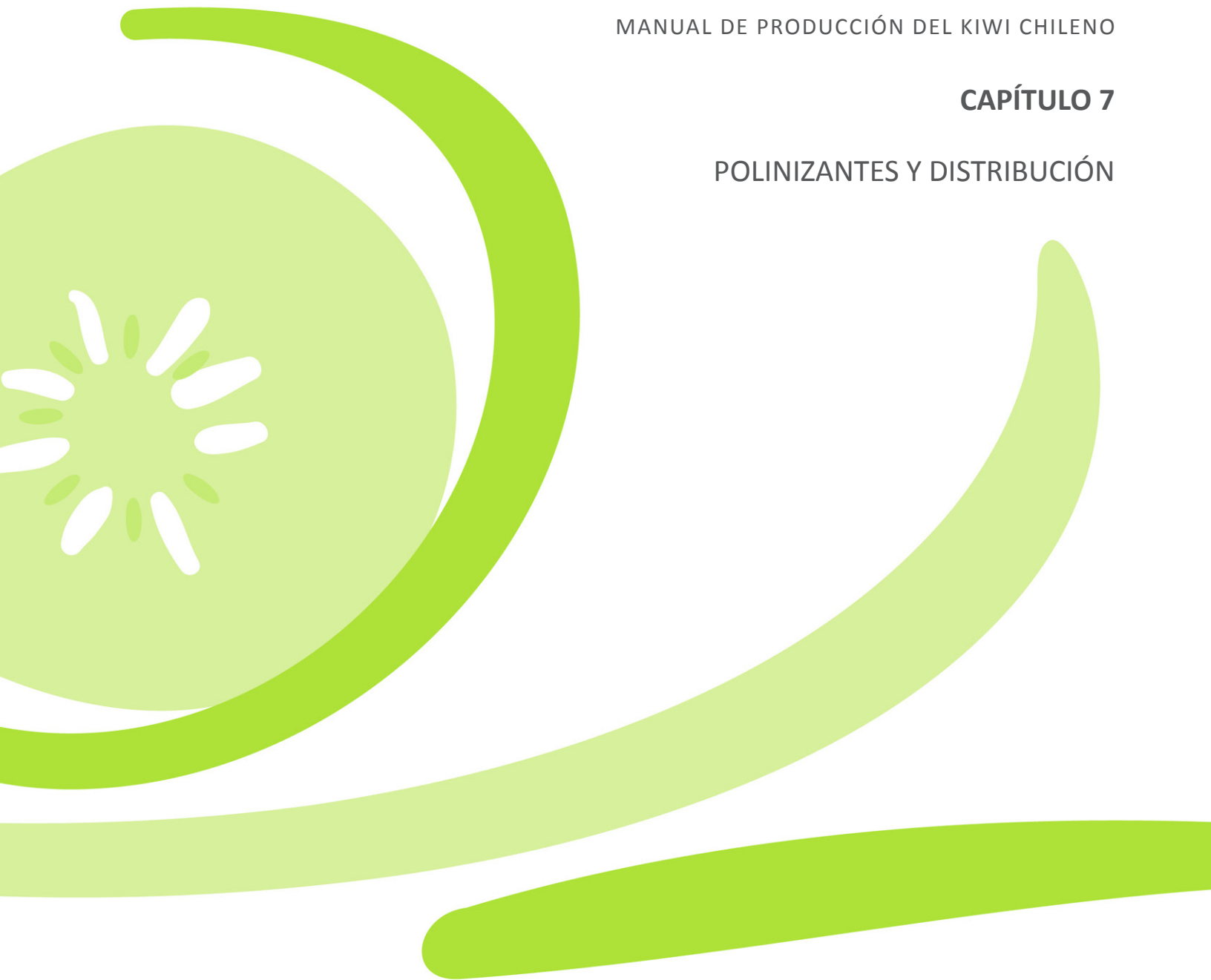


Comité del Kiwi  
Chile

MANUAL DE PRODUCCIÓN DEL KIWI CHILENO

## CAPÍTULO 7

### POLINIZANTES Y DISTRIBUCIÓN



**Fedefruta**  
FEDERACION DE PRODUCTORES DE FRUTAS DE CHILE

**CHILE**  
POTENCIA ALIMENTARIA Y FORESTAL



**ASOEX**  
ASOCIACION DE EXPORTADORES DE CHILE A.G.  
*"Juntos, nuestra fruta vale más"*

JUNIO, 2011

## POLINIZANTES Y DISTRIBUCIÓN

Christian Abud C. – Matías Kulczewski B.

### INTRODUCCIÓN

El kiwi es una especie dioica, es decir, presenta flores masculinas y femeninas en distintas plantas. Aunque cuajan cerca de la totalidad de sus flores, se necesitan 1.000 semillas para obtener un fruto de buen tamaño y forma. Por esto la polinización es un factor muy crítico para el éxito de las plantaciones.

Las plantas Hayward requieren polinizantes y los primeros importados de Nueva Zelandia en 1976 fueron Matua y Tomuri, seguidos de Chico Male traído desde EE.UU poco después. Últimamente, junto al nuevo boom de plantaciones de esta década y en la búsqueda de mejores polinizantes para Hayward se ha importado la selección neozelandesa Chieftain y han llegado otros polinizantes seleccionados en Italia.

En la primera década del cultivo en nuestro país se plantó la mayoría de los huertos con el tradicional 11% de pies polinizantes y se pensó que con esta proporción era más que suficiente. Sin embargo, la experiencia chilena y la investigación científica mundial han demostrado que esta proporción y distribución es insuficiente para garantizar una polinización adecuada.

Por este motivo las nuevas plantaciones se realizan con diversas distribuciones que consideran mayor proporción y cercanía de polinizantes y muchas plantaciones antiguas requieren adoptar mejoras como la injertación, la plantación intercalada con machos o la extensión de las plantas de polinizantes (o una combinación de las tres), para corregir el problema (R).

### VARIEDADES DE POLINIZANTES

En atención a que los polinizantes originalmente importados venían mal identificados y que ha existido una ignorancia bastante generalizada con grandes errores de viveros en su identificación, la mayoría de las plantaciones no tienen en realidad los polinizantes supuestamente recibidos del vivero. Por esto se presenta el siguiente cuadro con las características de los 3 machos principales de nuestras plantaciones.

Cuadro 7.1. Características para identificación de polinizantes.

Variedad	Madera	Hábito de Crecimiento	Inflorescencia	Floración (*)	Características del Polen	
					Cantidad	Calidad
Matua	Oscura y bastante rugosa en el tronco de plantas maduras	Predominio de crecimientos débiles y con menos brotes vigorosos, que hace a la planta más "aplanada" sobre el parronal.	Color púrpura desde su nacimiento en primavera, que se atenúa gradualmente Predominio de inflorescencias con 3 flores, con pedúnculo corto. Restos florales se caen y quedan sólo "hilos".	La más abundante de los 3. Florece primero, con plena flor muchas veces antes que Hayward	+++	+++
Tomuri	Corteza de troncos es más clara y lisa, similar a Hayward	Predominio de crecimientos vigorosos y pocos elementos débiles o brindillas convierten a la planta en la más erecta y arbustiva	Color verde bien pálido sin tonalidad púrpura. Varias inflorescencias con sobre 4 flores de pedicelo corto al extremo de pedúnculo principal largo. Restos florales permanecen largo tiempo pegados.	Floración menos abundante. Florece último, con plena flor un poco después que Hayward.	++	+
Chico Male	Madera de 2 a 3 años es de color muy oscuro y con marcadas estrías longitudinales.	Combinación intermedia de brotes vigorosos y débiles. Entrenudos más cortos que Matua y Tomuri . Follaje más clorótico en primavera.	Color púrpura menos intenso que Matua. Ramificación intermedia, con pedúnculo de tamaño intermedio. Restos florales caen parcialmente y lo más característico son sus flores notoriamente pequeñas	Floración intermedia, con plena flor cercana al peak de Hayward	++	++

(\*) Plena flor respecto a la variedad Hayward

Últimamente se ha introducido la variedad Chieftain con promisorios antecedentes de Nueva Zelanda, en el sentido de tener una floración más prolongada, mejor traslapada con Hayward y con polen de buena calidad. Por el momento se ha visto con hábito de crecimiento muy similar a Matua, floración abundante, inflorescencia un poco más parecida a Chico y buena sincronización con Hayward.

La Figura 7.1. Ilustra los hábitos de floración con las inflorescencias características de las distintas variedades de polinizantes existentes en nuestro país

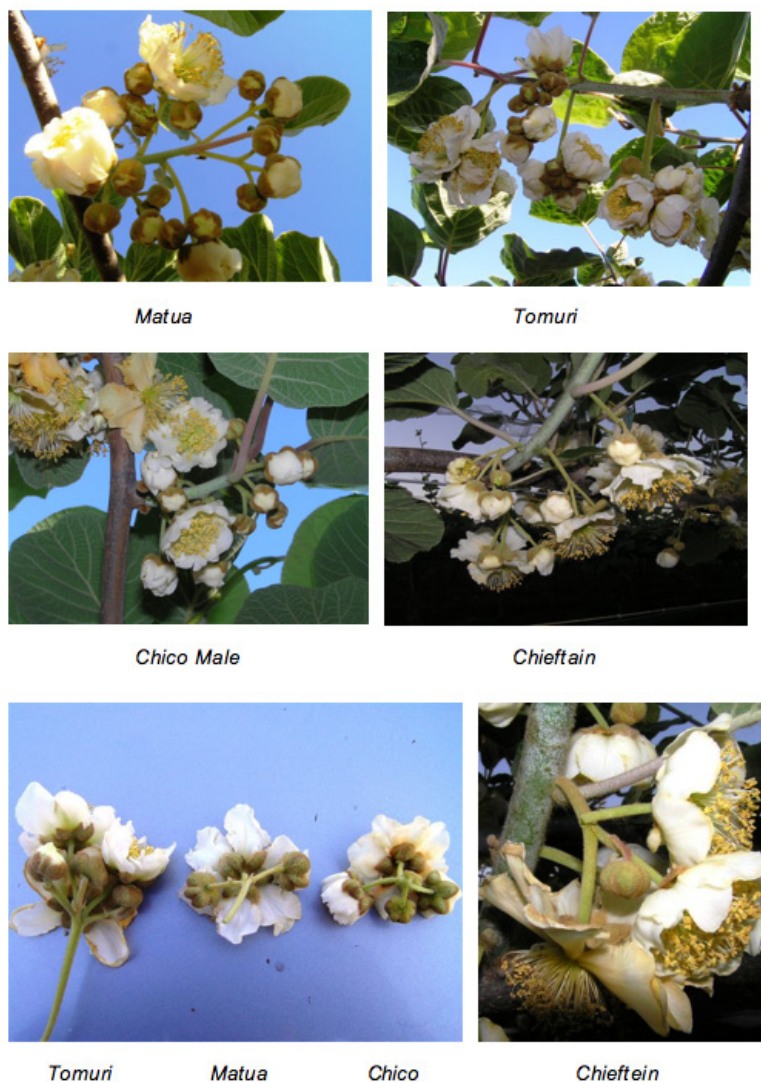


Figura 7.1. Aspecto de polinizantes en Floración.

## DISTRIBUCIÓN

El kiwi es una especie muy demandante de polen, por lo que requiere una buena cantidad y distribución de polinizantes. Esto no significa tener plantas de mayor tamaño que ocupen una gran superficie, sino mayor número de plantas (o injertos) con una canopia individual reducida, para lograr mejor distribución de polen en el parrón. La clave es minimizar la distancia a las flores más alejadas de Hayward.

Un follaje denso de dos o más pisos afecta negativamente el contacto de las flores del polinizante con las flores de las hembras adyacentes, como también el acceso de las abejas que lo visitan. Asimismo, el vigor del polen de flores sombrías es menor y por lo tanto este se considera un “malgasto” de abejas, ya que



éstas no seleccionan flores por calidad de polen. Por el contrario, una copa de machos reducida y bien iluminada, aumenta las visitas de abejas a las flores hembras con polen de mayor calidad.

En resumen, tener más machos pequeños y más cercanos favorece la polinización.

A continuación se describen los principales esquemas de distribución de polinizantes:

### 1.- Machos al 11%:

Este es el diseño más utilizado en las plantaciones antiguas del país, generalmente con 5,5% variedad Tomuri y 5,5% Matua, aunque en la realidad suelen no corresponder, por error de identidad de polinizantes desde los viveros.

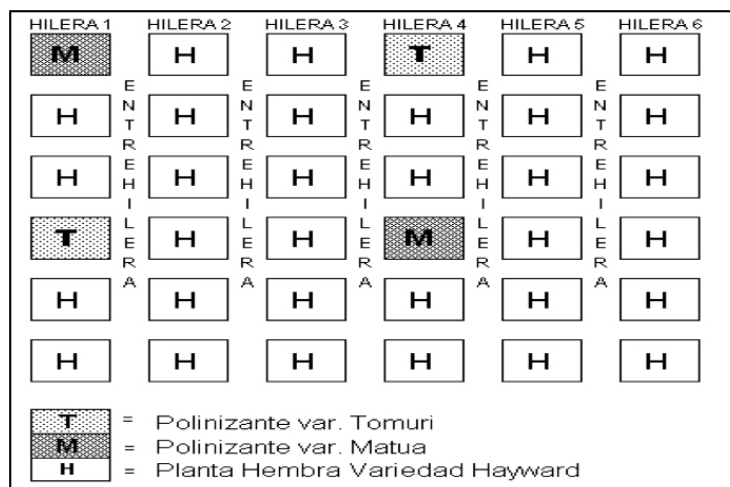


Figura 7.2. Esquema de polinizantes al 11%

Su mayor desventaja es la distribución de polen, ya que queda una entrehilera sin polinizantes, lo que muchas veces se traduce en una cuaja heterogénea en el huerto.

El otro inconveniente es que cuando se muere un macho queda una distancia muy grande sin polinizante, que afectará negativamente la polinización de las flores de hembras adyacentes.

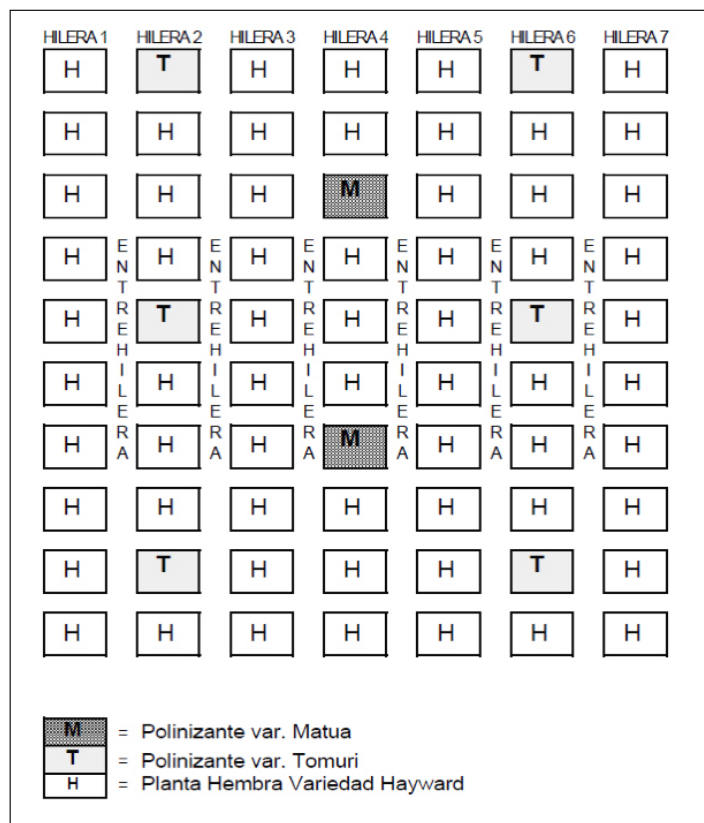
Finalmente y como agravante a la ineficiencia de esta distribución, en algunas plantaciones cuando se ha perdido un polinizante se ha replantado con una hembra para “tener más fruta”, lo que se traduce en huertos con los inconvenientes señalados.

### 2.- Machos al 11% supernumerarios

Continuando con la idea anterior, existen plantaciones antiguas que tienen el 11% de machos pero supernumerarios, según el esquema de la Figura 7.3.



Cuadro 7.4. Esquema con polinizantes al 12,5% hilera por medio.



#### 4.- Machos al 16,7%

Este es uno de los diseños más utilizado en nuevas plantaciones, que puede estar conformado por hasta 3 variedades. Este aumento en la proporción de machos debe considerar plantas más pequeñas en superficie, con un follaje más controlado y formando un piso de flores para no sacrificar mayor producción de hembras.

Con este sistema se ha mejorado notablemente la distribución del polen, disminuyendo la distancia entre el polinizante y las hembras, y logrando tener machos en todas las entrehileras.

El diseño de machos al 16,7% se logra con una hilera de hembras alternada con una hilera con una planta polinizante cada tercera planta, como se muestra en la Figura 7.5.

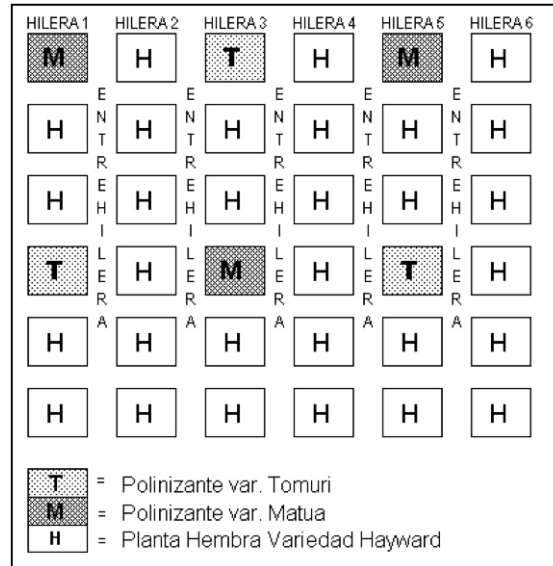


Figura 7.5. Esquema de polinizantes al 16,7%.

### 5.- Machos en Bandas (Strip Males)

Este es el principal diseño de plantación utilizado los últimos 20 años en Nueva Zelanda. En Chile su uso ha sido limitado aun por desconocimiento del paquete tecnológico involucrado y nuestra tendencia a plantar en camellones, pero ha tenido buena aceptación por sus contundentes ventajas respecto a los sistemas con hembras enfrentadas. Entre estas:

- Excelente distribución de polinizantes, con bandas de polen a ambos costados de las hileras de hembras.
- Facilidad de manejo por evitar las desventajas de tener hembras enfrentadas.
- Facilidad para adoptar sistemas novedosos de poda, tales como la poda de mediano vigor y el sistema con cargadores por hilos.

Esta ha sido además una interesante alternativa en plantaciones que aprovechan la estructura de parronales previos de vides, especialmente con entrehileras de 3,5 a 3 mt.

En este sistema los polinizantes necesitan un manejo de poda debilitante en cordones, para mantenerlos en su espacio asignado que no debe superar un 12 a 13% de la superficie. Esta poda se describió en el Capítulo 6 y se refuerza en el Capítulo 17.

Cabe consignar que la distancia de plantación entre hileras debe ser algo menor que la de los huertos tradicionales, entre 3,5 y 4 mt. La distancia sobre hilera de polinizantes debe ser el doble a triple de las hembras, para poder contenerlos en su angosto espacio asignado.

Una última consideración importante es que las hileras de polinizantes deben recibir menor riego que las hembras, lo cual se ha realizado disminuyendo su cantidad o caudal de emisores, o instalando riego por goteo en las hileras de polinizantes y microaspersión en las de hembras.





Es importante considerar un manejo adecuado de estas plantas manteniendo un tamaño reducido en tamaño de manera de:

- No aumentar sobre 12-13% la superficie ocupada por machos.
- Mantener estos machos de tamaño pequeño y disminuir el de los originales.

Cabe advertir que los polinizantes supernumerarios son difíciles de mantener con tamaño reducido en plantaciones de sobre 600 plantas/há, siendo en tal caso preferible la siguiente opción.

## 2.- Injertos de Polinizantes en Hembras (R):

Esta técnica permite:

- Corregir situaciones con distribución al 11% o menor donde existen polinizantes distantes por distancias de plantación de sobre 4,5 m entre hileras y 3,5 m sobre hileras,
- Corregir áreas con machos faltantes, o
- Acercar polinizantes a las hembras.

Este sistema ha sido exitoso en muchos casos, pero requiere buena técnica de injertación y cuidados posteriores con debida planificación. Asimismo, requiere buen manejo para evitar el sobre desarrollo de los machos e identificarlos muy bien para evitar su involuntaria eliminación con la poda invernal.

Las técnicas de injertación exitosas han sido con injertos de púa en laterales (preferencia de empalme inglés) o en troncos, como se ilustra en la Figura 7.8.



Figura 7.8. Injertos de polinizantes como floreros en hembras.

### 3.- Extensión de Plantas Polinizantes

Consiste en formar una extensión de brazos tipo “tubo” hacia las entrehileras desprovistas de polinizantes.

Primera temporada: Elegir un cargador o puntero vigoroso y de buena calidad. Despuntar a una buena yema y buen grosor. No intervenir este elemento en la poda de verano.

Segunda temporada: la extensión debe recogerse hasta el último crecimiento vigoroso y avanzar hasta ocupar la entrehilera sin polinizantes. Hacia atrás de este crecimiento se deben eliminar los crecimientos que interfieran con los elementos de hembras cercanas que se dejan para la temporada siguiente. El último crecimiento vigoroso se deja libre para hacer un despunte suave después de la amarra.

Se recomienda pintar la extensión para evitar eliminarla por error en poda.

### 4.- Replantes

No es extraño encontrar huertos antiguos en que algunos machos han sido reemplazados por hembras con el objetivo de aumentar el número de plantas productivas en desmedro de la polinización. En estos casos se hace indispensable la recuperación de la cantidad mínima de machos recomendados/ha que no debe ser inferior a un 10% en superficie y debe considerar una buena distribución como ya se indicó.

En huertos que presentan una cantidad de machos inferior al diseño original del huerto, se debe hacer un mapeo de la situación real y programar replantes o reinjertación para recuperar el número y distribución de polinizantes. El replante de machos debe hacerse en los lugares que corresponde, pero plantando en un espacio vacío por muerte de plantas, o utilizando machos supernumerarios. Las variedades también dependerán de la distribución existente en el huerto.

El éxito de los replantes en un huerto adulto dependerá de:

- Calidad de la planta: fundamental comprar una planta sana, de buen diámetro (mínimo 10 mm de diámetro medido 5 cm sobre el nivel de la zona de contacto con la tierra) y con un buen desarrollo radicular.
- Fecha de plantación: A salidas de invierno, antes de brotación, de manera de evitar el estrés y la pérdida de follaje por temperaturas extremas de los meses de noviembre - diciembre.
- Espacio en superficie: la luminosidad es un factor fundamental a considerar. Se necesita podar las plantas adyacentes al replante con objeto de dejar un espacio razonable para el ingreso de la luz y el desarrollo de la planta de replante durante la temporada.
- Riego: este es uno de los factores más determinantes del éxito de los replantes. Comúnmente estas plantas quedan con suelo más suelto por la plantación, que lo hace retener más humedad y sufrir de exceso en suelos de texturas medio-finas y finas. Además tienen una masa radicular bastante reducida en comparación a las plantas adultas del plantel y son regadas igual que ellas, lo que generalmente les provoca estrés debido a falta de frecuencia de riego en la temporada. Para

evitar esta situación se deben considerar medidas como hacerles una taza (en caso de tener riego gravitacional) o acercarlos el emisor (en caso de riego presurizado), de manera de asegurarles una buena carga de agua. En casos extremos se ha llegado a hacer un recorrido con un estanque para regar los replantes.

- Formación: se recomienda el uso de hilos con coligües, de manera de dejar el o los brazos formados en la misma temporada.

## REFERENCIAS

**CTIFL**, 2003. Le Kiwi, Monographie.

**Ellison R.**, 2006. Strip Male Pollination systems: Are they the answer? NZ Kiwifruit Journal Jul-Ago pp 38-41.

**Goodwin R. M., Ten Houten A., Perry J. H.**, 1999. Effect of staminate kiwifruit vine distribution and flower number on kiwifruit pollination. NZ Journ. Crop & Hortic. Scie. Vol 27: 63-67.

**Sale P. R.**, 1985. Kiwifruit Culture. Dale Ashenden Williams, V. R. Ward, Government printer, Wellington – New Zealand 1985 96 pp.

**Tacón G.**, 2009. Sistema classici ed innovativi di allevamento dei maschi nel veronese. Kiwi Informa, Vol. 5 N° 4-5 pp. 18-26.

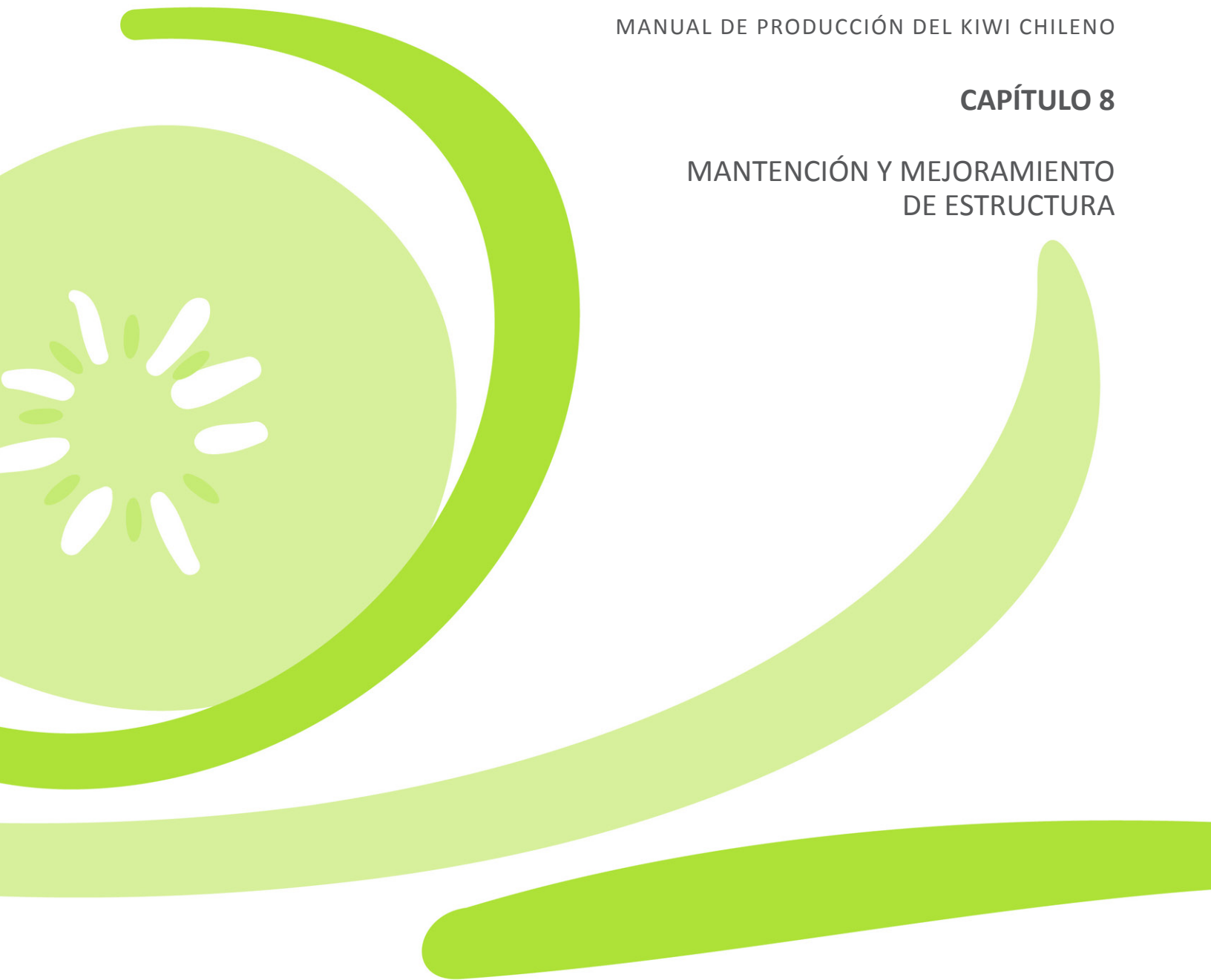


Comité del Kiwi  
Chile

MANUAL DE PRODUCCIÓN DEL KIWI CHILENO

## CAPÍTULO 8

### MANTENCIÓN Y MEJORAMIENTO DE ESTRUCTURA



**Fedefruta**  
FEDERACION DE PRODUCTORES DE FRUTAS DE CHILE

**CHILE**  
POTENCIA ALIMENTARIA Y FORESTAL



**ASOEX**  
ASOCIACION DE EXPORTADORES DE CHILE A.G.  
*"Juntos, nuestra fruta vale más"*

JUNIO, 2011

## MANTENCIÓN Y MEJORAMIENTO DE ESTRUCTURA

Jordi CasasT. – Rafael Rodríguez A.

### INTRODUCCIÓN

Debido a que el kiwi es una liana trepadora, su cultivo comercial requiere de una estructura para sostener su parte aérea que aumenta de peso a lo largo de cada temporada con la producción. Esta debe ser suficientemente resistente, con un diseño apropiado para las necesidades del sistema de conducción del cultivo y necesita una mantención regular para prevenir su caída (O).

El sistema más usado en Chile es el de parrón, que ha sido en gran medida adoptado de la uva de mesa y en muchos casos carece de detalles de diseño específicos para el kiwi respecto de la formación y altura. Por esto es común encontrarse con parrones de kiwi demasiado altos, que obligan al uso de pisos o banquillos para algunas labores (raleos, cosecha), también se observan con frecuencia enmallado cruzado con alambres dulces, que no son requeridos en la formación del kiwi, donde dominan 2 brazos o cordones permanentes y en línea, mientras todos los cargadores nacen de estos y se ubican perpendiculares y en una sola dirección. Finalmente, se encuentran parrones de kiwi donde la cantidad de alambres colocados en la parrilla es insuficiente, lo que provoca caída de follaje y frutos bajo el enrejado, obligando a efectuar faena de “levantar guías”.

El parronal consiste en una estructura compuesta por tutores de madera que soportan una “parrilla” preferentemente rectangular de alambre tensado ubicada alrededor de 2 m del suelo, anclada a este por su perímetro. Todo esto permite soportar las plantas y su producción.

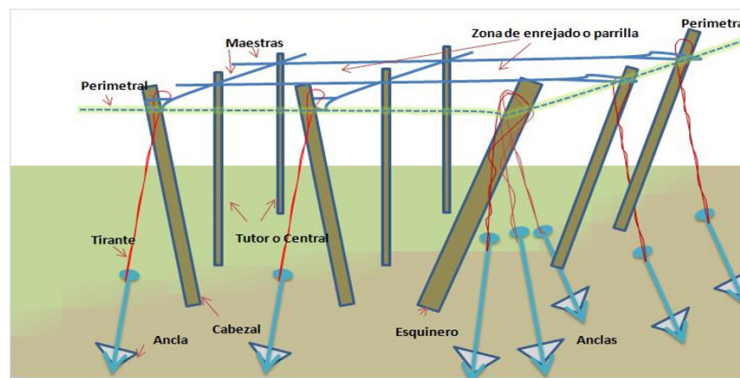


Figura 8.1 Estructura de un parronal con sus componentes.

Con el paso del tiempo, estas estructuras sufren deterioro tanto en sus postes como alambre, por diversas razones como; golpes con maquinaria y/o implementos agrícolas, agroquímicos corrosivos para los alambres (ej. Cianamida), labores culturales, pérdida de resistencia de los materiales, inclemencias climáticas y características del suelo en el que se sustentan, entre otras.



En este capítulo se detallan los cuidados necesarios para mantener y mejorar dicha estructura para no afectar la producción y condición normal de las plantas.

## MANTENCIÓN Y MEJORAMIENTO DE ESTRUCTURAS

Las unidades estructurales componentes del parrón son los cuarteles. Estos normalmente son de una superficie de entre 2 y 4 ha, aunque en muchos casos ha sido necesario cortar los más grandes en unidades más pequeñas para evitar su caída. Estas estructuras requieren una revisión anual (O) para asegurar su mantención en buen estado.

El momento ideal para realizar la mantención y mejora de los parrones es durante el invierno. Algunos trabajos sólo se pueden hacer seguido de la poda y previo a la amarra. También es conveniente revisar ciertos puntos de la estructura durante la temporada, sobre todo antes de alcanzar la carga máxima previo a la cosecha, a la que puede sumarse el peso del agua de lluvias.

Cabe recordar que muchos parronales son reforzados con puntales a continuación de la cuaja (diciembre), para evitar un descenso excesivo de enrejado con follaje y fruta creciendo, en lugar de corregir su estructura básica y darle suficiente resistencia.

A continuación se describen los puntos de verificación de estado los parronales con objeto de controlar y mantener su mejor condición, señalando posibles mejoras del sistema en Chile.

## CONTROLES DE VERIFICACIÓN

### Alambres Cortados

Esta revisión implica pasar por todas las calles de cada cuartel verificando alambres cortados ya sean de la parrilla, maestras, perimetrales o riendas. Estas deben ser reparadas adecuadamente para poder seguir manteniendo la resistencia necesaria. La labor puede realizarse durante invierno complementándose con revisiones durante la temporada, que puedan aportar con marcas para facilitar la ubicación posterior de los cortes.

Los cortes de la parrilla del alambrado pueden provocar caída de brotes y deterioro de fracciones menores de la producción, pero los cortes de maestras, perimetrales y riendas requieren la más rápida y experta reparación, ya que se arriesga la caída del parronal con sus plantas y producción.

### Revisión de Amarra de Alambres o “Guataneado”

Los alambres del enrejado son fijados con amarras de alambre o “guatanas” (Figura 8.2), en sus posiciones deseadas a las maestras cada cierta distancia evitando que los alambres se mueva. Esto debe ser chequeado anualmente, después de la poda invernal y antes de hacer la amarra. Es fundamental mantener una distribución adecuada de los alambres que forman el enrejado, de lo contrario este tiende a desplazarse provocando áreas de sombreado y sobre-carga, perdiéndose la finalidad principal de la amarra que es la de espaciar equidistantemente los elementos de poda y obtener luego una distribución uniforme del follaje y de la fruta.

Cabe consignar además que en muchos parronales de kiwi la cantidad de alambres es insuficientes, dejando espacios muy grandes que favorecen la caída de brotes con fruta que se daña, junto a necesidad

excesiva de uso de tirantes al amarrar y/o disminución de altura con el aumento de peso del parrón durante el crecimiento de su fruta, justificando la adición de alambres, que en el caso de kiwis debieran ser acerados 16/14 o 2,4 frutal. El grado de deterioro del alambrado llega a justificar la renovación de toda la parrilla con este tipo de alambres, que no debieran distanciarse más de 50 cm.



Figura 8.2. Diferentes amarras utilizadas en el enmallado del parrón. Guatana en maestras (der.), Guatanas en Tutores (centro) y Guatana en Parrilla (izq.).

### Verificación de la Verticalidad de Centrales

El aplomo o verticalidad de los centrales de un parronal es fundamental para prevenir posibles caídas. Esta debe ser verificada cada invierno usando una plomada (fácil fabricación casera) o a simple vista si fuese más acentuado. Ocasionalmente durante el desarrollo de la fruta (enero-febrero) estar atento a cualquier posible inclinación (Figura 8.3), la que deberá ser corregida en forma transitoria colocando postes (puntales) en contra de la inclinación apoyando los centrales en el área inclinada, pero en invierno debe corregirse con el desplazamiento de los centrales hacia el aplomo original.



Figura 8.3. Inclinación leve de centrales o tutores.

Esta inclinación se puede producir por un mal diseño o construcción del parrón o por topografía complicada, pero en la mayoría de los casos por movimiento de anclas o quiebre de cabezales o esquineros en laterales opuestos a la inclinación. La reparación definitiva debe hacerse en invierno, cambiando las anclas y / o los centrales quebrados, para luego corregir la posición vertical de los tutores o centrales.

El origen del problema debe ser analizado para evitar su recurrencia. Normalmente está relacionado con corte de tirantes y/o perimetrales, soltura de anclas por exceso de humedad o insuficientes en diseño, quiebre de esquineros o cabezales, suelos muy arcillosos, etc.

El resultado puede ser la caída de parte o del cuartel completo, con la consiguiente pérdida de producción

de la temporada si es que ocurre con la fruta colgando y en algunos casos, la pérdida también de plantas por la ruptura de sus troncos.

### Verificación de Inclinación de Cabezales y Esquineros

Cabezales y esquineros (Figura 8.4) deben formar un triángulo equilátero con el tirante de alambre que los une con el ancla en el suelo. Entonces el esquinero o cabezal debe ser un vector de la bisectriz del ángulo formado entre la maestra y el tirante. Estas condiciones otorgan la sustentación al parrón y evitan que pierda estabilidad y se desplace hacia un costado con tensiones como las provocadas por cargas altas. Se debe corregir cambiando anclas y tirantes de posición hasta lograr la inclinación descrita. También se deben determinar las causas de la inclinación y corregirlas a la brevedad.



Figura 8.4. Postes estructurales del parrón. Cabezal (diam. 3-4”) (izq.), Esquinero (diam. 8-10”) (centro) y Central (diam. 2-3”) (der.).

### Rotura de Centrales, Cabezales y Esquineros

Este punto es muy común y deben revisarse constantemente con una inspección rigurosa. La razón de este problema se relaciona con manejo descuidado de maquinaria, elección inadecuada de materiales y cualquiera de los factores que inciden en la inclinación de la estructura. La solución consistirá simplemente en cambiar el esquinero, cabezal o central.

### Tensiones de Perimetrales, Maestras y Parrilla

La tensión del alambrado es fundamental para lograr el objetivo de sustentación de la producción al permitir el posicionamiento correcto de los cargadores y luego los brotes con su fruta. Anualmente, después de haber sostenido la carga debe revisarse, ya que en este momento puede ser apreciada correctamente y corregida. No existen parámetros muy bien definidos, pero la tensión debe ser la necesaria para que la carga de la estructura de la planta la mantenga a una altura adecuada para el desarrollo de las labores que requiere la producción del kiwi.



Figura 8.7. Maestras. Perimetral y Maestra (izq.) y Tutor con maestra “guataneada” (der.)

En el caso de las maestras y perimetrales (Figura 8.7 y 8.8), estas no deben evidenciar una oscilación mayor a 10 cm de desplazamiento de su posición horizontal, al ejercer una fuerza equivalente al peso de una persona de 80 kg sobre un punto de éstas.

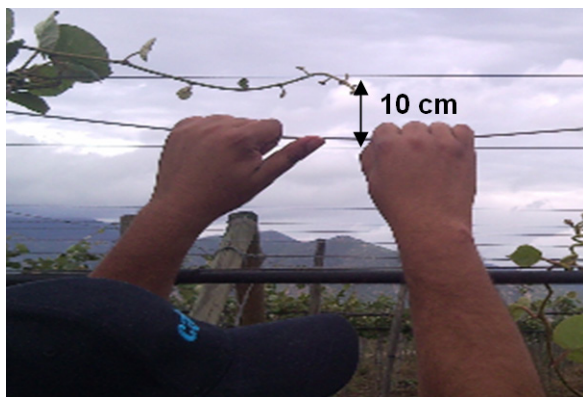


Figura 8.8. Verificando tensión adecuada de las maestras.

### Tensión y Estado Tirantes

Para mantener la rigidez de la estructura y su capacidad de soportar altas cargas, es importante revisar la tensión y el estado de los tirantes o riendas. Esta labor debe realizarse después de cosecha, durante el período de invierno. Cualquier corrección, ya sea el cambio de tirantes o dar mayor tensión a los existentes debe realizarse en ese momento, ya que no está presente la carga de fruta que impediría la correcta ejecución de la labor.

También debe revisarse cualquier posible debilitamiento (Figura 8.9 A y B), cortes y soltura de los tirantes de cada cuartel debido a oxidación u otra causa, procediendo a cambiarlos o re-tensarlos según corresponda. En cuanto a la tensión de los tirantes, ésta debe ser la suficiente para mantener la rigidez del cabezal o esquinero y evitar cualquier movimiento fácil. En el caso de producirse variaciones de la tensión, considerar que estas pueden relacionarse con una posible inclinación del parrón y es un aspecto fundamental a corregir según se ha señalado anteriormente.



Figura 8.9. Condición de anclas. A: Ancla en buen estado (izq.). B: Ancla Oxidada (der.)

## GLOSARIO

- Perimetral: Alambres de tipo acerado que forman el perímetro del enrejado de un cuartel de parrón junto a los cabezales y esquineros. En el kiwi normalmente son tres alambres acerados 17/15 trenzados.
- Maestras: Alambres que corren en ambas direcciones desde de un extremo al otro del cuartel y terminan amarados sobre cabezales opuestos, son apoyados a postes centrales en el interior del parrón mediante un “calado” y amarrados con guatanas. Las maestras que corren transversales a los brazos del kiwi son las que soportan el alambrado de la parrilla donde se apoyan los cargadores y su producción. Las maestras son de alambre acerado 17/15 en nuestros parrones.
- Enrejado o parrilla: Disposición de alambres en una o dos direcciones (perpendicular a las hileras principalmente por el sistema de conducción del kiwi, pero en muchos casos también paralelos por imitación errada de la uva de mesa) cuyo objetivo es sostener cargadores y luego brotes y fruta.
- Cabezal: Poste de grosor intermedio (6 a 7” diámetro) de madera (más comúnmente pino impregnado) que sostiene a la perimetral por la periferia del parrón y se instala en forma inclinada, afirmando las maestras por cada costado del cuartel.
- Esquinero: Poste de máximo grosor de madera (10 a 11” diámetro) o a veces de concreto, que se instala en forma inclinada, ubicado en las esquinas del cuartel del parrón sosteniendo la perimetral.
- Central o Tutor: Poste de madera de grosor menor (3 a 4” diámetro) ubicado en las intersecciones de las maestras. Los troncos del kiwi pueden encontrarse pegados a los centrales, al centro o en otros arreglos según el marco de plantación, que no necesariamente necesita ser el mismo del parronal.
- Ancla o basa: estructura de concreto que va enterrada en la tierra y unida a través del tirante o rienda al cabezal o esquinero para dar tensión a las maestras.
- Tirante o rienda: Alambre que une a los postes (centrales y cabezales) con las anclas, en kiwi se usan triples acerados 17/15 o doble galvanizado N° 6.

## REFERENCIAS

**Saintard, A.** 1989. Análisis crítico de construcción de parronales de vid y kiwi. Tesis Universidad de Concepción, Chillán. 119 pp.



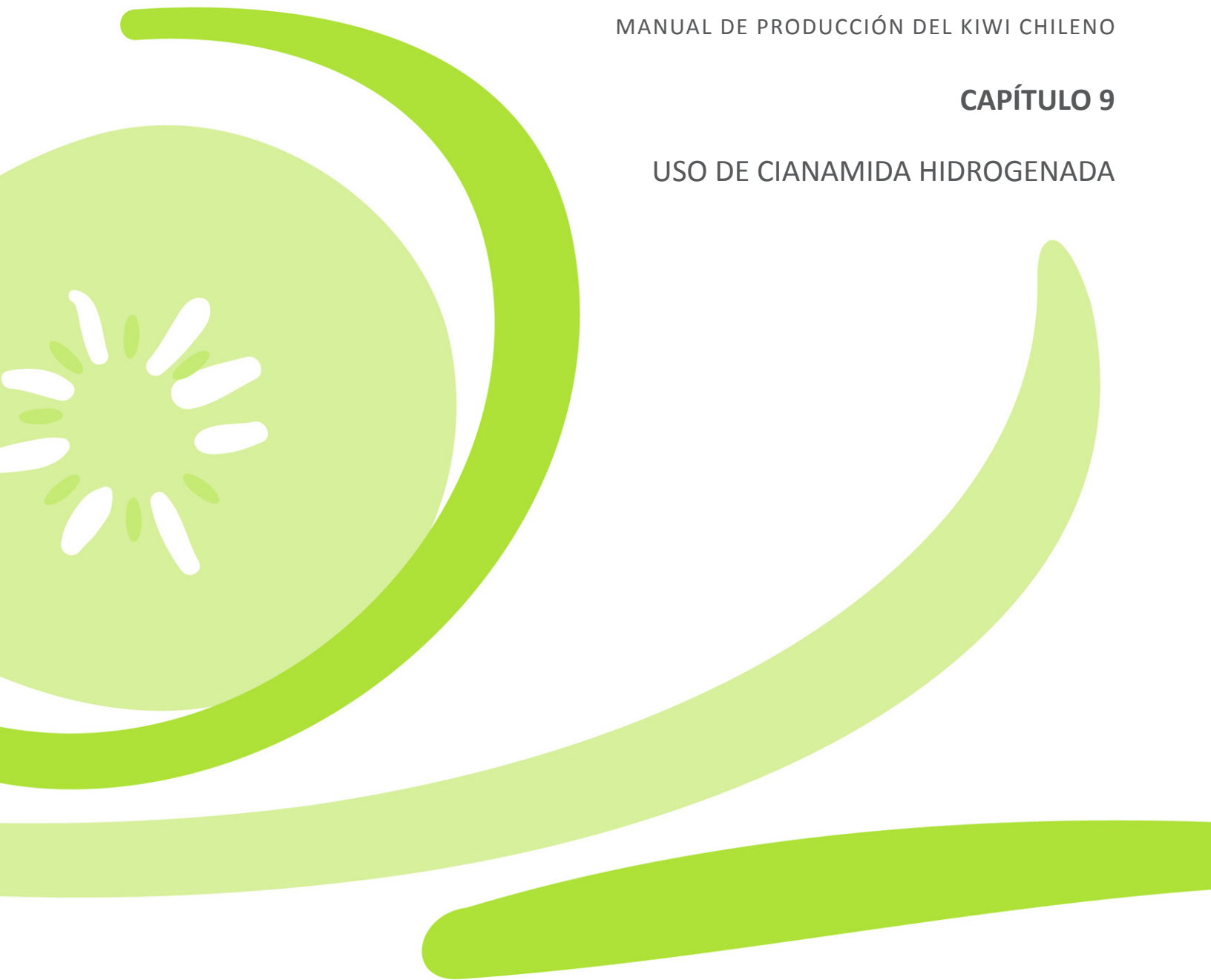


Comité del Kiwi  
Chile

MANUAL DE PRODUCCIÓN DEL KIWI CHILENO

## CAPÍTULO 9

### USO DE CIANAMIDA HIDROGENADA



**Fedefruta**  
FEDERACION DE PRODUCTORES DE FRUTAS DE CHILE

**CHILE**  
POTENCIA ALIMENTARIA Y FORESTAL



**ASOEX**  
ASOCIACION DE EXPORTADORES DE CHILE A.G.  
*"Juntos, nuestra fruta vale más"*

JUNIO, 2011

## USO DE CIANAMIDA HIDROGENADA

Carlo Sabaini S. - Rafael Rodríguez A.  
Constantino Kukulis H. - Matías Kulczewski B.

### INTRODUCCIÓN

La planta de Kiwi necesita frío durante su período de receso invernal para brotar uniforme y sincronizadamente, además de diferenciar en forma adecuada y con vitalidad sus flores desde el inicio de su brotación.

En nuestra latitud, se considera período de acumulación de frío al comprendido entre el 1º de mayo y el 31 de agosto y se asume que la planta inicia esta acumulación cuando al menos el 50% de sus hojas ha caído. Las plantas de kiwi hembras o productivas necesitan más de 500 e idealmente sobre 800 horas de frío y las plantas de kiwi macho o polinizantes requieren al menos 350 e idealmente sobre 600 horas.

Los principales efectos de una acumulación insuficiente de frío son los siguientes:

- Brotación retrasada y desuniforme (Figura 9.1).
- Brotación acrótona, es decir, mucho más adelantada en los extremos de la madera frutal (cargadores y brindillas) (Figura 9.1).
- Menor porcentaje de brotación frutal.
- Mayor proporción de botones no viables que abortan antes de floración.
- Menor fertilidad de yemas (flores viables/yema).
- Brotación y floración de polinizantes más adelantada y menos coincidente con hembras.
- Floración de Hayward más extendida y más problemas de fruta con baja cuaja de semillas (“coquillos”).
- Calidad cosmética y maduración de fruta más desuniforme, que generan menor producción, menor porcentaje de categoría 1 y menor capacidad de almacenaje.

Factores que contribuyen a acentuar los efectos de una acumulación de frío invernal insuficiente son: una entrada tardía a receso por otoños cálidos, bajos niveles de reservas en las plantas y falta de lluvias invernales.

En la mayoría de las zonas productivas del país no siempre se completa una óptima acumulación de frío, por lo que el uso de técnicas y/o productos que suplementen esta carencia tiene un impacto positivo sobre la producción.

La herramienta más efectiva en la actualidad para compensar la escasez de frío invernal es la aplicación de Cianamida Hidrogenada sobre la madera seleccionada y dejada en la poda (Productos Comerciales: Dormex, Nexus, Cianamida 50, entre otros) (Figura 9.1).



Figura 9.1. Respuesta en brotación en cargadores al tratamiento con Cianamida en una zona con baja acumulación de frío invernal. Sin tratar la brotación es pobre y apical (Arriba). Con aplicación hay brotación abundante y uniforme (Abajo).

### Forma de Acción de la Cianamida

Este producto actúa como un regulador de crecimiento que genera la interrupción del receso o latencia profunda (endodormancia) de las yemas, llevándolas a un estado de latencia suave (ecodormancia) cuya brotación depende principalmente de la acumulación de calor. La Cianamida además puede emplearse para provocar una leve “toxicidad” que impide la formación de botones laterales, generando un raleo químico que facilita la faena de raleo de botones del cultivo.



Figura 9.2. Aborto o raleo de botones laterales en la inflorescencia de Hayward, provocado por aplicaciones de cianamida. Detención del crecimiento temprano, en estado de botón (izquierda) y claramente manifiesto durante el desarrollo del fruto (centro). Laterales plenamente expresados (derecha).

Por otra parte, para que la Cianamida actúe eficazmente las yemas deben haber acumulado al menos una proporción mínima del frío invernal estimada en alrededor de 70% de sus necesidades, lo que significa que en años con de frío escaso y/o cuando la caída de hojas se atrasa debe aplicarse más tarde. Tal como se señaló en el capítulo 6 de poda, es necesario acelerar la caída de hojas con desfoliantes cuando esta no ocurre naturalmente en forma oportuna.

El producto tiene el potencial de producir efectos muy positivos como los mencionados, pero puede ser intensamente tóxico para el cultivo, los operarios y el medio ambiente si no es empleado con los cuidados pertinentes. La Cianamida es un producto que actúa por contacto y que necesita penetrar en las yemas para ejercer su acción, por esto la tecnología de aplicación, el uso de adyuvantes y la rapidez de secado influyen en su efectividad para el cultivo.

### Tecnología de Aplicación

A lo largo de los sobre 25 años de experiencia en uso de Cianamida en kiwis de Chile, esta se ha aplicado con diversos volúmenes (500 a 1500 L/ha) y con técnicas de aplicación que han ido evolucionando desde aplicaciones con pitón, los nebulizadores con boquillas de cerámica, los mismos con boquillas ATR (menor rango de tamaño de gotas que logra mayor cubrimiento con menor deriva e inconvenientes en el vecindario), pasando a dobles salidas con boquillas ATR y últimamente montadas en barras horizontales que se ajustan mejor a la forma de nuestros parronales. En plantaciones nuevas incluso se ha aplicado con “pompones” que se frotran por los cargadores y sus yemas, existiendo también algunas aplicaciones dirigidas sólo a la base de los cargadores de las plantas, que suelen tener menor brotación y más retrasada.

Es importante señalar que la experiencia con muy bajos volúmenes (menores de 500 L/ha) ha generado menor eficacia que con 600 a 700 L/ha (con boquillas ATR) y que debe tenerse consideración a las dosis/ha que resultan del producto de una concentración por el volumen empleado.

### Condiciones de Aplicación

La velocidad de secado influye en la absorción y por lo tanto sus efectos en sectores más protegidos y/o aplicados en horario de secado más lento tienen mayor efecto.

También la temperatura es importante, debiendo evitarse la aplicación en mañanas con madera escarchada, con mucho rocío y/o fría; es una práctica recomendable tocar los cargadores y aplicar cuando su temperatura no sea muy fría respecto a la de las manos.

Por su parte, el viento provoca deriva al vecindario, mal cubrimiento, repetición y acumulación involuntaria que generan problemas consecuentes. Por esto es importante escoger horarios de aplicación con mínima brisa y están en desarrollo boquillas antideriva (Air Indution) que generan menor deriva y buena eficacia.

Por último, las lluvias antes de 24 horas reducen su eficacia, pero la aplicación nunca debe repetirse por alto riesgo de fitotoxicidad.

Por todo lo anterior se recomienda darse una “ventana” de varios días sin dejar para un último momento la aplicación.

Considerando todo lo anterior, a continuación se indica su mejor forma de uso en el kiwi en cuanto a dosis, momentos y cuidados en su aplicación.

### TRATAMIENTOS SEGÚN OBJETIVOS

En base a la experiencia de los efectos de distintas fechas y dosis de aplicación en kiwis, se definen a continuación los distintos tratamientos o estrategias de uso según los objetivos buscados.

Dado que las dosis y épocas óptimas varían entre zonas climáticas y características del clima invernal, aquí se han señalado rangos relativamente amplios de ambos. En general las dosis mayores se requieren en zonas y años de menor acumulación de frío y las épocas más tardías en años con menor acumulación de frío invernal previo.

#### Objetivo 1: Aumentar y Uniformar Brotación

- Período de aplicación: 45 a 30 días antes de brotación (fines de Julio al 15 de agosto).

Es importante considerar que dentro del período, la aplicación más temprana genera brotación anticipada respecto a la más tardía y aplicaciones más tardías, a las fechas propuestas, pueden retrasar brotación y aumentar el riesgo de fitotoxicidad.

- Dosis: 3,5 a 5,5 litros de productos comerciales por cada 100 litros de mezcla (3,5-5,5%).

El rango de dosis recomendado es creciente desde zonas o años de mayor acumulación de frío a zonas o años de menor acumulación respectivamente (a menor acumulación de frío mayor dosis).

- Adyuvantes: Break o similares a 15 cc / 100 litros.
- Volumen: 600 a 700 L/ha con equipos y boquillas convencionales (ATR en lo posible).

En superficies mayores es recomendable secuenciar las aplicaciones para escalar con ello la brotación y por consecuencia el raleo de botón, que es la faena más demandante de personal y con corto plazo entre su inicio y término; esto también facilita la ejecución de las importantes labores de manejo de vegetación, que se puedan realizar más oportunamente en el “trimestre crítico” (octubre, noviembre y diciembre).

Conviene usar dosis decrecientes desde el inicio al término aplicación. Ejemplo: primer sector 5% el 1 de agosto, último sector 4% el 10 de agosto.

#### Objetivo 2: Adelantar Brotación / Floración

La época estándar de aplicación de 40 a 30 días antes de la brotación natural del huerto (5 al 15 de Agosto). Una regla válida es que cada dos días que se adelanta respecto de esta fecha, se adelanta aproximadamente en un día la fecha de brotación. La decisión de adelantar más o menos la brotación depende en gran medida del riesgo de heladas, la acumulación de frío previa y el interés de intentar adelantar la madurez para cosecha anticipada.



### Objetivo 3: Sincronizar Floración de Hayward con Polinizantes

Si se necesita sincronizar la floración de Hayward con los polinizantes se puede adelanta o atrasar la aplicación en un grupo u otro.

Esto es más complejo de practicar si la plantación no está diseñada con “bandas de machos”, pero se puede hacer dirigida en hileras de polinizante, aplicándose anticipadamente al de floración más tardía, o incluso a medias plantas (Tomuri).

### Objetivo 4: Disminuir Cantidad de Laterales

Uno de los efectos más valiosos del uso de Cianamida en kiwi ha sido la disminución de flores laterales, aún en zonas con suficiente frío invernal (Figura 9.2).

- Período de aplicación: 45 a 30 días antes de brotación (5 al 15 de Agosto).
- Dosis: Esto es lo más relevante, debiendo situarse en los valores máximos del standard de la zona. Las concentraciones van de 4 a 5,5 litros por cada 100 litros de mezcla.

## PRECAUCIONES Y CONSIDERACIONES ESPECIALES EN EL USO DE CIANAMIDA

La Cianamida de hidrógeno requiere numerosas medidas de resguardo para su correcta manipulación y uso, ya que al tener clasificación II, moderadamente peligrosa o nocivo para la salud (franja amarilla) y clase 8 (sustancia corrosiva), puede provocar severos daños al ser manipulada irresponsablemente. El producto puede ocasionar irritación de la piel y las mucosas y generar intoxicaciones de características variadas que se describen más abajo.

### 1. Para los Operarios

#### a. Medidas para reducir el riesgo de exposición

Como todo producto de características peligrosas, antes de manipular cianamida se debe leer completamente tanto la etiqueta del producto como su página de seguridad y cumplir estrictamente lo ahí indicado. Particularmente importante es el uso obligatorio de la ropa de protección impermeable completa contra productos químicos, guantes de protección de nitrilo, protección respiratoria con equipo dotado de filtros mixtos para vapor y partículas, antiparras ajustadas al rostro, idealmente capuchones completos o de no ser así, protección de la piel expuesta con una abundante capa de vaselina.

#### b. Condiciones previas a la aplicación

El consumo de bebidas alcohólicas antes, durante o incluso hasta 24 horas después de la aplicación puede intensificar los efectos toxicológicos sobre los operarios expuestos, produciendo reacciones irritantes para mucosas y piel.

#### c. Secuencia de trabajo


- Cubrir su cuerpo con vaselina (cara, cuello, manos).
- Equiparse con ropa de trabajo cubriendo todo el cuerpo, sobre la ropa un traje impermeable completo, botas de goma, guantes de nitrilo, mascarilla con doble filtro, lentes de seguridad.

- Una vez equipado el tractorista, dirigirse a la bodega de productos químicos donde lo espera el dosificador previamente equipado. Luego de cargar el producto deberá ir al sector de aplicación donde lo espera el encargado de sector. Los sectores deben estar debidamente señalizados con banderas rojas.
- Chequear velocidad, presión de la maquina y señalética en conjunto con el encargado de aplicaciones.
- Dar inicio a la aplicación siguiendo las instrucciones dadas por el encargado de sector.
- Los pitoneros cuando trabajen en riendas o bordes del cuartel, deberán tener cuidado con el desplazamiento tras el tractor y aplicar en sentido del viento para evitar la deriva.
- Durante el transcurso de la aplicación no comer, ni beber o fumar y no masticar chicle, ya que podría contaminarse.
- Terminada la jornada pasar a las duchas de la sala de dosificación con los trajes puestos para lavar residuos.
- Retirar los equipos de protección personal y colgarlos para su secado.
- Ingresar a las duchas que estarán implementadas con jabón neutro. Esto es de carácter obligatorio.
- Vestirse con ropa limpia y abandonar el sector por camino no contaminado.

**d. Medidas de manejo ante una emergencia**

El Cuadro 9.1 resume las acciones a seguir ante accidentes de naturaleza variada.

Cuadro 9.1. Acciones a seguir ante accidentes con Cianamida Hidrogenada.

TIPOS DE PELIGRO	PELIGROS	PREVENCION	MEDIDAS DE MITIGACION
INCENDIO	Combustible. Muchas reacciones pueden producir incendio o explosión.	Evitar llama abierta.	Polvos, pulverización con agua, espuma, dióxido de carbono. Los bomberos deberían emplear indumentaria de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración.
EXPLOSION			En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones por pulverización con agua. Combatir el incendio desde un lugar protegido.
EXPOSICION	SINTOMA AGUDO	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS
INHALACION	Vértigo, dolor de cabeza, dolor de garganta.	Extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, respiración artificial si estuviera indicado, y someter a atención médica.
PIEL	Aspereza, enrojecimiento	Guantes protectores. Equipos de seguridad	Quitar las ropas contaminadas, aclarar la piel con agua abundante o ducharse, y solicitar atención médica.
OJOS	Dolor, enrojecimiento	Antiparras ajustadas de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después consultar a un médico.
INGESTION	Ligera sensación de quemazón.	No comer, beber ni fumar durante el trabajo.	Dar a beber abundante agua, NO provocar el vómito, y someter a atención médica.
<b>DERRAMES Y FUGAS</b>		<b>ALMACENAMIENTO</b>	<b>ENVASADO Y ETIQUETADO</b>
Evacuar la zona de peligro, ventilación, NO verter en el alcantarillado, eliminar a continuación con agua abundante, añadir hidrocloreto cálcico alcalino en exceso (protección personal adicional: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración).		Separado de alimentos y piensos, agentes reductores, oxidantes fuertes, bases fuertes, ácidos fuertes. Mantener en lugar frío y seco.	NO transportar con alimentos y piensos. símbolo T R: 21-25-36/38-43 S: (1/2-3-22-36/37-45 Clasificación de Peligros NU: 6.1 Grupo de Envasado NU: II CE: 

## 2. Para el Entorno

### Fauna

La cianamida de hidrógeno es tóxica para mamíferos, aves y principalmente peces presentando LD 50 orales que fluctúan entre los 350 y los 6,5 mg/kilo. Esto lo convierte en un producto nocivo para el medio ambiente.

### Abejas

Cianamida es tóxica para las abejas pero por tratarse de un producto de aplicación exclusivamente invernal, la actividad de los insectos es muy baja o nula.

Metabolismo sobre las plantas

La molécula se metaboliza en carbono, nitrógeno e hidrogeno incorporándose a las plantas no dejando residuos. Sin embargo por su carácter caustico puede quemar tejidos verdes de plantas activas circundantes.

### Metabolismo en el suelo

La vida media, en condiciones aeróbicas es de menos de dos días ya que rápidamente se descompone en urea, posteriormente en amoniaco para terminar como nitrato por efecto de las bacterias habitantes del suelo. El potencial de lixiviación es por lo tanto extremadamente bajo.

## 3. Para la Maquinaria y Equipos

### Protección de la corrosión

La cianamida es un producto corrosivo por lo que todo elemento y equipo metálico debe ser protegido. La manera más económica es cubrir con plástico las piezas susceptibles de ser dañadas. Lo anterior se puede hacer también cubriendo las piezas metálicas con una capa de vaselina o grasa de chasis.



Cuadro 9.3. Modelos de Medición de Horas y Unidades de Frío.

Sistema o Modelo	Temperatura (°C)	Hora o Unidad de Frío
Horas bajo 7,2°C	< ó = a 7	1
	>7	0
Unidades Richardson	<1,4	0
	1,5 a 2,4	0,5
	2,5 a 9,1	1
	9,2 a 12,4	0,5
	12,5 a 15,9	0
	16 a 18	-0,5
	18,1 a 19,5	-1
	19,6 a 21,5	-2

### Botones o Flores Laterales

Se refiere a los que nacen lateralmente en el eje o pedúnculo que sostiene la flor principal.

### Latencia en las Plantas

1. En fisiología vegetal la latencia es el estado de reposo del crecimiento de una planta. Es el estado de duración variable en el que no se muestra signos de actividad. Es una estrategia de muchas especies de plantas que les permite sobrevivir, manteniéndose en esa condición mientras persistan las causas que la provocaron.
2. Las plantas que exhiben latencia tienen un “reloj biológico” que les informa cuando disminuir la actividad de los tejidos vivos en preparación para un período de heladas o de escasez de agua. Permite a los diferentes tejidos prepararse y robustecerse para soportar condiciones ambientales adversas.

### Tipos de Latencia

- Por inhibición correlativa: provocada por otros órganos de la planta.
- Por efecto ambiental: Temperatura, luminosidad, etc. También llamada ecodormancia, las yemas brotarán una vez superado el problema.
- Profunda: Es cuando no hay crecimiento aunque las condiciones ambientales lo permitan. También es llamada receso o endodormancia y solo será posible de romper al acumular la yema las horas de frío necesarias para su brotación. Se produce principalmente por la acumulación de Acido Abscísico en las yemas durante el fin del verano e inicios de otoño hasta que desaparece completamente la actividad metabólica.

**REFERENCIAS**

**Anónimo.** 1988. Dormant and early season sprays – The key to effective disease and pest control. Orch. of NZ Julio:182-184.

**Cliffe, A.** 1989. Hi-Cane® – advice from the maker. NZ Kiwifruit March: 7.

**Gil, G.** 1997. El Potencial Productivo. Crecimiento Vegetativo y Diseño de Huertos y Viñedos. 342 p. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

**Hampton, E. y B. Parker.** 1992. Cyanamide essential for kiwifruit economics. The Orch. Aug:49-54.

**Richardson, A., R. Blank, T. Dawson y E. Hampton.** 1995. Wich rate of Hicane to apply to kiwifruit? The Orch. June: 42-44.

**Snelgar, B. y P. Blattmann.** 2007. Get the timing of your Hi-Cane® right. NZ Kiwifruit Aug.:21-24.

**Henzell, R. y P. Allison.** 1993. (1) Bud-enhancing spray – how best to use it. N. Z. Kiwifruit Aug.: 13-15.

**Henzell, R. y P. Allison.** 1993. (2) Reducing side flowers for increased export production. N. Z. Kiwifruit Aug-Sep:16-17.





Comité del Kiwi  
Chile

MANUAL DE PRODUCCIÓN DEL KIWI CHILENO

## CAPÍTULO 10

### ESTRATEGIA DE REGULACIÓN DE CARGA



**Fedefruta**  
FEDERACION DE PRODUCTORES DE FRUTAS DE CHILE

**CHILE**  
POTENCIA ALIMENTARIA Y FORESTAL



**ASOEX**  
ASOCIACION DE EXPORTADORES DE CHILE A.G.  
*"Juntos, nuestra fruta vale más"*

JUNIO, 2011

## ESTRATEGIA DE REGULACIÓN DE CARGA

Matías Kulczewski B. – Luis Valenzuela – Christian Abud

Cada plantación de kiwi puede producir una cantidad máxima de fruta capaz de alcanzar buen tamaño y calidad cosmética e interna para satisfacer al consumidor. La calidad debe ser un desafío y compromiso de productores y técnicos, que deben considerar una carga adecuada para cada situación.

### DEFINICIÓN DE META DE CARGA

Como en cualquier emprendimiento, el cultivo del kiwi debe trabajarse con metas. Estas deben basarse ante todo en la propia experiencia de cada cuartel, según ha sido analizado en el Capítulo 5. Mientras más temporadas de antecedentes confiables, mejores serán las decisiones de metas en:

- Ton/há,
- Tamaño de fruto,
- Proporción de Cat 1
- Índices de calidad interna y conservabilidad: materia seca, índice de sabor del kiwi (ISK) y firmeza.

Bajo la realidad actual del negocio y de la industria del kiwi en Chile, es importante invertir el orden de prioridad de los puntos antes señalados.

Estas decisiones deben traducirse en valores de yemas/há promedio (O) y yemas/m<sup>2</sup> en buenos cuadrantes (O) en poda, que más adelante se transforman en botones/m<sup>2</sup> a floración (O) y frutos/m<sup>2</sup> con consiguientes frutos/cuadrante de hembra (O) en raleo.

Estas cantidades necesitan chequearse con buenos conteos, ya que aunque no es imposible estimar con precisión aceptable a simple vista, comúnmente se necesitan buenos conteos para tener la seguridad necesaria de los datos (O).

### FACTORES QUE DETERMINAN LA CARGA FINAL ÓPTIMA

La carga final corresponde a la integral del número de frutos y el peso medio de estos. Los factores que deben considerarse para determinarla son:

#### Respuesta del Tamaño de Frutos a la Carga

Es decir del peso promedio de frutos al aumento de frutos/m<sup>2</sup> de copa. En general mientras mayor respuesta debe planearse menor carga. Esto se conoce con el historial de ton/há y tamaño de frutos en cada plantación.

### Efecto del Año Climático

Inviernos fríos con primaveras abrigadas y veranos con clima menos estresante generan fruta con buen tamaño y calidad en nuestra realidad agroclimática. Por el contrario, inviernos templados, primaveras frías y sobretodo veranos muy calurosos y secos dificultan la obtención de frutos de buen tamaño y calidad.

### Perfil de Pago por Calibre

Cuando el efecto del calibre en el precio/kg es mínimo, se debiera dejar una mayor carga (frutos/cuadrante y /ha). Sin embargo, la realidad actual en la mayoría de los mercados es premiar los tamaños medianos y grandes. Los calibres pequeños (39 y menores) además de tener un menor precio, tienen una conservación en almacenaje inferior. Por esto la obtención de calibre mediano a grande debe ser un objetivo predial.

### Empleo de CPPU

Su dosis/há y técnica de aplicación tienen un efecto positivo bastante grande en el tamaño final de frutos que puede lograrse con una carga frutal dada. Por lo tanto estas decisiones deben estar de acuerdo con el potencial productivo y deberán estar pre definidas al fijar las metas de carga de cada cuartel o sector. Al respecto, se debe tener presente que el uso de altas dosis y técnicas de aplicación tales como la inmersión de frutos suelen influir negativamente sobre la firmeza, materia seca y conservación en almacenaje prolongado, además de desmejorar el sabor final del kiwi. Por esto no son recomendables para la sustentabilidad del negocio y perjudican a nuestra industria del kiwi.

## ESTRATEGIA DE AJUSTE PROGRESIVO DE CARGA (EAP)

La carga puede ser ajustada durante todo el ciclo de desarrollo del kiwi, desde la poda hasta poco antes de la cosecha. Pero siempre será deseable dejar ajustada la carga final lo antes posible desde la poda invernal, debido a los mayores beneficios sobre la fruta definitiva y a los menores costos implicados. Sin embargo, se considera muy riesgoso fijar la carga en esta sola instancia debido a que existen riesgos importantes de pérdida de frutos debido a vicisitudes climáticas, fitosanitarias (tizón de flores o Escletrotinia), de polinización y manejo, que restan potencial de carga y la posibilidad de elección de la fruta ubicada en mejores posiciones y con menos defectos. Además la experiencia científica no ha demostrado que un ajuste tan temprano genere el mayor tamaño en la fruta.

El ajuste progresivo implica una serie de instancias en las cuales es posible remover fruta con potencial de calidad inferior, en beneficio de una carga final equilibrada con una calidad potencial máxima.

A continuación se señala una guía conceptual para la aplicación de cada una de las instancias de raleo definidas en la EAP:

### 1er Raleo, Poda (O)

Como en todos los frutales, esta es la técnica de raleo más económica y una de los más eficientes. Está bien descrito en el capítulo 11 siguiente. Por ahora, por su influencia en el raleo y todas las actividades de la cadena de producción del kiwi, sólo se destaca la importancia de dejar el número de yemas/ha necesarias y previamente definido en una buena madera frutal, en un solo plano y con buena separación

(amarra correcta), además de un buen grosor de despunte.

Se destaca la importancia de hacer un repaso cuando la poda y amarra inicial no han quedado bien, aunque esto refleje una deficiencia y genere un mayor costo.

### **2º Raleo, Extinción de Brotes (R)**

Consiste en eliminar los brotes frutales muy pequeños que producirán fruta de calidad inferior; son los llamados brotes “alfiler” por ser muy delgados, o “cajas de fósforo” por ser muy pequeños. Estos normalmente nacen por la cara inferior de los cargadores.

### **3er Raleo, Raleo de Botones (O)**

Las flores laterales son estructuralmente un 25% más pequeñas que las centrales y los botones deformes (abanicos y de hombros planos a levantados) generan frutos deformes que no son embalables en Cat. 1. Por esto conviene eliminarlos tempranamente en este estado, ya que es más rápido y permite concentrar en las flores deseadas las reservas disponibles y ayudar a su polinización.

Dentro de esta labor es posible definir el ajuste de la carga según tamaño de brote, siendo esto justificable sólo en los brotes determinados pequeños (que terminan en el último botón o fruto). Al respecto, una investigación local acerca del efecto del tamaño del brote en el tamaño de la fruta demostró que sólo los brotes pequeños producen fruta más pequeña.

### **4º Raleo, de Frutos Recién Cuajados en Brotes medianos y pequeños (R)**

Al término de floración se pueden eliminar frutos recién cuajados visualmente más pequeños en brotes medianos y pequeños, excluyendo sólo los de “chupones florecidos”. Esas flores atrasadas provienen de brotes más débiles y generan fruta de inferior calidad. Esta faena sólo es recomendable como emergencia por sobrecarga dejada en el raleo de botón y con alta seguridad de buena polinización, generalmente sólo en sectores sombríos con sobre carga frutal.

### **5º Raleo, de Frutos Cuajados (O)**

Desde la 4ª hasta la 7ª semana desde plena flor, en que la primera prioridad la tiene la eliminación de frutos visiblemente defectuosos por mal semillados (“coquillos”), errores del raleo de botón (deformes y laterales) y otros defectos ahora evidentes como marcas de Hayward, hombros caídos, daños por heladas, por bacteriosis y por quemado de sol (reconocibles por su pilosidad bien rojiza a parda en bordes de copa con poca cobertura contra el sol).

### **6º Raleo, Cosmético (R)**

El objetivo es disminuir el error de cosechar fruta no apta para embalaje con las normas mínimas dadas por la Cía. exportadora. Por lo tanto es fundamental conocer los límites de tolerancia de defectos y capacitar bien a los(as) operarios(as) que ejecuten la faena.

Basado en todo lo anterior se presenta a continuación el siguiente cuadro resumen de recomendaciones, que contiene 6 instancias de regulación de carga. Esto no significa que sea imperativo efectuar 6 pasadas

de raleo, sino tenerlas en mente y actuar acorde con los controles de cantidad, tamaño y calidad de fruta a lo largo de la temporada.

Tabla 10.1. Resumen de Estrategia de Ajuste de Carga Progresivo (EAP) en Hayward.

LABOR, ÉPOCA Y ESTADO FENOLÓGICO	VENTAJAS	DESVENTAJAS	COMENTARIOS
Definición de metas de producción y calibre	Trabajos de temporada	Efecto año climático impredecible	Basarse ante todo en experiencia de cada unidad de producción (cuartel o sector) y precisar metas de yemas/m <sup>2</sup> hembras y peso promedio de frutos.
Poda y amarra invernal y repaso de poda con despunte y aclareo de cargadores, brindillas y "chimuchina"	Ajuste temprano. Menor costo.	Riesgo de pérdida de producción. Imposibilidad de predicción del crecimiento de fruto, la polinización y accidentes de clima. No demostrada máxima eficiencia.	<b>1er RALEO en EAP</b> Ajustar N° de yemas/m <sup>2</sup> y distribución con selección de material, distanciamiento de cargadores y grosor de despuntes. Vale intentar faena sin repasos (costos).
Raleo de cargadores y Raleo de brotes	Rápido. Raleo de brotes mas efectivo.	Raleo de cargadores poco efectivo. Mas caro que en poda por doble trabajo de sobre en amarras.	<b>2° RALEO en EAP</b> Adeante y con mucha mayor rapidez que el raleo de botones. Eliminar brotes "alfiler" o "cajas de fósforo"
Raleo de Botón. Medios de octubre hasta primeras flores abiertas.	Ajuste temprano de carga. Eficaz eliminación de frutos potencialmente defectuosos (deformes y laterales). Rendimiento más eficiente de mano de obra que después.	Imposibilidad de predicción de la polinización y crecimiento de fruto.	<b>3er RALEO en EAP</b> Esperar descuelgue de laterales y deformes, con extensión de pedicelos florales. Mano de obra más eficiente mientras más cerca de floración, pero muy ineficiente al comenzar floración. Reducción de carga en brotes debiles, eliminar botones basales mas deformes.
Raleo de frutos recién cuajados (1 a 14 ddpf)	Eficaz para uniformar calidad, eliminando tempranamente frutos potencialmente inferiores en peso y materia seca.	Plazo muy corto (1 a 14 ddpf). Lento y dificultoso por frutos muy pequeños y abundantes.	<b>4° RALEO en EAP</b> Buen fundamento por flores mas atrasadas en brotes más débiles y con menor tamaño y materia seca (en desventaja competitiva)
Raleo de frutos cuajados con defectos visibles. Desde 4a hasta 7a semana desde plena flor.	Ajuste temprano de carga con cuaja y potencial de tamaño conocidos.	Pocas, pero muy importante el control temprano del crecimiento de frutos (desde 7 ddpf y cada 7 días)	<b>5° RALEO en EAP</b> Raleo de frutos con efecto inicial visible de polinización y tamaño de frutos, con buena efectividad en tamaño final.

## REFERENCIAS

**Beutel J.**, 1988. Experiencias de Raleo de Kiwi en California pp. 279-286. En: Seminario Producción de Kiwi, Curso breve. PUCCh.

**Kulczewski M.**, 1988. Polinización, Raleo de Flores y frutos de Kiwi, Situación en Chile pp. 229-278. En: Seminario Producción de Kiwi, Curso breve. PUCCH.

**Kulczewski M.**, 1992. Kiwi: El tamaño del brote y la Posición del fruto influyen en el calibre. Rev Frut vol 13(1): pp. 23-26.

**Kulczewski M.**, 1992. Actualización de la Tecnología de Manejo del Kiwi para satisfacer los Requerimientos del Mercado. Trabajo presentado en ExpoAgro.

**Sale P.**, 1988. Prácticas culturales del Kiwi pp. 287-296. En: Seminario Producción de Kiwi, Curso breve. PUCCh.





Comité del Kiwi  
Chile

MANUAL DE PRODUCCIÓN DEL KIWÍ CHILENO

## CAPÍTULO 11

### RALEO DE BOTONES Y FRUTOS

**FedeFruta**  
FEDERACION DE PRODUCTORES DE FRUTAS DE CHILE

**CHILE**  
POTENCIA ALIMENTARIA Y FORESTAL



**ASOEX**  
ASOCIACION DE EXPORTADORES DE CHILE A.G.  
*"Juntos, nuestra fruta vale más"*

JUNIO, 2011

## RALEO DE BOTONES Y FRUTOS

Matías Kulczewski B. - Christian Abud C. - Carlo Sabaini S.

### INTRODUCCIÓN

Las plantaciones de la mayor parte de nuestra zona plantada se ubican en el clima denominado de Dominio Seco Estival Mediterráneo (Capítulo 3), en el que producen una alta proporción y cantidad de flores laterales y deformes, que culminan en frutos de tamaño pequeño (Figura 11.1) y calidad cosmética deficiente respectivamente.



Figura 11.1. Izquierda: Frutos laterales provenientes de flores laterales. Menos del 10% alcanzan calibre 39 en plantaciones con calibre medio 30. Derecha: Frutos abanicos y planos de calidad cosmética inferior, que provienen de botones deformes en posición basal de los brotes

La poda es la primera y principal instancia de regulación de carga para optar a la producción de kiwis de buena calidad, pero es necesario dejar una cantidad de yemas que asegure esta producción. Las plantaciones de kiwi en Chile normalmente cuajan cerca del 100% de sus flores (ver Capítulo 14) y producen por sobre la cantidad de buenos frutos capaces de llegar hasta cosecha con buen tamaño y calidad.

La realidad anterior ha generado que la faena de raleo de botones - antes de floración - sea un manejo habitual y muy necesario en las plantaciones chilenas y que el raleo de frutos - post floración - sea también necesario para ajustar la carga final y descartar la fruta defectuosa que no se pudo eliminar anteriormente.

Cabe mencionar que la única zona de producción con baja incidencia natural de botones florales deformes y laterales corresponde a la superficie minoritaria de kiwi en la Provincia climática Seca Estival Breve, con suelos de tipo trumao, en la provincia de Bío Bío y más al sur (Capítulo 3).

No podemos dejar de señalar un valor de referencia para juzgar la carga adecuada, aunque esta varía bastante dependiendo de la capacidad de cada plantación. Así se puede afirmar que una carga frutal razonable de kiwi Hayward para optar a buena conservabilidad y calidad para el consumidor final se sitúa

por debajo de 50 frutos/m<sup>2</sup>, con posibles excepciones.

### RALEO DE BOTONES

Esta práctica está orientada principalmente a reducir la dotación floral inicial de las plantas hembras, eliminando selectivamente los botones que no van a constituirse en fruta exportable o de un calibre comercial.

Las plantas hembras de kiwi normalmente producen 4 tipos de botones (Figura 11.2):

- Botones centrales cilíndricos o “sanos”.
- Botones deformes: generan frutos abanicos y planos.
- Botones laterales: generan fruta pequeña.
- Botones atrofiados: permanecen pequeños sin desarrollar pedicelo y caen sin llegar a florecer. Su incidencia aumenta en parte con la escasez de frío invernal.

Dentro del brote frutal, los botones deformes se ubican en posición basal, en las primeras axilas de las hojas (Figura 11.2).

Los botones laterales en cambio pueden estar presentes en toda la extensión fértil del brote frutal y acompañan tanto a botones centrales sanos como a deformes. Suelen presentarse con mayor frecuencia en los brotes punteros vigorosos, por esto una mirada a ellos será indicadora de la incidencia del “problema” en cada plantación y temporada. Estos botones generan flores de alrededor de 30 estilos, mientras que los centrales dan flores de 40, por esto los frutos laterales son 20 a 25 % más pequeños.



Figura 11.2. Brote floral de kiwi con botones deformes, laterales, atrofiados y centrales redondos.

La cantidad y proporción de los botones defectuosos (abanicos y cuadrados) así como laterales varía entre zonas, huertos y temporadas, dependiendo de varios factores tales como:

- Edad de la plantación: creciente de plantaciones juveniles a adultas,
- Clima estival de la temporada anterior: mientras más caluroso y seco mayor expresión.
- Condiciones de estrés hídrico durante la inducción floral en el verano previo, por ambiente seco y cálido, raíces débiles y manejo de riego inadecuado.
- Una acumulación de frío invernal abundante, favorece la expresión de los factores antes

- señalados, apareciendo más frutos deformes y laterales.
- Uso y dosis de Cianamida: aplicaciones en torno a 30 L/ha y más reducen significativamente la expresión de botones laterales.

### Descripción de la labor

El raleo de botón es una práctica obligatoria(O) dentro de la cadena productiva del kiwi y muy necesaria para concentrar los esfuerzos de la polinización sólo en flores que tienen un valor comercial. Se trata de la regulación de carga más importante por su magnitud y efecto en el calibre final, que sólo puede ejecutarse en un período de relativamente breve. Por esto requiere una buena organización y en algunas plantaciones de superficie grande se puede extender el período con ayuda de tratamientos escalonados de Cianamida (Capítulo 9).

Los pasos a seguir para lograr un buen raleo de botones son los siguientes:

#### a). Prueba de raleo en cuadrantes testigos (O)

Antes de iniciar esta faena es conveniente conocer como viene la fertilidad del huerto en sus distintos sectores. Para esto se pueden utilizar las plantas de los mismos cuadrantes de la poda invernal y hacerles un pre raleo controlado. Este parte por eliminar los brotes muy pequeños completos (brotes cajas de fósforos y alfileres) y luego ralear botones, registrando:

- N° de brotes eliminados y N° de botones centrales redondos en ellos
- N° de botones centrales sanos
- N° de brotes frutales totales
- Promedio de botones centrales por brote
- N° de botones centrales sanos por metro cuadrado
- N° de Botones laterales
- N° de Botones abanicos o deformes
- Porcentaje de botones centrales y botones deformes + laterales respecto al total.

El procedimiento consiste en eliminar primero todos los brotes muy pequeños (con un criterio bien definido), seguido por el raleo de botones deformes y laterales colectándolos para su conteo y finalmente contar metódicamente los botones centrales redondos, en que a la vez se aprovecha de eliminar y contabilizar los deformes y laterales que se hayan pasado del raleo anterior.

La ventaja de este pre raleo controlado es que permite:

- Dimensionar las JH/HA de la labor,
- Registrar antecedentes técnicos importantes,
- Estimar con mayor certeza la carga potencial y compararla con las temporadas anteriores, usando estas como referencia.
- Finalmente pero lo principal, permite decidir la instrucción definitiva de raleo de la temporada en cada cuartel o unidad de producción, pudiendo actuar con mayor o menor selectividad respecto a los botones “dudosos o semi planos”, según la disponibilidad de botones centrales sanos.
- Asignación de carga por tipo de brote: generalmente no es necesario hacer una regulación

del número de botones por tipo de brote (vigoroso, mediano, débil) antes de ver el efecto de la polinización. Esto debido a que se entiende que ya en la poda se hizo un importante ajuste inicial de carga.

- Sin embargo, en años de mucha fertilidad y plantaciones que quedan con exceso de yemas en poda es necesario este tipo de ajuste. En tal caso se propone eliminar completos los brotes muy pequeños (menores de un puño = 10 cm) y que miren hacia abajo y reducir a sólo 2 o a 1 botón la carga de los brotes pequeños. Se consideran en esta categoría los que terminan en el último botón y/o los menores de cierto tamaño, ejemplo un gemen (15 cm) o una cuarta (20 cm).

#### b). Definición de fecha de inicio y término de la labor (O)

Como en toda labor, en esta existe un intervalo de tiempo óptimo para su ejecución. En este caso el inicio estará dado por el desprendimiento de los botones laterales del pedúnculo del botón central, como lo muestran las siguientes figuras.



Figura 11.3. Estado aun temprano de inicio de raleo pero a días de comenzarla.



Figura 11.4. Estado avanzado de desprendimiento de laterales, óptimo del punto de vista de la facilidad y rendimiento del raleo.

En general la recomendación para partir el raleo es esperar el desarrollo de pedicelo del lateral y sólo ralear botones con pedicelo extendido, ya que los botones atrofiados son sésiles y caerán solos. En plantaciones pequeñas y/o con personal abundante conviene esperar hasta pocos días antes del plazo de término, ya

que a medida que se desarrollan los botones se hacen más visibles y fáciles de desprender.

El término de la labor está dado por la fecha de inicio de floración. El óptimo es terminar al menos unos días antes de las primeras flores abiertas (R), hasta la apertura de las primeras flores (O). El atraso es perjudicial, ya que al abrir las flores centrales se pierde la facilidad para reconocer las deformes. En casos de eventuales atrasos se debe continuar raleando botones laterales y repasar los centrales post cuaja.

La decisión de partir más temprano o más tarde dependerá básicamente de tres factores:

- Superficie del huerto
- Disponibilidad y grado de experticia de la mano de obra
- Proporción de laterales y deformes obtenidos en el praleo.

### c). Indicaciones y metodología de trabajo

Como en cualquier labor son muy importantes los aspectos de gestión predial que permiten organizar, optimizar y evaluarlas en buena forma.

En este caso se recomienda trabajar con una o máximo dos personas por hilera (R), tomando siempre media entre hilera y asignándole un determinado cuartel o sector del huerto a cada uno. También es posible disponer varias personas por hilera para no dispersar la cuadrilla, pero lo importante es que en el momento de revisión de la labor exista plena trazabilidad de cada operario y sus plantas ejecutadas.

El operario debe conocer la distribución de los deformes en el brote desde su zona basal y tener claridad de que al aparecer el primer botón central sano, los siguientes serán todos cilíndricos. Esto ayuda bastante a aumentar el rendimiento.

Los sectores aledaños a los polinizantes (donde hay más follaje) son una normal zona de errores de ejecución y deberán tener una revisión especial por parte del control de calidad predial (O), y/o evitarse en la poda y amarra de ambos (R).

Para el control de gestión del raleo existen diversas planillas. Lo fundamental de estas es que contengan el cuartel, hilera, nombre del operario y el porcentaje de error (sumatoria de deformes y laterales), que no podrá ser mayor al 8%, siendo óptimo bajo un 5% (O).

Estos controles deben realizarse diariamente y es recomendable ir rotando al personal evaluado.

### d). Casos especiales

Bajo condiciones excepcionales de baja carga inicial (heladas, vientos, etc) es posible dejar botones laterales siempre y cuando estén en brotes vigorosos y los laterales sean de buen tamaño respecto a los botones centrales.

Por su parte, cuando una plantación o parte de ella está muy excedida en la meta de producción (ejemplo sobre 1/3 de la meta) es recomendable recorrer repodando o raleando brotes completos para corregir



además los problemas de distribución de luz que ocurren en estos casos. Cabe consignar que una investigación de N. Zelanda indica que en casos extremos es preferible ralear brotes o frutos pero no cargadores. Sin embargo esto es lo más práctico cuando hay insuficiente separación entre ellos.

### RALEO DE FRUTOS

Aún cuando se efectúe con plena prolijidad el raleo de botones, existen una serie de defectos que no es posible detectar antes de cuaja y del crecimiento inicial de frutos.

Se trata de defectos de forma como la marca de Hayward, frutos tableados (futuros frutos planos), frutos dobles, hombro caído, tizón de flores-frutos y frutos a quemarse por sol, que se ilustran en la Figura 11.5.

Estos defectos conducen a la necesidad de efectuar un raleo cosmético, cuyo objetivo es minimizar la pérdida de energía de la planta y de la cosecha en frutos que no tendrán buena calidad y que serán rechazados como categoría 1 para su comercialización.

Además y basado en el historial de polinización y de atizonamiento de flores por enfermedades (ver Capítulo 15) es recomendable dejar en raleo de botones un excedente cercano a 10% respecto a la meta de carga de cada plantación, que necesita ajustarse post cuaja Cabe advertir sí que los errores normales de conteos resultan en cerca de un 10% de menos respecto a la cantidad real, que es un aspecto a considerar en estas decisiones. Este excedente debe ralearse lo antes posible para que la fruta remanente aumente su tamaño y calidad, por restarle esa competencia.



Figura 11.5. Defectos comunes en raleo de frutos. 1ª fila: frutos muy asoleados, 2ª fila: errores en raleo de botones. 3ª fila: de izquierda a derecha, tableados, atizonados y marcas de Hayward. 4ª fila: frutos chicos.

La reducción de carga es el 2º objetivo del raleo de frutos, que comúnmente se efectúa en conjunto con el raleo cosmético y consiste en eliminar la fruta comparativamente pequeña al revisar dentro de cada brote. En este objetivo se deben incluir las plantas débiles o enfermas por cualquier motivo y es la oportunidad de corregir los errores del raleo de botón (Figura 11.6).

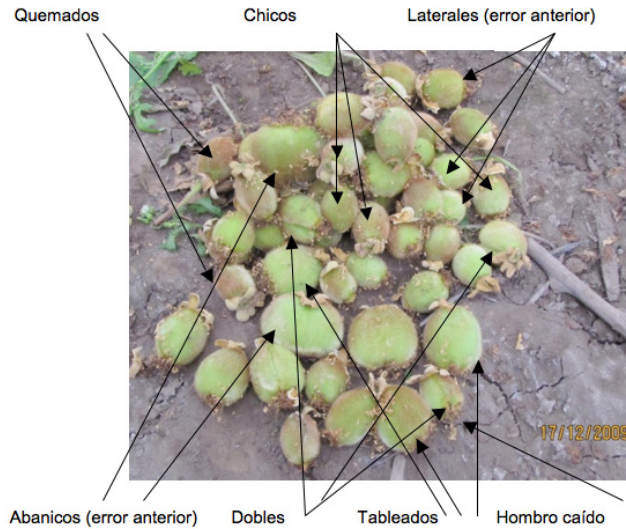


Figura 11.6. Ejemplo de frutos descartados en raleo de frutos.

### Época de raleo de frutos:

Los frutos mal polinizados (“coquillos”, ver Figura 11.7) y los defectos anteriores no se detectan antes de la 4ª semana después de floración y existe evidencia científica y experiencia empírica de muchos años de que la fruta remanente es capaz de aumentar su tamaño en respuesta al raleo hasta unas 5 semanas desde floración. Por esto el raleo de frutos en que se requiera reducir la carga para ajustarla a la meta establecida (Capítulo 5) y conseguir ganancia marginal positiva de tamaño debe efectuarse entre la 4ª y máximo la 6ª semana desde plena flor (O).

En el caso del raleo cosmético - para mejorar facilidad de cosecha y disminuir los costos de fletes y de embalaje – este puede hacerse con fruta más desarrollada, con sus defectos más evidentes (R) (Figura 11.7).

Cabe advertir sin embargo cierta experiencia de alta incidencia de pudriciones en post cosecha al efectuar raleos cosméticos tardíos (2ª quincena de febrero en adelante), pudiendo en tal caso convenir el retiro del descarte para evitar su pudrición y efecto como fuente de inóculo de Esclerotinia y otros patógenos en almacenaje.



Figura 11.7. Frutos mal polinizados y atizonados. Ilustración de una realidad típica

**REFERENCIAS**

- Atkins T.**, 1992. Fruit size and profit. NZ Kiwifruit Dec pp16-18.
- Brown N. S. y Burge G. K.**, 1986. Crop loading trials – leave more canes and more fruit, but not too many. NZ Kiwifruit Feb pp 28-29.
- Brown B. y Brown B.**, 1989. Thin shoots, flowers or fruit, not canes. NZ Kiwifruit Nov p. 4.
- Burge, G. K., Spence, C. B., Marshall, R. R.**, 1987. Kiwifruit. Effects of fruit thinning on fruit size, vegetative growth and return bloom. N Z Journ. Exp. Agric 15 (3) 217-324.
- Cooper K. M. y Marshall R.**, 1988. Controlling fruit size for profit. NZKA Res Conference pp. 7-8.
- Cooper K. M. y Marshall R.**, 1988. losses in fruit numbers from flowering to harvest. NZKA res Conference pp. 5-6.
- Cooper K. M. y Marshall R.**, 1987. Ten thousand trays per hectare – can it be consistently achieved? NZ Kiwifruit Feb pp. 8-9.
- Costa G. et al**, 1995. Effetti Della carica di gemme e del diradamento dei frutti su quantità e qualità della fruttificazione de “Hayward” (A. deliciosa). Rev di Frutticoltura Nº 4 pp. 59-62.
- Famiani F. et al**, 1997. Effects of altered source-sink relationships on fruit development and quality in A. deliciosa. Acta Hort. 444 vol 1 pp 355 -360.
- Kulczewski M.**, 1992. El tamaño del brote y la posición del fruto influyen en el calibre. Rev Frutícola vol 13 (1) 23-26.
- Kulczewski M.**, 1988. Polinización, Raleo de flores y frutos: situación en Chile. Seminario Producción de Kiwi, PUCCH.
- Lees N.**, 1991. Timing to increase fruit size. NZ Kiwifruit pp. 25.
- McLeod P.**, 1992. Priorities for summer management. NZ Kiwifruit Dec pp. 10-11.
- Richardson A. y Dawson T.**, 1994. Kiwifruit crop loading: achieving the preferid market profile. The Orchardist Jul pp 42-44.
- Sale P.**, 1987. Factor which influence size of kiwifruit. The Orchardist Dec. Pp 407-410.
- Scarrow S.**, 1989. Act now to get your fruit size right. NZ Kiwifruit Dec pp 8.
- Underwood R.**, 1996. Kiwifruit: targeting large fruit size. The orchardist Nov pp. 32-33.



Comité del Kiwi  
Chile

MANUAL DE PRODUCCIÓN DEL KIWI CHILENO

## CAPÍTULO 12

### MANEJO DE VEGETACIÓN EN PRIMAVERA y VERANO



**Fedefruta**  
FEDERACION DE PRODUCTORES DE FRUTAS DE CHILE

**CHILE**  
POTENCIA ALIMENTARIA Y FORESTAL



**ASOEX**  
ASOCIACION DE EXPORTADORES DE CHILE A.G.  
*"Juntos, nuestra fruta vale más"*

JUNIO, 2011

## MANEJO DE VEGETACIÓN EN PRIMAVERA y VERANO

Matías Kulczewski B. - Carlo Sabaini S.

### INTRODUCCIÓN

El brote y no la fruta es el destino preferido de los nutrientes en el Kiwi y la porosidad a la luz es fundamental para aumentar la atracción de la fruta para lograr la buena calidad requerida (calibre, calidad comestible y capacidad de conservación).

Por esto el manejo de vegetación se considera fundamental, facilitando y por lo tanto ahorrando además en la cadena sucesiva de actividades de las plantaciones, tales como la polinización, la cosecha y la poda y amarra del invierno siguiente (O).

Sin perjuicio de lo anterior, debe advertirse que una remoción de follaje excesiva es perjudicial para la fruta, debido principalmente al riesgo de quemado por sol y además a la pérdida foliar necesaria para mantener alta producción de buena calidad.

El manejo de vegetación - llamado también “poda en verde” y “poda de verano” - es una actividad muy dinámica, donde la oportunidad de ejecución y su intensidad de aplicación son fundamentales para lograr los objetivos buscados.

A continuación se describen las “herramientas” de manejo de vegetación existentes por orden cronológico de empleo.

### Separación de Cargadores (R)

En todos los casos en que la amarra invernal no haya logrado cumplir el objetivo de separación deseada (O), conviene recorrer el parrón entre fin de Septiembre y mediados de Octubre, separando los cargadores y reorientándolos hacia el llenado de espacios vacíos para aumentar la fotosíntesis y producción consecuente (Figura 12.1).



Figura 12.1. Separación de cargadores. Izquierda: antes; Derecha: después de separar



En algunos casos es necesario podar algunos cargadores y/o cazadores que hayan quedado en exceso y que impidan la separación deseada (normalmente al menos a 25 cm). También conviene recorrer y refijar algunos elementos en nuevas posiciones.

### Apriete de Ápices (R)

Esta es una técnica muy valiosa en plantaciones vigorosas como la mayoría de los huertos sanos en producción (O). Consiste en apretar y dañar la punta o ápice (sin cortarlo), de todos los brotes indeterminados desde cuando tienen 30 a 50 cm, (Figura 12.2).



Figura 12.2. Apriete de brotes. A la izquierda brote indeterminado y determinado y a la derecha modo correcto de hacer el apriete.

El apriete permite frenar el crecimiento no deseados en brotes productivos, evitando su enredo posteriores con otros brotes que dificultan y encarecen las podas de verano y de invierno. Además y muy importante, ayuda a redistribuir el vigor a otros brotes frutales débiles, dotándoles de más carbohidratos para la nutrición de sus flores y futuros frutos.

Cabe consignar que esta es una labor “preventiva” que sólo sirve al hacerse antes que se cierre el parrón y haya comenzado la envoltura entre brotes. Por esto normalmente requiere 2 a 3 pasadas, ya que la brotación suele ser gradual y no simultánea entre las distintas partes de las plantas.

En la práctica suele convenir dar una primera pasada concentrada y dirigida a la porción terminal de los cargadores, pasando por el centro de las entrehileras, seguido por una 2ª pasada (y a veces 3ª) al resto correspondiente.

El apriete no debe hacerse a los brotes candidatos a cargadores que nacen en posición cercana a los brazos, como tampoco a los punteros necesarios para extender laterales hacia espacios vacíos.

La necesidad de mano de obra es de 3 a 8 jornadas por há y conviene examinar los brotes apretados en la pasada anterior para corregir errores en la siguiente.



El apriete se hace normalmente con la pinza natural del dedo índice con el pulgar, aunque también pueden usarse implementos como el mostrado en la Figura 12.2.

### Protección de Reemplazos (R)

Consiste en rebajar a sus primeras hojas pequeñas los chupones bien ubicados antes de floración, es decir, aquellos que rellenen espacios de brazos desnudos sin salidas laterales hacia algún costado y en general los vigorosos aislados que puedan servir para rellenar con madera frutal los espacios vacíos (Figura 12.3).



Figura 12.3. Defensa de reemplazos: izquierda antes y derecha después de rebajar

Debe evitarse rebajar un exceso de brotes “para asegurarse”, ya que se aumentan los puntos de crecimiento nuevos, atentando contra el objetivo central de controlar los ápices de crecimiento y reducir la sombra.

### Poda de brazos o poda de cordón

Esta es la faena principal del manejo de vegetación y constituye el cambio más importante que esta comisión desea introducir en las plantaciones chilenas (O).

Consiste en remover elementos sobrantes considerados “parásitos” y sombreadores en exceso, desde el cordón hasta el primer a segundo alambre lateral (Figura 12.4). Se deben eliminar los siguientes elementos indeseables:

- Brotes sin fruta muy vigorosos tipo “cañas de pescar” (nacen por “el lomo”) y “palos de hockey” (nacen por debajo pero giran hacia arriba).
- Los nacientes en posiciones muy elevadas que generan “torres”.
- Los brotes cruzados sin fruta de un costado hacia el otro y
- Brotes débiles que no servirán como buen material productivo para dejar en la poda invernal (“chimuchina”).

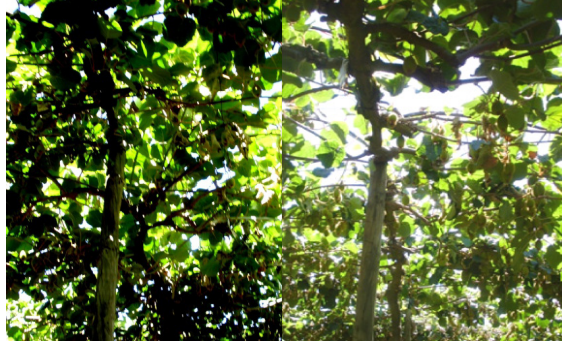


Figura 12.4. Poda verde de cordón. Antes y después de podar.

Esta faena requiere de al menos 2 pasadas: la 1ª en Noviembre desde mediados de floración y una 2ª entre Diciembre y el 15 de Enero como repaso, siendo en muchos casos necesaria una 3ª pasada en febrero.

En cualquier caso debe cuidarse de no podar aquellos elementos que repondrán la madera frutal de la siguiente temporada, pero muy a diferencia del pasado, sólo se deben dejar los elementos necesarios con una separación mínima de 25 cm, evitando así el exceso de material “parásito” para “asegurarse”. Este material desmejora la calidad del material de poda por falta de luz en sus yemas basales y más tarde cae por su peso sobre el resto, generando entonces una segunda y hasta tercera capa de hojas sobre la zona de fructificación, lo que provocando una mal funcionamiento de los brotes portadores de la producción.

En plantaciones muy vigorosas, y/o con poda invernal deficiente por inadecuada limpieza de “cachos” y/o apriete de brotes incorrecto, conviene hacer una pasada de “pre limpieza” de cordón en pre floración (a continuación del apriete de brotes), eliminando chimuchina y material vegetativo (no frutal) vigoroso que nace muy mal dirigido en la zona de cordón.

### Aclareo en zona de fructificación

Este ha sido el manejo de vegetación más practicado en muchas plantaciones (O), cuyo principal objetivo es mejorar la distribución de luz dentro de la principal zona de producción, para mejorar el tamaño y calidad de frutos (Figura 12.5).



Figura 12.5. Poda verde en Zona de fructificación. Izquierda: sin podar; Derecha: podado.

Esta faena se hace desde noviembre y puede comenzarse después de la primera poda de cordón cuando se ha hecho bien el apriete de brotes y la poda-amarra invernal (o con separación de cargadores en primavera), pero necesita comenzarse antes de floración cuando las faenas anteriores no se han efectuado o están incorrectamente realizadas.

Esta poda se dirige sólo a sectores sombríos de las plantas y consiste en:

- Podar a “0” hojas después del último fruto todos los punteros y otros brotes frutales vigorosos en sectores con emboscamiento (Figura 12.6).
- Eliminar todos los brotes sin fruta que no se necesiten como extensiones o protección del sol en zonas expuestas.
- Dejar sin tocar (NO despuntar) los brotes frutales medianos y pequeños.
- No se debe podar en plantas débiles y bordes descubiertos por plantas vecinas con enfermedad de brazos, débiles o faltantes.



Figura 12.6. Poda a Cero para mejorar porosidad y calibre. Izquierda: en botón; Derecha: en fruto.

La intensidad de poda adecuada es la que permita visualizar “ventanitas de cielo” y que caigan “flecso solares” en los frutos, apareciendo además la conocida “piel de leopardo” en el piso bajo los cuadrantes alrededor del medio día.

Esta faena suele requerir repaso inmediato y muchas veces una tercera pasada. Siempre debe hacerse con precaución de no desnudar en exceso la fruta para evitar su “tostado” o “golpe de sol”, especialmente en la última pasada.

#### Precaución en plantas “Borde”

En plantas enfrentadas con brazos o plantas faltantes en posición vecina sólo se debe realizar poda de brazos y de brotes sin fruta en sector proximal, pero suspender la poda restante en la mitad distal, para evitar pérdida de madera y follaje necesarios para ocupar el espacio en la próxima poda invernal y evitar que se quemé la fruta por sobre exposición solar.



Comité del Kiwi  
Chile

MANUAL DE PRODUCCIÓN DEL KIWI CHILENO

## CAPÍTULO 13

### RIEGO



**Fedefruta**  
FEDERACION DE PRODUCTORES DE FRUTAS DE CHILE

**CHILE**  
POTENCIA ALIMENTARIA Y FORESTAL



**ASOEX**  
ASOCIACION DE EXPORTADORES DE CHILE A.G.  
*"Juntos, nuestra fruta vale más"*

JUNIO, 2011

## RIEGO

Jordi Casas T. - Carlo Sabaini S.

### INTRODUCCIÓN

En la actualidad la producción de kiwis de Chile se concentra en las Regiones de O'Higgins y del Maule con el 81% de la superficie nacional, seguida de las Regiones de Valparaíso, R.M., y del Biobío que representan un 18% de la superficie nacional. (VII Censo Agropecuario Nacional).

La fruticultura de la zona central de Chile está dominada por un clima Mediterráneo seco estival medio, con temperaturas de verano que superan los 35 °C y medias cercanas a los 30 °C y con muy escasas lluvias de verano. Esta falta de precipitaciones requiere de ser suplidas por la práctica del riego, utilizando mayoritariamente las aguas provenientes de deshielos de la nieve acumulada en el invierno en la Cordillera y en menor proporción con aguas de napas subterráneas.

El kiwi es considerado el frutal más sensible a las deficiencias hídricas en el suelo y a las altas demandas evaporativas del ambiente, por lo que en nuestra realidad agrológica caracterizada por veranos secos, los manejos de riego serán determinantes en el éxito del cultivo.

El objetivo del riego será mantener un nivel de humedad en el suelo que rodea las raíces (rizófera), en un rango aprovechable para las plantas (no limitante), durante todo el año y usando el recurso agua racionalmente.

#### Fuentes de Agua y sus Características (O)

El agua es un recurso excepcional, patrimonio de la naturaleza, sostén de toda manifestación de vida y de notables connotaciones estéticas como ningún otro recurso natural. Esto obliga a ser cuidadoso al manejarla, para asegurar su conservación y pureza.

La mayor proporción de los huertos de kiwis se localizan en las cuencas hidrográficas de Rapel (ríos Cachapoal y Tinguiririca), Mataquito (ríos Teno y Lontué) y Maule (ríos Melado, Claro, Longaví, Perquellauquén y Loncomilla). Mientras que una menor cantidad de huertos se ubican, por el Norte, en las cuencas del Aconcagua y del Maipo con las sub cuencas de los ríos Yeso, Volcán, Colorado Mapocho y Puangue, y por el Sur, en la cuenca del Itata. Se reconocen también las fuentes de agua a partir de captaciones subterráneas.

En la natural trayectoria de las aguas lluvias y deshielos que se dirigen al mar a través de afluentes como quebradas, esteros y ríos, el hombre ha construido canales, embalses y otras obras artificiales que modifican el entramado natural y conducen las aguas a cada huerto.

Se considera fundamental el reconocimiento del ciclo del agua extra e intra predial, identificando las fuentes de agua prediales, los derechos de uso, su continuidad y la seguridad de estos. Como también

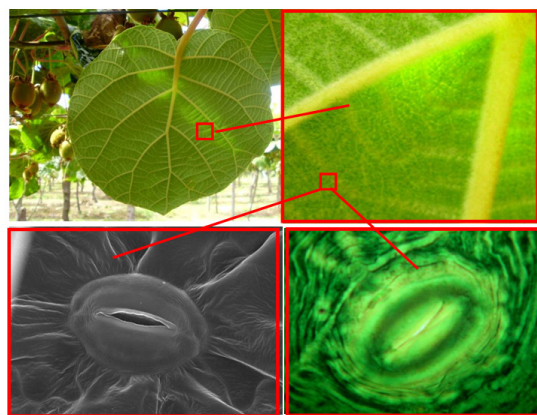


los elementos naturales y artificiales existentes en el predio, vinculados a la captación, conducción, almacenamiento y distribución del agua.

La composición química del agua utilizada debe ser conocida, esta permite explicar en gran parte situaciones de stress por sales (principalmente Cloruros) y/o clorosis por deficiencia de fierro observadas en cuencas como la del Maipo, Mapocho y Cachapoal. Así mismo, la relativa facilidad de sellamiento de suelos en los valles más hacia el sur, donde se riega con altos volúmenes de agua pobres en sales y por lo tanto “corrosivas” para la estructura superficial de muchos suelos.

#### ROL DEL AGUA EN LA PRODUCCIÓN DE KIWIS

Por la mañana miles de poros microscópicos en las hojas llamados estomas (Figura 13.1) se abren en repuesta a la luz, y a través de ellos se inicia un intercambio gaseoso con la transpiración del agua, generándose el potencial necesario para mover el agua desde el suelo y a través de la planta.



IN: <http://blogueiros.axena.org/2008/06/23/habeis-visto-estomas-alguna-vez-regulan-la-vida/>

Figura 13.1. Hoja de kiwi por su cara inferior o envés (arriba) y estomas abierto (abajo izquierda) y cerrado (abajo derecha) vistos al microscopio electrónico de barrido y óptico respectivamente, aumentados unas 1200 veces.

El agua del suelo en torno a las raíces se mueve en un flujo líquido continuo a través de la epidermis de las raíces, e ingresa al tejido vascular (xilema) de la raíz y luego del tronco para finalmente llegar a las hojas y a sus estomas, desde donde se evapora a la atmósfera. Los factores climáticos como la temperatura, la radiación o exposición al sol directo y al viento son determinantes de la evaporación desde las hojas (transpiración). Este proceso es muy similar a como lo hace una mecha encendida en una lámpara de aceite.

En un día cálido y ventoso de verano un huerto adulto puede llegar a consumir 80.000 litros por hectárea. De este tremendo volumen de agua sólo una pequeña cantidad queda en la planta, siendo la mayor parte transpirada por las plantas, para mantener todo su sistema y especialmente sus hojas frescas y funcionales. La razón de esto es que del total de energía solar que la planta recibe, solamente un tres por ciento es utilizado en la fotosíntesis, mientras el resto se convierte en calor y debe ser disipado, de lo contrario tanto células como plantas terminarían calcinadas.

Este flujo líquido evaporativo adicionalmente será el medio de transporte para los nutrientes absorbidos

del suelo y las hormonas producidas por las raíces. A su vez, cuando el vapor de agua se mueve desde las hojas a la atmósfera, en forma inversa el gas dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) presente en la atmósfera difunde al interior de la hoja y será la fuente de carbono para el vital proceso de la fotosíntesis que los transformará en los carbohidratos necesarios para el crecimiento y desarrollo de las plantas y sus frutos. Por tanto, la transpiración además es necesaria para que las hojas puedan asimilar el carbono, desde la salida a la puesta del sol.

Esta agua evaporada por la planta provoca una disminución de la humedad del suelo y de no llover, el riego se transforma en una necesidad. Cuando la tensión se incrementa en forma excesiva ya sea por un exceso de transpiración y/o por falta de humedad en el suelo adyacente a las raíces, las células de las plantas pierden agua y se produce la marchitez (Figura 13.2). La planta reacciona con un cierre de los estomas (estrés hídrico), lo que de inmediato, como hemos señalado, dificultará su enfriamiento, el transporte de nutrientes y la fotosíntesis, repercutiendo negativamente sobre el balance diario de carbono, con consecuencias sobre el crecimiento del fruto y del área foliar.



Figura 13.2. Planta de kiwi marchita o sufriendo estrés hídrico, a consecuencia de un exceso de transpiración y/o por falta de humedad en el suelo adyacente a las raíces.

La primera expresión visual y más característica del estrés por falta de agua en el kiwi es el conocido “bronceado” de las hojas más asoleadas (normalmente las superiores y/o las más expuestas al viento y/o las que miran al poniente). Al apretar entre los dedos pulgar e índice, puede sentirse más caliente esta parte de las hojas que otra que conserva su verdor en la misma u otra hoja. El calentamiento sucesivo y persistente de las hojas termina por dañarlas severamente, algunas terminan quemadas mientras el resto toma un aspecto acartonado (Figura 13.3).



Figura 13.3. Bronceado y quemado de hoja en kiwi. Follaje sin estrés (arriba), bronceado (abajo izquierda) y deterioro severo de hojas por estrés (abajo derecha). El desafío de cada temporada es evitar su aparición.



## ¿Por qué el kiwi es la especie frutal más sensible a la deficiencia hídrica y a las altas demandas evaporativa del ambiente?

Recordemos que en su lugar de origen, esta liana crece en los bordes y claros de los bosques, sobre suelos ricos en humus, con una alta humedad aprovechable. Allí anualmente recibe lluvias intensas y con mayor frecuentes desde fines de la primavera y durante el verano, esto le asegura un buen contenido hídrico del suelo y alta humedad ambiental, por lo que la especie no ha requerido ninguna adaptación contra períodos de escasez o falta de agua.

Una primera característica propia y destacable del Kiwi es que su sistema radicular explora lentamente el suelo, con avances anuales del orden de unos 20 cm. (lo que significa que demora normalmente unos 10 años en utilizar por completo todo el volumen de suelo asignado). Sin embargo, su lenta exploración está compensada en forma muy eficiente por una alta densidad radicular, comparada con cualquier otra especie frutal.

Esto tiene dos consecuencias:

- 1) Por una parte, al existir un buen contenido hídrico en el suelo, la planta es muy eficiente en absorber el agua disponible y en transportarla junto a los nutrientes a las hojas. Una consecuencia de esto es que el contenido de humedad óptimo para el kiwi es algo más elevado que en otras especies, pero sobre todo es más difícil de mantener lo que define un primer criterio en el sentido del Cuando Regar, que será necesariamente más frecuente que en otras especies.
- 2) Por otra parte, la humedad aprovechable dentro del volumen de suelo colonizado por las raíces será limitada, alcanzando un nivel insuficiente frente a una demanda evaporativa alta, lo que convierte a las plantas de kiwis en muy sensibles a las deficiencias hídricas y de nutrientes.

Una segunda característica es que a pesar que el área foliar de las plantas de kiwis en plena producción es igual o inferior a otras especies frutales, en días de demanda evaporativa muy alta, incluso con una humedad del suelo dentro de los niveles de humedad aprovechable, las hojas cierran sus estomas para mantener el contenido de humedad en los tejidos, ocurriendo un calentamiento, con las consecuencias negativas antes descritas y con la aparición del síntoma de bronceado.

Una tercera particularidad es que el sistema conductor por donde se mueve el agua a través de la planta (xilema), está poco adaptado a situaciones de falta de humedad tanto en el suelo como en el ambiente. A diferencia de otras especies frutales el xilema del kiwi posee pocos vasos (un tercio que las pomáceas) y de un gran diámetro individual (cuatro veces el de las pomáceas). Esta particularidad le hace difícil sobrellevar períodos con demanda evaporativa muy alta o con deficiencias hídricas en el suelo.

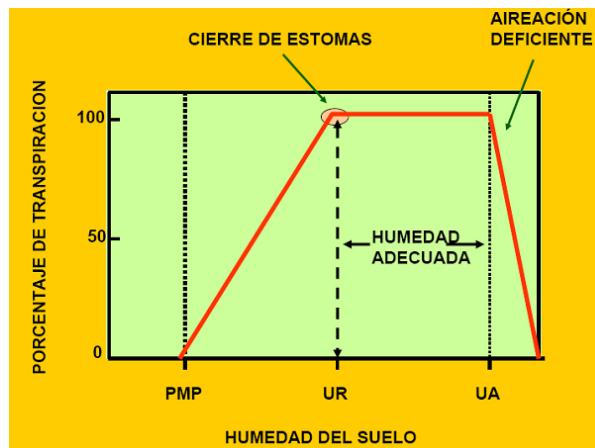
Podemos concluir que El kiwi no consume más agua que otras especies frutales, pero al ser la especie frutal que primero presenta los síntomas de estrés, la constituye en la más sensible a las variaciones del contenido de agua del suelo, (C. Xiloyannis).

Por lo que para obtener altas producciones es necesario que todo el volumen de suelo explorado por sus raíces posea un contenido de agua constante y lo más cercano posible a la capacidad de campo. Lo que resulta en una mayor frecuencia de riego que otros cultivos.

### ALTA SENSIBILIDAD DEL KIWI A LA FALTA DE OXÍGENO.

El kiwi es una especie particularmente sensible a la escasez de oxigenación en el suelo (anaerobiosis), lo que puede ocurrir por anegamientos, sobre riego, por falta de drenaje superficial o débil drenaje interno por compactación del suelo.

Con una aireación deficiente la planta sufrirá de asfixia radicular, por lo que la transpiración, al igual que con una deficiente humedad del suelo, se verá fuertemente disminuida, con las consecuencias ya descritas, las que son de la mayor gravedad productiva si se presentan a mediados de primavera – verano. (Figura 13.4)



Fuente: Ferreyra, 2007. PMP: Punto de Marchitez Permanente; UR: Umbral de riego y UA: Umbral de asfixia

Figura 13.4. Una transpiración bajo el 100% se relaciona tanto a bajos como excesivos niveles de humedad del suelo.

La sintomatología visual del exceso de humedad es muy similar a la de falta de agua, evidenciándose especialmente en las hojas más antiguas con síntomas que incluyen “parches” necróticos en los espacios intervenales de las hojas, que en algunos casos ha sido precedidos por amarillez intervenal.

### Indicadores de falta de Oxígeno

- Niveles muy altos de Mn foliar (sobre 200 ppm.) indican una alta absorción, debido a que en suelos faltos de aire este micronutriente se encuentra el estado químico reducido siendo absorbido fácilmente.
- Raíces finas (de 1 a 10 mm), adquieren un color pardo y luego mueren, mostrando deslizamiento con facilidad de su corteza.
- Raíces sobre un cierto grosor (> 1 cm), presentan una coloración rojiza en su corteza cuando son sometidas a condiciones de asfixia en forma reiterada, que provocan un proceso fermentativo.



Figura 13.5. Raíces de kiwi sanas con corteza suberizada blanca (izquierda) y rojiza (derecha), en respuesta a la falta de oxígeno.

### SISTEMAS Y EQUIPOS DE RIEGO

Los sistemas más utilizados son los gravitacionales, mayoritariamente por bordes guiados y en una menor proporción pero en aumento los sistemas mecanizados, como la microaspersión, de amplia difusión puesto que permite humedecer gran parte del suelo explorado por las raíces y los riegos por goteo en menos proporción (Figura 13.6).



Figura 13.6. Principales sistemas de riego utilizados en kiwi en Chile. Gravitacional o superficial (arriba) y mecanizado (microaspersión) (abajo).

Cualquiera sea el sistema de riego utilizado, un correcto diseño, da la posibilidad que con un buen manejo se llegue a una operación exitosa, sin embargo, un sistema mal diseñado nunca será exitoso.

Para el diseño del sistema y su correcta operación se deben conocer:

- Las necesidades máximas de agua del cultivo (mm/día) bajo las condiciones de clima local del huerto que permita restituir situaciones de demanda histórica extrema.
- Los antecedentes de disponibilidad de agua del predio, en base a las acciones y/o Mercedes de agua de libre disponibilidad, a lo largo de todo el año como también en los meses de mayor demanda. Con balances hídricos en L/seg/ha, con una perspectiva predial de disponibilidad.
- Las características hidrológicas del suelo: su perfil físico, profundidad efectiva, velocidad de infiltración, movimiento lateral del agua, capacidad de retención de humedad (humedad aprovechable) y drenaje.
- En el caso de los riegos mecánicos:
  - La uniformidad del diseño, es decir los diferentes caudales de agua entregados por los emisores dentro de un mismo sector. Los equipos normalmente se diseñan para al menos 90% de uniformidad y esto debe controlarse antes de recibir y operar los equipos.
  - El patrón de mojamiento y traslape de los emisores.
- Un aspecto opcional a considerar al momento de diseñar los sistemas de riego mecanizado, es la posibilidad de ser utilizado como defensa de heladas de primavera u otoño y/o la incorporación de equipos de fertigación y té de compost.

## GESTIÓN DEL RIEGO

La gestión del riego tiene como objetivo establecer los volúmenes (tiempos de riego) y momentos apropiados (frecuencias de riego) a lo largo de la temporada, es decir, las respuestas a las preguntas fundamentales **¿Cuándo regar?** y **¿Cuánto regar?**

Estas son las dos preguntas que orientarán la gestión del riego. Su correcta y oportuna respuesta determinará la calidad de la labor. Ellas llevan a tomar decisiones muy importantes en el éxito del cultivo del kiwi bajo nuestra realidad climática.

### Equipo Humano de Trabajo Capacitado y Responsable

Que tengan métodos de trabajo que permitan el más oportuno análisis de información y toma de decisiones, a partir de hábitos que contemplen, a lo menos:

- Reuniones que aseguren programaciones diarias y semanales de tiempos y frecuencias de riego. Desde noviembre a cosecha se recomiendan reuniones diarias operativas y semanales de control y análisis (R).

- Controles de demanda atmosférica: lectura de bandeja de evaporación o de programas de instrumentos climáticos que entregan la Evapotranspiración Potencial (ET<sub>o</sub>).
- Controles de humedad en suelos y de la profundidad de los riegos: al tacto en calicatas o con la ayuda de barreno, tensiómetros y/o sensores FDR o TDR (O).
- Responsable de calidad y oportunidad de la información. Por la relevancia de las decisiones, toda información obtenida y acción tomada, deben ser registradas. Se considera fundamental que los registros, cuaderno y/o planilla de Riego, estén siempre actualizados, ordenados y de fácil accesibilidad.

Como en toda administración, las mejores decisiones se logran con la mejor información. Para la gestión de riego distinguiremos dos tipos de información:

- Información básica, que caracteriza cada sector de riego, en características hidrológicas del suelo y de la expresión de raíces, las que son más asociada al responder ¿cuánto regar? Pensando en el suelo.
- Información dinámica, propia de cada sitio relacionada a la condición climática y a las variaciones en el contenido de humedad de los suelos y del estado hídrico de las plantas, con miras a responder el ¿cuándo regar? Pensando en la planta.

Cada unidad de producción debe escoger y desarrollar al máximo las metodologías de balances hídricos y los métodos de controles de humedad, de forma de alcanzar los más altos niveles de certeza. Cobrando aquí importancia la experiencia, los hábitos, la prolijidad y la oportunidad.

## ¿CUÁNTO REGAR?

La respuesta es un **Tiempo de Riego**, en horas y/o minutos, necesarios para reponer la humedad del suelo **hasta la profundidad de máxima exploración de raíces (PMER)**.

En los huertos con riego superficial será el tiempo desde que el agua sale a los pies de los surcos o bordes y para los huertos con riego mecanizados serán las horas y/o minutos de riego los que se pueden también expresarse en milímetros de precipitación.

El tiempo de riego determinado debe garantizar el mojamiento, penetración, movimiento interno y ventilación de todo el suelo donde están las raíces y un poco más. El operador de riego debe conocerlo para cada sector de riego y podrá observar que este tiempo depende primeramente de las características del suelo, a saber, de la **profundidad de máxima exploración de raíces (PMER)** a humedecer, de la **velocidad de infiltración del agua en el suelo**, y del **déficit de agua del suelo antes del riego**.

Determinación de la PMER (O): requiere de una actualización anual, idealmente al comienzo de la primavera y hasta dos veces por año en plantaciones jóvenes. Es el primer dato duro para determinar el cuánto regar para cada Sector de Riego.



**La velocidad de infiltración** es menos variable en el tiempo, si por tipos de suelo ya que está directamente relacionada a:

La proporción de arena, limo y arcilla (textura) de cada horizonte, por tanto será variable en cada horizonte de suelo, este tiempo será menor mientras más arenoso sea el suelo.

El tipo de agregación de los suelos (estructura), la cual sufre modificaciones a través de los años, debido a la compactación de los camellones y la entrehilera con el tránsito permanente de obreros y maquinaria respectivamente. El desarrollo de musgo sobre la superficie de los camellones es un claro indicador del problema (Figura. 13.7).



Figura 13.7. Suelos manifestando compactación. Musgo en el camellón y suelo denso en zona de tránsito de maquinaria.

**El Déficit de Agua:** Mientras más seco se encuentre el suelo, mayor será el tiempo de riego requerido, ya que se requiere infiltrar más cantidad de agua para dejar el suelo húmedo o a capacidad de campo (estanque lleno de humedad aprovechable). Aquí se supone que nunca se dejará secar el suelo bajo un 50% de la humedad aprovechable. Suelos más secos deben tener otras consideraciones en el tiempo de riego.

### CÓMO DETERMINAR EL CUÁNTO REGAR, EN TÉRMINOS PRÁCTICOS

Los métodos más comunes son empíricos, todos consideran que deben realizarse en suelos que están con un contenido de humedad próximo a regarse y repetirse al menos una vez al año, por las variaciones que tienen la profundidad de las raíces y los cambios en la velocidad de infiltración por mayor o menor compactación.

**Método 1:** La determinación empírica del cuanto regar se podrá determinar aplicando diferentes tiempos de riego y haciendo un diagnóstico posterior (después de 6 a 12 horas) en calicatas, donde se observa y analiza el nivel de humedad y especialmente su distribución en el perfil de suelo en relación a la profundidad de raíces.

**Método 2:** Otra forma de determinarlo es con el uso de tensiómetros a la profundidad de las raíces, determinando con que tiempo de riego los tensiómetros vuelve a lecturas de cero.

**Método 3:** Con el uso de un FDR a distintas profundidades cubriendo el área explorada de raíces, el sensor indica exactamente hasta que profundidad llega el riego tanto en el de medición continua como en el de medición intermitente (discontinua). Este último requiere de una medición específica después del riego para determinar el tiempo.

En la Figura 13.8, se muestra el registro de humedad por una sonda FDR a tres profundidades (azul: 20 cm, roja: 40 cm y verde: 70 cm). Se observa a través del peak, que el riego llega a la profundidad de actividad de raíces (curva roja) y muy levemente a la verde y más profunda. Esta última profundidad presenta saturación y no muestra actividad de raíces por lo que no es necesario más tiempo de riego.

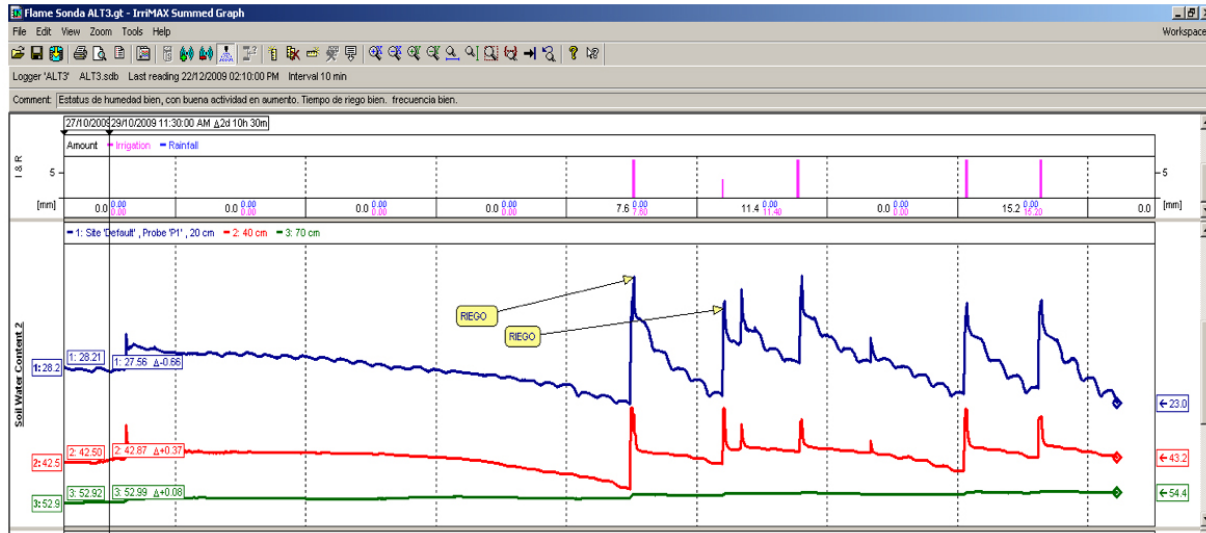


Figura 13.8. Imagen de la variación en el tiempo de niveles de humedad en el suelo, a tres profundidades.

Así, a partir de estas determinaciones y en relación a la profundidad de mojamamiento asociada a tiempos de riego, podemos distinguir:

**Riego Corto**

Es el tiempo de riego para humedecer el suelo a cualquier profundidad menor a la PMER. Aquí la mayor consideración que se debe tener es que estos riegos (o lluvias) en el frente de mojamamiento llevan un área de saturación, que se visualiza al tacto como una zona barrosa que es deficiente en oxígeno, con las consiguientes consecuencias negativas para las raíces de esa zona. Este es un problema potencial especialmente en suelos más arcillosos, por lo que es relevante tener en consideración en una estrategia de riego de calidad.

**Riego a PMER**

Tiempo para que el agua alcance la profundidad y ancho máximo de las raíces.

**Riegos Largos**

Tiempo para mantener buenos niveles de humedad y oxígeno bajo la zona de raíces con el objeto de



promover la profundización de estas.

Una práctica recomendable es verificar el tiempo de riego a PMER en el segundo riego de la temporada y en el primer riego de enero (R).

## ¿CUÁNDO REGAR?

En la actualidad coexisten dos sistemas para compensar las pérdidas por evapotranspiración, uno que repone la evapotranspiración con frecuencias fijas, basado en el conocimiento de las demandas históricas y la capacidad estanco de los suelos, por ejemplo para el mes de diciembre, con ETC semanales de 45 mm, cada 3er día se repone lo evapotranspirado y un segundo sistema que se basa en una frecuencia variable en función de reponer una evapotranspiración acumulada crítica..

Las respuestas más certeras, para aumentar la eficiencia en el uso del agua y optimizar el estado hídrico de las plantas vendrá del conocimiento de las características propias de cada huerto, los **factores climáticos, de suelo, de manejo y las necesidades hídricas del cultivo según sus etapas fenológicas.**

### Factores Climáticos

Entre los parámetros más utilizados para la determinación de las demandas del ambiente se encuentra el cálculo diario de la demanda evaporativa de la atmósfera (EVb). Para este fin lo más difundido es el uso de la bandeja de evaporación clase A, que es un buen integrador de los factores climáticos más importantes que actúan sobre la evaporación y transpiración, a saber: la temperatura, humedad relativa del aire, el viento, y la radiación.

### Factores del Suelo

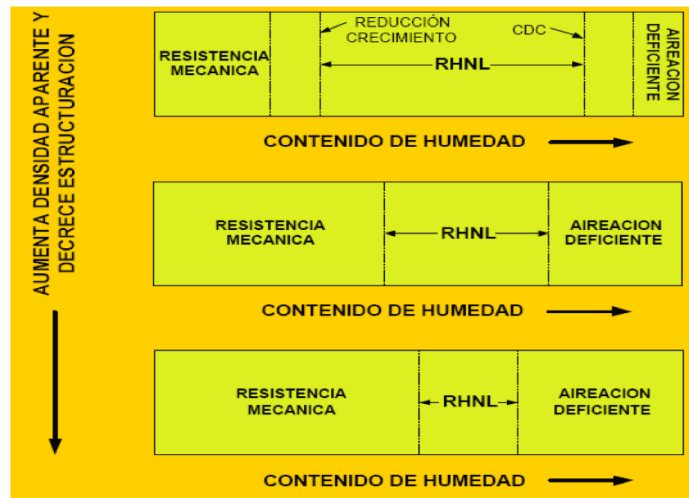
Al ver el suelo como reservorio de agua, se describe que el agua aportada por los riegos o lluvias va desplazando el aire del espacio poroso del suelo, saturándolo. El agua percola por el perfil atraída por la fuerzas de gravedad, infiltrando a velocidades variables. Concluido el riego y a consecuencia de estas fuerzas después de unas 48 horas aproximadamente, dependiendo del tipo de suelo, quedan los macroporos nuevamente llenos de aire y las tasas de drenaje declinan. Este punto es denominado Capacidad de Campo (CC). Es donde se considera que el agua restante almacenada en el suelo estará disponible para la absorción de las raíces.

Eventualmente, los niveles de humedad en los suelos pueden seguir disminuyendo a un punto donde prácticamente las plantas detienen la extracción de humedad de suelo. A este punto se le conoce como Punto de Marchitez Permanente (PMP).

Los contenidos de humedad que hay entre estos dos puntos es la humedad aprovechable (HA). La experiencia sugiere que para los kiwis se debe definir un rango más estrecho, cercano al 50% de la HA, con lo que se obtiene el Rango de humedad no limitante (RHNL)

Dado que el RHNL está entre CC y más alto que PMP, su magnitud depende de las propiedades de los suelos que determinan ambas constantes hídricas. En el caso de la CC son el contenido de materia orgánica y la textura, ambas definiendo la estructura del suelo y la densidad aparente como las propiedades más

determinante, mientras que en el caso del PMP la más determinante propiedad es la textura.



Fuente: Ferreyra, 2007

Figura 13.9. Aumentos en las densidades aparentes y pérdidas de la estructura de los suelos disminuyen el Rango de Humedad No Limitante (RHNL).

Huertos con mayor profundidad del sistema radical efectivo, como se evidencia en los suelos del tipo trumaos, permiten una mayor capacidad de agua almacenada por planta. A diferencia de suelos con bajo % de M. Orgánica y/o impedimentos físicos. También en suelos de texturas arcillosos hay un mayor almacenaje de agua por planta que en suelos arenosos.

### Factores de Manejo

Algunos manejos que favorecen un mayor contenido de agua acumulada son:

- Aumentar la profundidad máxima de exploración de raíces en base a riegos, durante todas la temporada, más profundos que la profundidad de las raíces.
- Promover una mejor estructura y descompactación del suelo, especialmente en las primeras estratas de suelo. Para aumentar el contenido de humedad a CC.
- Mayores contenidos de humus serán muy influyente en aumentar la humedad aprovechable de los suelos. Recordando aquí que el humus es el más importante mecanismo que usa la Naturaleza para conservar el agua.
- Por otra parte el contenido de agua acumulada se ve disminuido cuando la humedad a CC disminuye a causa de la compactación de camellones o compactación de la zona media por el paso de las ruedas de tractor, debido a un deterioro de los poros de mayor tamaño, lo que se verifica en un aumento de la densidad aparente.

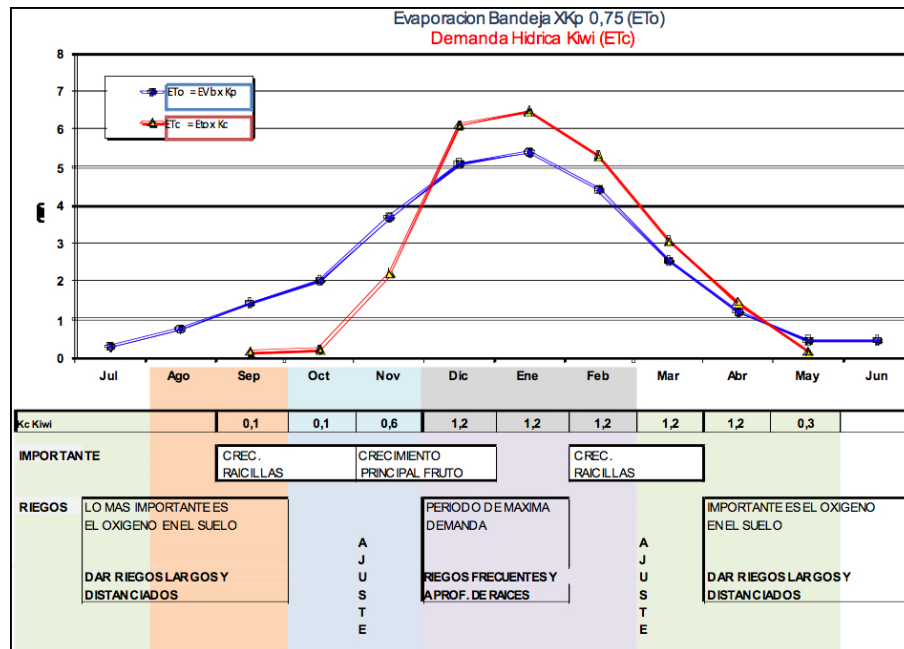
Otras consideraciones especiales de manejos son:

- El sobre desecamiento superficial es un problema que debe ser abordado especialmente en el cultivo del kiwi. La forma más definitiva es mediante el uso de mulch, lo que ha logrado reducir, en muchos casos, la necesidad de riegos cortos intercalados de los riegos a profundidad de raíces.
- La presencia de musgos en los camellones son un signo de que la estructura superficiales se ha destruido lo que trae consigo problemas de infiltración, nuevamente un buen mulch (idealmente orgánico) trae una buena solución a esta situación.
- Con respecto a la compactación, hay que señalar que se debe evitar el ingreso de tractores a suelos recién regados o regándose y otras consideraciones que se entregan en el Capítulo Manejo de Suelo y Enmiendas.

**Necesidades Hídricas del Cultivo Según sus Etapas Fenológicas**

La evolución del área foliar durante el ciclo anual y en los años será muy incidente en el cálculo de las necesidades de agua del cultivo. En base a esta evolución se ha definido el coeficiente de cultivo (Kc) que se aplica a la EVb para obtener la Evapotranspiración del cultivo (ETc) (Figura 13.10).

Este Kc varía durante el ciclo anual, en relación directa al desarrollo del Índice de Área Foliar de la planta.



Promedio de 10 años mediciones de bandeja para Curicó- Copefrut S.A. Fuente: Valenzuela, 2010.

Figura 13.10. Evolución mensual de la Evapotranspiración potencial (ETo), (obtenida de la Demanda evaporativa de Bandeja (EVb) multiplicado por el coeficiente de bandeja (Kp) 0,75), en azul. Valores mensuales de Coeficientes de cultivo (Kc) los que al multiplicarse por la ETo, se grafica en rojo la Evapotranspiración del cultivo (ETc) o Demanda hídrica del kiwi. (Promedio de ETo 10 años en la Comuna de Curicó, Chile).

Un método más simplificado de determinar la demanda hídrica (ETc) es a partir la Evaporación de bandeja (EVb) que se multiplica por un Kc directo (que incluye el coeficiente de bandeja). En el Cuadro 13.1 se presentan rangos de Kc Directo, por épocas fenológicas que cada huerto debe establecer en forma precisa para sus condiciones propias.

Durante el ciclo anual de crecimiento y desarrollo del kiwi, distintas etapas fenológicas se suceden, se presenta agrupadas en cuatro etapas en función de los requerimientos hídricos:

### De Brotación a Pre Floración

Esta etapa normalmente es más temprana y corta en zonas de primaveras más cálidas, 15 septiembre a 5 noviembre (47 días) y más tardía y prolongada en climas más fríos, 18 septiembre al 14 noviembre (57 días o más).

Al inicio de las temporadas normalmente los suelos están cargados de agua más allá de la profundidad efectiva de raíces y la forma en que los distintos suelos van a ir perdiendo humedad es desuniforme, por lo que cobra gran importancia en esta etapa las observaciones periódicas de calicatas de forma de decidir cuidadosamente cuando realmente se ha perdido la humedad a niveles que amerite regar, teniendo siempre en consideración el lograr los mayores contenidos de oxígeno en todo el perfil para que de esta forma se vea favorecido al máximo un temprano flash de crecimiento de raíces.

En este período se presenta el primer flash de raíces por lo que hay que dar prioridad a la aireación. Normalmente en esta etapa, hay presencia de lluvias, que vuelven a saturar el perfil y en caso que estas lluvias sean menores a un riego de profundidad de raíces se puede considerar completar la precipitación para evitar que un frente de saturación permanezca en medio del perfil utilizado por las raíces.

### De Floración a 7 Semanas Después de Plena Flor (Ddpf)

En esta etapa el evento fenológico más importante es el rápido crecimiento del fruto, en base a intensa división y elongación celular, con magnitudes de crecimiento en diámetro polar de hasta 1 cm. por semana, llegando en el período a alcanzar el 50% del peso final y el 70% del volumen final de los frutos.

Cualquier estrés en este período, repercutirá negativamente sobre el balance diario de carbono, con consecuencias negativas sobre el crecimiento del fruto y del área foliar. Son por tanto los 50 días en que la calidad del riego es determinante, lo que obliga a tener la máxima información y control de esta labor.

Las citoquininas son las hormonas vegetales que fomentan la división celular, fundamental para lograr una buena tasa de crecimiento de los frutos en sus primeros estados y son producidas en los nuevos puntos de crecimiento de las raíces, por lo que un vigoroso flash radicular aumentará la concentración de esta hormona.

El mes de Noviembre es un mes especial donde las frecuencias de riegos cambian drásticamente, debido al efecto conjunto de un aumento al doble de las evaporaciones por día y el coeficiente de cultivo Kc que alcanzará su máximo, estrechamente relacionado a la máxima expresión vegetativa de la planta del kiwi. Esto se traduce en la necesidad de un fuerte aumento de la frecuencia de riego.

### De 7 Semanas Ddpf a Cosecha

Esta etapa coincide con la estación de verano y comienzos de otoño, en que se mantiene la vegetación máxima, se alcanzan las máximas demandas atmosféricas y el fruto tiene una tasa de crecimiento menor. Como se ha analizado el evitar los stress hídricos en este periodo con cierre estomático redundará en una mayor producción de carbohidratos que irán a favor de la condición final del fruto, de la madera para la próxima temporada y de las raíces.

### De Post Cosecha a Brotación

Al comienzo de este periodo se evidencia un importante flash radicular. Es un periodo en que la oxigenación del suelo cobra nuevamente la mayor importancia.

De presentarse invierno secos y cuidando de las restricciones eléctricas cuando fuera el caso, debiera programarse al menos un riego profundo o varios, necesarios en conjunto con las precipitaciones para llenar la capacidad estanque del suelo.

### CÓMO DETERMINAR EL CUANDO REGAR, EN TERMINOS PRÁCTICOS

Lo primero es considerar las particularidades de la estrategia para cada una de las cuatro etapas fenológicas antes descrita. Las que se resumen en una alta preocupación por la aireación del suelo desde post cosecha hasta floración, para luego una estrategia con énfasis en minimizar el estrés por falta de agua desde plena flor hasta 7 semanas ddpf.

Para huertos con riego superficial, es muy práctico decidir el cuándo regar en base a una EV crítica acumulada y/o el uso de tensiómetros y/o revisiones al tacto con lo que se determine que la pérdida hídrica amerita proceder a regar.

### El Concepto de Lámina de Agua

Es una forma práctica de expresar y visualizar la cantidad de agua almacenada en el suelo o la que se aplicará en un riego y se expresa en términos de altura o lámina de agua (L) en milímetros (mm), así 1 mm, corresponde al volumen de 1 litro distribuido en 1 m<sup>2</sup> de suelo. De esta forma una lluvia o riego de 1 mm de altura de agua corresponde a 10 m<sup>3</sup> por hectárea. Sus usos más comunes son:

**Lectura de la evaporación de bandeja (EV)** y/o Pluviometría, que se realiza en forma diaria y se registra en mm/ día.

**El cálculo de la evapotranspiración (ET<sub>o</sub>)**, se multiplica la EV por el K<sub>c</sub> directo (Cuadro 13.1) y se registra en mm.

**El cálculo de la evaporación crítica**, Es la cantidad de mm ET<sub>o</sub> que es posible acumular sin estresar las plantas. Por tanto son los mm de ET<sub>o</sub> acumulados, en que se ha perdido el 50% de la H.A. Valor que debiera ser muy similar a los milímetros determinados en el “cuanto regar”.

**De caudales a mm de altura:** En equipos de riego presurizados, el número de emisores por hectárea se multiplica por el caudal de cada emisor en litros x hora, Este valor se divide por 10.000 y se obtienen los mm x hora que precipita el equipo. (ejemplo: 500 emisores de 40 Lxh = 20.000/10.000= 2,0 mm x hora).

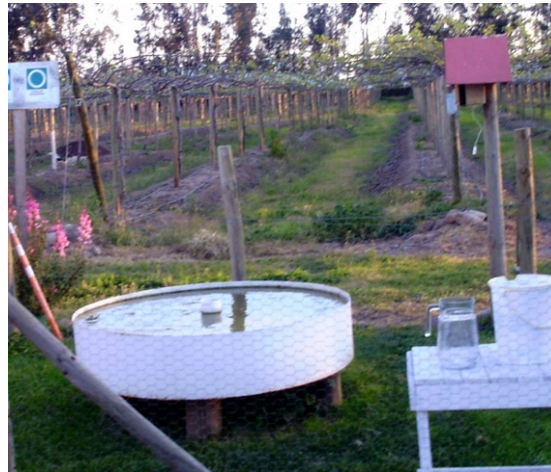


Figura 13.11. Bandeja de Evaporación Tipo A.

El Balance Hídrico, es el método más práctico para determinar el cuándo regar, mediante el uso de planillas de cálculo, donde quedan registradas la información de la demanda evaporativa (EVb) mediante el registro de las evaporaciones de bandeja diario y el cálculo de la Evapotranspiración (ETc) al multiplicar la EVb por la constante de cultivo directo para cada sector (Kc directo), procediendo a acumular la ETc diaria se obtiene la ETc acumulada. Decidiéndose el regar al alcanzar una ETc crítica acumulada, al ejecutar el riego el balance hídrico lleva la ET Acumulada a cero.

Lo que en el caso de los riegos mecanizados se incorpora un balance de los milímetros regados versus los milímetros evaporados.

DÍC-09		DIA	MAR	MIÉ	JUE	VIE	SÁB	DOM	LUN	MAR	MIÉ	JUE	VIE	SÁB	
Días		Anterior	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
EV BANDEJA (mm)		5	4	6,4	6,6	6	5,5	5,9	5,2	6	5,3	5,7	5,8	6,5	
LLUVIA (mm)															
UNIDAD MANEJO Nº 1.1															
Kc 1,1	mm a regar	5	4,4	7	7,3	6,6	6,1	6,5	5,7	6,6	5,8	6,3	6,4	7,1	
	mm acumulados	21,7	4,4	11,4	18,7	25,0	14,9	21,4	5,7	12,3	18,1	24,4	6,4	13,1	
SECTOR 1 3,3 s. n./Kc	mm. Regados	26,4			16,5			26,4				26,4			
	mm a regar	5	4,4	7	7,3	6,6	6,1	6,5	5,7	6,6	5,8	6,3	6,4	7,1	
SECTOR 2	mm acumulados	21,7	4,4	11,4	18,7	25,0	14,9	21,4	5,7	12,3	18,1	24,4	6,4	13,1	
	RIEGO	26,4			16,5			26,4				26,4			
SECTOR 3	mm a regar	5	4,4	7	7,3	6,6	6,1	6,5	5,7	6,6	5,8	6,3	6,4	7,1	
	mm acumulados	21,7	4,4	11,4	18,7	25,0	14,9	21,4	5,7	12,3	18,1	24,4	6,4	13,1	
SECTOR 4	RIEGO	26,4			16,5			26,4				26,4			
	mm a regar	5	4,4	7	7,3	6,6	6,1	6,5	5,7	6,6	5,8	6,3	6,4	7,1	
SECTOR 5	mm acumulados	21,7	4,4	11,4	18,7	25,0	14,9	21,4	5,7	12,3	18,1	24,4	6,4	13,1	
	RIEGO	26,4			16,5			26,4				26,4			

2010/01/05

Figura 13.12. Registro manual de balance hídrico diario. En planilla de cálculo de EVb, Etc, Etc. Acumulada y Riegos, (en mm).

El balance que se realiza a través de los registros de la ETC diarias no aseguran que se esté cumpliendo en la realidad. Pudiéndose estar sub o sobre estimando la ETC o incluso que hayan sufrido variaciones la velocidad de infiltración del agua al suelo o en los riegos presurizados hayan ocurrido obstrucciones de emisores o pérdidas de presión.

Para los huertos con riego presurizado se debe certificar, mediante evaluaciones periódicas de caudales y presiones, exactamente cuánto precipita cada sector y su uniformidad. Para lo cual debe ser una práctica Obligatoria de pre temporada, el aforar la descarga de al menos el 5% de los emisores de cada sector de riego el que debe estar asociado a una presión de trabajo.

Cabe destacar en este punto, que un error de 1mm significan 10.000 litros de agua por hectárea en exceso o déficit.

**Complementos al balance hídrico:** El balance hídrico descrito sin duda ofrece un marco de seguridad, sin embargo, para poder asegurar una gestión del riego altamente eficiente es necesario el poder ajustar los tiempos y frecuencias de riego a las necesidades específicas del cultivo y a las características de los suelos para lo cual se necesita complementar los balances hídricos según el desarrollo fenológico con frecuentes controles **del estado hídrico de los suelos y de la profundidad de los riegos y en futuro cercano del estado hídrico de las plantas.**

EPOCA O FENOLOGÍA	FECHA APP	HUMEDAD TACTO	TENSIOMETROS (20 - 30 CM)	KC (DIRECTO)	FRECUENCIA RIEGO SUPERF.	OBSERVACIONES
Brotación Pre-Floración	Sept. y Oct.	3	Hasta 40 ctb.	0.6 -0.8	10 - 25 días	No sobre-regar, dejar tomar aire al suelo pero sin secarse, riegos largos
		2,5 - 3	5 a 20-30 ctb.	0.8 - 1.0	7 - 14 días	
Floración y Crecimiento rápido del Fruto con Vegetación Máxima	Nov.,Dic. hasta 15 de Ene. app (60 ddpf)	2	5 a 15 ctb.	1.0 - 1.4	2 - 7 días	Importante alta tasa de riego con alta frecuencia, pero sin saturación de zona de raíces (insaturado) ni pérdida de hume- dad profunda.
Crecimiento medio del fruto con Vegetación Máxima	15 de Ene. hasta el 15 de Mar. app	2	5 a 15 ctb	1.0 - 1.4	2 - 7 días	Se mantiene alta tasa de riego hasta que bajan tempera- turas máximas y Evapotranspiración
Crecimiento lento del fruto (pre-cosecha)	15 de Mar. hasta Cosecha	3	5 a 25 ctb.	0.8 - 1.1	4 - 10 días	<b>Bajar riego</b> estimular crecimiento de raíces menor demanda (cae evapotranspiración)
		3	5 a 35 ctb.	0.7 -1.0	5 -12 días	
Post-cosecha	Abril en adelante	3	5 a 40 ctb	0.7 - 0.8	10 - ?	<b>Riego eventual,</b> favorecer entrada a receso y mayor crecimiento de raíces

Fuente: Kulczewski, 2009

Cuadro 13.1: Parámetros de referencias complementarios al balance hídrico para el manejo del riego en kiwi. Según etapas fenológico



El control más sencillo es el control sensorial del perfil, consiste en determinar la humedad al tacto a distintas profundidades y determinar el contenido aparente de humedad, a partir de muestras del perfil de calicatas o mediante el uso de barreno. Normalmente discriminando entre suelo: saturado; con buena humedad; próximo a regar y seco.

Imágenes se pueden obtener en:

<http://www.uvademesa.cl/ARCHIVOS%20PDF/Humtacto-Textura.pdf>.

Otra forma de control es a través del uso de instrumentos tales como tensiómetros que cuantifican la energía de retención del agua en el suelo, también a diferentes profundidades, sin embargo requieren de una cuidadosa instalación, especialmente en la ubicación y necesitan de adecuadas mantenciones. Existen actualmente sensores de humedad del suelo más sofisticados como las sondas de capacitancia (FDR y TDR) que cuantifican el contenido de humedad volumétrico del suelo que también necesitan de adecuada instalación y calibración. Dentro de estas sondas se encuentran el DIVINER 2000 de monitoreo intermitente, Enviro Scan y el ADT-PRI de monitoreo continuo, entre otros.

También existen formas de control del estado hídrico de las plantas, las que tienen la ventaja de integran el contenido de humedad de toda la zona radicular pero son instrumentos muy especiales y de una interpretación muy cuidadosa, están aun en desarrollo, pero sin duda, presentarán grandes ventajas en el futuro.

Registros. Tanto para los riegos superficiales como los mecánicos es relevante el registro de la información recogida tanto como el de los riegos dados.

Las observaciones de la humedad disponible con información de humedad al tacto, de la observación del perfil de suelo a diferentes profundidades, información diaria de tensiómetros a una determinada profundidad, y/o sondas FDR o TDR.

Se considera fundamental que los registros, cuaderno y/o planilla de Riego, estén ordenados y fácilmente accesibles.

**REFERENCIAS**

**Ferreya, R.** 2007. ALGUNAS CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DEL RIEGO EN KIWI. Comunicación Personal.

**Ferreya, R. y G. Selles.** 2003. ESTRATEGIAS DE RIEGO EN FRUTALES Y VIÑAS. Charla INIA- FIA: programa de formación para la innovación actualización en manejo de riego y relaciones hídricas en frutales propuesta FIA. <http://alerce.inia.cl/docs/presentaciones/Doc008RFE.PDF>

**Gratacos E. y L. Gurovich,** 2003, “Uso de la Técnica del Fitomonitor como indicador del estado hídrico del Kiwi y su uso en riego programado”, Ciencia e Investigación Agraria 30 (2): 114 y 134.

**[INE] Instituto Nacional de Estadísticas INE,** 2007. VII Censo Agropecuario Nacional. <http://www.censoagropecuario.cl/index2.html>

**R. P. Buchener, D. A. Goldhamer and D. A. Shaw.** 1994. Irrigation Scheduling in Kiwifruit Growing and Handling, University of California Publication 3344: 43 – 49.

**Selles, G. y R. Ferreya.** 2005. Criterios para controlar el riego en uva de mesa. <http://uvademesa.cl/ARCHIVOS%20PDF/Programacion%20y%20control%20de%20riego%20uva%20de%20mesa.pdf>

**Xiloyannis, C. et al.,** 1995. E vero che l’actinidia consuma più acqua di altre specie frutticole? Rivista di Frutticoltura, 4: 27-35.

**[DGA] Dirección General de Aguas.** <http://www.dga.cl>